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

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

# ИИ20-7

# МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ С СЕТКОЙ КОЛОНН 9 × 6 м

## ИЗ ТИПОВЫХ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ СЕРИЙ ИИ22 – ИИ24

## УСИЛИЯ В СТЕРЖНЯХ ПОПЕРЕЧНЫХ РАМ ОТ ЕДИНИЧНЫХ НАГРУЗОК


СОСТАВЛЕНЫ
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ и ГПИ-7
по расчетам института
ГИПРОТИС



Одобрены
Управлением типового проектирования Госстроя СССР
Протокол от 22 сентября 1967 г.



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ
МОСКВА


| ЦНИИПРОМЗДАНИЙ | | | ГПИ-7 |
|---|---|---|---|
| Главный инженер | Сергеев | Гл. инженер | Френкель |
| Гл. инженер отдела | Выжигин | Гл. инженер пр-та | Гин |
| Руководитель группы | Ямпольский | Нач. отдела | Зильберштейн |
| | | Рук. группы | Дурнева |

# Содержание

| | | Стр. |
|---|---|---|
| | Пояснительная записка | 3÷12 |
| | | Лист |
| 1 | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3/36/, Р2-9-3/36-1/ | 1 |
| 2. | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3/48/, Р2-9-3/60; 48/ | 2 |
| 3. | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3/60/; Р2-9-3/60-1/ | 3 |
| 4. | Усилия в ригелях и стойках рамы Р2-9-3/72; 60/ | 4 |
| 5. | Усилия в ригелях и стойках рам Р3-9-3/36/, Р3-9-3/36-1/ | 5 |
| 6. | Усилия в ригелях и стойках рам Р3-9-3/48/; Р3-9-3/60; 48/ | 6 |
| 7. | Усилия в ригелях и стойках рам Р3-9-3/60/; Р3-9-3/60-1/ | 7 |
| 8. | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-3/72; 60/ | 8 |
| 9. | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3/36/ | 9 |
| 10. | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3/36-1/ | 10 |
| 11. | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3/48/ | 11 |
| 12. | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3/60; 48/ | 12 |
| 13. | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3/60/ | 13 |
| 14. | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3/60-1/ | 14 |
| 15. | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3/72; 60/ | 15 |
| 16. | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-4/36/, Р2-9-4/36-1/ | 16 |
| 17. | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-4/48/, Р2-9-4/60; 48/ | 17 |
| 18. | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-4/60/, Р2-9-4/72; 60/ | 18 |
| | | Лист |
| 19 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4/36/ | 19 |
| 20 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4/36-1/ | 20 |
| 21 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4/48/ | 21 |
| 22 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4/60; 48/ | 22 |
| 23 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4/60/ | 23 |
| 24 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4/72; 60/ | 24 |
| 25 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-4/36/ | 25,26,26а |
| 26 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-4/36-1/ | 27,28,28а |
| 27 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-4/48/ | 29,30,30а |
| 28 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-4/60; 48/; | 31,32,32а |
| 29 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-4/60/ | 33,34,34а |
| 30 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-4/72; 60/ | 35,36,36а |
| 31 | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3/48; 48; 72/, Р2-9-3/48; 48; 72-1/ | 37 |
| 32 | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3/60; 60; 72/, Р2-9-3/60; 60; 72-1/ | 38 |
| 33 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р2-9-4/48; 48; 72/ | 39 |
| 34 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р2-9-4/60; 60; 72/ | 40 |
| 35 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р2-9-4/60; 60; 72-1/ | 41 |

## Введение

Работа содержит материалы для проектирования многоэтажных промышленных зданий с сетками колонн 6×6 и 9×6 м из типовых сборных железобетонных конструкций серий ИИ22-1, ИИ22-2, ИИ22-3, ИИ23-1, ИИ23-2, ИИ23-3, ИИ23-4, ИИ24-1, ИИ24-2, утвержденных распоряжением Госстроя СССР № 151 от 29 августа 1964 г., и состоит из следующих альбомов:

ИИ20-5 "Материалы для проектирования зданий с сеткой колонн 6×6 и 9×6 м из типовых сборных железобетонных конструкций серий ИИ22-ИИ24.
Характеристики конструкций для расчета по несущей способности, по деформациям, по раскрытию трещин, усилия в колоннах и стальных связях от ветровых нагрузок"

ИИ20-6 "Материалы для проектирования зданий с сеткой колонн 6×6 м из типовых сборных железобетонных конструкций серий ИИ22-ИИ24.
Усилия в стержнях поперечных рам от единичных нагрузок.

ИИ20-7 "Материалы для проектирования зданий с сеткой колонн 9×6 м из типовых сборных железобетонных конструкций серий ИИ22-ИИ24.
Усилия в стержнях поперечных рам от единичных нагрузок".

В альбоме ИИ20-5 приведено: для колонн серий ИИ22-1, ИИ22-2, ИИ22-3, графики несущей способности /I-е предельное состояние/ внецентренно сжатых колонн, графики несущей способности внецентренно сжатых колонн при ширине раскрытия нормальных трещин 0,2 и 0,3 мм, графики несущей способности сечений колонн на косое внецентренное сжатие;

- для ригелей серий ИИ23-1, ИИ23-2, ИИ23-3, ИИ23-4 и плит перекрытий серий ИИ24-1, ИИ24-2 значения предельных усилий по прочности, деформациям и величине раскрытия трещин.

Кроме того в альбоме приведены значения усилий в колоннах, а также в элементах вертикальных связей от ветровых нагрузок, действующих из плоскости поперечных рам.

В альбоме приведены указания по определению эквивалентных нагрузок на плиты перекрытий от технологического оборудования, указания по распределению эквивалентной нагрузки между продольными ребрами соседних плит перекрытий, а также указания по расчету полок ригелей при действии сосредоточенной нагрузки.

Содержащиеся в альбоме ИИ20-5 материалы предназначены для использования при подборе марок типовых конструкций.

В альбомах ИИ20-6 и ИИ20-7 приведены усилия от единичных моментов, приложенных в узлах поперечных рам, а также усилия от единичных горизонтальных сил, приложенных в каждом этаже на уровне центра тяжести сечения ригелей.

Материал, содержащийся в альбоме ИИ20-6, предназначен для выполнения статического расчета поперечных рам каркасов зданий с сеткой колонн 6×6 м, проектируемых по унифицированным габаритным схемам, при различных видах нагрузок и схемах загружений.

Материал, содержащийся в альбоме ИИ20-7, предназначен для выполнения статического расчета поперечных рам каркасов зданий с сеткой колонн 9×6 м, проектируемых по унифицированным габаритным схемам, при различных видах нагрузок и схемах загружений.

## I. 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.

Усилия вычислены для поперечных рам каркасов зданий с сеткой колонн 9×6 м, с числом пролетов от 2 до 4 включительно, проектируемых по унифицированным габаритным схемам многоэтажных промышленных зданий в типовых сборных железобетонных конструкциях, утвержденных распоряжением Госстроя СССР № 151 от 29 августа 1964 г.

Материалы альбома предназначены для выполнения статического расчета поперечных рам каркасов зданий с перекрытиями типа I и типа II при различных видах нагрузок и схемах загружений, отличающихся от принятых для расчета типовых конструкций.

Для обозначения рам приняты шифры, используемые в альбомах ИИ20-2 ИИ20-4.

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 в каждой раме принята сверху вниз, горизонтальные силы приложены на уровне оси ригеля/.

В каждой горизонтальной строке таблиц даны значения усилий по концам всех стержней рамы от единичного загружения, в каждой вертикальной графе даны значения усилий на одном, рассматриваемом конце стержня, от каждого единичного загружения.

Усилия в элементах поперечных рам вычислены в соответствии с основными положениями по расчету каркасов на эксплуатационные нагрузки, приведенными в альбомах ИИ20-2 и ИИ20-4, в предположении упругой работы системы.

При расчете направление узловых единичных моментов принято по часовой стрелке, что соответствует знаку плюс /+/, а направление горизонтальных сил принято слева направо.

Величина единичных моментов и горизонтальных сил для удобства расчета принята равной 1000.

Точность вычисленных моментов определена до десятых долей единицы, в связи с чем при проверке равновесия возможно отклонение от равновесия в пределах 0,1%, от величины единичного усилия.

При расчете принято 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/, а имеющие знак "-" направлены снизу вверх /растяжение/.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Госстрой СССР ЦНИПРОМЗДАНИЙ г. Москва | Гл. инженер | | Сергеев |
| | Нач. отд. 1 | | Выжигин |
| | Рук. группы | | Отповский |
| | Дата выпуска: | | |

ТД 1967 | Пояснительная записка | ИИ20-7

## 2 Указания по выполнению статического расчета поперечных рам на вертикальную нагрузку.

Статический расчет поперечных рам на вертикальную нагрузку выполняется в два этапа: на первом, предварительном, этапе определяются моменты по концам стержней в основной системе от нагрузки, приложенной к ригелям или стойкам рам; - на втором этапе, с помощью материалов альбома, определяются значения изгибающих моментов по концам стержней рамы, а также значения нормальных сил в стойках.

### 2а. Вычисление моментов по концам стержней в основной системе от вертикальной нагрузки.

Основная система, в соответствии с принципом расчета рам методом деформаций, образуется путем введения дополнительных связей, препятствующих повороту узлов рамы. В этом случае основная система представляет собой совокупность балок с жестко защемленными концами. Заданная внешняя нагрузка на этом этапе расчета прикладывается к основной системе. Значения моментов по концам стержней в основной системе от заданной нагрузки в пределах каждого стержня вычисляются с учетом наличия участков повышенной жесткости по формулам:

$$M_{ik} = M_{ik} + R^{A}_{ik} \cdot C + M_{iA} \qquad (1)$$
$$M_{ki} = M^{Б}_{ki} + R^{Б}_{ki}\, C + M_{kБ}$$

где. $M_{ik}$ $M_{ki}$ = моменты по концам $i$ и $k$ стержня $i$-$k$ от заданной внешней нагрузки, приложенной в пределах длины стержня.

$M^{A}_{ik}$ $R^{A}_{ik}$ - опорные моменты и опорные реакции в точках А и Б, определяются
$M^{Б}_{ki}$ $R^{Б}_{ki}$ для балки пролетом $\ell$ жестко защемленной в точках А и Б от нагрузки, расположенной в пределах пролета $\ell$ /см. рис. 1/.

$M_{iA}$, $M_{kБ}$ - моменты по концам $i$ и $k$ стержня $i$-$k$ от заданной внешней нагрузки, приложенной в пределах длины жестких участков, определяются как для консольной балки пролетом "С".

С - длина абсолютно жесткого участка, принимается по таблице „Б" на стр 8 настоящего альбома.

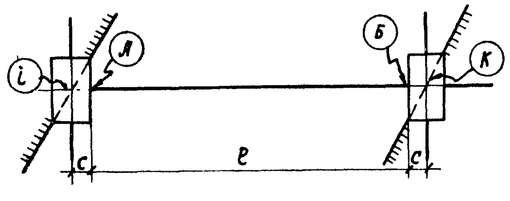
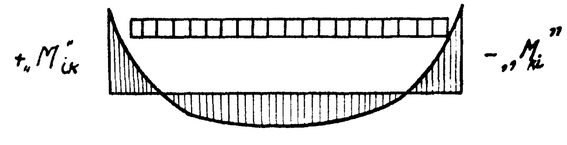



Рис. 1




Пример эпюры моментов в основной системе равномерно распределенной нагрузки.

Вычисление значений $M_{ik}$ и $M_{ki}$ от конкретных нагрузок можно производить по формулам, приведенным в таблице „А" на стр. 8 настоящего альбома.

### 2б. Вычисление изгибающих моментов по концам стержней рамы.

Изгибающие моменты по концам стержней рамы от момента, возникающего на одном конце загруженного ригеля, определенного в основной системе по формуле 1 согласно указанием раздела 2а, вычисляются по формуле:

$$M^{mn}_{ik} = \left[\frac{\pm m^{m}_{ik} \times (\pm M_{mn})}{1000}\right] \quad (2) \text{ – момент на конце не загруженного стержня.}$$

$$M^{ik}_{ik} = \left[\frac{\pm m^{i}_{ik} \times (\pm M_{ik})}{1000}\right] + (\pm M_{ik}) \quad (2') \text{ – момент на конце загруженного стержня}$$

где: $M^{mn}_{ik}$ - момент на конце $i$ стержня $i$-$k$ от момента $M_{mn}$ (в тм)

$M^{ik}_{ik}$ - момент на конце $i$ стержня $i$-$k$ от момента $M_{ik}$ (в тм)

$M_{mn}$ - момент вычислений в основной системе по формуле 1 на конце „m" ригеля m-n от вертикальной нагрузки (в тм)

$M_{ik}$ - момент, вычислений в основной системе по формуле 1 на конце „i" ригеля i-k от вертикальной нагрузки (в тм).

$m^{m}_{ik}$ - момент на конце „i" стержня i-k от единичного момента, приложенного к узлу „m" принимается по таблицам альбома.

$m^{i}_{ik}$ - момент на конце i стержня i-k от единичного момента, приложенного к узлу „i" принимается по таблицам альбома.

В формулах 2 и 2' знак момента от единичного загружения /$m^{m}_{ik}$; $m^{i}_{ik}$/ принимается по таблицам альбома, в которых он определен при положительном знаке единичного узлового момента /узел поворачивается по часовой стрелке/.

Знак моментов $M_{mn}$, $M_{ik}$ вычисляемых по формуле 1 для основной системы, устанавливается в соответствии с принятым в работе правилом знаков.

Усилия в стержнях рам, приведенные в настоящем альбоме, вычислены от единичных моментов, приложенных к узлам, расположенным слева от оси симметрии рам. Вычисление усилий, соответствующих моментам /$M_{mn}$, $M_{ik}$/, определенным в основной системе и приложенных к узлам, лежащим справа от оси симметрии рамы также производится по формулам 2 и 2'.

В этом случае значения и знак усилий от единичных моментов /$m^{m}_{ik}$; $m^{i}_{ik}$/ принимаются по таблицам альбома для стержней, симметрично расположенных по отношению к рассматриваемым и от единичных моментов, приложенных к узлам, также симметрично расположенных по отношению к рассматриваемым.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва | Гл. инж. ин-та Сергеев; Нач. ОТК-1 Выжигин; Рук. группы Ямпольский; Дата выпуска | ТД 1967 Пояснительная записка | ИИ-20-7 |

## 2б. Вычисление нормальных сил в стойках рам от заданной вертикальной нагрузки

Нормальные силы в стойках рам определяются как алгебраическая сумма поперечных сил вычисляемых:

а/ от заданной вертикальной нагрузки, приложенной к ригелям в статически определяемой системе, определяемых в виде опорных реакций для шарнирно опертых балок;*)

б/ от изгибающих моментов по концам стержней в статически неопределимой системе, по формуле:

$$N_{ik}^{m} = \left[\frac{\pm h_{ik}^{m} \times (M_{mn})}{1000}\right] \quad (3)$$

где:

$N_{ik}^{m}$ - нормальная сила в стойке $i$-$k$ от момента $M_{mn}$, вычисленного по формуле 1 и приложенного на конце „$m$" ригеля $m$-$n$ (в т).

$h_{ik}^{m}$ - нормальная сила в стойке $i$-$k$ от единичного момента, приложенного к узлу „$m$", принимается по таблицам альбома.

$M_{mn}$ - значение момента на конце „$m$" ригеля $m$-$n$ определяется по формуле 1 от заданной нагрузки, приложенной к ригелю $m$-$n$ (в тм).

В формуле 3 знак нормальной силы от единичного нагружения $/h_{ik}^{m}/$ принимается по таблицам альбома.

Знак моментов по концам стержней от заданной нагрузки, вычисляемых в основной системе по формуле I $/M_{mn}/$, устанавливается в соответствии с принятым в работе правилом знаков.

Усилия в стержнях рам; приведенные в настоящем альбоме, вычислены от единичных моментов, приложенных к узлам, расположенным слева от оси симметрии рам.

Вычисление усилий, соответствующих моменту $M_{mn}$, определенному в основной системе и приложенному к узлам, лежащим справа от оси симметрии рамы производится по формуле:

$$N_{ik}^{m} = -\left[\frac{\pm h_{ik}^{m} \times (\pm M_{mn})}{1000}\right] \quad (4)$$

В формуле 4 значения и знак усилий от единичных моментов $/h_{ik}^{m}/$ принимаются по таблицам альбома для стержней, симметрично расположенных по отношению к рассматриваемым и от единичных моментов, приложенных к узлам, также симметрично расположенных по отношению к рассматриваемым.

Нормальные силы, определенные в соответствии с указаниями настоящего раздела, суммируются с внешними нормальными силами, приложенными непосредственно к колоннам.

*) Примечание.
Опорные реакции определяются для шарнирно опертой балки, загруженной заданной внешней нагрузкой, а также опорными моментами $M_{ik}$ и $M_{ki}$.

## 3. Указания по выполнению статического расчета поперечных рам на горизонтальную нагрузку.

Значения изгибающих моментов по концам стержней рам, от горизонтальной сосредоточенной нагрузки, приложенной к одному из ярусов рамы в уровне центра тяжести сечения ригелей, вычисляются по формуле:

$$M_{ik}^{n} = \frac{\pm m_{ik}^{n} \times P_n}{1000} \quad (5)$$

где:

$M_{ik}^{n}$ - момент /в тм/ на конце $i$ стержня $i$-$k$ от горизонтальной нагрузки, приложенной в ярусе $n$,

$m_{ik}^{n}$ - момент на конце $i$ стержня $i$-$k$ от единичной горизонтальной силы, приложенной в ярусе $n$, принимается по таблицам альбома,

$P_n$ - заданная горизонтальная нагрузка /в т/, приложенная в ярусе $n$.

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

$$N_{ik}^{n} = \frac{\pm n_{ik}^{n} \times P_n}{1000} \quad (6)$$

где

$N_{ik}^{n}$ - нормальная сила в стойке $i$-$k$ от горизонтальной нагрузки, приложенной в ярусе $n$ / в тоннах/

$n_{ik}^{n}$ - нормальная сила в стойке $i$-$k$ от единичной горизонтальной силы, приложенной в ярусе $n$, принимается по таблицам альбома.

В формулах 5 и 6 знак усилий от единичных нагрузок $/m_{ik}^{n}$, $n_{ik}^{n}/$ принимаются по таблицам альбома, в которых он соответствует направлению горизонтальной силы $P$ слева направо.

В тех случаях, когда горизонтальная нагрузка приложена в пределах стойки рамы предварительно необходимо в основной системе вычислить по формуле I моменты и опорные реакции по концам стойки, которыми заменяется воздействие заданной нагрузки на раму.

## 4. Указания по форме расчета.

Статический расчет рам на заданные нагрузки рекомендуется выполнять в табличной форме, аналогичной форме принятой в настоящем альбоме.

В первой слева вертикальной графе таблиц выписываются последовательно номера всех узлов рамы.

При расчете рам на вертикальную нагрузку во второй графе выписываются номера концов стержней, примыкающих к каждому узлу.

Вносить в таблицу следует номера стержней, к которым приложена внешняя нагрузка.

В третьей графе записываются значения изгибающих моментов по концам стержней, определенных в основной системе от заданной нагрузки по формуле 1.

В последующих вертикальных графах таблиц записываются значения усилий по концам стержней /для стоек - также значения нормальных сил / от заданной нагрузки, вычисляемые по формулам 2,3, 4,5 или 6.

Каждая вертикальная графа этой части таблицы представляет собой запись усилий на конце стержня от каждого вида нагрузки.

## Пример расчета

В качестве примера практического использования материалов альбома произведен статический расчет поперечной рамы Р2-9-4(60) двух пролетного четырех этажного здания с высотами этажей 6,0м, запроектированного из конструкций серии ИИ20 *).

Усилия в стержнях рамы определим от основного сочетания следующих нагрузок:

а/ постоянная равномерно распределенная нагрузка от собственного веса железобетонных конструкций /$q_1$/; равномерно распределенная нагрузка на междуэтажные перекрытия от веса пола и перегородок/ $q_2$/, равномерно распределенная нагрузка на покрытие от веса конструкции кровли / $q_3$ /,

б/ временная длительная равномерно распределенная от оборудования /$P_1$ /, приложенная в одном из пролетов поперечной рамы,

в/ временная длительная сосредоточенная от оборудования / $P_2$ / приложенная в одном из пролетов поперечной рамы.

г/. кратковременная ветровая для II района СССР по скоростному напору ветра.

Геометрические размеры даны по осям ригелей колонн. Сечение колонн 40×40 см.

Примечание: в примере для сокращения объема расчета временной длительной погрузкой загружены только два ригеля - 7-8 и 11-12.

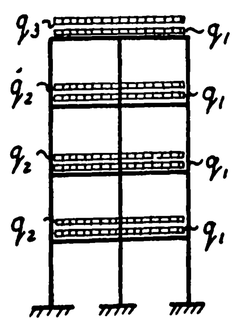



Схема загружения постоянными нагрузками $q_1$, $q_2$ и $q_3$

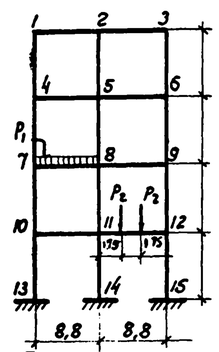



Схема загружения временными длительными нагрузками $P_1$ $P_2$

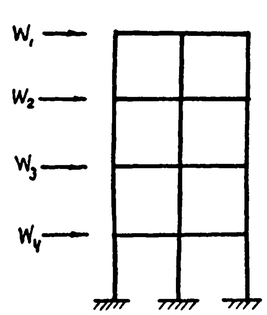



Схема загружения кратковременной (ветровой нагрузкой)

Величины расчетных значений нагрузок $q_1$, $q_2$, $q_3$, $P_1$ принимаются по таблице I альбома ИИ20-2.

$$q_1 = 495\ кг/м^2;\quad q_2 = 275\ кг/м^2;\quad q_3 = 235\ кг/м^2;\quad P_1 = 1200\ кг/м^2.$$

Нормативное значение сосредоточенной нагрузки $P_2 = 12{,}5$ т.

Расчетное значение сосредоточенной нагрузки при коэффициенте перегрузки 1,2 составляет $P_2 = 15$ т.

Расчетное значение узловых ветровых нагрузок принимаем по альбому ИИ20-2 стр. 11.

$W_1 = 2{,}44$ т, $W_2 = 2{,}66$ т, $W_3 = 2{,}30$ т $W_4 = 2{,}05$ т.

Расчет рамы на вертикальные нагрузки начинаем с определения моментов по концам ригелей в основной системе от нагрузки, приложенной в пределах каждого ригеля, с использованием формул, данных на стр. 8 альбома.

От нагрузок $q_1$, $q_2$, $q_3$ с учетом наличия нагрузки в пределах жестких участков:

$$M_{1-2} = \frac{6(q+q_3)\ell}{2}\left(\frac{\ell}{6}+c\right) + \frac{6(q_1+q_3)c^2}{2} = \frac{6(495+235)}{2}\,7{,}7\left(\frac{7{,}7}{6}+0{,}55\right) + \frac{6(495+235)}{2}\cdot 0{,}55^2 = 31{,}7\ тм \quad M_{2-1} = -M_{1-2} = -31{,}7\ тм$$

$$M_{4-5} = \frac{6(q_1+q_2)\ell}{2}\left(\frac{\ell}{6}+c\right) + \frac{6(q_1+q_2)c^2}{2} = \frac{6(495+275)}{2}\cdot 7{,}7\left(\frac{7{,}7}{6}+0{,}55\right) + \frac{6(495+275)}{2}\cdot 0{,}55^2 = 33{,}4\ тм.$$

$$M_{4-5} = M_{7-8} = M_{5-6} = 33{,}4\ тм \qquad M_{5-4} = -M_{4-5} = -33{,}4\ тм \quad M_{5-4} = M_{8-7} = M_{6-5} = M_{9-8} = -33{,}4$$

$$M_{10-11} = 33{,}4\ тм \qquad M_{10-11} = M_{11-12} = -M_{11-10} = -M_{12-11}$$

От нагрузки $P_1$

$$M_{7-8} = \frac{6P_1\ell}{2}\left(\frac{\ell}{6}+c\right) + \frac{6P_1c^2}{2} = \frac{6\cdot 1200\cdot 7{,}7}{2}\left(\frac{7{,}7}{6}+0{,}55\right) + \frac{6\cdot 1200\cdot 0{,}55^2}{2} = 51{,}9\ тм \qquad M_{8-7} = -51{,}9\ тм$$

От нагрузки $P_2$ 8 кг/пм.

$$M_{11-12} = P_2\left(1-\frac{a}{\ell}\right) + P_2\cdot c = 15\left(1-\frac{1{,}75}{7{,}7}\right) + 15{,}0\cdot 0{,}55 = 21{,}0\ тм$$

$$M_{12-11} = -21{,}0\ тм.$$

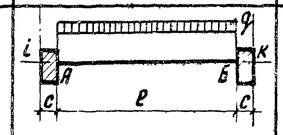
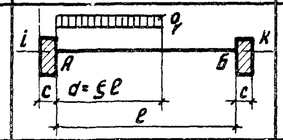
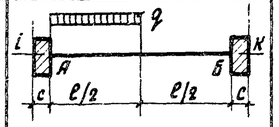
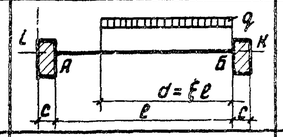
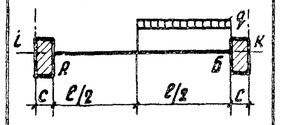
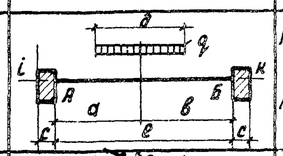
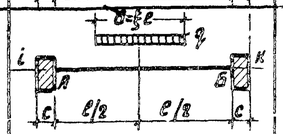
Дальнейший расчет на вертикальную нагрузку, а также на горизонтальную ветровую выполняется в табличной форме. Таблицы, а также краткие пояснения даны в тексте.

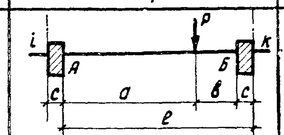
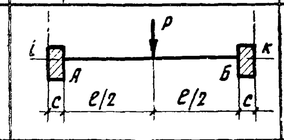
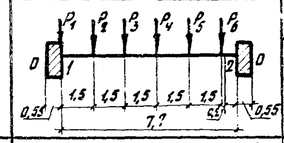
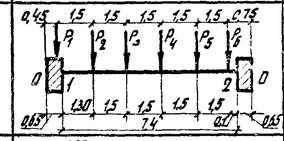
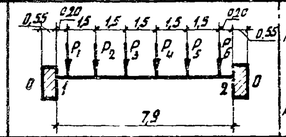
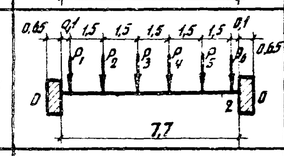
Окончательный итог расчета отдельным загружениям приведен также в виде эпюр моментов на страницах

Таблица „А"

## Формулы для вычисления изгибающих моментов и опорных реакций ригелей (по осям колонн) от вертикальной нагрузки, приложенной между жесткими участками.

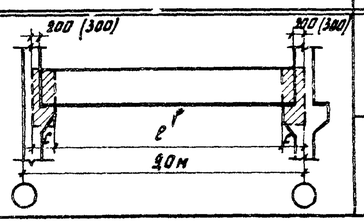
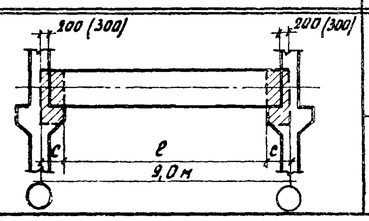
7

| НН п/п | Схема загружения ригеля | Опорные реакции $R^A_{ik}$, $R^Б_{ki}$ | Изгибающие моменты $M_{ik} = M^A_{ik} + R^A_{ik}\cdot c$, $M_{ki} = M^Б_{ki} + R^Б_{ik}\cdot c$ |
|---|---|---|---|
| а | 1 | 2 | 3 |
| 1 |  | $R^A_{ik} = \frac{ql}{2}$<br>$R^Б_{ki} = \frac{ql}{2}$ | $M_{ik} = \frac{ql}{2}\left(\frac{l}{6} + c\right)$<br>$M_{ki} = \frac{ql}{2}\left(\frac{l}{6} + c\right)$ |
| 2 |  | $R^A_{ik} = qa\left[1-\xi^2(1-0{,}5\xi)\right]$<br>$R^Б_{ki} = qa\,\xi^2(1-0{,}5\xi)$ | $M_{ik} = \frac{qa^2}{6}(3-4\xi+1{,}5\xi^2) + qac\left[1-\xi^2(1-0{,}5\xi)\right]$<br>$M_{ki} = \frac{qa}{3}\xi\left[a(1-0{,}75\xi)+3\xi c(1-0{,}5\xi)\right]$ |
| 3 |  | $R^A_{ik} = \frac{13}{32}ql$<br>$R^Б_{ki} = \frac{3}{32}ql$ | $M_{ik} = \frac{11}{192}ql^2 + \frac{13}{32}qlc$<br>$M_{ki} = \frac{5}{192}ql^2 + \frac{3}{32}qlc$ |
| 4 |  | $R^A_{ik} = qa\,\xi^2(1{,}0-0{,}5\xi)$<br>$R^Б_{ki} = qa\left[1-\xi^2(1{,}0-0{,}5\xi)\right]$ | $M_{ik} = \frac{qa}{3}\xi\left[a(1-0{,}75\xi)+3\xi c(1-0{,}5\xi)\right]$<br>$M_{ki} = \frac{qa^2}{6}(3-4\xi+1{,}5\xi^2) + qac\left[1-\xi^2(1-0{,}5\xi)\right]$ |
| 5 |  | $R^A_{ik} = \frac{3}{32}ql$<br>$R^Б_{ki} = \frac{13}{32}ql$ | $M_{ik} = \frac{5}{192}ql^2 + \frac{3}{32}qlc$<br>$M_{ki} = \frac{11}{192}ql^2 + \frac{13}{32}qlc$ |
| 6 |  | $R^A_{ik} = \frac{qd}{l}\left[b + \frac{(b-a)(4ab-d^2)}{4l^2}\right]$<br>$R^Б_{ki} = \frac{qd}{l}\left[a - \frac{(b-a)(4ab-d^2)}{4l^2}\right]$ | $M_{ik} = \frac{qd}{l^2}\left[ab^2 - \frac{d^2}{12}(2b-d)\right] + \frac{qd}{l}c\left[b + \frac{(b-a)(4ab-d^2)}{4l^2}\right]$<br>$M_{ki} = \frac{qd}{l^2}\left[a^2b - \frac{d^2}{12}(2a-b)\right] + \frac{qd}{l}c\left[a - \frac{(b-a)(4ab-d^2)}{4l^2}\right]$ |
| 7 |  | $R^A_{ik} = \frac{qd}{2}$<br>$R^Б_{ki} = \frac{qd}{2}$ | $M_{ik} = \frac{qd}{2}\left[\frac{l}{12}(3-\xi^2)+c\right]$<br>$M_{ki} = \frac{qd}{2}\left[\frac{l}{12}(3-\xi^2)+c\right]$ |

| НН п/п | Схема загружения ригеля | Опорные реакции $R^A_{ik}$, $R^Б_{ki}$ | Изгибающие моменты $M_{ik} = M^A_{ik} + R^A_{ik}\cdot c$, $M_{ki} = M^Б_{ki} + R^Б_{ik}\cdot c$ |
|---|---|---|---|
| а | 1 | 2 | 3 |
| 8 |  | $R^A_{ik} = P\frac{(3a+b)\cdot b^2}{l^3}$<br>$R^Б_{ki} = P\frac{(a+3b)\cdot a^2}{l^3}$ | $M_{ik} = \frac{Pb^2}{l^2}\left[a + \frac{(3a+b)\cdot c}{l}\right]$<br>$M_{ki} = \frac{Pa^2}{l^2}\left[b + \frac{(a+3b)c}{l}\right]$ |
| 9 |  | $R^A_{ik} = \frac{P}{2}$<br>$R^Б_{ki} = \frac{P}{2}$ | $M_{ik} = \frac{Pl}{8} + \frac{Pc}{2}$<br>$M_{ki} = \frac{Pl}{8} + \frac{Pc}{2}$ |
| 10 |  | $R^A_{ik} = 1{,}0P_1 + 0{,}9P_2 + 0{,}662P_3 + 0{,}375P_4 + 0{,}125P_5 + 0{,}002P_6$<br>$R^Б_{ki} = 0{,}1P_2 + 0{,}338P_3 + 0{,}625P_4 + 0{,}875P_5 + 0{,}998P_6$ | $M_{ik} = 0{,}55P_1 + 1{,}467P_2 + 1{,}484P_3 + 0{,}984P_4 + 0{,}361P_5 + 0{,}006P_6$<br>$M_{ki} = 0{,}290P_2 + 0{,}90P_3 + 1{,}434P_4 + 1{,}511P_5 + 0{,}738P_6$ |
| 11 |  | $R^A_{ik} = 0{,}92P_2 + 0{,}68P_3 + 0{,}38P_4 + 0{,}12P_5$<br>$R^Б_{ki} = 0{,}08P_2 + 0{,}32P_3 + 0{,}62P_4 + 0{,}88P_5 + 1{,}0P_6$ | $M_{ik} = 0{,}45P_1 + 1{,}483P_2 + 1{,}522P_3 + 1{,}0P_4 + 0{,}349P_5 + 0{,}001P_6$<br>$M_{ki} = 0{,}240P_2 + 0{,}868P_3 + 1{,}452P_4 + 1{,}554P_5 + 0{,}748P_6$ |
| 12 |  | $R^A_{ik} = 0{,}998P_1 + 0{,}88P_2 + 0{,}64P_3 + 0{,}36P_4 + 0{,}12P_5 + 0{,}002P_6$<br>$R^Б_{ki} = 0{,}002P_1 + 0{,}12P_2 + 0{,}36P_3 + 0{,}64P_4 + 0{,}88P_5 + 0{,}998P_6$ | $M_{ik} = 0{,}739P_1 + 1{,}534P_2 + 1{,}482P_3 + 0{,}97P_4 + 0{,}353P_5 + 0{,}006P_6$<br>$M_{ki} = 0{,}006P_1 + 0{,}353P_2 + 0{,}97P_3 + 1{,}482P_4 + 1{,}534P_5 + 0{,}739P_6$ |
| 13 |  | $R^A_{ik} = 1{,}0P_1 + 0{,}89P_2 + 0{,}645P_3 + 0{,}356P_4 + 0{,}112P_5$<br>$R^Б_{ki} = +0{,}112P_2 + 0{,}356P_3 + 0{,}645P_4 + 0{,}89P_5 + 1{,}0P_6$ | $M_{ik} = 0{,}748P_1 + 1{,}578P_2 + 1{,}519P_3 + 0{,}976P_4 + 0{,}336P_5 + 0{,}001P_6$<br>$M_{ki} = 0{,}001P_1 + 0{,}336P_2 + 0{,}976P_3 + 1{,}519P_4 + 1{,}578P_5 + 0{,}748P_6$ |

## Схемы ригелей с указанием размеров жестких участков

Таблица „Б"

| Схема ригеля | Сечение надконсольной части колонн, мм | c, м | l, м | Схема ригеля | Сечение надконсольной части колонн, мм | c, м | l, м |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 400 × 400 | 0,55 | 7,7 |  | 400 × 400 | 0,55 | 7,9 |
| | 400 × 600 | 0,65 | 7,4 | | 400 × 600 | 0,65 | 7,7 |

Примечание.
Значения изгибающих моментов и опорных реакций вычислены для балок с жестко защемленными концами.

| | | |
|---|---|---|
| ТД 1967 | Формулы для вычисления изгибающих моментов и опорных реакций ригелей (по осям колонн) от вертикальной нагрузки | ШИ20-7 Лист |

Шифр ШИ20-7
Марка лист
Инв. №

Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва.

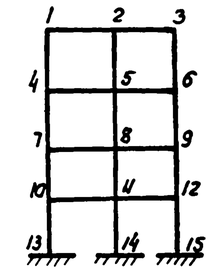
| | | |
|---|---|---|
| Нач. ОТК-1 | Выжигин | |
| Рук. группы | Ямпольский | |
| Ст. инж. | Гапеенков | |
| Техник | Козлова | |

Таблица 1

| Номера узлов | Номера загруженных узлов | Моменты по концам стержней | Значения изгибающих моментов на концах ригелей от постоянной нагрузки | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | 1-2 | 31,66 | 7,3 | -9,5 | 4,45 | -0,78 | 1,93 | -0,29 | -2,11 | -1,15 | -0,19 | 0,03 | 0,19 | 0,08 | 0,04 | -0,01 | -0,05 | -0,02 |
| 2 | 2-1 | -31,66 | 2,82 | -18,66 | 13,0 | 2,82 | 0,85 | -0,90 | -0,90 | 0,85 | -0,05 | 0,13 | 0,13 | -0,05 | 0,01 | -0,03 | -0,03 | 0,01 |
| | 2-3 | 31,66 | -2,82 | -13,0 | 18,66 | -2,82 | -0,85 | 0,90 | 0,90 | -0,85 | 0,05 | -0,13 | -0,13 | 0,05 | -0,01 | 0,03 | 0,03 | -0,01 |
| 3 | 3-2 | -31,66 | 0,78 | -4,45 | 9,5 | -7,3 | 1,15 | 2,11 | 0,29 | -1,93 | -0,08 | -0,19 | -0,03 | 0,19 | 0,02 | 0,05 | 0,01 | -0,04 |
| 4 | 4-5 | 33,4 | 2,08 | -0,22 | -2,14 | -1,17 | 11,3 | -9,70 | 2,65 | -1,36 | 1,0 | -0,21 | -1,35 | 0,91 | -0,29 | 0,01 | 0,27 | 0,14 |
| 5 | 5-4 | -33,4 | 0,97 | -0,91 | -0,91 | 0,97 | 3,98 | -20,9 | 12,5 | 3,98 | 0,46 | -0,47 | -0,47 | 0,46 | -0,05 | 0,19 | 0,19 | -0,05 |
| | 5-6 | 33,4 | -0,97 | 0,91 | 0,91 | -0,97 | -3,98 | -12,5 | 20,9 | -3,98 | -0,46 | 0,47 | 0,47 | -0,46 | 0,05 | -0,19 | -0,19 | 0,05 |
| 6 | 6-5 | -33,4 | 1,17 | 2,14 | 0,22 | -2,08 | 1,36 | -2,65 | 9,70 | -11,3 | 0,91 | 1,35 | 0,21 | -1,0 | -0,14 | -0,27 | -0,01 | -0,29 |
| 7 | 7-8 | 33,4 | -0,22 | 0 | 0,17 | 0,07 | 1,05 | -0,12 | -1,25 | -0,85 | 16,5 | -8,92 | -0,40 | -2,48 | 1,37 | -0,52 | -2,47 | -1,93 |
| 8 | 8-7 | -33,4 | -0,08 | 0,12 | 0,12 | -0,08 | 0,56 | -0,41 | -0,41 | 0,56 | 5,26 | -22,75 | 10,65 | 5,26 | 0,97 | -0,53 | -0,53 | 0,97 |
| | 8-9 | 33,4 | 0,08 | -0,12 | -0,12 | 0,08 | -0,56 | 0,41 | 0,41 | -0,56 | -5,26 | -10,65 | 22,75 | -5,26 | -0,97 | 0,53 | 0,53 | -0,97 |
| 9 | 9-8 | -33,4 | -0,07 | -0,17 | 0 | 0,22 | 0,85 | 1,25 | 0,12 | -1,05 | 2,48 | 0,40 | 8,92 | -16,5 | 1,93 | 2,47 | 0,52 | -1,37 |
| 10 | 10-11 | 33,18 | 0,05 | 0 | -0,03 | -0,02 | -0,29 | -0,02 | 0,22 | 0,11 | 1,31 | -0,42 | -2,22 | -1,76 | 18,63 | -8,26 | -1,41 | -2,94 |
| 11 | 11-10 | -33,18 | 0,01 | -0,03 | -0,03 | 0,01 | -0,08 | 0,16 | 0,16 | -0,08 | 0,97 | -0,45 | -0,45 | 0,97 | 5,46 | -23,40 | 9,78 | 5,46 |
| | 11-12 | 33,18 | -0,01 | 0,03 | 0,03 | -0,01 | 0,08 | -0,16 | -0,16 | 0,08 | -0,97 | 0,45 | 0,45 | -0,97 | -5,46 | -9,78 | 23,40 | -5,46 |
| 12 | 12-11 | -33,18 | 0,02 | 0,03 | 0 | -0,05 | -0,11 | -0,22 | 0,02 | 0,29 | 1,76 | 2,22 | 0,42 | -1,31 | 2,94 | 1,41 | 8,26 | -18,63 |
| | | ΣM | 11,11 | -43,83 | 43,83 | -11,11 | 17,24 | -43,04 | 43,04 | -17,24 | 23,69 | -39,14 | 39,14 | -23,69 | 24,50 | -38,30 | 38,30 | -24,50 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | | Горизонтальные силы | Значения изгибающих моментов на концах ригелей от ветровой нагрузки | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | — | 2,44 | -2,35 | -1,72 | -1,72 | -2,35 | -4,09 | -3,11 | -3,11 | -4,09 | -3,84 | -3,40 | -3,40 | -3,84 | -3,62 | -3,22 | -3,22 | -3,62 |
| II | — | 2,66 | -0,01 | -0,12 | -0,12 | -0,01 | -2,44 | -1,83 | -1,83 | -2,44 | -4,16 | -3,63 | -3,63 | -4,16 | -3,95 | -3,52 | -3,52 | -3,95 |
| III | — | 2,30 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,04 | -0,06 | -0,06 | -0,04 | -2,01 | -1,80 | -1,80 | -2,01 | -3,30 | -2,90 | -2,90 | -3,30 |
| IV | — | 2,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,01 | 0 | 0 | -0,01 | -0,09 | -0,15 | -0,15 | -0,09 | -1,54 | -1,31 | -1,31 | -1,54 |
| | | ΣM | -2,36 | -1,84 | -1,84 | -2,36 | -6,58 | -5,00 | -5,00 | -6,58 | -10,10 | -8,98 | -8,98 | -10,10 | -12,41 | -10,95 | -10,95 | -12,41 |




Рама Р2-9-4 (60)

## Пояснение

Величина изгибающего момента, например, на левом конце стержня 1-2 определяется:

в случае загружения самого стержня 1-2 по формуле

$$M_{1-2}^{1-2} = \frac{(\pm m'_{1-2})\cdot(\pm M_{1-2})}{1000} + (\pm M_{1-2})$$

$$M_{1-2}^{1-2} = \frac{(-76,75)\cdot(+31,66)}{1000} + (+31,66) = -24,36 + 31,66 = 7,30$$

где: 31,66 - момент на левом конце стержня 1-2, вычисленный в основной системе

-76,75 - момент от единичного загружения см. таблицу 1 на листе 18.

в случае загружения стержней 2-3, 4-5, 5-6 .....

11-12 - по формуле

$$M_{1-2}^{mn} = \frac{(\pm m_{1-2}^{m})\cdot(\pm M_{mn})}{1000}$$

Например, загружен стержень 5-4

$$M_{1-2}^{5-4} = \frac{(\pm m_{1-2}^{5})\cdot(M_{5-4})}{1000} = \frac{(-29,1)\cdot(-33,4)}{1000} = 0,97 \text{ тм}$$

где: -33,4 - момент на правом конце стержня 5-4, вычисленный в основной системе.

-29,1 - момент от единичного загружения см. таблицу 1 на листе 18.

Суммарный момент на левом конце стержня 1-2 от загружения всей рамы равен:

$\Sigma M_{1-2}^{mn} = 11,11.$

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Пример расчета рамы Р2-9-4 (60) | ШИ 20-7 | |
| | | Лист | |



Шифр.

Марка-Лист

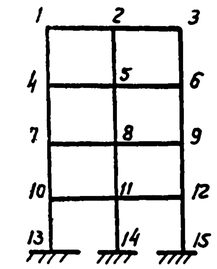
Инв. №

Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва

Нач. отд. Выжигин
Рук. группы Аполлонский
Ст. инженер Гапеенков
Техник Козлова

Таблица 3

| Номера узлов | Номера загруженных стержней | Моменты по концам стержней | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы от постоянной нагрузки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| 1 | 1-2 | 31,66 | -7,38 | -2,95 | -3,85 | 5,05 | 3,26 | 4,26 | 0,78 | 1,21 | -0,42 | 1,02 | 0,47 | -3,66 | -0,86 | -0,49 | 3,70 | -0,07 | -0,09 | -0,05 | -0,29 | -0,12 | -3,7 | 0,27 | 0,11 | 3,76 | 0,01 | 0,02 | -0,08 | 0,08 | 0,02 | -3,67 | -0,06 | -0,03 | 3,74 | 0 | -0,01 | -0,07 |
| 2 | 2-1 | -31,66 | -2,82 | -1,38 | 1,80 | 5,64 | 2,76 | 0 | -2,82 | -1,38 | -1,80 | 0,53 | 0,22 | 1,80 | -0,95 | -0,54 | 0 | 0,53 | 0,22 | 1,80 | -0,17 | -0,04 | 1,80 | 0,28 | 0,14 | 0 | -0,17 | -0,04 | -1,80 | 0,03 | 0,01 | 1,8 | -0,07 | -0,02 | 0 | 0,03 | 0,01 | -1,8 |
| | 2-3 | 31,66 | 2,82 | 1,38 | -1,80 | -5,64 | -2,76 | 0 | 2,82 | 1,38 | 1,80 | -0,53 | -0,22 | -1,80 | 0,95 | 0,54 | 0 | -0,53 | -0,22 | -1,80 | 0,17 | 0,04 | -1,80 | -0,28 | -0,14 | 0 | 0,17 | 0,04 | 1,80 | -0,03 | -0,01 | -1,80 | 0,07 | 0,02 | 0 | -0,03 | -0,01 | 1,8 |
| 3 | 3-2 | -31,66 | -0,78 | -1,21 | -0,42 | -5,05 | -3,26 | 4,26 | 1,38 | 2,95 | -3,85 | 0,07 | 0,09 | -0,05 | 0,86 | 0,49 | 3,70 | -1,02 | -0,47 | -3,66 | -0,01 | -0,02 | -0,08 | -0,27 | -0,11 | 3,76 | 0,29 | 0,12 | -3,7 | 0 | 0,01 | -0,07 | 0,06 | 0,03 | 3,74 | -0,08 | -0,02 | -3,67 |
| 4 | 4-5 | 33,4 | -2,08 | -4,71 | 0,21 | 2,37 | 2,78 | -0,59 | 1,16 | 0,49 | 0,37 | -6,52 | -2,75 | -3,41 | 4,27 | 2,94 | 3,18 | 2,86 | 1,17 | 0,23 | 1,76 | 0,74 | -3,32 | -1,38 | -0,65 | 2,84 | -0,21 | -0,19 | 0,48 | -0,45 | -0,20 | -3,34 | 0,37 | 0,17 | 2,92 | 0,05 | 0,04 | 0,44 |
| 5 | 5-4 | -33,4 | -0,97 | -1,62 | -0,01 | 1,81 | 3,38 | 0 | -0,97 | -1,62 | 0,01 | 2,36 | -1,34 | 1,88 | 4,95 | 2,45 | 0 | -2,36 | -1,34 | -1,88 | 0,89 | 0,26 | 1,88 | -1,51 | -0,78 | 0 | 0,89 | 0,26 | 1,88 | -0,2 | -0,09 | 1,90 | 0,41 | 0,18 | 0 | -0,2 | -0,09 | -1,90 |
| | 5-6 | 33,4 | 0,97 | 1,62 | 0,01 | -1,81 | -3,38 | 0 | 0,97 | 1,62 | -0,01 | 2,36 | 1,34 | -1,88 | -4,95 | -2,45 | 0 | 2,36 | 1,34 | 1,88 | -0,89 | -0,26 | -1,88 | 1,51 | 0,78 | 0 | -0,89 | -0,26 | -1,88 | 0,2 | 0,09 | -1,90 | -0,41 | -0,18 | 0 | 0,2 | 0,09 | 1,90 |
| 6 | 6-5 | -33,4 | -1,16 | -0,49 | 0,37 | -2,37 | -2,78 | -0,59 | 2,08 | 4,71 | 0,21 | -0,86 | -1,17 | 0,23 | -4,27 | -2,94 | 3,18 | 6,52 | 2,75 | -3,41 | 0,26 | 0,19 | 0,48 | 1,38 | 0,65 | 2,84 | -1,76 | -0,74 | -3,32 | -0,05 | -0,04 | 0,44 | -0,37 | -0,17 | 2,92 | 0,45 | 0,20 | -3,34 |
| 7 | 7-8 | 33,4 | 0,22 | 0,40 | -0,03 | -0,17 | -0,29 | 0,05 | -0,07 | -0,07 | -0,03 | -1,45 | -3,24 | 0,08 | 1,65 | 1,69 | -0,29 | 0,92 | 0,44 | 0,21 | -13,28 | -4,38 | -2,86 | 7,65 | 5,25 | 2,32 | 2,04 | 2,75 | 0,54 | 3,01 | 1,45 | -2,76 | -2,26 | -0,99 | 1,72 | -0,82 | -0,34 | 1,04 |
| 8 | 8-7 | -33,4 | 0,08 | 0,21 | 0 | -0,23 | -0,35 | 0 | 0,08 | 0,21 | 0 | -0,78 | -0,96 | 0,02 | 1,17 | 2,31 | 0 | -0,78 | -0,96 | -0,06 | -4,30 | -2,44 | 1,83 | 9,78 | 3,70 | 0 | -4,30 | -2,44 | -1,83 | 1,46 | 0,52 | 1,88 | -2,63 | -1,33 | 0 | 1,46 | 0,52 | -1,88 |
| | 8-9 | 33,4 | -0,08 | -0,21 | 0 | 0,23 | 0,35 | 0 | -0,08 | -0,21 | 0 | 0,78 | 0,96 | -0,02 | -1,17 | -2,31 | 0 | 0,78 | 0,96 | 0,06 | 4,30 | 2,44 | -1,83 | -9,78 | -3,70 | 0 | 4,30 | 2,44 | 1,83 | -1,46 | -0,52 | -1,88 | 2,63 | 1,33 | 0 | -1,46 | -0,52 | 1,88 |
| 9 | 9-8 | -33,4 | 0,07 | 0,07 | -0,03 | 0,17 | 0,29 | -0,05 | -0,22 | -0,40 | -0,03 | -0,92 | -0,44 | 0,21 | -1,65 | -1,69 | -0,29 | 1,45 | 3,24 | 0,08 | -2,04 | -2,75 | 0,54 | -7,65 | -5,25 | 2,32 | 13,28 | 4,38 | -2,86 | 0,82 | 0,34 | 1,04 | 2,26 | 0,99 | 1,72 | -3,01 | -1,45 | -2,76 |
| 10 | 10-11 | 33,18 | -0,05 | -0,09 | 0,01 | 0,03 | 0,07 | -0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,37 | 0,61 | -0,03 | -0,26 | -0,44 | 0,06 | -0,13 | -0,17 | -0,03 | -1,92 | -7,3 | 0,07 | 3,08 | 3,38 | -0,49 | 1,93 | 0,81 | 0,42 | -11,3 | -3,86 | -2,52 | 6,28 | 4,35 | 1,61 | 2,12 | 2,44 | 0,91 |
| 11 | 11-10 | -33,18 | -0,01 | -0,05 | 0 | 0,05 | -0,08 | 0 | -0,01 | -0,05 | 0 | 0,13 | 0,33 | 0,01 | -0,38 | -0,53 | 0 | 0,13 | 0,33 | -0,01 | -1,30 | -1,92 | 0,07 | 1,42 | 5,05 | 0 | -1,30 | -1,92 | -0,07 | -3,54 | -2,37 | 1,8 | -8,58 | -3,25 | 0 | -3,54 | -2,37 | -1,8 |
| | 11-12 | 33,18 | 0,01 | 0,05 | 0 | -0,05 | 0,08 | 0 | 0,01 | 0,05 | 0 | -0,13 | -0,33 | -0,01 | 0,38 | 0,53 | 0 | -0,13 | -0,33 | 0,01 | 1,30 | 1,92 | -0,07 | -1,42 | -5,05 | 0 | 1,30 | 1,92 | 0,07 | 3,54 | 2,37 | -1,8 | 8,58 | 3,25 | 0 | 3,54 | 2,37 | 1,8 |
| 12 | 12-11 | -33,18 | -0,02 | -0,02 | 0,01 | -0,03 | -0,07 | -0,01 | 0,05 | 0,09 | 0,01 | 0,13 | 0,17 | -0,03 | 0,26 | 0,44 | 0,06 | -0,37 | -0,61 | -0,03 | -1,93 | -0,81 | 0,42 | -3,08 | -3,38 | -0,49 | 1,92 | 7,3 | 0,07 | -2,12 | -2,44 | 0,91 | -6,28 | -4,35 | 1,61 | 11,3 | 3,86 | -2,52 |
| | | $\Sigma M$ и $\Sigma N$ | -11,18 | -9,00 | -3,73 | 0 | 0 | 7,32 | 11,18 | 9,00 | 3,73 | -8,16 | -6,26 | -6,60 | 0 | 0 | 13,30 | 8,16 | -6,26 | -6,60 | -17,45 | -14,45 | -8,45 | 0 | 0 | 16,86 | 17,45 | 14,45 | 8,45 | -10,01 | -4,72 | -9,97 | 0 | 0 | 19,98 | 10,01 | 4,72 | -9,97 |




Рама Р2-9-4 (60)

## Пояснение

Величина изгибающего момента, например, на верхнем конце стойки 1-4 определяется; в случае загружения стержней 1-2, 2-1, 2-3 ..... 12-11 по формуле:

$$M_{1-4}^{mn} = \frac{(\pm m_{1-4}^{m}) \cdot (\pm M_{mn})}{1000}$$

Например, загружен стержень 1-2

$$m_{1-4}^{1-2} = \frac{(\pm m_{1-4}^{1-2}) \cdot (\pm M_{1-2})}{1000} = \frac{(-232,5)\,(31,66)}{1000} = -7,38 \text{ тм}$$

где: 31,66 - момент на левом конце стержня 1-2, вычисленный в основной системе

-232,5 - момент от единичного загружения см. таблицу 3 на листе 18

Суммарный момент на верхнем конце стержня 1-4 от загружения всей рамы равен:

$$\Sigma M_{1-4}^{mn} = -11,18$$

Величина нормальной силы, например, в стойке 12-15 определяется:

В случае загружения ригеля, например, 4-5 по формуле

$$N_{12-15}^{4-5} = \frac{(\pm n_{12-15}^{4}) \cdot (\pm M_{4-5})}{1000} + \frac{(\pm n_{12-15}^{5}) \cdot (\pm M_{5-4})}{1000}$$

$$N_{12-15}^{4-5} = \left(\frac{13,1 \cdot 33,4}{1000}\right) \left(\frac{+56,8 \cdot -33,4}{1000}\right) = 0,44 - 1,90 = -1,46_{т}$$

В случае загружения ригеля, например, 5-6 по формуле.

$$N_{12-15}^{5-6} = -\left\{\left[\frac{(n_{12-15}^{5} = \pm n_{10-13}^{5}) \cdot (\pm M_{5-6})}{1000}\right] + \left[\frac{(n_{12-15}^{6} = \pm n_{10-13}^{4}) \cdot (\pm M_{6-5})}{1000}\right]\right\}.$$

$$N_{12-15}^{5-6} = -\left[\left(\frac{-56,8 \cdot 33,4}{1000}\right) + \left(\frac{-100,4 \cdot -33,4}{1000}\right)\right] = (-1,9 + 3,34) - 1,44_{т}$$

Для удобства расчета в таблице значения первых двух слагаемых записаны раздельно, в горизонтальных строках для соответствующих моментов $M_{5-6}$ и $M_{6-5}$. Третье слагаемое (опорная реакция от загружения шарнирно-опертой балки 5-6) в таблице не отражено и должно учитываться при суммировании сил

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | | Горизонтальные силы | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы от ветровой нагрузки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| I | — | 2,44 | 2,35 | 1,84 | -0,46 | 3,44 | 2,84 | 0 | 2,35 | 1,84 | 0,46 | 2,25 | 1,97 | 1,28 | 3,38 | 2,80 | 0 | 2,25 | 1,97 | 1,28 | 1,87 | 1,74 | -2,10 | 4,00 | 3,43 | 0 | 1,87 | 1,74 | 2,10 | 1,88 | 2,16 | -2,88 | 3,01 | 2,69 | 0 | 1,88 | 2,16 | 2,88 |
| II | — | 2,66 | 0,01 | -0,22 | -0,02 | 0,24 | 0,16 | 0 | 0,01 | -0,22 | 0,02 | 2,66 | 2,15 | -0,50 | 3,50 | 2,84 | 0 | 2,66 | 2,15 | 0,50 | 2,01 | 1,88 | -1,39 | 4,42 | 2,78 | 0 | 2,01 | 1,88 | 1,39 | 2,07 | 2,36 | -2,23 | 3,26 | 2,92 | 0 | 2,07 | 2,36 | 2,23 |
| III | — | 2,30 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,04 | -0,12 | -0,01 | 0,13 | 0,02 | 0 | 0,04 | -0,12 | 0,01 | 2,13 | 1,55 | -0,44 | 3,58 | 2,88 | 0 | 2,13 | 1,55 | 0,44 | 1,75 | 2,01 | -1,15 | 2,92 | 2,65 | 0 | 1,75 | 2,01 | 1,15 |
| IV | — | 2,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | -0,02 | 0 | [illegible] | 0 | 0 | 0,09 | -0,30 | -0,03 | 0,32 | 0,11 | 0 | 0,09 | -0,30 | -0,03 | 1,84 | 1,69 | -0,35 | 2,51 | 2,0 | 0 | 1,84 | 1,69 | 0,35 |
| | | $\Sigma M$ и $\Sigma N$ | 2,36 | 1,62 | -0,48 | 3,68 | 2,99 | 0 | 2,36 | 1,62 | 0,48 | 4,90 | 4,00 | -1,79 | 7,01 | 5,64 | 0 | 4,96 | 4,00 | 1,79 | 6,10 | 4,87 | -3,96 | 12,32 | 10,20 | 0 | 6,10 | 4,87 | 3,90 | 7,54 | 8,22 | -6,61 | 11,70 | 10,16 | 0 | 7,54 | 8,22 | 6,61 |

## Примечание

Значения нормальных сил вычислены только от моментов по концам ригелей рамы.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Пример расчета рамы Р2-9-4 (60) | ШИ20-7 | |
| | | Лист | 10 |

Шифр

Марка-лист

Инв. №

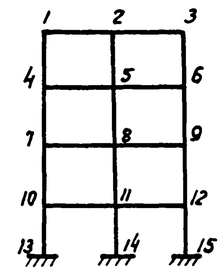
Госстрой СССР ЦНИПРОМЗДАНИЙ г. Москва

| | | |
|---|---|---|
| Нач. ОТК-1 | Выжигин | |
| Рук. группы | Ямпольский | |
| Ст. инженер | Галенков | |
| Техник | Козлова | |

9487

Таблица 5

| Номера узлов | Номера загруженных стержней | Моменты по концам стержней | Значения изгибающих моментов на концах ригелей от временно длительной нагрузки в пролетах 7-8 и 11-12 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | 1-2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2 | 2-1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 2-3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3 | 3-2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 | 4-5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | 5-4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5-6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 6-5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7 | 7-8 | 51,89 | -0,35 | 0 | 0,27 | 0,11 | 1,64 | -0,18 | -1,93 | -1,32 | 25,64 | -13,85 | -0,62 | -3,85 | 2,13 | -0,81 | -3,83 | -2,99 |
| 8 | 8-7 | -51,89 | -0,12 | 0,18 | 0,18 | -0,12 | 0,88 | -0,64 | -0,64 | 0,88 | 8,15 | -35,33 | 16,55 | 8,15 | 4,51 | -0,83 | -0,83 | 1,51 |
| | 8-9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9 | 9-8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | 10-11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11 | 11-10 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 11-12 | 21,0 | -0,01 | 0,02 | 0,01 | -0,01 | 0,05 | -0,10 | -0,10 | 0,05 | -0,61 | 0,28 | 0,28 | -0,61 | -3,47 | -6,20 | 14,80 | -3,47 |
| 12 | 12-11 | -21,0 | 0,01 | 0,02 | 0 | -0,03 | -0,07 | -0,14 | 0,01 | 0,18 | 1,11 | 1,41 | 0,27 | -0,83 | 1,86 | 0,90 | 5,24 | -11,86 |
| | | ΣM | -0,47 | 0,22 | 0,46 | -0,05 | 2,50 | -1,06 | -2,66 | -0,21 | 34,29 | -47,49 | 16,48 | 2,86 | 2,03 | -6,94 | 15,38 | -16,81 |




Рама Р2-9-4 (60)

## Пояснение

Величина изгибающего момента, например, на верхнем конце стойки 11-14 определяется:

В случае загружения левого конца стержня 11-12 по формуле:

$$M_{11-14}^{11-12} = \frac{(\pm m''_{11-14})\cdot(\pm M_{11-12})}{1000} = \frac{(-258,4)\cdot(21,0)}{1000} = -5,4 \text{ тм}$$

где: 21,0 – момент на левом конце стержня 11-12, вычисленный в основной системе

-258,4 – момент от единичного загружения см. таблицу 3 на листе 18

В случае загружения правого конца стержня 12-11 по формуле:

$$M_{11-14}^{12-11} = \frac{(m^{12}_{11-14} = \pm m^{10}_{11-14})\cdot(\pm M_{12-11})}{1000}$$

$$M_{11-14}^{12-11} = \frac{(189,6)\cdot(-21,0)}{1000} = -4,0 \text{ тм}$$

где: — 21,0 — момент на правом конце стержня 12-11, вычисленный в основной системе

189,6 — момент от единичного загружения см. таблицу 3 на листе 18

Суммарный момент на верхнем конце стержня 11-14 равен $\Sigma M^{11-12}_{11-14} = -11,2$

Величина нормальной силы, например, в стойке 11 загружения ригеля 11-12 по формуле:

$$N_{12-15}^{11-12} = -\left\{\left[\frac{(n''_{12-15} = \pm n''_{10-13})\cdot(\pm M_{11-12})}{1000}\right] + \left[\frac{(n^{12}_{12-15} = \pm n^{10}_{10-13})\cdot(\pm M_{12-11})}{1000}\right]\right\}$$

$$N_{12-15}^{11-12} = -\left[\left(\frac{-54,2\cdot 21,0}{1000}\right) + \left(\frac{-75,9\times -21,0}{1000}\right)\right]$$

$$= -(-1,14 + 1,60) = -0,46 \text{ т}$$

Для удобства расчета в таблице значения первых двух слагаемых записаны рядом, в горизонтальных строках для соответствующих моментов: $M_{11-12}$ и $M_{12-11}$. Третье слагаемое (опорная реакция от загружения шарнирно-опертой балки 11-12) в таблице не отражено и и должно учитываться при суммировании сил.

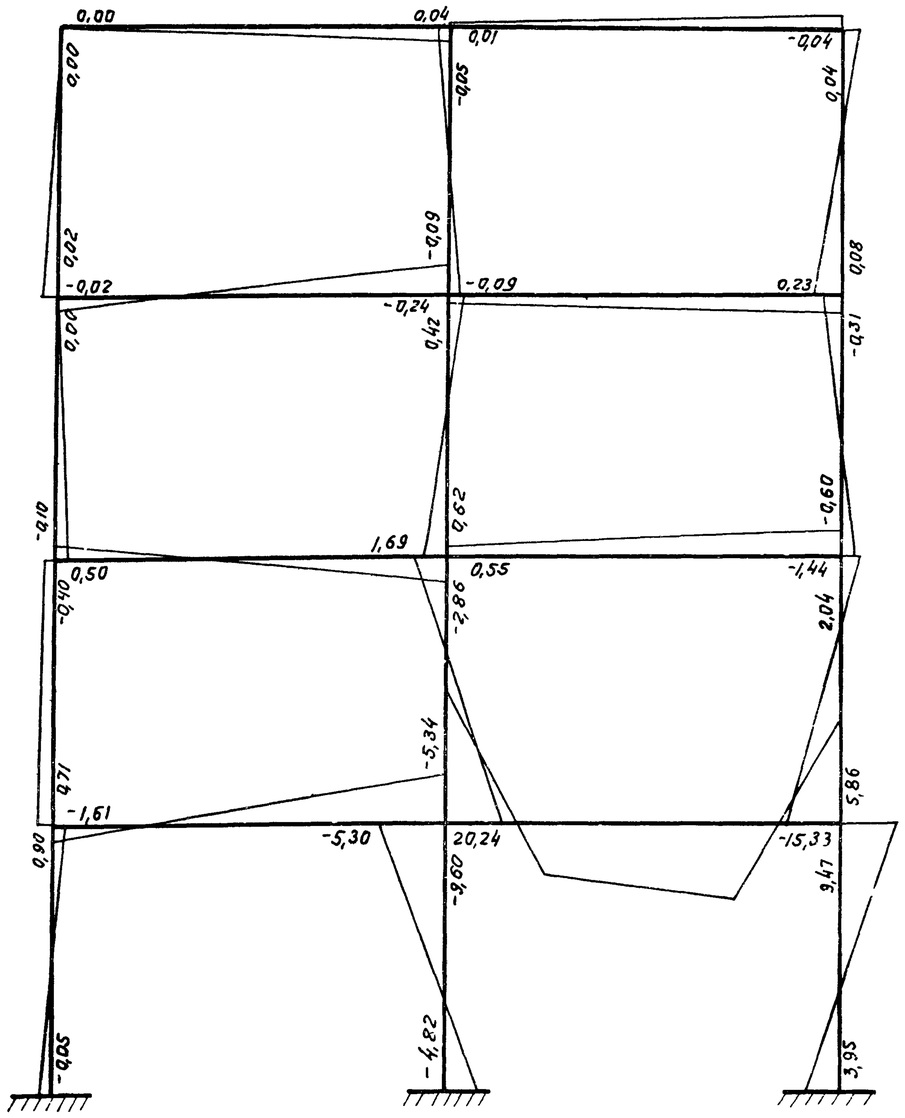
Таблица 6

| Номера узлов | Номера загруженных стержней | Моменты по концам стержней | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы от временно длительной нагрузки в пролетах 7-8 и 11-12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| 1 | 1-2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2 | 2-1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 2-3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3 | 3-2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 | 4-5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | 5-4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5-6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 6-5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7 | 7-8 | 51,89 | 0,35 | 0,62 | -0,04 | -0,27 | -0,45 | 0,08 | -0,11 | -0,11 | -0,04 | -2,26 | -5,04 | 0,12 | 2,56 | 2,62 | -0,45 | 1,43 | 0,69 | 0,33 | -20,6 | -6,80 | -4,44 | 11,85 | 8,15 | 3,6 | 3,16 | 4,28 | 0,83 | 4,68 | 2,25 | -4,29 | -3,51 | -1,53 | 2,68 | -1,28 | -0,53 | 1,66 |
| 8 | 8-7 | -51,89 | 0,12 | 0,33 | 0 | -0,36 | -0,54 | 0 | 0,12 | 0,33 | 0 | -1,21 | -1,49 | 0,03 | 1,82 | 3,58 | 0 | -1,21 | -1,49 | -0,03 | -6,66 | -3,78 | 2,85 | 15,20 | 5,75 | 0 | -6,66 | -3,78 | -2,85 | 2,26 | 0,81 | 2,92 | -4,09 | -2,07 | 0 | 2,26 | 0,81 | -2,92 |
| | 8-9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9 | 9-8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | 10-11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11 | 11-10 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 11-12 | 21,0 | 0,01 | 0,03 | 0 | -0,03 | -0,05 | 0 | 0,01 | 0,03 | 0 | -0,08 | -0,21 | -0,01 | 0,25 | 0,34 | 0 | -0,08 | -0,21 | 0,01 | 0,82 | 1,22 | -0,04 | -0,90 | -3,20 | 0 | 0,82 | 1,22 | 0,04 | 2,25 | 1,50 | -1,14 | -5,4 | -2,07 | 0 | 2,25 | 1,5 | 1,14 |
| 12 | 12-11 | -21,0 | -0,01 | -0,01 | 0,01 | -0,02 | -0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,08 | 0,11 | -0,02 | 0,17 | 0,28 | -0,04 | -0,23 | -0,39 | -0,02 | -1,22 | -0,51 | 0,27 | -1,96 | -2,14 | 0,31 | 1,22 | 4,64 | 0,05 | -1,35 | -1,55 | 0,06 | -4,0 | -2,75 | -1,02 | 7,22 | 2,45 | -1,60 |
| | | ΣM и ΣN | 0,47 | 0,97 | -0,03 | -0,68 | -1,08 | 0,09 | 0,05 | 0,30 | -0,03 | -3,47 | -6,63 | 0,12 | 4,7 | 6,82 | -0,49 | 0,09 | -1,40 | 0,29 | -27,66 | -9,82 | -1,36 | 24,13 | 8,56 | 3,91 | -1,46 | 6,36 | -1,93 | 7,84 | 3,01 | 2,45 | -17,0 | 8,42 | 1,66 | 10,45 | 4,23 | -1,72 |

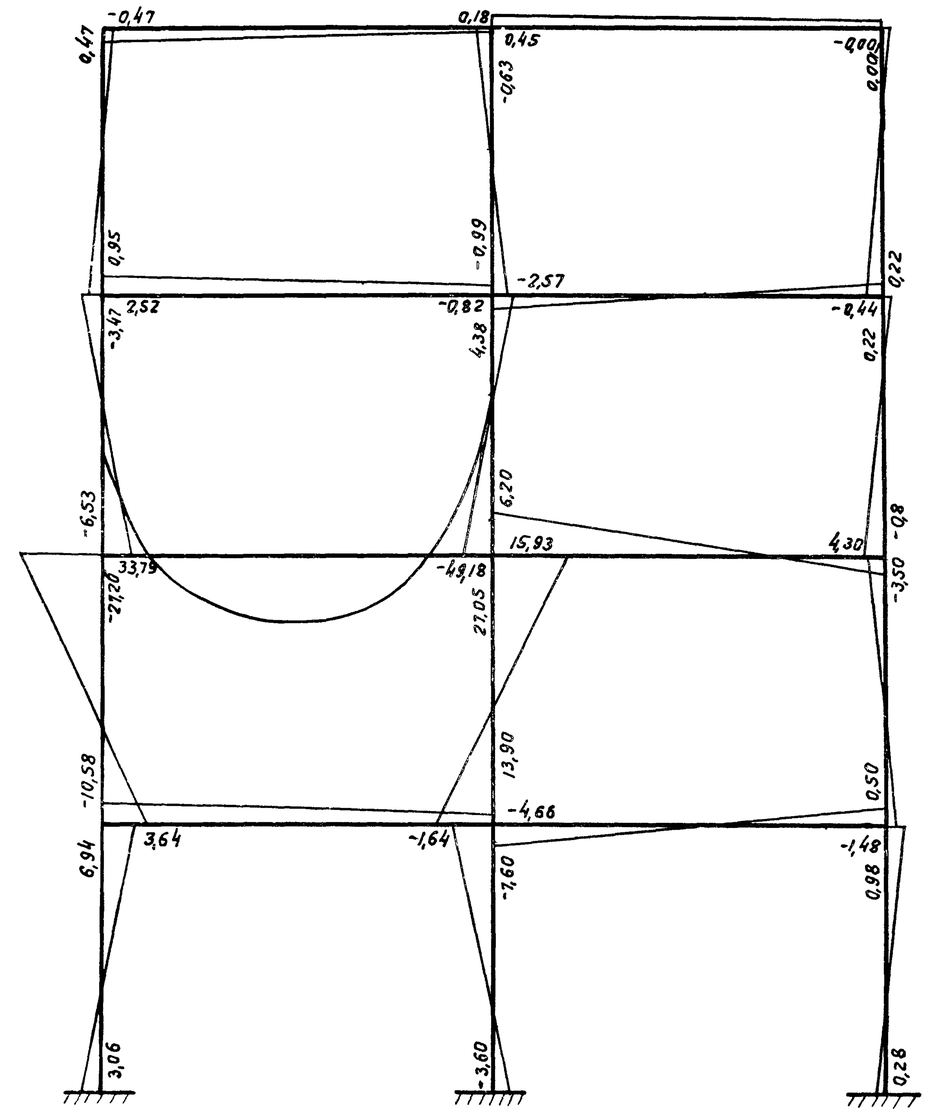
## Примечание.

Значения нормальных сил вычислены только от моментов по концам ригелей рамы.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва | Нач. ОТК-1 Вынигин; Рук. группы Ямпольский; Ст. инженер Голеенков; Техник Козлова | ТД 1967 | Пример расчета рамы Р2-9-4(60) — ИИ20-7 — Лист |



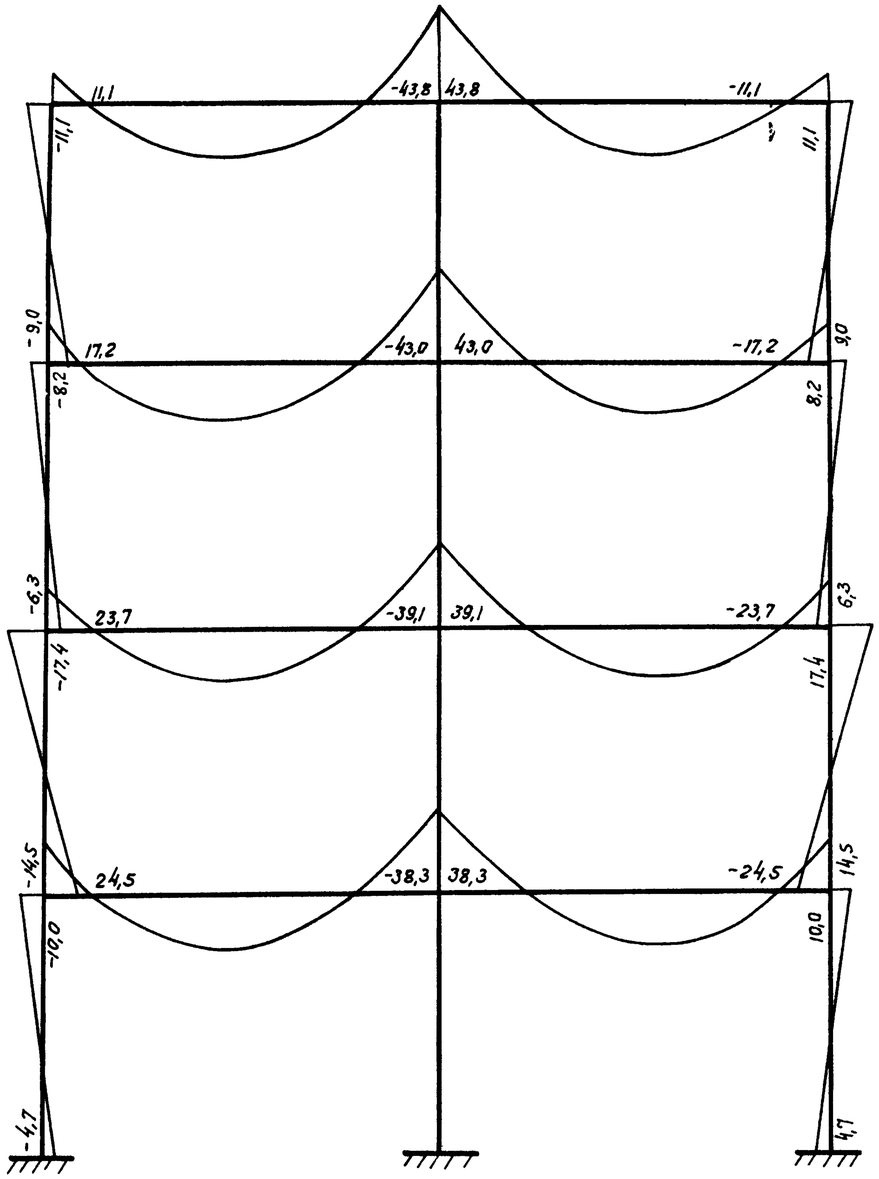

Эпюра моментов от временно длительной нагрузки в пролете 11-12



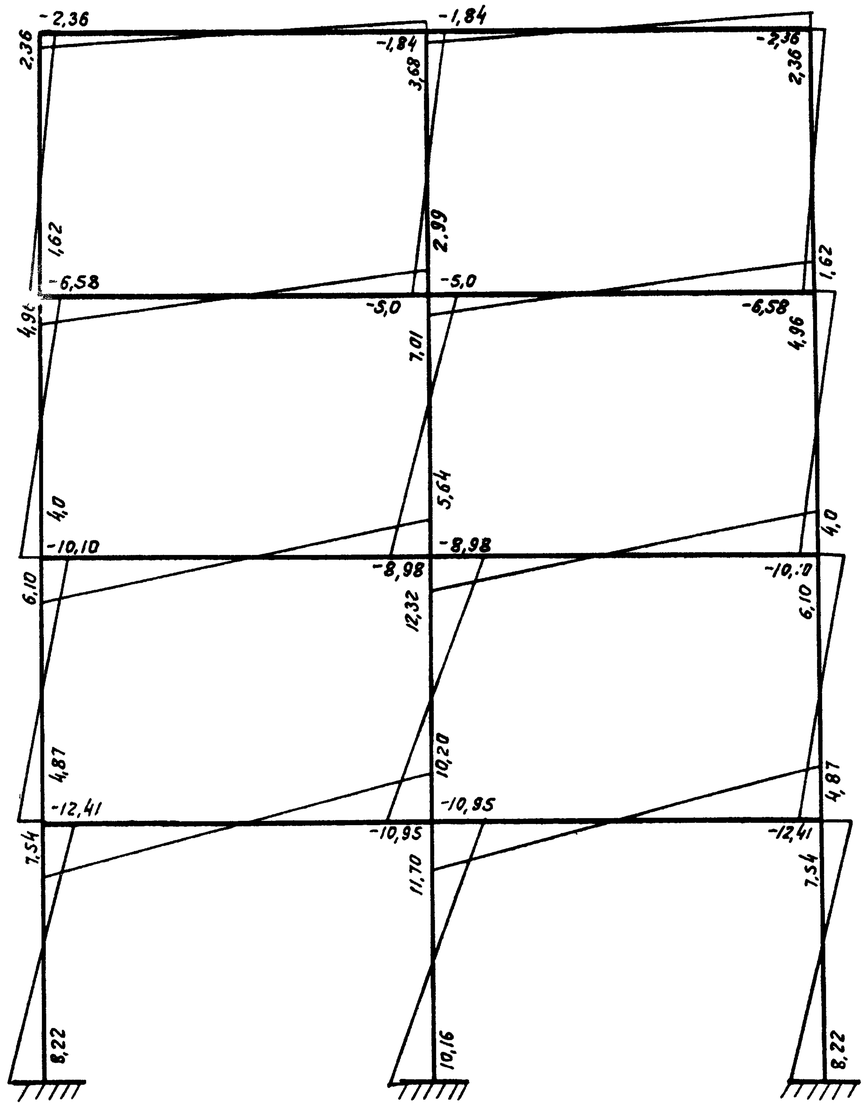

Эпюра моментов от временно длительной нагрузки в пролете 7-8

| | | | |
|---|---|---|---|
| Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва | Нач. ОТк-1 | Выжигин | |
| | Рук. группы | Ямпольский | |
| | Ст. инженер | Гапеенков | |
| | Техник | Козлова | |

| | | |
|---|---|---|
| ТД 1967 | Пример расчета рамы Р2-9-4(60) | ШИ20-7 |
| | | Лист |



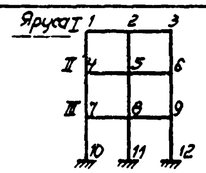

Эпюра моментов от постоянной нагрузки




Эпюра моментов от ветровой нагрузки

| | | | |
|---|---|---|---|
| Госстрой СССР ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва | Выжигин | | |
| | Ямпольский | | |
| | Гапеенков | | |
| | Козлова | | |
| | ОТК-1 | | |
| | Рук. группы | | |
| | Ст. инженер | | |
| | Техник | | |

| | | |
|---|---|---|
| ТД 1967г | Пример расчета рамы Р2-9-4(60) | ИИ20-7 |
| | | Лист |




## Рама Р2-9-3 (36)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| 1 | -510.8 | -285.0 | 9.4 | -74.5 | 68.7 | -9.2 | -84.3 | -58.1 | -21.0 | -0.2 | 18.1 | 10.0 |
| 2 | -149.4 | -342.0 | -342.0 | -149.4 | -30.3 | 27.8 | 27.8 | -30.3 | 4.8 | -11.0 | -11.0 | 4.8 |
| 4 | 71.3 | -4.8 | -73.9 | -55.5 | -482.7 | -263.5 | -28.8 | -87.3 | 49.3 | -6.8 | -64.1 | -47.4 |
| 5 | -34.8 | 25.1 | 25.1 | -34.8 | -163.9 | -314.5 | -314.5 | -163.9 | -25.5 | 17.7 | 17.7 | -25.5 |
| 7 | -21.7 | -1.2 | 16.8 | 9.3 | 48.7 | -7.4 | -64.6 | -47.8 | -466.7 | -263.8 | -44.1 | -96.0 |
| 8 | 5.6 | -10.6 | -10.6 | 5.6 | -25.4 | 17.7 | 17.7 | -25.4 | -168.0 | -304.8 | -304.8 | -168.0 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| I | -574.4 | -487.9 | -487.9 | -574.4 | -923.7 | -838.6 | -838.6 | -923.7 | -915.6 | -799.7 | -799.7 | -915.6 |
| II | -20.9 | -34.5 | -34.5 | -20.9 | -530.4 | -479.7 | -479.7 | -530.4 | -899.2 | -776.8 | -776.8 | -899.2 |
| III | -4.4 | 3.7 | 3.7 | -4.4 | -16.2 | -36.9 | -36.9 | -16.2 | -505.6 | -423.9 | -423.9 | -505.6 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| 1 | -429.2 | -177.9 | -97.2 | 275.6 | 175.3 | 89.8 | 74.5 | 78.8 | 7.4 | 109.1 | 51.4 | -90.5 | -81.8 | -43.2 | 66.9 | -20.6 | -15.1 | 23.6 | -30.5 | -12.4 | -92.9 | 25.3 | 10.0 | 72.5 | 5.1 | 2.3 | 20.4 |
| 2 | 149.4 | 81.4 | -55.8 | -315.9 | -145.0 | 0.0 | 149.4 | 81.4 | 55.8 | -51.0 | -18.2 | -56.1 | 89.4 | 49.4 | 0.0 | -51.0 | -18.2 | 56.1 | 13.4 | 5.4 | -56.8 | -27.4 | -10.4 | 0.0 | 13.4 | 5.4 | 56.8 |
| 4 | -71.3 | -178.5 | 7.6 | 84.7 | 85.9 | -23.0 | 55.5 | 21.6 | 15.4 | -338.8 | -140.0 | -77.2 | 206.5 | 135.9 | 48.6 | 65.7 | 67.8 | 28.6 | 80.7 | 35.8 | -72.4 | -65.0 | -28.1 | 31.2 | -20.4 | -10.3 | 41.2 |
| 5 | 34.8 | 48.9 | -1.1 | -50.2 | -120.0 | 0.0 | 34.8 | 48.9 | 1.1 | 115.0 | 67.2 | -55.4 | -251.1 | -113.3 | 0.0 | 115.0 | 67.2 | 55.4 | -41.7 | -14.6 | -56.3 | 77.9 | 34.3 | 0.0 | -41.7 | -14.6 | 56.3 |
| 6 | 21.7 | 40.7 | -2.6 | -15.6 | -26.8 | 5.6 | -9.3 | -8.4 | -3.0 | -89.4 | -178.7 | 2.1 | 98.6 | 92.0 | -11.9 | 56.1 | 24.5 | 9.8 | -354.6 | -116.0 | -80.9 | 215.6 | 119.7 | 55.2 | 71.6 | 60.6 | 25.7 |
| 8 | -5.6 | -19.4 | -0.6 | 21.2 | 31.6 | 0.0 | -5.6 | -19.4 | 0.6 | 44.8 | 50.6 | -1.4 | -67.1 | -123.5 | 0.0 | 44.8 | 50.6 | 1.4 | 117.4 | 63.8 | -55.2 | -266.8 | -94.5 | 0.0 | 117.4 | 63.8 | 55.2 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| I | 574.4 | 39.17 | -120.7 | 975.8 | 694.4 | 0.0 | 574.4 | 391.7 | 120.1 | 532.0 | 399.5 | -321.0 | 982.8 | 755.9 | 0.0 | 532.0 | 399.5 | 321.0 | 516.2 | 412.3 | -515.9 | 843.8 | 548.2 | 0.0 | 516.2 | 412.3 | 515.9 |
| II | 20.9 | -60.3 | -6.3 | 69.0 | 7.5 | 0.0 | 20.9 | -60.3 | 6.3 | 530.7 | 385.6 | -121.1 | 951.9 | 693.8 | 0.0 | 530.7 | 385.6 | 121.1 | 513.6 | 406.9 | -311.5 | 959.7 | 550.5 | 0.0 | 513.6 | 406.9 | 311.5 |
| III | 4.4 | 6.9 | -0.1 | -7.4 | -17.0 | 0.0 | 4.4 | 6.9 | 0.1 | 9.3 | -74.7 | -6.1 | 90.8 | 37.8 | 0.0 | 9.3 | -74.7 | 6.1 | 580.3 | 395.5 | -111.7 | 810.0 | 490.4 | 0.0 | 580.3 | 395.5 | 111.7 |

## Рама Р2-6-3 (36-I)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| 1 | -558.1 | -285.9 | -2.1 | -79.9 | 29.7 | -10.5 | -52.2 | -40.8 | -14.9 | -1.0 | 12.5 | 7.9 |
| 2 | -153.7 | -335.2 | -335.2 | -153.7 | -16.0 | 12.7 | 12.7 | -16.0 | 0.9 | -9.1 | -9.1 | 0.9 |
| 4 | 33.8 | -3.6 | -45.4 | -36.7 | -341.5 | -230.3 | -99.9 | -121.5 | 11.4 | -24.6 | -66.7 | -59.8 |
| 5 | -23.1 | 8.3 | 8.3 | -23.1 | -179.6 | -255.6 | -255.6 | -179.6 | -33.0 | -4.3 | -4.3 | -33.0 |
| 7 | -15.2 | -3.1 | 9.5 | 6.1 | 11.3 | -21.7 | -61.0 | -55.2 | -290.6 | -206.7 | -108.0 | -123.4 |
| 8 | 2.8 | -7.2 | -7.2 | 2.8 | -31.9 | -4.8 | -4.8 | -31.9 | -172.4 | -232.3 | -232.3 | -172.4 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| I | -580.7 | -474.9 | -474.9 | -580.7 | -877.8 | -844.1 | -844.1 | -877.8 | -813.3 | -776.9 | -776.9 | -813.3 |
| II | -26.0 | -27.7 | -27.7 | -26.0 | -526.5 | -506.5 | -506.5 | -526.6 | -766.8 | -728.8 | -728.8 | -766.8 |
| III | -4.3 | -0.6 | -0.6 | -4.3 | -52.5 | -60.6 | -60.6 | -52.5 | -405.6 | -378.5 | -378.5 | -405.6 |

Таблица 3

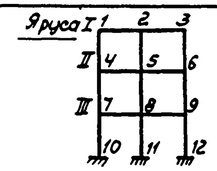
| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| 1 | -441.9 | -203.6 | -96.0 | 288.0 | 194.5 | 86.6 | 79.9 | 81.5 | 9.3 | 174.0 | 82.6 | -93.7 | -131.7 | -63.2 | 73.8 | -40.7 | -22.6 | 19.9 | -67.8 | -27.3 | -95.5 | 51.6 | 21.2 | 77.9 | 14.7 | 7.0 | 17.6 |
| 2 | 153.7 | 94.5 | -55.6 | -329.7 | -167.4 | 0.0 | 153.7 | 94.5 | 55.5 | -78.6 | -31.0 | -55.9 | 142.0 | 73.4 | 0.0 | -78.6 | -31.0 | 55.9 | 30.2 | 10.8 | -56.8 | -55.2 | -23.8 | 0.0 | 30.2 | 10.8 | 56.8 |
| 4 | -33.8 | -99.4 | 3.4 | 49.0 | 36.2 | -12.8 | 36.7 | 11.8 | 9.3 | -559.2 | -198.2 | -61.5 | 294.0 | 221.4 | 27.0 | 109.7 | 131.0 | 94.5 | 186.8 | 84.8 | -63.0 | -130.1 | -46.1 | 14.2 | -71.2 | -22.3 | 48.9 |
| 5 | 23.1 | 17.3 | -1.7 | -16.7 | -65.9 | 0.0 | 23.1 | 17.3 | 1.7 | 162.3 | 123.8 | -51.1 | -422.9 | -151.4 | 0.0 | 162.3 | 123.8 | 51.1 | -90.9 | -27.3 | -55.4 | 160.0 | 76.0 | 0.0 | -90.9 | -27.3 | 55.4 |
| 7 | 15.2 | 22.9 | -2.1 | -6.5 | -16.0 | 3.8 | -6.1 | -10.8 | -1.8 | -34.1 | -214.4 | -3.2 | 98.7 | 69.3 | -8.2 | 66.0 | 12.4 | 11.4 | -495.0 | -139.7 | -59.8 | 245.4 | 166.9 | 22.0 | 111.0 | 111.8 | 37.7 |
| 8 | -2.8 | -13.7 | -0.5 | 14.5 | 17.8 | 0.0 | -2.8 | -13.7 | 0.5 | 45.6 | 30.9 | -4.7 | -8.2 | -148.3 | 0.0 | 45.6 | 30.9 | 4.7 | 141.5 | 108.4 | -50.7 | -387.1 | -110.6 | 0.0 | 141.5 | 108.4 | 50.7 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| I | 580.7 | 414.8 | -120.0 | 949.8 | 658.5 | 0.0 | 580.7 | 414.8 | 120.0 | 463.0 | 408.0 | -315.6 | 10.3 | 826.8 | 0.0 | 463.0 | 408.0 | 315.6 | 405.2 | 526.6 | -496.3 | 727.0 | 660.0 | 0.0 | 405.2 | 526.6 | 496.3 |
| II | 26.0 | -45.5 | -6.1 | 55.5 | -13.5 | 0.0 | 26.0 | -46.5 | 6.1 | 573.1 | 358.1 | -123.5 | 10.3 | 712.9 | 0.0 | 513.1 | 358.1 | 123.5 | 408.7 | 515.9 | -293.4 | 744.8 | 655.4 | 0.0 | 408.7 | 515.9 | 293.4 |
| III | 4.3 | -0.1 | -0.6 | 1.2 | -8.4 | 0.0 | 4.3 | -0.1 | 0.6 | 52.6 | -114.9 | -13.4 | 129.7 | -3.4 | 0.0 | 52.6 | -114.9 | 13.4 | 520.5 | 449.6 | -102.5 | 760.8 | 549.0 | 0.0 | 520.5 | 449.6 | 102.5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3 (36); Р2-9-3 (36-I) | ШУ20-7 | |
| | | Лист | 1 |

Пров. Шамкович 4-II-75г. Кон. контр.




## Рама Р2-9-3/48/

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| 1 | -687.8 | -297.4 | 85.7 | -42.1 | 37.0 | -9.1 | -52.6 | -36.2 | -13.0 | 0.5 | 12.0 | 6.7 |
| 2 | -115.2 | -380.8 | -380.8 | -115.2 | -16.0 | 18.2 | 18.2 | -16.0 | 2.0 | -8.2 | -8.2 | 2.0 |
| 4 | 40.6 | -2.8 | -46.2 | -32.6 | -434.6 | -253.6 | -51.6 | -94.2 | 31.2 | -18.6 | -72.6 | -60.5 |
| 5 | -22.6 | 14.2 | 14.2 | -22.6 | -169.8 | -293.2 | -293.2 | -169.8 | -30.1 | 9.1 | 9.1 | -30.1 |
| 7 | -13.3 | -1.4 | 9.4 | 5.1 | 30.0 | -15.4 | -66.1 | -55.5 | -372.3 | -232.2 | -74.2 | -104.5 |
| 8 | 3.6 | -6.6 | -6.6 | 3.6 | -30.1 | 7.1 | 7.1 | -30.1 | -171.3 | -268.9 | -268.9 | -171.3 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| 1 | -312.2 | -137.0 | -112.0 | 211.7 | 142.3 | 116.9 | 42.1 | 53.3 | -5.0 | 100.0 | 44.9 | -108.8 | -80.6 | -36.2 | 103.7 | -17.2 | -10.5 | 5.1 | -31.8 | -11.8 | -110.2 | 23.6 | 11.9 | 107.2 | 3.8 | 4.2 | 3.0 |
| 2 | 115.2 | 64.8 | -56.4 | -238.3 | -121.7 | 0.0 | 115.2 | 64.8 | 56.4 | -48.0 | -15.7 | -56.1 | 85.4 | 43.8 | 0.0 | -48.8 | -15.7 | 56.1 | 13.7 | 5.7 | -56.8 | -27.4 | -11.5 | 0.0 | 13.7 | 6.7 | 56.8 |
| 4 | -40.6 | -101.4 | 4.3 | 49.0 | 46.2 | -13.2 | 32.6 | 13.9 | 9.0 | -463.9 | -158.5 | -73.9 | 253.0 | 181.7 | 48.4 | 80.4 | 39.2 | 25.5 | 127.4 | 58.5 | -72.5 | -90.4 | -39.0 | 31.8 | -38.6 | -16.2 | 40.6 |
| 5 | 22.6 | 26.2 | -1.0 | -28.3 | -68.7 | 0.0 | 22.6 | 26.2 | 1.0 | 143.5 | 93.5 | -53.6 | -344.0 | -125.0 | 0.0 | 143.5 | 93.5 | 53.6 | -63.4 | -19.5 | -55.9 | 106.7 | 56.2 | 0.0 | -63.4 | -19.5 | 55.9 |
| 7 | 13.3 | 22.0 | -1.7 | -7.9 | -14.6 | 3.3 | -5.1 | -7.0 | -1.6 | -52.0 | -222.6 | 0.0 | 36.1 | 34.8 | -12.2 | 62.6 | 24.5 | 12.2 | -404.8 | -127.9 | -68.7 | 211.6 | 149.0 | 36.2 | 79.9 | 90.4 | 32.5 |
| 8 | -3.6 | -11.6 | -0.3 | 13.2 | 18.1 | 0.0 | -3.6 | -11.6 | 0.3 | 41.6 | 51.6 | -2.9 | -32.4 | -153.0 | 0.0 | 41.6 | 51.6 | 2.9 | 119.6 | 87.8 | -53.0 | -309.3 | -104.7 | 0.0 | 119.6 | 87.8 | 53.0 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| I | -778.0 | -576.3 | -576.3 | -778.0 | -1214.4 | -1115.5 | -1115.5 | -1214.4 | -1144.3 | -1055.9 | -1055.9 | -1144.3 |
| II | -21.0 | -27.5 | -27.5 | -21.0 | -700.0 | -648.1 | -648.1 | -700.0 | -1097.8 | -1000.7 | -1000.7 | -1097.8 |
| III | -4.2 | 1.1 | 1.1 | -4.2 | -49.4 | -66.0 | -66.0 | -49.4 | -578.1 | -513.1 | -513.1 | -578.1 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| I | 778.0 | 607.5 | -153.9 | 1132.5 | 877.2 | 0.0 | 778.0 | 607.5 | 153.9 | 606.9 | 552.2 | -418.6 | 1353.8 | 1129.1 | 0.0 | 606.9 | 552.2 | 418.6 | 592.0 | 702.3 | -668.7 | 982.7 | 873.4 | 0.0 | 592.0 | 702.3 | 668.7 |
| II | 21.0 | -48.2 | -5.5 | 55.0 | -1.2 | 0.0 | 21.0 | -48.2 | 5.5 | 748.2 | 509.8 | -158.7 | 1297.5 | 984.8 | 0.0 | 748.2 | 509.8 | 158.7 | 588.0 | 688.3 | -397.2 | 1016.7 | 881.4 | 0.0 | 588.0 | 688.3 | 397.2 |
| III | 4.2 | 2.0 | -0.4 | -2.2 | -10.7 | 0.0 | 4.2 | 2.0 | 0.4 | 47.4 | -134.1 | -13.5 | 142.9 | 28.1 | 0.0 | 47.4 | -134.1 | 13.5 | 712.2 | 633.5 | -137.5 | 998.1 | 761.8 | 0.0 | 712.2 | 633.5 | 137.5 |

## Рама Р2-9-3(60;48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| 1 | -688.1 | -297.6 | 85.7 | -42.1 | 37.7 | -9.4 | -53.5 | -36.8 | -16.1 | 0.5 | 14.6 | 7.8 |
| 2 | -115.2 | -380.9 | -380.9 | -115.2 | -16.2 | 18.8 | 18.7 | -16.2 | 3.0 | -9.6 | -9.6 | 3.0 |
| 4 | 41.6 | -2.8 | -47.0 | -32.9 | -438.4 | -253.4 | -47.8 | -91.8 | 43.4 | -17.7 | -83.1 | -67.6 |
| 5 | -23.0 | 14.6 | 14.6 | -23.0 | -168.7 | -295.4 | -295.4 | -168.7 | -34.6 | 14.2 | 14.2 | -34.6 |
| 7 | -16.1 | -1.5 | 11.7 | 6.1 | 40.6 | -15.9 | -77.3 | -63.0 | -414.4 | -241.6 | -50.2 | -90.3 |
| 8 | 4.6 | -7.8 | -7.8 | 4.6 | -32.4 | 13.0 | 13.0 | -32.4 | -166.0 | -286.5 | -286.5 | -166.0 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| 1 | -311.9 | -137.5 | -112.0 | 211.9 | 141.8 | 117.0 | 42.1 | 52.5 | -5.0 | 99.8 | 40.6 | -108.8 | -78.9 | -35.3 | 103.5 | -15.6 | -10.9 | 5.3 | -24.5 | -10.9 | -110.6 | 20.2 | 9.3 | 107.8 | 3.2 | 2.0 | 2.8 |
| 2 | 115.2 | 64.6 | -56.4 | -238.1 | -121.3 | 0.0 | 115.2 | 64.6 | 56.4 | -48.4 | -13.7 | -56.1 | 83.8 | 40.5 | 0.0 | -48.4 | -13.7 | 56.1 | 10.7 | 4.6 | -56.6 | -21.3 | -9.3 | 0.0 | 10.7 | 4.6 | 56.8 |
| 4 | -41.6 | -103.2 | 4.4 | 49.8 | 47.4 | -13.5 | 32.9 | 14.2 | 9.1 | -458.4 | -143.6 | -74.2 | 253.8 | 171.5 | 49.2 | 77.6 | 96.3 | 24.9 | 100.2 | 46.8 | -71.3 | -70.7 | -32.5 | 29.2 | -28.7 | -13.4 | 42.1 |
| 5 | 23.0 | 26.6 | -0.9 | -29.3 | -70.7 | 0.0 | 23.0 | 26.6 | 0.9 | 142.1 | 84.1 | -53.7 | -338.5 | -114.9 | 0.0 | 142.1 | 84.1 | 53.7 | -49.6 | -17.1 | -56.0 | 86.6 | 46.0 | 0.0 | -49.6 | -17.1 | 56.0 |
| 7 | 16.1 | 26.7 | -2.0 | -10.2 | -18.6 | 4.0 | -6.1 | -8.4 | -2.0 | -67.3 | -268.6 | 0.8 | 111.8 | 120.6 | -14.7 | 71.5 | 30.9 | 13.9 | -316.9 | -106.0 | -73.8 | 171.2 | 121.8 | 43.9 | 59.4 | 70.0 | 29.9 |
| 8 | -4.6 | -14.0 | -0.4 | 15.6 | 22.0 | 0.0 | -4.6 | -14.0 | 0.4 | 46.4 | 70.1 | -2.6 | -47.9 | -184.4 | 0.0 | 46.4 | 70.1 | 2.6 | 95.9 | 69.3 | -54.0 | -242.0 | -88.1 | 0.0 | 95.9 | 69.3 | 54.0 |

Таблица 2

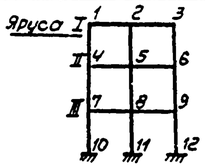
| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| I | -780.4 | -574.6 | -574.6 | -780.4 | -1225.9 | -1140.6 | -1140.6 | -1225.8 | -1315.2 | -1183.1 | -1183.1 | -1315.2 |
| II | -23.1 | -25.1 | -25.5 | -23.1 | -710.9 | -673.5 | -673.5 | -710.9 | -1268.1 | -1125.6 | -1125.6 | -1268.1 |
| III | -5.9 | 2.6 | 2.6 | -5.9 | -60.0 | -87.8 | -87.8 | -60.0 | -732.5 | -631.6 | -631.6 | -732.5 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| I | 780.4 | 610.1 | -154.0 | 1143.2 | 869.3 | 0.0 | 780.4 | 610.1 | 154.0 | 615.8 | 492.8 | -422.9 | 1411.8 | 1169.7 | 0.0 | 615.8 | 492.8 | 422.9 | 822.4 | 878.1 | -706.8 | 1196.5 | 1053.0 | 0.0 | 822.4 | 878.1 | 706.8 |
| II | 23.1 | -44.2 | -5.5 | 51.0 | -8.3 | 0.0 | 23.1 | -44.2 | 5.5 | 755.7 | 452.1 | -162.6 | 1355.2 | 1031.6 | 0.0 | 755.1 | 452.1 | 162.8 | 816.0 | 869.8 | -434.8 | 1219.7 | 1058.6 | 0.0 | 816.0 | 869.8 | 434.8 |
| III | 5.9 | 5.1 | -0.4 | -5.2 | -16.1 | 0.0 | 5.9 | 5.1 | 0.4 | 54.9 | -182.0 | -17.2 | 191.6 | 63.6 | 0.0 | 54.9 | -182.0 | 17.2 | 914.4 | 829.6 | -172.2 | 1199.5 | 962.7 | 0.0 | 914.4 | 829.6 | 172.2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3 (48), Р2-9-3 (60; 48) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 2 |

Пров. Тиханович Кон. Коган




## Рама Р2-9-3(60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| 1 | -767.5 | -300.2 | 140.6 | -24.5 | 61.2 | -9.3 | -67.1 | -36.3 | -9.6 | 1.2 | 8.7 | 3.0 |
| 2 | -88.9 | -411.1 | -411.1 | -88.9 | -26.9 | 28.8 | 28.8 | -26.9 | 3.3 | -5.7 | -5.7 | 3.3 |
| 4 | 62.8 | -6.7 | -64.6 | -34.7 | -666.1 | -290.0 | 81.7 | -39.7 | 48.9 | -6.3 | -54.4 | -32.2 |
| 5 | -29.3 | 27.3 | 27.3 | -29.3 | -118.3 | -376.9 | -376.9 | -118.3 | -22.5 | 21.6 | 21.6 | -22.5 |
| 7 | -9.9 | 0.7 | 8.2 | 2.7 | 48.8 | -6.4 | -54.6 | -32.3 | -658.2 | -291.0 | 74.4 | -42.3 |
| 8 | 3.5 | -5.4 | -5.4 | 3.5 | -22.5 | 21.6 | 21.6 | -22.5 | -121.2 | -371.9 | 628.1 | -121.2 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| I | -963.5 | -698.7 | -698.7 | -963.5 | -1662.3 | -1300.9 | -1300.9 | -1662.3 | -1666.0 | -1256.4 | -1256.4 | -1666.0 |
| II | -8.4 | -40.2 | -40.2 | -8.4 | -904.9 | -712.9 | -712.9 | -904.9 | -1657.1 | -1225.1 | -1225.1 | -1657.1 |
| III | -3.7 | 4.1 | 4.1 | -3.7 | -6.4 | -42.8 | -42.8 | -6.4 | -897.6 | -643.0 | -643.0 | -897.6 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| 1 | -232.5 | -93.0 | -121.3 | 159.6 | 102.9 | 134.5 | 24.5 | 38.4 | -13.2 | 31.7 | 14.2 | -115.4 | -26.5 | -14.3 | 116.9 | -2.1 | -3.1 | -1.4 | -4.6 | -2.0 | -116.4 | 4.4 | 1.9 | 119.2 | 0.1 | 0.2 | -2.8 |
| 2 | 88.9 | 43.3 | -36.8 | 177.8 | -86.6 | 0.0 | 88.9 | 43.3 | 56.8 | -16.5 | -6.0 | -56.6 | 29.1 | 15.9 | 0.0 | -16.5 | -6.0 | 56.6 | 2.7 | 0.8 | -56.9 | -4.6 | -2.4 | 0.0 | 2.7 | 0.8 | 56.9 |
| 4 | -62.8 | -142.1 | 6.4 | 71.3 | 83.9 | -17.7 | 34.7 | 14.6 | 11.3 | -191.8 | -76.0 | -102.3 | 124.4 | 82.5 | 95.8 | 25.1 | 35.0 | 6.5 | 27.1 | 11.6 | -97.4 | -21.8 | -10.9 | 81.1 | -2.8 | -2.4 | 16.4 |
| 5 | 29.3 | 49.0 | -0.2 | -54.1 | -102.0 | 0.0 | 29.3 | 49.0 | 0.2 | 69.3 | 36.5 | -56.5 | -144.2 | -67.3 | 0.0 | 69.3 | 36.5 | 56.5 | -14.0 | -4.5 | -56.6 | 24.1 | 12.8 | 0.0 | -14.0 | -4.5 | 56.6 |
| 7 | 9.9 | 18.4 | -1.0 | -8.9 | -14.4 | 2.3 | -2.7 | -1.9 | -1.2 | -67.3 | -142.0 | 3.8 | 73.4 | 85.5 | -12.4 | 34.2 | 15.2 | 8.6 | -199.8 | -73.3 | -104.1 | 131.1 | 81.0 | 99.1 | 27.0 | 32.8 | 5.0 |
| 8 | -3.5 | -9.9 | -0.2 | 10.9 | 16.0 | 0.0 | -3.5 | -9.9 | 0.2 | 32.4 | 49.0 | -0.3 | -59.2 | -103.1 | 0.0 | 32.4 | 49.0 | 0.3 | 72.2 | 38.2 | -56.4 | -153.1 | -66.7 | 0.0 | 72.2 | 38.2 | 56.4 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| I | 963.5 | 761.5 | -188.9 | 1397.4 | 1152.9 | 0.0 | 963.5 | 761.5 | 188.9 | 900.8 | 758.0 | -525.6 | 1448.9 | 1233.8 | 0.0 | 900.8 | 758.0 | 525.6 | 908.0 | 793.8 | -857.7 | 1278.9 | 967.3 | 0.0 | 908.0 | 793.8 | 857.7 |
| II | 8.4 | -71.6 | -5.5 | 80.4 | 45.5 | 0.0 | 8.4 | -71.6 | 5.5 | 976.5 | 754.7 | -189.4 | 1380.3 | 1156.8 | 0.0 | 976.5 | 754.7 | 189.4 | 902.4 | 789.7 | -516.9 | 1293.5 | 972.6 | 0.0 | 902.4 | 789.7 | 516.9 |
| III | 3.7 | 7.2 | 0.0 | -8.1 | -14.1 | 0.0 | 3.7 | 7.2 | 0.0 | -0.9 | -85.8 | -5.5 | 99.8 | 72.8 | 0.0 | -0.9 | -85.8 | 5.5 | 983.5 | 787.9 | -180.6 | 1213.1 | 895.0 | 0.0 | 983.5 | 787.9 | 180.6 |

## Рама Р2-9-3(60-I)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| 1 | -763.5 | -301.1 | 137.0 | -25.2 | 36.7 | -8.5 | -48.4 | -30.7 | -10.6 | 0.9 | 10.0 | 4.8 |
| 2 | -90.1 | -408.5 | -408.5 | -90.1 | -15.6 | 18.8 | 18.8 | -15.6 | 2.1 | -6.8 | -6.8 | 2.1 |
| 4 | 39.9 | -3.2 | -43.2 | -27.4 | -506.4 | -267.7 | -11.1 | -73.9 | 41.3 | -15.6 | -74.1 | -57.7 |
| 5 | -21.0 | 15.6 | 15.6 | -21.0 | -156.9 | -319.5 | -319.5 | -156.9 | -28.7 | 16.2 | 16.2 | -28.7 |
| 7 | -10.6 | -0.6 | 7.9 | 3.7 | 39.5 | -12.6 | -67.2 | -53.0 | -438.0 | -249.0 | -42.4 | -88.3 |
| 8 | 3.3 | -5.5 | -5.5 | 3.3 | -29.3 | 13.6 | 13.6 | -29.3 | -164.6 | -294.8 | -294.8 | -164.6 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| I | -977.4 | -677.1 | -677.1 | -977.4 | -1561.6 | -1370.6 | -1370.6 | -1561.6 | -1482.5 | -1321.8 | -1321.8 | -1482.5 |
| II | -17.4 | -28.5 | -28.5 | -17.4 | -875.6 | -780.9 | -780.9 | -875.6 | -1437.4 | -1259.2 | -1259.2 | -1437.4 |
| III | -4.0 | 2.0 | 2.0 | -4.0 | -45.9 | -71.4 | -71.4 | -45.9 | -753.4 | -639.6 | -639.6 | -753.4 |

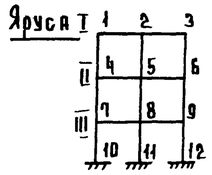
Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| 1 | -236.5 | -101.2 | -121.0 | 164.1 | 109.6 | 133.7 | 25.2 | 37.7 | -12.7 | 64.5 | 27.1 | -117.8 | -52.7 | -25.2 | 121.5 | -7.0 | -6.2 | -3.7 | -16.5 | -7.3 | -118.9 | 14.3 | 6.5 | 124.3 | 1.4 | 1.1 | -5.4 |
| 2 | 90.1 | 48.1 | -56.7 | -182.9 | -93.4 | 0.0 | 90.1 | 48.1 | 56.7 | -32.5 | -9.6 | -56.3 | 55.8 | 28.5 | 0.0 | -32.5 | -9.6 | 56.3 | 7.5 | 3.2 | -56.8 | -14.9 | -6.4 | 0.0 | 7.5 | 3.2 | 56.8 |
| 4 | -39.9 | -95.2 | 4.2 | 46.4 | 49.1 | -12.2 | 27.4 | 13.0 | 8.0 | -398.4 | -131.6 | -83.8 | 229.8 | 157.6 | 66.1 | 60.9 | 82.4 | 17.7 | 90.3 | 43.4 | -80.9 | -67.9 | -29.6 | 48.2 | -24.7 | -10.3 | 32.7 |
| 5 | 21.0 | 28.0 | -0.6 | -31.2 | -66.6 | 0.0 | 21.0 | 28.0 | 0.6 | 128.9 | 75.1 | -54.8 | -294.9 | -110.7 | 0.0 | 128.9 | 75.1 | 54.8 | -46.4 | -15.0 | -56.2 | 78.2 | 42.4 | 0.0 | -46.4 | -15.0 | 56.2 |
| 7 | 10.6 | 18.1 | -1.3 | -7.3 | -13.0 | 2.6 | -3.7 | -5.0 | -1.3 | -57.6 | -220.2 | 1.8 | 92.8 | 101.7 | -14.1 | 58.0 | 24.2 | 12.3 | -341.8 | -116.2 | -76.3 | 189.6 | 131.0 | 49.1 | 64.1 | 73.7 | 27.2 |
| 8 | -3.3 | -9.9 | -0.2 | 10.9 | 15.4 | 0.0 | -3.3 | -9.9 | 0.2 | 39.2 | 57.8 | -2.0 | -42.6 | -152.1 | 0.0 | 39.2 | 57.8 | 2.0 | 106.8 | 71.5 | -54.2 | -258.4 | -93.2 | 0.0 | 106.8 | 71.5 | 54.2 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| I | 977.4 | 800.1 | -188.0 | 1354.2 | 1091.3 | 0.0 | 977.4 | 800.1 | 188.0 | 761.4 | 707.5 | -521.2 | 1649.9 | 1442.8 | 0.0 | 761.4 | 707.5 | 521.2 | 775.0 | 885.3 | -839.9 | 1230.7 | 1098.4 | 0.0 | 775.0 | 885.3 | 839.9 |
| II | 17.4 | -50.8 | -5.2 | 57.0 | 0.4 | 0.0 | 17.4 | -50.8 | 5.2 | 926.4 | 672.6 | -193.5 | 1552.5 | 1248.5 | 0.0 | 926.4 | 672.6 | 193.5 | 764.8 | 871.6 | -499.9 | 1263.8 | 1107.8 | 0.0 | 764.8 | 871.6 | 499.9 |
| III | 4.0 | 3.5 | -0.2 | -4.0 | -11.3 | 0.0 | 4.0 | 3.5 | 0.2 | 42.4 | -148.5 | -13.6 | 154.1 | 56.4 | 0.0 | 42.4 | -148.5 | 13.6 | 901.9 | 824.9 | -171.9 | 1282.9 | 974.6 | 0.0 | 901.9 | 824.9 | 171.9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3(60), Р2-9-3 (60-I) | ИИ20-5 | |
| | | Лист | 3 |




## Рама Р2-9-3 (72; 60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| 1 | -163.5 | -301.1 | 137.0 | -25.2 | 37.0 | -8.6 | -48.8 | -30.8 | -12.1 | 1.0 | 11.2 | 5.3 |
| 2 | -90.1 | -408.6 | -408.5 | -90.1 | -15.7 | 19.1 | 19.1 | -15.7 | 2.7 | -7.5 | -7.5 | 2.7 |
| 4 | 40.2 | -3.2 | -43.5 | 27.6 | -508.6 | -267.6 | -9.0 | -72.7 | 49.6 | -15.2 | -81.0 | -61.8 |
| 5 | -21.2 | 15.8 | 15.8 | -21.2 | -156.4 | -321.0 | -321.0 | -156.4 | -31.9 | 19.7 | 19.7 | -31.9 |
| 7 | -12.1 | -0.5 | 9.0 | 4.1 | 46.8 | -12.9 | -74.7 | -57.3 | -470.9 | -255.2 | -22.7 | -77.1 |
| 8 | 3.8 | -6.2 | -6.2 | 3.8 | -38.8 | 17.6 | 17.6 | -30.8 | -159.0 | -307.8 | -307.8 | -159.0 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 |
| I | -979.8 | -675.7 | -675.7 | -979.0 | -1569.0 | -1391.9 | -1391.9 | -1569.0 | -1657.0 | -1444.3 | -1444.3 | -1657.0 |
| II | -19.0 | -26.9 | -26.9 | -19.0 | -882.9 | -802.7 | -802.7 | -882.9 | -1612.2 | -1379.6 | -1379.6 | -1612.2 |
| III | -5.3 | 3.2 | 3.2 | -5.3 | -53.1 | -89.9 | -89.9 | -53.1 | -913.3 | -956.7 | -956.7 | -913.3 |

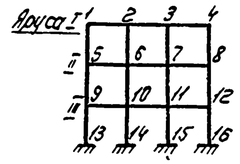
Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| 1 | -236.5 | -101.0 | -124.0 | 164.1 | 109.5 | 133.7 | 25.2 | 37.7 | -12.7 | 64.0 | 25.7 | -117.7 | -52.1 | -24.0 | 121.4 | -6.9 | -6.3 | -3.6 | -13.6 | -6.1 | -119.8 | 11.7 | 5.5 | 124.5 | 1.0 | 0.9 | -5.5 |
| 2 | 90.1 | 48.0 | -56.7 | -182.9 | -93.4 | 0.0 | 90.1 | 48.0 | 56.7 | -32.3 | -8.9 | -56.3 | 55.2 | 27.2 | 0.0 | -32.3 | -8.9 | 56.3 | 6.2 | 2.6 | -56.8 | -12.2 | -5.4 | 0.0 | 6.2 | 2.5 | 56.8 |
| 4 | -40.2 | -96.0 | 4.2 | 46.8 | 49.6 | -12.3 | 27.6 | 13.0 | 8.1 | -395.5 | -123.8 | -84.0 | 227.0 | 152.2 | 66.6 | 59.7 | 81.5 | 17.4 | 74.2 | 36.2 | -80.1 | -56.0 | -25.0 | 46.5 | -19.6 | -8.6 | 33.6 |
| 5 | 21.2 | 28.4 | -0.6 | -31.6 | -67.3 | 0.0 | 21.2 | 28.4 | 0.6 | 128.0 | 70.8 | -54.8 | -290.8 | -103.9 | 0.0 | 12.8.0 | 70.8 | 54.8 | -38.9 | -12.5 | -56.2 | 64.6 | 36.0 | 0.0 | -38.9 | -12.5 | 56.2 |
| 7 | 12.1 | 20.9 | -1.4 | -8.5 | -14.7 | 2.9 | -4.1 | -5.2 | -1.5 | -67.6 | -245.2 | 2.4 | 102.4 | 120.7 | -15.0 | 62.5 | 29.6 | 13.5 | -28.4.0 | -96.8 | -80.1 | 157.2 | 113.1 | 55.2 | 47.5 | 81.4 | 24.8 |
| 8 | -3.8 | -11.0 | -0.3 | 12.4 | 17.6 | 0.0 | -3.8 | -11.0 | 0.3 | 41.7 | 69.9 | -1.8 | -52.7 | 169.6 | 0.0 | 41.7 | 69.9 | 1.8 | 89.1 | 60.6 | -54.8 | -214.7 | -83.6 | 0.0 | 89.1 | 60.6 | 54.8 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N |
| I | 979.0 | 802.7 | -188.8 | 1351.3 | 1085.8 | 0.0 | 979.0 | 802.7 | 188.8 | 766.4 | 658.6 | -524.5 | 1698.8 | 1453.0 | 0.0 | 766.4 | 658.6 | 524.5 | 998.4 | 1069.6 | -876.9 | 1435.6 | 1278.2 | 0.0 | 998.4 | 1069.6 | 876.9 |
| II | 19.0 | -48.0 | -5.2 | 53.9 | 3.6 | 0.0 | 19.0 | -48.0 | 5.2 | 930.9 | 622.0 | -196.8 | 1601.9 | 1291.0 | 0.0 | 930.9 | 622.0 | 196.8 | 990.3 | 1057.8 | -536.8 | 1468.2 | 1285.9 | 0.0 | 990.3 | 1057.8 | 536.8 |
| III | 5.3 | 5.8 | -0.2 | -6.3 | -15.5 | 0.0 | 5.3 | 5.8 | 0.2 | 47.2 | -189.4 | -16.5 | 195.3 | 89.6 | 0.0 | 47.2 | 189.4 | 16.5 | 1102.7 | 1022.6 | -206.3 | 1423.9 | 1475.9 | 0.0 | 1102.3 | 1022.6 | 206.3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967г | Усилия в ригелях и стойках рамы Р2-9-3 (72; 60) | ИИ 20-7 | |
| | | Лист | 4 |




## Рама Р3-9-3/36/

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -510.8 | -265.6 | 50.5 | -5.6 | -84.1 | -81.6 | 84.2 | 6.4 | -67.5 | -43.2 | -22.7 | -32.5 | -23.2 | -2.2 | 15.6 | 7.2 | 1.9 | 6.1 |
| 2 | -144.2 | -336.1 | -339.1 | -164.1 | 28.8 | -19.0 | -23.5 | 31.4 | 43.0 | -1.2 | -44.1 | -28.2 | 6.4 | -8.2 | -12.4 | -1.3 | 7.2 | 2.2 |
| 5 | 85.3 | 8.2 | -64.6 | -102.4 | -20.9 | -31.4 | -45.1 | -238.8 | 12.3 | -26.7 | -84.0 | -83.8 | 61.6 | 5.1 | -50.4 | -34.2 | -20.1 | -26.4 |
| 6 | -25.4 | 30.3 | 43.0 | 7.2 | -45.2 | -30.1 | -150.1 | -301.3 | -298.8 | -155.9 | 0.6 | -34.1 | -17.2 | 23.8 | 31.7 | -1.8 | -36.6 | -26.2 |
| 9 | -23.6 | -2.3 | 14.5 | 6.5 | 1.4 | 5.9 | 61.2 | 4.8 | -50.7 | -34.0 | -20.7 | -26.6 | -433.1 | -237.8 | -0.8 | -32.2 | -85.6 | -89.3 |
| 10 | 6.7 | -8.3 | -12.0 | -1.4 | 7.4 | 2.4 | -17.1 | 23.7 | 31.6 | -2.3 | -36.4 | -26.2 | 156.2 | -205.5 | -288.4 | -154.6 | -4.8 | -35.7 |

Таблица 2

| Номера загруженных рядов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -412.2 | -363.6 | -283.5 | -283.5 | -363.6 | -412.2 | -655.3 | -602.1 | -507.8 | -507.8 | -602.1 | -655.3 | -659.1 | -590.9 | -475.9 | -475.9 | -590.9 | -659.1 |
| II | -8.5 | -15.7 | -25.4 | -25.4 | -15.7 | -8.5 | -376.2 | -345.1 | -290.4 | -290.4 | -346.1 | -376.2 | -651.6 | -579.5 | -459.4 | -459.4 | -579.5 | -651.6 |
| III | 4.2 | -0.6 | 3.8 | 3.8 | -0.6 | -4.2 | -4.3 | -14.6 | -28.2 | -28.2 | -14.6 | -4.3 | -370.5 | -323.4 | -247.0 | -247.0 | -323.4 | -370.5 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| 1 | -459.2 | -204.3 | -94.6 | 215.1 | 131.3 | 96.6 | 90.0 | 78.2 | -23.8 | 81.6 | 65.0 | 18.9 | 120.1 | 57.8 | 81.3 | -70.2 | -36.4 | 74.0 | -12.3 | -9.9 | -17.8 | -32.5 | -17.6 | 25.1 | -34.5 | -14.2 | -84.2 | 23.0 | 9.1 | 79.4 | 0.8 | 0.5 | -10.4 | 11.5 | 4.6 | 24.2 |
| 2 | 144.2 | 78.4 | -54.6 | -324.8 | -153.2 | -1.0 | -132.3 | 78.8 | 56.7 | 19.0 | 26.0 | -1.1 | -54.8 | -22.9 | -53.7 | 78.7 | 42.1 | 2.7 | -33.5 | -13.4 | 43.8 | 2.3 | 2.0 | 7.1 | 16.5 | 7.0 | -53.9 | -21.5 | -7.9 | 1.4 | 7.5 | 3.2 | 46.4 | -4.2 | -1.0 | 6.0 |
| 5 | -85.3 | -185.6 | 10.6 | 56.4 | 64.8 | -22.3 | 61.2 | 35.6 | 6.7 | 31.4 | 19.1 | 5.9 | -353.3 | -161.8 | -67.8 | 161.7 | 102.2 | 54.5 | 75.1 | 65.6 | -11.7 | 64.6 | 53.8 | 25.0 | 100.2 | 40.0 | -60.2 | -56.9 | -24.5 | 37.5 | -11.3 | -6.0 | -7.6 | -27.5 | -12.3 | 30.3 |
| 6 | 25.4 | 13.1 | 0.6 | -73.3 | -135.1 | 4.1 | 46.4 | 51.4 | -13.2 | 30.1 | 12.9 | 8.6 | 107.0 | 62.7 | -50.7 | -264.7 | -122.3 | 4.8 | 103.9 | 66.0 | 33.5 | 21.2 | 27.0 | 12.4 | -45.4 | -15.9 | -50.0 | 66.8 | 29.6 | 7.4 | -27.6 | -8.8 | 23.0 | -0.8 | 1.5 | 19.5 |
| 9 | 23.6 | 44.0 | -2.9 | -12.2 | -22.7 | 5.3 | -8.0 | -6.0 | -1.5 | -5.9 | -10.3 | 0.8 | -105.2 | -187.0 | 4.6 | 68.6 | 69.0 | -11.6 | 60.8 | 37.8 | 2.5 | 37.0 | 21.4 | 4.5 | -370.8 | -135.5 | -71.7 | 169.5 | 91.6 | 60.9 | 80.0 | 54.9 | -13.7 | 67.9 | 49.4 | 24.4 |
| 10 | -6.7 | -20.0 | -0.2 | 20.3 | 30.2 | -1.3 | -6.0 | -14.1 | 2.6 | -2.4 | -2.4 | -1.1 | 37.2 | 43.4 | 0.6 | -85.5 | -139.6 | 1.2 | 52.7 | 51.1 | -7.8 | 28.6 | 11.3 | 6.0 | 112.8 | 57.1 | -50.8 | -276.4 | -103.1 | 3.3 | 108.4 | 55.6 | 36.8 | 24.4 | 21.7 | 10.6 |

Таблица 4

| Номера загруженных рядов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| I | 412.2 | 279.5 | -88.2 | 537.1 | 459.4 | 25.2 | 547.1 | 459.4 | -25.2 | 412.2 | 279.5 | 88.2 | 375.8 | 278.8 | -234.0 | 650.4 | 493.8 | 55.2 | 650.4 | 493.8 | -55.2 | 375.8 | 278.8 | 234.0 | 380.3 | 296.3 | -373.1 | 573.1 | 376.3 | 91.5 | 573.1 | 376.3 | -91.5 | 380.3 | 296.3 | 373.1 |
| II | 8.5 | -45.6 | -2.8 | 41.1 | -2.3 | -2.9 | 41.1 | -2.3 | 2.9 | 8.5 | -45.6 | 2.8 | 421.8 | 279.0 | -84.7 | 637.8 | 462.5 | 14.5 | 637.8 | 462.5 | -14.5 | 421.8 | 279.0 | 84.7 | 372.6 | 295.3 | -224.6 | 576.4 | 373.9 | 52.4 | 576.4 | 373.9 | -52.4 | 372.6 | 295.3 | 224.6 |
| III | 4.2 | 6.6 | -0.5 | -3.2 | -6.1 | 1.4 | -3.2 | -6.1 | -1.4 | 4.2 | 6.6 | 0.5 | -2.3 | -56.5 | -2.7 | 49.0 | 10.7 | -2.7 | 49.0 | 10.7 | 2.7 | -2.3 | -56.5 | 2.7 | 427.0 | 291.4 | -81.6 | 559.8 | 346.3 | 21.2 | 559.8 | 346.3 | -21.2 | 427.0 | 291.4 | 81.6 |

## Рама Р3-9-3/36-Т/

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -526.5 | -265.3 | 40.3 | -9.4 | -84.7 | -85.6 | 41.3 | 1.5 | -39.5 | -29.4 | -19.9 | -23.1 | -16.5 | -2.6 | 10.5 | 6.4 | 2.6 | 4.0 |
| 2 | -149.8 | -331.9 | -331.6 | -160.8 | 24.6 | -19.4 | -11.1 | 16.7 | 21.6 | -1.9 | -26.5 | -19.5 | 1.5 | -8.1 | -9.7 | -2.1 | 5.8 | 2.9 |
| 5 | 42.9 | 4.2 | -34.8 | -24.3 | -16.4 | -21.1 | -302.5 | -194.6 | -53.9 | -66.2 | -91.2 | -94.9 | 29.4 | -6.6 | -47.4 | -41.4 | -34.5 | -35.7 |
| 6 | -14.1 | 14.9 | 21.4 | -2.0 | -28.8 | -23.3 | -154.6 | -229.8 | -220.8 | -143.5 | -52.5 | -66.3 | -16.2 | 17.2 | 13.6 | -11.0 | -43.4 | -38.9 |
| 9 | -16.0 | -3.6 | 8.4 | 4.4 | 1.6 | 3.2 | 27.8 | -5.3 | -43.2 | -37.5 | -32.0 | -33.2 | -252.3 | -171.2 | -63.9 | -71.0 | -89.2 | -93.3 |
| 10 | 2.2 | -7.4 | -9.2 | -1.8 | 5.8 | 3.4 | -15.9 | 10.7 | 43.1 | -11.0 | -41.0 | -36.8 | -143.8 | -203.8 | -196.0 | -136.0 | -58.8 | -69.0 |

Таблица 2

| Номера загруженных рядов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -421.6 | -363.2 | -268.1 | -268.1 | -363.2 | -421.6 | -608.3 | -515.8 | -535.5 | -535.5 | -515.8 | -608.3 | -566.5 | -514.1 | -499.3 | -499.3 | -514.1 | -566.5 |
| II | -15.2 | -16.2 | -17.3 | -17.3 | -16.2 | -15.2 | -363.2 | -350.8 | -322.3 | -322.3 | -350.8 | -363.2 | -538.7 | -514.1 | -462.4 | -462.4 | -514.1 | -538.7 |
| III | -3.6 | -1.6 | 0.9 | 0.9 | -1.6 | -3.6 | -30.1 | -35.0 | -40.7 | -40.7 | -35.0 | -30.1 | 289.7 | -272.3 | -242.2 | -242.2 | -272.3 | -289.7 |

Таблица 3

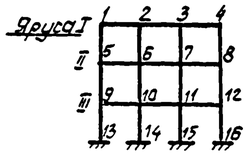
| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| 1 | -473.5 | -232.0 | -90.0 | 225.0 | 148.1 | 93.4 | 94.0 | 79.6 | -22.8 | 85.6 | 71.8 | 19.4 | 190.7 | 90.8 | -85.1 | -110.0 | -52.7 | 80.9 | -30.3 | -17.6 | -20.0 | -48.7 | -24.3 | 24.2 | -74.3 | -30.2 | -87.3 | 44.8 | 18.3 | 85.0 | 8.6 | 4.1 | -24.1 | 20.2 | 8.7 | 23.5 |
| 2 | 149.8 | 91.8 | -54.7 | -336.6 | -172.6 | 0.0 | 136.2 | 86.8 | 55.3 | 19.4 | 24.0 | -0.6 | -80.7 | -35.0 | -54.1 | 134.3 | 67.2 | 1.6 | -58.4 | -24.7 | 42.9 | -4.4 | -0.9 | 4.6 | 33.5 | 12.7 | -54.8 | -48.4 | -20.9 | 1.0 | 21.0 | 7.7 | 50.2 | -2.0 | -1.2 | 3.6 |
| 5 | -42.9 | -103.0 | 5.4 | 32.6 | 24.8 | -41.9 | 40.7 | 20.7 | 2.3 | 21.1 | 6.6 | 4.2 | -594.5 | -238.8 | -54.1 | 223.8 | 158.9 | 31.2 | 136.7 | 125.9 | -5.5 | 88.3 | 94.9 | 25.4 | 209.4 | 88.8 | -48.5 | -105.9 | -41.1 | 18.8 | -49.9 | -18.3 | -3.6 | -58.2 | -21.7 | 33.4 |
| 6 | 14.1 | 12.9 | 0.0 | -36.4 | -38.2 | 2.1 | 30.8 | 23.8 | -8.1 | 23.3 | 8.3 | 5.9 | -138.7 | 99.6 | -43.2 | -471.1 | -190.6 | 4.9 | 172.2 | 127.5 | 18.9 | 58.0 | 68.0 | 19.4 | -83.4 | -28.5 | -43.7 | 185.0 | 73.7 | 5.7 | -68.1 | -22.3 | 9.3 | -29.1 | -6.4 | 28.8 |
| 9 | 16.0 | 25.8 | -2.2 | -4.8 | -12.6 | 3.6 | -6.1 | -8.4 | -0.9 | -3.2 | -7.8 | -0.6 | -53.7 | -219.7 | 0.3 | 61.0 | 46.7 | -7.9 | 77.9 | 37.6 | 0.7 | 41.0 | 6.9 | 6.8 | -528.0 | -172.6 | -47.8 | 188.4 | 124.1 | 25.2 | 122.6 | 97.3 | -5.0 | 86.4 | 82.2 | 27.6 |
| 10 | -2.2 | -10.9 | -0.6 | 16.4 | 21.0 | -0.7 | -3.9 | -10.4 | 2.3 | -3.4 | -6.6 | -1.0 | 26.8 | 22.0 | -1.1 | -44.8 | -17.6 | 0.1 | 62.3 | 49.1 | -6.8 | 43.4 | 12.9 | 7.8 | 121.9 | 86.7 | -40.9 | -125.6 | -110.1 | 3.0 | 145.6 | 96.6 | 15.6 | 56.1 | 59.9 | 27.3 |

Таблица 4

| Номера загруженных рядов | Сечения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-5 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| I | 421.6 | 302.4 | -89.2 | 532.4 | 444.2 | 29.4 | 532.4 | 444.2 | -29.4 | 421.6 | 302.4 | 89.2 | 305.9 | 272.8 | -124.9 | 677.2 | 515.4 | 46.1 | 677.2 | 515.4 | -46.1 | 305.9 | 272.8 | 124.9 | 293.7 | 374.4 | -351.0 | 497.4 | 459.0 | 61.2 | 497.4 | 459.0 | -61.2 | 293.7 | 374.4 | 351.0 |
| II | 15.2 | -34.9 | -3.6 | 33.5 | -14.5 | -0.3 | 33.5 | -14.5 | 0.3 | 15.2 | -34.9 | 3.6 | 398.1 | 242.9 | -84.7 | 687.7 | 469.7 | 9.2 | 687.7 | 469.7 | -9.2 | 398.1 | 242.9 | 84.7 | 295.7 | 363.5 | -204.4 | 512.9 | 453.5 | 24.8 | 512.9 | 453.5 | -24.8 | 295.7 | 363.5 | 204.4 |
| III | 3.6 | 0.3 | -0.6 | 0.7 | -5.4 | 0.8 | 0.7 | -5.4 | -0.8 | 3.6 | 0.3 | 0.6 | 29.8 | -92.4 | -8.0 | 81.0 | -20.4 | -0.8 | 81.0 | -20.4 | 0.8 | 29.8 | -92.4 | 8.0 | 382.1 | 322.9 | -71.8 | 535.0 | 386.0 | 9.2 | 535.0 | 386.0 | -9.2 | 382.1 | 322.9 | 71.8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-3/36/, Р3-9-3/36-Т/ | ИИГО-7 | Лист 5 |

Пров. Н. Панкович 6-II-75г. Контр. Авхимов




## Рама Р3-9-3 (48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -685,1 | -289,1 | 120,7 | 30,8 | -80,0 | -64,5 | 47,4 | 1,3 | -41,3 | -25,8 | -14,6 | -21,4 | -14,7 | -0,9 | 10,0 | 5,0 | 1,3 | 4,1 |
| 2 | -118,1 | -376,8 | -395,7 | -164,2 | 71,9 | 0,9 | -15,4 | 16,8 | 24,6 | -0,7 | -23,9 | -13,9 | 3,6 | -5,9 | -8,3 | -1,3 | 4,4 | 1,0 |
| 5 | 48,7 | 3,5 | -37,4 | -21,6 | -11,7 | -19,8 | -402,0 | -226,1 | -10,7 | -37,6 | -82,5 | -84,7 | 148,0 | -2,1 | -54,1 | -42,2 | -30,9 | -34,7 |
| 6 | -17,7 | 15,4 | 24,7 | -0,7 | -25,6 | -16,8 | -153,0 | -278,1 | -272,4 | -151,9 | -15,4 | -41,4 | -17,4 | 20,6 | 25,4 | -5,8 | -43,5 | -35,4 |
| 9 | -14,2 | -1,7 | 8,3 | 3,5 | 0,6 | 3,5 | 45,3 | -0,8 | -49,1 | -37,7 | -28,4 | -32,2 | -338,1 | -202,8 | -33,0 | -49,6 | -83,0 | -87,3 |
| 10 | 4,1 | -5,0 | -7,8 | -1,0 | 4,5 | 1,5 | -17,2 | 18,5 | 24,2 | -6,2 | -41,1 | -33,7 | -151,7 | -251,9 | -241,7 | -147,3 | -29,6 | -48,9 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -575,2 | -470,5 | 308,0 | -308,0 | -470,5 | -575,2 | -858,4 | -796,0 | -682,9 | -682,9 | -796,0 | -858,4 | -807,9 | -752,9 | -659,2 | -659,2 | -752,9 | -807,9 |
| II | -10,7 | -14,0 | -18,2 | -18,2 | -14,0 | -10,7 | -489,8 | -458,7 | -400,1 | -400,1 | -458,7 | -489,8 | -782,4 | -722,2 | -621,4 | -621,4 | -722,2 | -782,4 |
| III | -3,5 | -1,2 | 2,0 | 2,0 | -1,2 | -3,5 | -25,4 | -34,3 | -46,0 | -46,0 | -34,3 | -25,2 | -418,9 | -379,2 | -315,4 | -315,4 | -379,2 | -418,9 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| 1 | -331,9 | -158,4 | -108,4 | 168,4 | 109,2 | 125,3 | 49,2 | 48,9 | -33,2 | 64,5 | 53,4 | 16,4 | 111,1 | 50,3 | -102,9 | -69,1 | -30,6 | -112,3 | -8,6 | -6,3 | -29,9 | -32,0 | 14,4 | 20,5 | -35,6 | -14,0 | -104,7 | 21,5 | 10,5 | 115,7 | 19,6 | 1,6 | -30,9 | 10,3 | 5,5 | 19,9 |
| 2 | 118,1 | 68,6 | -56,2 | -227,5 | -114,7 | -6,0 | 92,3 | 56,8 | 70,5 | -0,9 | 8,6 | -8,3 | -53,1 | -20,3 | -56,1 | 73,3 | 36,2 | -3,5 | -32,1 | -11,3 | 63,5 | 5,3 | 3,4 | -4,0 | 16,7 | 7,5 | -56,3 | -22,0 | -8,9 | -4,3 | 8,2 | 3,6 | 65,2 | -4,4 | -1,3 | -4,6 |
| 5 | -48,7 | -105,0 | 5,9 | 33,9 | 35,8 | -12,5 | 33,3 | 20,4 | 3,0 | 19,8 | 11,6 | 3,6 | -493,0 | -187,2 | -65,4 | 200,9 | 135,1 | 59,5 | 99,7 | 98,2 | -10,6 | 73,0 | 15,7 | 22,6 | 139,2 | 64,5 | -60,2 | -78,9 | -32,8 | 37,6 | -25,1 | -9,5 | -7,4 | -41,0 | -16,4 | 30,0 |
| 6 | 17,7 | 23,0 | -0,3 | -40,1 | -77,0 | 2,9 | 26,3 | 27,0 | -7,5 | 16,8 | 7,3 | 4,8 | 130,1 | 80,4 | -49,3 | -372,2 | -112,3 | 4,8 | 140,4 | 93,0 | 33,2 | 34,1 | 45,5 | 11,3 | -62,9 | -22,9 | -48,9 | 102,4 | 50,6 | 6,6 | -43,7 | -14,4 | 22,1 | -10,2 | -0,1 | 20,2 |
| 9 | 14,2 | 24,2 | -1,8 | -6,6 | -12,4 | 3,1 | -4,1 | -4,6 | -0,8 | -3,5 | -6,5 | -0,5 | -69,5 | -231,4 | 3,2 | 62,3 | 69,3 | -11,6 | 70,8 | 43,8 | 1,9 | 38,7 | 18,6 | 6,4 | -430,5 | -155,2 | -58,2 | 166,3 | 113,1 | 40,7 | 88,8 | 78,6 | -8,2 | 68,7 | 69,1 | 25,8 |
| 10 | -4,1 | -10,7 | -0,1 | 12,8 | 18,2 | -0,9 | -3,4 | -7,9 | 1,7 | -1,5 | -2,7 | -0,7 | 27,9 | 42,0 | 0,0 | -60,9 | -175,4 | 1,0 | 55,1 | 60,1 | -8,8 | 36,4 | 16,7 | 7,8 | 109,7 | 75,4 | -45,8 | -331,0 | -122,6 | 3,6 | 116,7 | 78,5 | 25,5 | 32,3 | 40,9 | 16,7 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| I | 575,2 | 447,4 | -118,8 | 778,5 | 598,3 | 50,4 | 778,5 | 598,3 | -50,4 | 575,2 | 447,4 | 118,8 | 411,0 | 373,0 | -308,8 | 880,6 | 734,2 | 86,6 | 880,6 | 734,2 | -86,6 | 411,0 | 373,0 | 308,8 | 435,0 | 501,6 | -484,2 | 677,9 | 611,0 | 117,5 | 677,9 | 611,0 | -117,5 | 435,0 | 501,6 | 484,2 |
| II | 10,7 | -35,6 | -2,8 | 32,2 | -6,7 | -1,2 | 32,2 | -6,7 | 1,2 | 10,7 | -35,6 | 2,8 | 525,5 | 358,0 | -110,8 | 865,5 | 652,4 | 17,7 | 865,5 | 652,4 | -17,7 | 525,5 | 358,0 | 110,6 | 424,5 | 434,3 | -284,6 | 591,2 | 614,6 | 50,6 | 591,2 | 614,6 | -50,6 | 424,5 | 434,3 | 284,6 |
| III | 3,5 | 2,2 | -0,5 | -0,8 | -5,2 | 1,0 | -0,8 | -5,2 | -1,0 | 3,5 | 2,2 | 0,5 | 23,1 | -105,3 | -7,3 | 85,8 | -4,2 | -2,5 | 85,6 | -4,2 | 2,5 | 23,1 | -109,3 | 7,3 | 524,2 | 461,8 | -98,0 | 698,9 | 540,4 | 18,1 | 698,9 | 540,4 | -18,1 | 524,2 | 461,8 | 98,0 |

## Рама Р3-9-3 (60;48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -669,3 | -289,0 | 120,8 | 30,8 | -80,0 | -64,4 | 48,3 | 1,2 | -42,1 | -26,0 | -14,7 | -21,9 | -18,0 | -1,0 | 12,1 | 5,8 | 1,3 | 5,0 |
| 2 | -117,8 | -376,7 | -395,7 | -164,1 | 72,0 | 1,0 | -15,7 | 17,2 | 25,2 | -0,6 | -24,0 | -13,6 | 4,9 | -6,8 | -9,9 | -1,3 | 5,3 | 1,1 |
| 5 | 49,8 | 3,6 | -38,1 | -22,1 | -11,5 | -20,1 | -406,1 | -226,4 | -7,2 | -36,1 | -81,8 | -83,2 | 61,7 | 0,0 | -62,7 | -47,2 | -32,5 | -38,5 |
| 6 | -18,1 | 15,7 | 25,2 | -0,6 | -25,8 | -16,7 | -151,5 | -279,9 | 274,9 | -152,1 | -13,8 | -40,7 | -21,0 | 25,8 | 32,7 | -4,9 | -49,5 | -39,0 |
| 9 | -17,3 | -1,8 | 10,3 | 4,2 | 0,7 | 4,3 | 57,6 | 0,4 | -58,4 | -43,1 | -31,0 | -36,1 | -383,1 | -219,2 | -12,0 | -36,0 | -78,6 | -81,2 |
| 10 | 5,2 | -5,9 | -9,4 | -1,1 | 5,3 | 1,5 | -19,9 | 23,7 | 31,0 | -5,6 | -46,2 | -36,1 | -150,6 | -273,3 | -265,0 | -151,6 | -12,9 | -38,3 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -577,0 | -470,8 | -305,9 | -305,9 | -470,8 | -577,0 | -861,0 | -805,7 | -702,0 | -702,0 | -805,7 | -861,0 | -936,5 | -858,9 | -725,9 | -725,9 | -855,9 | -935,5 |
| II | -13,0 | -14,5 | -16,3 | -16,3 | -14,5 | -13,0 | -492,5 | -469,5 | -420,0 | -420,0 | -468,5 | -492,5 | -911,9 | -825,7 | -686,3 | -686,3 | -825,7 | -911,9 |
| III | -5,1 | -1,4 | 3,6 | 3,5 | -1,4 | -5,1 | -28,5 | -43,3 | -62,6 | -62,6 | -43,3 | -28,5 | -535,1 | -475,0 | -380,4 | -380,4 | -475,0 | -535,1 |

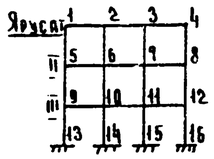
Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| 1 | -331,7 | -158,0 | -108,5 | 168,3 | 108,8 | 125,3 | 49,2 | 48,9 | -33,2 | 64,4 | 53,2 | 16,4 | 108,6 | 46,1 | -102,8 | -67,9 | -27,9 | 112,1 | -8,3 | -6,6 | -29,8 | -31,4 | -13,2 | 20,6 | -28,0 | -11,2 | -105,0 | 16,8 | -8,7 | 116,2 | -0,4 | 1,3 | -31,0 | 8,1 | 4,6 | 19,8 |
| 2 | 117,8 | 68,2 | -56,2 | -227,6 | -114,6 | -6,0 | 92,1 | 56,5 | 70,5 | -1,0 | 8,5 | -8,3 | -52,5 | -18,2 | -56,0 | 72,1 | 33,5 | -3,4 | -32,0 | -10,4 | 63,5 | 5,1 | 2,6 | -4,0 | 13,3 | 6,2 | -56,2 | -16,9 | -7,1 | -4,5 | 6,3 | 2,9 | 66,5 | -3,7 | -1,1 | -4,8 |
| 5 | -49,8 | -107,3 | 6,1 | 34,5 | 36,4 | -12,7 | 33,5 | 20,1 | 3,1 | 20,1 | 11,8 | 3,6 | -485,8 | -172,9 | -65,8 | 199,2 | 124,9 | 54,3 | 97,9 | 95,6 | -10,8 | 71,5 | 70,4 | 22,3 | 111,2 | 51,4 | -58,8 | -62,0 | -29,0 | 35,1 | -15,9 | -7,9 | -6,7 | 31,8 | -14,9 | 30,4 |
| 6 | 18,1 | 23,9 | -0,3 | -40,9 | -78,4 | 3,0 | 26,4 | 27,4 | -7,6 | 16,7 | 7,1 | 4,8 | 127,5 | 72,0 | -49,3 | -366,8 | -137,4 | 4,6 | 138,6 | 88,1 | 33,7 | 33,6 | 45,4 | 11,0 | -51,0 | -18,3 | -48,8 | 76,9 | 40,8 | 7,1 | -33,6 | -11,0 | 20,5 | -6,4 | 0,9 | 21,1 |
| 9 | 17,3 | 29,8 | -2,2 | -8,5 | -15,8 | 3,8 | -4,9 | -5,3 | -1,0 | -4,3 | -7,9 | -0,6 | -87,4 | -279,1 | 4,4 | 73,7 | 92,2 | -14,1 | 79,4 | 51,3 | 2,6 | 44,1 | 27,0 | 7,1 | -337,9 | -126,2 | -63,6 | 135,0 | 94,1 | 48,6 | 63,3 | 61,0 | -10,2 | 54,2 | 56,3 | 25,2 |
| 10 | -5,2 | -13,2 | 0,0 | 15,2 | 21,9 | -1,1 | -4,2 | -9,5 | 1,9 | -1,5 | -2,6 | -0,8 | 33,1 | 59,6 | 0,4 | -76,5 | -207,8 | 1,3 | 61,4 | 74,8 | -10,3 | 38,9 | 18,9 | 8,6 | 91,1 | 62,0 | -47,8 | -254,2 | -98,7 | 3,2 | 69,7 | 61,4 | 30,2 | 19,4 | 29,0 | 14,4 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| I | 577,0 | 450,7 | -119,1 | 776,8 | 595,9 | 51,1 | 776,8 | 595,9 | -51,1 | 577,0 | 450,7 | 119,1 | 410,3 | 329,1 | -308,5 | 911,8 | 749,7 | 84,5 | 911,8 | 749,7 | -84,5 | 410,3 | 329,1 | 308,5 | 607,3 | 639,3 | -512,3 | 833,1 | 745,0 | 126,9 | 833,1 | 745,0 | -126,9 | 607,3 | 639,3 | 512,3 |
| II | 13,0 | -33,6 | -3,1 | 30,8 | -10,6 | -0,5 | 30,8 | -10,6 | 0,5 | 13,0 | -33,6 | 3,1 | 526,1 | 308,9 | -112,3 | 899,2 | 664,7 | 15,4 | 899,2 | 664,7 | -15,4 | 526,1 | 308,9 | 112,3 | 603,0 | 630,4 | -309,8 | 847,3 | 744,6 | 60,3 | 847,3 | 744,6 | -60,3 | 603,0 | 630,4 | 309,8 |
| III | 5,1 | 4,2 | -0,7 | -2,0 | -7,8 | 1,5 | -2,0 | -7,8 | -1,5 | 5,1 | 4,2 | 0,7 | 24,3 | -145,0 | -8,9 | 113,7 | 5,4 | -4,2 | 113,7 | 5,4 | 4,2 | 24,3 | -145,0 | 8,9 | 680,1 | 608,1 | -123,7 | 849,9 | 687,4 | 26,0 | 849,9 | 687,4 | -26,0 | 680,1 | 608,1 | 123,7 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1967 | Усилия в ригелях и стойках рам Р3-9-3 (48), Р3-9-3 (60;48) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 6 |




## Рама Р3-9-3(60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -158.6 | 299.4 | 172.1 | 51.2 | -81.1 | -49.1 | 72.9 | 1.5 | -56.4 | -26.5 | -9.1 | 26.4 | -14.3 | 0.2 | 7.5 | 1.9 | -0.4 | 3.7 |
| 2 | -91.4 | -408.2 | -134.3 | -165.8 | 91.5 | 5.9 | -28.8 | 21.0 | 36.4 | -0.7 | -28.5 | -9.5 | 5.0 | -2.7 | -5.6 | -0.1 | 2.5 | -1.2 |
| 5 | 73.5 | 2.4 | -55.0 | -25.1 | -8.2 | -25.9 | -645.5 | -281.4 | 114.8 | 27.5 | -77.5 | -60.7 | 58.2 | 2.0 | -45.4 | -23.1 | -9.3 | -21.5 |
| 6 | -29.7 | 28.5 | 36.4 | -0.7 | -29.0 | -10.4 | -418.1 | -378.0 | -388.3 | -162.9 | 67.4 | -1.4 | -22.2 | 17.6 | 29.5 | -0.5 | -25.0 | -11.1 |
| 9 | -10.9 | 0.1 | 7.4 | 1.6 | 0.0 | 3.7 | 58.1 | 1.4 | -45.0 | 23.1 | -9.4 | 21.9 | 636.8 | 282.8 | 108.3 | 25.3 | -77.1 | -64.4 |
| 10 | 5.1 | -2.7 | -5.2 | -0.1 | 2.5 | -0.8 | -22.3 | 17.5 | 29.4 | -0.8 | -24.9 | -11.2 | -122.8 | -368.4 | -382.8 | -162.8 | 65.4 | -0.8 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -713.9 | -579.7 | -359.0 | -357.8 | -579.7 | -713.9 | -1229.5 | -1029.2 | -911.6 | -911.6 | -1029.2 | -1229.5 | -1238.6 | -1049.1 | -696.8 | -695.7 | -1049.1 | -1238.6 |
| II | 0.7 | -12.4 | -38.7 | -30.7 | 12.4 | 0.7 | -666.2 | -559.9 | -392.8 | -392.8 | -559.9 | -666.2 | -1237.8 | -1008.8 | -652.7 | -652.7 | -1008.8 | -1237.8 |
| III | -3.0 | -0.4 | 2.8 | 2.8 | -0.4 | -3.0 | 2.8 | -12.1 | -32.3 | -32.3 | -12.1 | 2.8 | -674.0 | -54.6 | -331.2 | -331.2 | -54.6 | -674.0 |

Таблица 3.

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| 1 | 249.4 | 108.4 | -119.3 | 121.2 | 78.0 | 144.1 | 29.8 | 35.0 | -39.6 | 49.1 | 38.5 | 14.8 | 35.4 | 19.0 | -110.9 | 23.1 | -11.3 | 126.5 | 0.6 | -0.7 | -34.4 | -12.1 | -5.8 | -18.8 | -5.7 | 2.2 | -112.1 | 3.6 | 1.8 | 128.8 | -0.8 | 0.0 | -35.1 | 2.1 | 1.2 | 18.5 |
| 2 | 91.4 | 47.8 | -55.9 | -165.5 | -78.8 | -18.7 | 67.5 | 38.7 | 78.4 | -5.9 | 4.8 | -11.7 | -19.0 | -8.0 | -56.8 | 21.4 | 11.4 | -5.9 | -9.6 | -3.5 | 70.0 | 4.7 | 2.6 | -7.4 | 3.0 | 1.4 | -56.5 | -3.1 | -1.2 | -6.8 | 1.1 | 0.5 | 70.8 | -1.4 | -0.4 | -7.6 |
| 5 | 73.5 | 14.94 | 8.6 | 52.6 | 67.4 | -17.5 | 33.4 | 20.5 | 5.0 | 25.9 | 23.1 | 3.9 | -205.1 | -88.3 | -96.7 | 99.2 | 62.9 | 103.6 | 20.5 | 32.6 | -26.5 | 31.6 | 31.8 | 19.6 | 30.0 | 13.8 | -89.9 | -19.5 | -8.9 | 89.2 | -0.2 | -0.3 | -22.4 | -10.2 | -4.7 | 23.1 |
| 6 | 29.7 | 48.0 | -1.0 | -56.9 | -101.7 | -5.0 | 29.7 | 39.8 | -8.4 | 10.4 | 1.1 | 4.5 | 70.1 | 38.2 | -56.5 | 139.9 | -65.6 | -0.8 | 55.7 | 33.5 | 60.3 | 0.3 | 7.8 | -3.0 | -16.0 | -6.5 | 57.0 | 18.6 | 9.3 | 3.0 | -8.0 | -2.8 | 53.0 | 3.3 | 2.1 | 1.1 |
| 9 | 10.9 | 20.5 | 1.2 | -7.5 | -12.5 | 2.2 | -1.6 | 0.1 | -0.6 | -3.7 | -6.2 | -0.4 | -78.6 | -158.2 | 5.5 | 56.2 | 68.6 | -12.1 | 32.6 | 20.5 | 3.4 | 28.0 | 23.4 | 3.1 | 212.9 | -86.4 | -98.9 | -105.7 | 61.8 | 107.1 | 31.3 | 29.8 | -27.5 | 41.0 | 31.8 | 19.2 |
| 10 | 5.1 | -10.5 | 0.3 | 7.8 | 12.7 | -0.8 | -2.4 | -5.4 | 0.8 | 0.8 | 1.9 | -0.2 | 32.8 | 48.2 | -0.3 | -59.7 | -102.4 | 2.9 | 31.1 | 39.8 | -6.5 | 9.2 | 0.8 | 3.9 | 74.5 | 39.3 | -56.1 | -145.4 | -62.7 | -2.0 | 57.5 | 31.4 | 61.6 | 0.0 | 5.3 | -3.4 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| I | 713.9 | 565.1 | -146.8 | 944.6 | 796.5 | 65.2 | 944.6 | 796.5 | -65.2 | 713.9 | 565.1 | -146.8 | 662.4 | 558.4 | 403.0 | 962.3 | 817.0 | 153.3 | 962.3 | 817.0 | -153.3 | 662.4 | 558.4 | 403.0 | 580.1 | 586.4 | -659.8 | 878.9 | 679.4 | 269.5 | 878.9 | 679.4 | 269.5 | 680.1 | 586.4 | 659.6 |
| II | -0.7 | -54.6 | -1.3 | 43.1 | 12.6 | -5.5 | 43.1 | 12.6 | 5.5 | -0.7 | -54.6 | 1.3 | 928.8 | 562.2 | -142.6 | 939.3 | 778.0 | 46.7 | 939.3 | 778.0 | -46.7 | 720.8 | 562.2 | 140.6 | 675.6 | 584.4 | 395.9 | 883.3 | 681.6 | 157.8 | 883.3 | 681.5 | -157.0 | 675.6 | 584.4 | 395.9 |
| III | 3.0 | 4.4 | -0.4 | -2.4 | -4.7 | 1.0 | -2.4 | -4.7 | -1.0 | 3.0 | 4.4 | 0.4 | -1.2 | -63.1 | -1.4 | 49.1 | 21.6 | -5.1 | 49.1 | 21.6 | 5.1 | -1.2 | -63.1 | 1.4 | 739.1 | 587.2 | -139.6 | 857.2 | 643.4 | 58.1 | 857.2 | 643.4 | -58.1 | 739.1 | 587.2 | 139.6 |

## Рама Р3-9-3(60-I)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | 745.8 | 299.9 | 168.8 | 50.8 | 80.7 | -51.0 | 46.1 | 0.5 | -38.9 | -21.6 | 10.6 | -19.5 | -12.1 | 0.2 | 8.4 | 3.4 | 0.4 | 3.6 |
| 2 | -94.0 | -399.2 | -132.8 | -165.1 | 96.6 | 6.9 | -16.7 | 15.0 | 23.8 | -0.4 | -20.5 | -9.4 | 4.0 | -4.1 | -6.6 | -0.8 | 3.2 | 0.0 |
| 5 | 49.2 | 2.3 | -35.8 | -18.4 | -8.4 | -18.2 | -498.4 | 246.5 | 26.5 | -15.6 | 99.8 | -76.9 | 56.9 | -0.7 | -56.6 | -40.3 | -26.2 | -32.9 |
| 6 | -18.7 | 13.8 | 23.8 | -0.7 | -21.7 | -11.8 | -419.4 | 318.8 | -309.7 | -156.5 | 12.4 | -25.3 | -20.3 | 22.8 | 30.4 | -3.7 | -41.0 | -30.4 |
| 9 | -11.5 | -0.8 | 7.1 | 2.1 | 0.4 | 3.2 | 53.4 | 8.1 | -51.3 | -36.8 | -24.1 | 30.9 | -407.2 | 224.2 | -4.0 | -31.6 | -78.6 | -81.9 |
| 10 | 4.2 | -3.6 | -5.9 | -0.6 | 3.3 | 0.4 | -19.6 | 20.8 | 29.1 | -4.0 | -38.4 | -28.8 | -151.7 | 284.2 | -275.8 | -153.8 | -5.3 | -33.9 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-8 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -721.0 | -593.0 | -348.1 | -348.1 | -578.8 | -721.9 | -1121.1 | -1086.3 | -812.4 | -812.4 | -1086.3 | -1121.1 | -1058.7 | -961.8 | -303.0 | -302.6 | -961.8 | -1058.7 |
| II | -7.8 | -12.9 | -18.6 | -19.6 | -12.9 | -7.8 | -621.1 | -565.6 | -468.8 | -468.8 | -565.6 | -621.1 | -1039.5 | -930.2 | -758.5 | -758.5 | -930.2 | -1039.5 |
| III | -3.2 | -0.8 | 2.2 | 2.2 | -0.8 | -3.2 | -28.6 | -33.8 | -50.7 | -50.7 | -33.8 | -28.6 | -551.7 | -484.9 | -380.2 | -380.2 | -484.9 | -551.7 |

Таблица 3.

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| 1 | -254.2 | -119.4 | -118.8 | 130.9 | 84.1 | 143.2 | 29.9 | 34.0 | -39.4 | 51.0 | 41.8 | 15.0 | 71.3 | 31.4 | -113.5 | -45.8 | -20.1 | 131.2 | -1.8 | -2.7 | -36.1 | -22.3 | -9.8 | 18.4 | -19.2 | -7.7 | -114.5 | 12.8 | 6.1 | 133.9 | -4.2 | 0.5 | -36.9 | 6.2 | 3.4 | 17.9 |
| 2 | 94.0 | 53.8 | -56.8 | -168.8 | -84.8 | 18.3 | 68.5 | 41.2 | 78.1 | -6.9 | 3.0 | -11.8 | -36.3 | -13.6 | -56.2 | 45.2 | 22.0 | -7.5 | -20.3 | -6.8 | 72.1 | 6.4 | 3.4 | -8.4 | 9.6 | 4.4 | -56.3 | -11.3 | -4.6 | -8.3 | 4.3 | 2.0 | 73.3 | -3.4 | -1.1 | -8.7 |
| 5 | -49.2 | 99.6 | 5.6 | 33.5 | 38.5 | -11.6 | 26.8 | 17.2 | 3.0 | 18.2 | 12.9 | 3.0 | -422.4 | 159.6 | -76.7 | 181.4 | 117.2 | 71.9 | 76.2 | 79.3 | -15.8 | 64.0 | 63.4 | 20.6 | 100.7 | 49.6 | -70.3 | -59.9 | -26.7 | 54.7 | -12.7 | -5.4 | -11.7 | -38.4 | 13.3 | 27.3 |
| 6 | 18.7 | 26.8 | -0.6 | -39.6 | -71.4 | 3.1 | 22.4 | 25.6 | -6.4 | 11.8 | 4.4 | 3.8 | 121.4 | 66.5 | -52.6 | -309.9 | -124.5 | 3.4 | 118.5 | 72.7 | 44.0 | 21.0 | 31.7 | 5.3 | 46.2 | -19.4 | -52.3 | 71.2 | 34.0 | 6.1 | -28.1 | -10.9 | 32.9 | -1.3 | 0.6 | 13.4 |
| 9 | 11.5 | 20.1 | -1.4 | -6.3 | -11.4 | 2.4 | -2.5 | -2.7 | -0.6 | -3.2 | -5.8 | -0.4 | -73.5 | -228.8 | 4.7 | 62.6 | 77.2 | -13.4 | 62.8 | 40.0 | 2.8 | 36.7 | 22.2 | 5.8 | -364.0 | -138.3 | 67.0 | 150.9 | 100.4 | 54.4 | 70.2 | 63.8 | -11.4 | 59.7 | 58.4 | 24.1 |
| 10 | -4.2 | -9.8 | 0.0 | 9.6 | 14.3 | -0.8 | -2.7 | -6.3 | 1.1 | -0.4 | -1.0 | -0.4 | 29.4 | 49.9 | 0.2 | -64.2 | -159.3 | 1.8 | 48.7 | 59.7 | -9.3 | 29.8 | 12.8 | 7.2 | 101.8 | 65.0 | -49.3 | 270.6 | -103.1 | 3.6 | 99.3 | 64.0 | 34.0 | 21.1 | 28.4 | 11.7 |

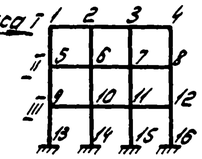
Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| I | 721.9 | 593.4 | -148.4 | 926.1 | 752.2 | 71.8 | 926.1 | 752.2 | -71.8 | 721.9 | 593.4 | 148.4 | 571.8 | 488.7 | -398.2 | 1066.3 | 916.4 | 132.3 | 1066.4 | 916.4 | -132.3 | 571.8 | 488.7 | 398.2 | 571.0 | 638.1 | -519.9 | 848.4 | 757.8 | 183.5 | 848.4 | 757.8 | -183.5 | 571.0 | 638.1 | 619.9 |
| II | 7.8 | -38.1 | -2.4 | 32.5 | -1.9 | -2.0 | 32.5 | -1.9 | 2.8 | 7.8 | -38.1 | 2.4 | 659.2 | 419.2 | -137.2 | 1036.4 | 826.8 | 28.6 | 1036.4 | 826.8 | -28.6 | 659.2 | 419.2 | 137.2 | 558.3 | 630.6 | -360.2 | 862.7 | 713.1 | 83.7 | 862.7 | 713.1 | -83.7 | 558.3 | 630.6 | 360.8 |
| III | 3.2 | 3.2 | -0.4 | -1.4 | -4.6 | 1.0 | -1.4 | -4.6 | -1.0 | 3.2 | 3.2 | 0.4 | 17.4 | 114.7 | -6.6 | 80.1 | 9.4 | -4.1 | 80.1 | 9.4 | 4.1 | 17.4 | 114.7 | 6.6 | 666.4 | 609.1 | -124.4 | 855.7 | 695.7 | 29.2 | 855.7 | 695.7 | -29.2 | 866.4 | 609.1 | 124.4 |

| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-3(60), Р3-9-3(60-I) | ИИ 20-7 Лист 7 |
|---|---|---|

Пров. Войтович 30/IV-72. Кон. Миронова.

Ярусы




## Рама Р3-9-3/72.60/

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы / Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -71.5 | -298.7 | -168.9 | 50.8 | -80.7 | -51.0 | 46.5 | 0.5 | -39.2 | -21.7 | -10.6 | -19.7 | -13.8 | -0.2 | 9.4 | 3.7 | -0.3 | 4.1 |
| 2 | -94.0 | -398.5 | -132.0 | -165.1 | -96.6 | 6.9 | -17.0 | 15.1 | 24.0 | -0.4 | -20.6 | -9.4 | 4.7 | -4.5 | -7.3 | -0.7 | 3.6 | -0.2 |
| 5 | 47.6 | 2.3 | -38.2 | -18.5 | -8.4 | -18.4 | -420.5 | -246.1 | 28.3 | -15.0 | -77.7 | -76.0 | 66.1 | 0.3 | -62.5 | -13.1 | -27.0 | -35.4 |
| 6 | -18.9 | 13.9 | 24.0 | -0.4 | -22.0 | -11.7 | -146.3 | -311.3 | -34.2 | -15.6 | 13.0 | -24.9 | -23.1 | 25.8 | 35.2 | -2.8 | -44.7 | -32.0 |
| 9 | -13.2 | -0.8 | 8.1 | 2.7 | 0.0 | 3.6 | 61.8 | 1.0 | -57.9 | -39.2 | -25.3 | -33.1 | -442.3 | -233.0 | 13.7 | -20.5 | -76.3 | -77.2 |
| 10 | 4.9 | -4.0 | -5.6 | -6.6 | 3.6 | 0.3 | -22.2 | 23.6 | 33.4 | -4.0 | -41.7 | -30.1 | -148.7 | -299.5 | -293.5 | -156.6 | 7.3 | -26.9 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы / Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -729.2 | -524.2 | -346.8 | -346.8 | -578.2 | -789.2 | -1122.1 | -1119.7 | -828.8 | -822.8 | -1019.7 | -1127.1 | -1192.6 | -1065.3 | -854.8 | -854.8 | -1065.0 | -1182.6 |
| II | -9.3 | -13.1 | -18.2 | -18.2 | -13.1 | -9.3 | -621.7 | -573.0 | -185.8 | -185.8 | -573.0 | -621.6 | -1171.2 | -1134.2 | -828.3 | -828.3 | -1134.2 | -1171.2 |
| III | 4.3 | -1.1 | 3.4 | 3.4 | -1.1 | 4.3 | -22.6 | -40.8 | 65.2 | 65.2 | -40.8 | -22.6 | -673.2 | -582.6 | -442.6 | -442.6 | -582.6 | -673.2 |

Таблица 3

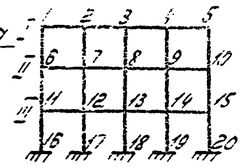
| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы / Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| 1 | -254.1 | -117.3 | -118.8 | 130.8 | 84.0 | 143.2 | 29.9 | 34.0 | -38.4 | 51.0 | 41.8 | 15.0 | 70.8 | 29.7 | -113.4 | -45.3 | -19.0 | 131.1 | -1.8 | -2.9 | -36.0 | -22.0 | -9.2 | 18.4 | -15.9 | -6.4 | -115.1 | 9.8 | 5.1 | 134.2 | -1.2 | 0.4 | -37.0 | 5.1 | 2.9 | 17.9 |
| 2 | 94.0 | 53.0 | -56.0 | -168.7 | -83.9 | -10.3 | 68.5 | 41.1 | 78.1 | -6.9 | 3.0 | -11.8 | -36.0 | -12.7 | -56.3 | 44.8 | 21.1 | -7.4 | -20.1 | -6.4 | 72.1 | 6.3 | 3.0 | -8.4 | 8.0 | 3.7 | -56.2 | -9.2 | -3.8 | -8.4 | 3.5 | 1.6 | 73.4 | -2.9 | -0.9 | -8.8 |
| 5 | -47.6 | -100.4 | -5.6 | 33.9 | 39.1 | -11.7 | 26.8 | 17.1 | 3.0 | 18.4 | 13.2 | 3.0 | -418.1 | -14.0 | -78.9 | 179.1 | 112.1 | 72.3 | 75.6 | 79.3 | -15.9 | 52.8 | 60.8 | 20.5 | 83.0 | 39.9 | -69.4 | -48.8 | -22.7 | 53.1 | -9.3 | -4.1 | -14.3 | -25.4 | -14.4 | 27.6 |
| 6 | 18.9 | 26.6 | -0.6 | -37.9 | -71.6 | 3.2 | 22.4 | 25.9 | -6.4 | 14.7 | 4.5 | 3.8 | 119.8 | 63.8 | -52.6 | -305.9 | -118.5 | 3.2 | 117.6 | 72.0 | 44.2 | 20.3 | 32.7 | 5.2 | -10.8 | -16.1 | -52.3 | 57.5 | 30.1 | 6.5 | -24.6 | -8.4 | 31.9 | -0.6 | 2.3 | 13.8 |
| 9 | 13.2 | 23.0 | -1.6 | -7.3 | -13.0 | 2.8 | -2.7 | -2.7 | -0.8 | -3.6 | -6.5 | -0.4 | -84.8 | -25.0 | 5.5 | 69.9 | 52.9 | -15.1 | 67.2 | 44.8 | 3.3 | 39.6 | 28.3 | 6.2 | -30.1 | -16.4 | -71.2 | 126.5 | 87.3 | 50.8 | 52.1 | 52.3 | -13.3 | 48.9 | 50.3 | 23.7 |
| 10 | -4.9 | -11.1 | 0.1 | 10.7 | 16.1 | -0.9 | -3.0 | -7.0 | 1.2 | -0.3 | -0.7 | -0.4 | 33.3 | 64.7 | 0.3 | -73.1 | -87.7 | 2.2 | 52.6 | 68.6 | -10.2 | 30.8 | 13.2 | 7.7 | 87.1 | 54.9 | 50.7 | -39.3 | -90.1 | 3.1 | 80.7 | 52.1 | 37.6 | 13.7 | 21.1 | 9.9 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы / Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N |
| I | 729.2 | 595.3 | -119.6 | 925.0 | 750.2 | 71.5 | 925.0 | 750.2 | -71.5 | 729.2 | 595.3 | 148.6 | 526.8 | 450.7 | -39.3 | 1092.4 | 929.3 | 39.0 | 1092.4 | 929.2 | -39.0 | 526.8 | 450.7 | 39.3 | 741.8 | 778.9 | -647.9 | 1001.7 | 902.9 | 194.5 | 1001.7 | 902.9 | -194.5 | 741.8 | 778.9 | 647.9 |
| II | 9.3 | -36.1 | -2.5 | 31.4 | -4.2 | -1.5 | 31.4 | -4.2 | 1.5 | 9.2 | -36.1 | 2.5 | 657.8 | 440.1 | -138.3 | 1063.0 | 840.0 | 26.3 | 1063.0 | 840.0 | -26.3 | 657.8 | 440.1 | 138.3 | 730.8 | 773.4 | -388.9 | 1012.6 | 908.0 | 95.1 | 1012.6 | 908.0 | -95.1 | 730.8 | 773.4 | 388.9 |
| III | 4.3 | 4.4 | -0.6 | -2.3 | -6.6 | 1.4 | -2.3 | -6.6 | -1.4 | 4.3 | 4.4 | 0.6 | 18.2 | 148.9 | -7.8 | 112.6 | 17.2 | -5.9 | 112.6 | 17.2 | 5.9 | 18.2 | 148.9 | 7.8 | 822.1 | 753.2 | -150.5 | 1008.0 | 814.9 | 38.4 | 1008.0 | 814.9 | -38.4 | 822.1 | 753.2 | 150.5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-3 /72 60/ | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 8 |

Ярусы




## Рама Р4-9-3(36)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| 1 | -530.0 | -250.5 | 58.3 | 0.7 | -81.3 | -46.6 | -45.6 | -57.5 | 92.1 | 13.8 | -61.0 | -36.1 | -12.4 | -18.6 | -27.7 | -27.3 | -24.5 | -2.9 | 14.8 | 7.1 | -0.4 | 2.1 | 5.1 | 5.5 |
| 2 | -134.1 | -327.0 | 346.6 | -157.5 | 43.7 | 7.7 | -38.8 | -34.0 | -17.8 | 36.6 | 47.4 | 3.7 | -37.8 | -22.6 | -11.1 | -16.9 | 5.9 | -8.5 | -12.5 | -1.4 | 6.7 | 2.2 | -1.0 | 1.3 |
| 3 | -16.5 | 30.8 | -158.8 | -335.5 | 316.4 | -158.8 | 30.8 | -16.5 | -24.0 | -39.9 | 0.4 | 42.9 | 42.9 | 0.4 | -39.9 | -24.0 | 2.7 | 7.6 | -0.1 | -10.7 | -10.2 | -0.1 | 7.6 | 2.7 |
| 6 | 93.3 | 15.5 | -58.9 | -35.1 | -9.9 | -16.4 | -26.0 | -26.4 | -436.7 | -222.7 | 23.8 | -16.5 | -59.8 | -50.8 | -51.9 | -60.7 | 68.3 | 11.4 | -45.0 | -28.8 | -11.4 | -15.6 | -21.8 | -21.9 |
| 7 | -19.6 | 35.6 | 47.0 | 3.0 | -38.4 | -23.0 | -17.1 | -18.6 | -138.1 | -290.4 | -300.9 | -149.0 | 17.2 | -8.2 | -43.6 | -41.7 | -12.1 | 28.6 | 35.7 | 2.3 | -30.6 | -20.0 | -11.9 | -15.9 |
| 8 | -24.4 | -39.7 | 1.1 | 43.3 | 43.3 | 1.1 | -39.7 | -24.4 | -26.7 | 7.3 | -150.3 | -292.5 | -300.7 | -150.3 | 7.3 | -26.7 | -21.2 | -31.9 | 1.1 | 3.6 | 33.6 | 1.1 | -31.9 | -21.2 |
| 11 | -24.8 | -3.3 | 14.2 | 6.6 | -0.8 | 1.6 | 4.7 | 5.3 | 67.9 | 11.1 | -45.2 | -28.5 | -12.1 | -15.8 | -22.0 | -22.0 | -428.6 | -220.7 | 10.7 | 22.3 | -58.3 | -51.8 | -56.8 | -65.9 |
| 12 | 6.2 | -8.9 | -11.9 | -1.3 | 6.8 | 1.8 | -0.4 | 1.6 | -11.9 | 28.5 | 35.7 | 1.7 | -30.0 | -20.0 | -11.9 | -16.1 | -143.8 | -284.4 | -299.3 | -148.0 | 12.2 | -9.8 | -42.0 | -42.6 |
| 13 | 2.9 | 7.6 | -0.2 | -10.1 | -10.1 | -0.2 | 7.6 | 2.9 | -21.0 | -31.6 | 1.0 | 33.7 | 33.7 | 1.0 | -31.6 | -21.0 | -28.5 | 1.6 | -150.2 | -284.5 | -284.5 | -150.2 | 1.6 | -28.5 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 9-10 | 10-9 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| I | -317.7 | -278.3 | -226.3 | -235.0 | -235.0 | -226.3 | -278.3 | -317.8 | -504.1 | -463.2 | -397.6 | -402.3 | -402.3 | -397.6 | -463.2 | -504.1 | -502.6 | -455.0 | -378.2 | -388.3 | -388.3 | -378.2 | -455.0 | -502.6 |
| II | -4.7 | -11.1 | -16.5 | -14.3 | -14.3 | -16.5 | -11.1 | -4.7 | -289.3 | -265.2 | -227.4 | -230.7 | -230.7 | -227.4 | -265.2 | -289.3 | -505.1 | -447.2 | -367.3 | -378.3 | -378.3 | -367.3 | -447.2 | -505.1 |
| III | -3.7 | 0.0 | 2.3 | 0.5 | 0.5 | 2.3 | 0.0 | -3.7 | -1.1 | -10.6 | -18.2 | -14.5 | -14.5 | -18.2 | -10.6 | -1.1 | -288.4 | -250.0 | -199.9 | -208.3 | -208.3 | -199.9 | -250.0 | -288.4 |

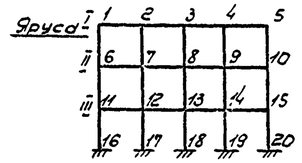
Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| 1 | -475.9 | -216.3 | -88.0 | 192.2 | 113.6 | 94.6 | 60.6 | 57.4 | -18.5 | 92.2 | 69.6 | 0.3 | 57.5 | 49.9 | 11.7 | 124.3 | 61.1 | -76.0 | -66.5 | -32.0 | 71.8 | -8.9 | -6.7 | -11.2 | -23.3 | -12.4 | -2.5 | -22.6 | -12.4 | 18.0 | -36.6 | -13.1 | -79.1 | 20.1 | 9.1 | 77.3 | 0.0 | 1.4 | -13.4 | 5.1 | 2.9 | -1.5 | 6.9 | 3.7 | 16.7 |
| 2 | 134.1 | 70.0 | -52.4 | -339.0 | -164.4 | -2.2 | 113.8 | 65.4 | 60.3 | 31.1 | 29.7 | -14.0 | 34.0 | 25.9 | 8.3 | -52.1 | -21.9 | -50.3 | 80.3 | 42.6 | 1.3 | -31.3 | -12.8 | 47.9 | 3.3 | 2.9 | -10.5 | -9.0 | -2.3 | 11.5 | 16.0 | 6.7 | -50.5 | -21.6 | -8.0 | 0.1 | 7.5 | 3.1 | 50.5 | -4.1 | -1.3 | -11.4 | 1.0 | 0.4 | 11.4 |
| 3 | 16.5 | 24.1 | 1.6 | -128.0 | 76.0 | -56.5 | -32.0 | -157.8 | 0.0 | 128.0 | 76.0 | 56.5 | 16.5 | 24.1 | -1.6 | -0.1 | -0.3 | -5.6 | -36.6 | -16.5 | -44.5 | 72.1 | 38.0 | 0.0 | -35.5 | -16.5 | 44.5 | -0.1 | -0.3 | 5.6 | -2.4 | -0.1 | -4.5 | 9.1 | 4.0 | -46.8 | -17.6 | -6.4 | 0.0 | 9.1 | 4.0 | 46.8 | -2.4 | -0.1 | 4.5 |
| 6 | -93.3 | -190.2 | 17.4 | 43.4 | 55.9 | -22.8 | 45.0 | 23.9 | 7.5 | 42.5 | 30.5 | -3.0 | 26.4 | 13.8 | 6.0 | -376.5 | -173.2 | -62.2 | 142.9 | 87.1 | 52.5 | 52.4 | 48.2 | -5.6 | 72.3 | 56.1 | -3.5 | 46.9 | 41.5 | 18.8 | 104.9 | 41.9 | -53.1 | -53.5 | -23.0 | 35.3 | -2.9 | -4.5 | -0.4 | -18.6 | -8.6 | -5.5 | -19.5 | -9.1 | 23.7 |
| 7 | 19.6 | 39.5 | 1.8 | -82.7 | -141.6 | 3.7 | 35.3 | 42.8 | -12.4 | 35.1 | 20.8 | 3.3 | 18.6 | 13.3 | 3.5 | 98.6 | 55.1 | -46.9 | -277.0 | -132.5 | 3.5 | 88.9 | 54.4 | 37.5 | 31.0 | 29.7 | -7.4 | 28.4 | 24.1 | 13.2 | -43.0 | -15.3 | -45.0 | 68.2 | -29.8 | 5.9 | -26.2 | -8.7 | 27.7 | 2.2 | 2.4 | -4.9 | -8.1 | -1.6 | 16.3 |
| 8 | 24.4 | 8.9 | -7.3 | 38.6 | 45.2 | 12.2 | -86.6 | -143.6 | 0.0 | 38.6 | 45.2 | -12.2 | 24.4 | 8.9 | 7.3 | 17.8 | 23.8 | -9.5 | 97.8 | 61.2 | -34.8 | -271.3 | -128.8 | 0.0 | 97.8 | 61.2 | 34.8 | 17.8 | 23.8 | 9.5 | -2.6 | -0.2 | -15.5 | -30.4 | -11.0 | -24.9 | 61.5 | 26.4 | 0.0 | -30.4 | -11.0 | 24.9 | -2.6 | -0.2 | 15.5 |
| 11 | 24.8 | 46.0 | -3.2 | -10.9 | -21.1 | 5.5 | -5.8 | -3.9 | -2.2 | -6.3 | -8.1 | 1.0 | -5.3 | -7.2 | -1.1 | -143.9 | -192.0 | 5.8 | 55.2 | 53.8 | -14.7 | 44.5 | 25.6 | 2.8 | 46.9 | 32.8 | -0.9 | 29.3 | 15.4 | 3.9 | -393.8 | -145.9 | -66.3 | 150.1 | 78.9 | 59.2 | 56.0 | 40.3 | -8.2 | 75.9 | 48.1 | -2.4 | 50.5 | 37.7 | 17.8 |
| 12 | -6.2 | -18.9 | -0.3 | 20.6 | 30.9 | -1.2 | -5.5 | -13.0 | 2.4 | -1.4 | -1.1 | -0.8 | -1.6 | -4.9 | -0.1 | 30.7 | 39.8 | 1.6 | -95.1 | -146.1 | 1.1 | 41.3 | 42.6 | -7.3 | 33.0 | 19.3 | 1.5 | 21.0 | 12.7 | 3.0 | 104.1 | 50.8 | -47.0 | -288.8 | -111.0 | 2.1 | 93.2 | 46.7 | 40.6 | 32.4 | 22.3 | -8.3 | 29.9 | 21.0 | 12.7 |
| 13 | -2.9 | -2.0 | 1.2 | -7.3 | -14.4 | -2.3 | 20.2 | 29.4 | 0.0 | -7.3 | -14.4 | 2.3 | -2.9 | -2.0 | -1.2 | 23.0 | 7.5 | -4.8 | 45.0 | 45.4 | 7.5 | -96.9 | -147.3 | 0.0 | 45.0 | 45.4 | -7.5 | 23.0 | 7.5 | 4.8 | 21.0 | 19.1 | -7.9 | 103.2 | 52.3 | -37.7 | -283.5 | -107.3 | 0.0 | 103.2 | 52.3 | 37.9 | 24.0 | 19.1 | 7.9 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| I | 317.7 | 216.0 | -67.7 | 504.6 | 357.9 | 16.5 | 470.0 | 333.9 | 0.0 | 504.6 | 357.9 | -16.5 | 317.7 | 216.0 | 67.7 | 288.1 | 213.0 | -177.8 | 502.9 | 382.2 | 37.5 | 470.7 | 355.0 | 0.0 | 502.9 | 382.2 | -37.5 | 288.1 | 213.0 | 177.7 | 248.7 | 230.9 | -287.3 | 451.0 | 295.0 | 61.9 | 421.6 | 282.8 | 0.0 | 451.0 | 295.0 | -62.0 | 296.7 | 230.9 | 287.3 |
| II | 4.7 | -38.9 | -1.8 | 27.6 | -4.7 | -1.6 | 28.6 | -6.7 | 0.0 | 27.6 | -4.7 | 1.6 | 4.7 | -36.9 | 1.8 | 326.2 | 215.1 | -64.8 | 437.3 | 360.9 | 10.5 | 468.0 | 334.8 | 0.0 | 437.3 | 360.9 | -10.5 | 326.2 | 215.1 | 64.8 | 0.0 | 229.9 | -173.0 | 453.5 | 297.7 | 35.8 | 421.7 | 284.5 | 0.0 | 453.5 | 297.7 | -35.8 | 290.0 | 229.9 | 173.0 |
| III | 3.7 | 6.2 | -0.4 | -2.2 | -5.1 | 0.7 | -1.0 | -1.0 | 0.0 | -2.2 | -5.1 | -0.7 | 3.7 | 6.2 | 0.4 | -5.1 | -47.4 | -1.7 | 34.0 | 6.0 | -1.6 | 30.0 | -3.5 | 0.0 | 34.0 | 6.0 | 1.6 | -5.1 | -47.4 | 1.7 | 15.9 | 29.0 | -62.9 | 443.9 | 273.6 | 14.2 | 420.2 | 264.0 | 0.0 | 443.9 | 273.6 | -14.2 | 335.9 | 229.0 | 62.9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3(36). | ШИ20-7 | |
| | | Лист | 9 |




## Рама Р4 - 9-3 (36-I)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов. | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| 1 | -510,7 | -250,1 | 48,7 | -3,4 | -60,1 | -47,7 | -48,7 | -61,0 | 47,0 | 6,9 | -34,3 | -23,9 | -12,7 | -15,4 | -19,0 | -18,8 | -17,3 | -3,4 | 0,8 | 5,7 | 1,4 | 2,3 | 3,8 | 3,8 |
| 2 | 139,3 | -322,6 | -323,5 | -157,0 | 39,6 | 7,0 | -37,4 | -34,6 | -7,1 | 20,7 | 25,1 | 1,9 | -22,0 | -15,3 | -3,7 | -11,7 | 1,2 | -8,5 | -10,0 | -2,2 | 5,1 | 2,7 | 0,3 | 1,3 |
| 3 | -17,2 | 26,5 | -153,2 | -329,0 | -337,0 | -159,2 | 26,5 | -17,2 | -16,5 | -23,8 | 0,0 | 23,1 | 23,1 | 0,0 | -23,8 | -16,5 | 3,1 | 5,8 | -1,5 | -3,1 | -3,1 | -1,5 | 5,8 | 3,1 |
| 6 | 48,3 | 3,2 | -31,0 | -20,8 | -9,3 | 11,6 | -16,2 | -17,2 | -299,0 | -174,3 | -36,6 | -49,4 | -64,0 | -62,0 | -67,5 | -72,0 | 38,5 | 2,4 | -38,6 | -32,4 | -24,6 | -25,8 | -27,6 | -27,5 |
| 7 | -9,5 | 19,1 | 24,6 | 0,8 | -23,0 | -16,2 | -11,4 | -14,7 | -134,3 | -213,4 | -213,2 | -129,8 | -30,9 | -39,6 | -56,2 | -58,2 | -7,6 | 30,6 | 21,7 | -2,9 | -33,8 | -29,4 | -24,7 | -25,8 |
| 8 | -18,1 | -24,0 | 0,9 | 23,6 | 23,6 | 0,9 | -24,0 | -18,1 | -51,0 | -38,1 | -131,2 | -209,0 | -211,0 | -131,2 | -38,1 | -51,1 | -30,4 | -35,1 | -3,0 | 21,7 | 21,7 | -3,0 | -35,1 | -30,4 |
| 11 | -16,7 | -4,2 | 8,1 | 4,3 | 0,4 | 1,2 | 2,8 | 3,0 | 36,3 | 3,1 | -35,2 | -29,4 | -22,6 | -23,6 | -25,5 | -25,5 | -248,8 | -151,1 | -46,4 | -53,9 | -63,3 | -62,0 | -67,4 | -71,4 |
| 12 | 1,9 | -7,4 | -9,3 | -1,6 | 5,0 | 2,6 | 0,7 | 1,9 | -7,7 | 18,7 | 20,5 | -3,5 | -31,6 | -27,1 | -23,5 | -24,5 | -126,4 | -189,4 | -191,8 | -121,5 | -37,9 | -43,4 | -56,2 | -58,5 |
| 13 | 3,0 | 5,3 | -1,6 | -8,8 | -8,8 | -1,6 | 5,3 | 3,0 | -28,3 | -32,7 | -3,3 | 20,8 | 20,8 | -3,3 | -32,8 | -28,3 | -53,0 | -43,6 | -122,6 | -183,2 | -136,8 | -122,6 | -43,6 | -53,0 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| I | -326,2 | -278,1 | -218,4 | -230,1 | -230,1 | -218,4 | -278,1 | -326,2 | -464,5 | -447,8 | -410,8 | -411,2 | -411,2 | -410,8 | -447,8 | -464,5 | -433,7 | -415,8 | -384,0 | -385,7 | -385,7 | -384,0 | -415,8 | -433,7 |
| II | -10,6 | -11,6 | -12,1 | -11,7 | -11,7 | -12,1 | -11,6 | -10,6 | -276,5 | -267,1 | -246,7 | -247,5 | -247,5 | -246,7 | -267,1 | -276,5 | -414,1 | -395,0 | -362,1 | -363,7 | -363,7 | -362,1 | -395,0 | -414,1 |
| III | -2,9 | -1,1 | 0,4 | -0,3 | -0,3 | 0,4 | -1,1 | -2,9 | -20,6 | -24,8 | -28,5 | -27,5 | -27,5 | -28,5 | -24,8 | -20,6 | -224,4 | -210,6 | -189,3 | -190,8 | -190,8 | -189,3 | -210,6 | -224,4 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов. | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| 1 | -490,7 | -246,8 | -86,3 | 201,4 | 129,3 | 94,3 | 63,5 | 57,0 | -17,0 | 96,4 | 74,0 | -0,5 | 64,0 | 53,6 | 12,5 | 199,8 | 95,0 | -80,2 | -101,9 | -48,8 | 78,7 | -20,3 | -12,7 | -13,7 | -39,6 | -20,4 | -1,7 | -34,7 | -18,2 | 16,8 | -77,7 | -31,7 | -82,5 | 42,4 | 17,2 | 82,8 | 5,6 | 2,8 | -15,0 | 14,2 | 6,2 | -1,2 | 14,4 | 6,5 | 15,9 |
| 2 | 139,3 | 83,1 | -52,5 | 350,9 | -183,1 | -1,2 | 117,4 | 73,3 | 58,9 | 30,5 | 27,9 | -13,4 | 34,6 | 28,2 | 8,2 | -76,1 | -31,0 | -50,9 | 137,3 | 63,0 | 0,2 | -53,3 | -20,9 | 51,8 | -3,0 | 0,2 | -11,6 | -16,5 | -5,0 | 10,6 | -29,8 | 12,5 | -51,8 | -50,5 | -19,4 | -0,3 | 18,1 | 7,6 | 54,0 | -3,2 | -0,6 | -12,3 | 3,7 | 1,6 | 10,4 |
| 3 | 17,2 | 23,0 | 1,0 | 132,8 | 84,7 | -55,4 | -340,1 | -174,7 | 0,0 | 132,8 | 84,7 | 55,4 | 17,2 | 23,0 | -1,0 | -6,4 | -2,6 | -3,5 | -61,0 | -25,7 | -48,2 | -128,4 | 64,0 | 0,0 | -61,0 | -25,7 | 48,6 | -6,4 | -2,6 | 3,5 | -0,4 | 1,1 | -2,5 | 21,4 | 9,4 | -50,4 | -45,9 | -17,3 | 0,0 | 21,4 | 9,4 | 50,4 | -0,4 | 1,1 | 2,5 |
| 6 | -48,3 | 104,9 | 6,5 | 21,9 | 20,1 | -12,3 | 30,2 | 14,5 | 3,4 | 27,8 | 15,1 | -1,5 | 17,2 | 5,2 | 3,8 | -614,1 | -259,5 | -45,2 | -190,8 | 130,9 | 29,9 | 99,1 | 94,5 | -1,0 | 114,4 | 100,2 | -3,3 | 66,7 | 73,4 | 12,6 | 221,4 | 92,7 | -49,6 | -94,7 | -37,6 | 17,3 | -37,4 | -14,2 | 1,3 | -46,9 | -17,7 | -3,9 | -45,9 | -17,4 | 25,9 |
| 7 | 9,5 | 14,2 | 1,1 | -43,6 | -82,1 | 1,7 | 22,2 | 18,6 | -7,2 | 27,6 | 14,7 | -1,4 | 14,7 | 5,8 | 3,0 | 123,1 | 83,2 | -38,4 | -491,6 | -213,7 | 3,9 | 142,2 | 97,7 | 22,4 | 81,1 | 74,2 | -3,8 | 52,4 | 54,9 | 16,0 | -75,6 | -27,0 | -37,0 | 171,4 | 74,8 | 4,5 | -61,0 | -24,0 | 13,3 | -20,1 | -4,3 | -2,5 | -29,0 | -7,7 | 21,7 |
| 8 | -18,1 | 5,8 | -4,8 | 23,2 | 19,2 | 7,5 | -47,1 | -84,8 | 0,0 | 23,2 | 19,2 | -7,5 | 18,0 | 5,8 | 4,8 | 45,3 | 54,9 | -14,9 | 150,1 | 103,6 | 20,2 | -497,1 | -211,9 | 0,0 | 150,1 | 103,6 | 20,2 | 45,3 | 54,9 | 14,9 | -24,5 | -6,7 | -22,4 | -65,4 | -23,4 | -10,6 | 168,5 | 73,1 | 0,0 | -65,4 | -23,4 | -10,6 | -24,5 | -6,7 | 22,4 |
| 11 | 16,7 | 27,6 | -2,4 | -3,9 | -10,8 | 3,8 | -4,7 | -6,3 | -1,2 | -4,0 | -6,7 | 0,5 | -3,0 | -6,0 | -0,6 | -63,9 | 222,2 | 2,1 | 42,9 | 37,1 | -7,9 | 58,3 | 24,0 | 0,8 | 55,8 | 28,1 | -0,2 | 31,5 | 4,4 | 5,1 | -546,6 | -190,8 | -41,3 | 160,4 | 102,0 | 24,4 | 91,1 | 73,8 | -1,9 | 101,5 | 78,0 | -2,0 | 66,9 | 63,8 | 20,9 |
| 12 | -1,9 | -9,1 | -0,6 | 16,7 | 23,0 | -0,6 | -3,4 | -8,5 | 2,0 | -3,3 | -4,7 | -0,5 | -1,9 | -4,9 | -0,3 | 16,8 | 20,6 | 0,6 | 62,2 | -181,1 | 0,0 | 43,6 | 39,7 | -6,4 | 95,3 | 30,9 | 0,5 | 29,4 | 10,6 | 5,2 | 105,8 | 73,5 | -35,3 | -448,1 | -155,4 | 2,3 | 119,8 | 79,3 | 18,3 | 68,7 | 58,4 | -3,5 | 47,9 | 49,4 | 18,2 |
| 13 | -3,0 | -4,4 | 0,9 | -3,7 | -8,7 | -2,1 | 17,6 | 23,6 | 0,0 | -3,7 | -8,7 | 2,1 | -3,0 | -4,4 | -0,9 | 32,7 | 9,3 | 6,0 | 44,7 | 40,6 | 6,8 | -65,1 | -184,6 | 0,0 | 44,7 | 40,6 | -6,8 | 32,7 | 9,3 | 6,0 | 43,7 | 49,0 | -17,0 | 125,6 | 82,6 | -16,2 | -449,0 | -155,0 | 0,0 | 125,6 | 82,6 | 15,2 | 43,7 | 49,0 | 17,0 |

Таблица 4.

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| I | 326,2 | 235,4 | -68,7 | 496,5 | 348,8 | 18,8 | 460,2 | 327,1 | 0,0 | 496,5 | 348,8 | -18,8 | 326,2 | 235,4 | 68,7 | 229,2 | 203,9 | -172,4 | 509,8 | 411,3 | 31,2 | 495,4 | 398,5 | 0,0 | 509,8 | 411,4 | -31,2 | 229,2 | 203,9 | 172,4 | 229,8 | 239,6 | 268,9 | 388,5 | 355,5 | 42,2 | 372,9 | 349,0 | 0,0 | 388,5 | 355,5 | -42,2 | 229,8 | 239,6 | 268,9 |
| II | 10,6 | -27,5 | -2,5 | 23,7 | 12,5 | -0,1 | 23,4 | -13,3 | 0,0 | 23,7 | -12,5 | 0,1 | 10,6 | -27,5 | 2,5 | 304,0 | 183,8 | -64,3 | 526,2 | 358,4 | 6,7 | 508,3 | 343,6 | 0,0 | 526,2 | 358,4 | -6,7 | 304,0 | 183,8 | 64,3 | 230,3 | 281,2 | -156,2 | 398,8 | 351,0 | 18,0 | 383,8 | 344,8 | 0,0 | 398,8 | 351,0 | -18,0 | 230,3 | 281,2 | 156,2 |
| III | 2,9 | 0,8 | -0,5 | 0,8 | -3,9 | 0,5 | 0,6 | -3,1 | 0,0 | 0,8 | -3,9 | -0,5 | 2,9 | 0,8 | 0,5 | 19,9 | -75,5 | -5,6 | 57,2 | -20,4 | -0,6 | 58,1 | -24,3 | 0,0 | 57,2 | -20,4 | 0,6 | 19,9 | -75,5 | 5,6 | 299,8 | 252,4 | -55,0 | 420,3 | 302,2 | 6,6 | 406,0 | 296,3 | 0,0 | 420,3 | 302,8 | -6,6 | 299,8 | 252,4 | 55,0 |

| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3 (36-I) | ИИ 20-7 Лист 10 |
|---|---|---|

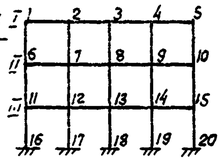
9487



Рдб: Пятакова контр. Ч

Шифр
ИИ 20-7
Марка·Лист
11
Инв. №

Ярусы




# Рама Р4-9-3(48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| 1 | -663,4 | -279,1 | 124,6 | 32,4 | -64,0 | -38,4 | -26,2 | -42,1 | 52,4 | 5,8 | -37,1 | -22,2 | -7,5 | -11,6 | -18,0 | -17,9 | -15,5 | -1,5 | 9,8 | 4,9 | -0,1 | 1,6 | 3,6 | 3,8 |
| 2 | -111,3 | -370,6 | -400,6 | -165,0 | 84,1 | 28,2 | -34,9 | -21,6 | -12,1 | 19,7 | 27,1 | 2,2 | -20,7 | -11,5 | -4,7 | -8,5 | 3,2 | -6,1 | -8,4 | -1,4 | 4,1 | 1,3 | -1,0 | 0,4 |
| 3 | -2,4 | 68,4 | -162,7 | -390,0 | -401,0 | -162,7 | 68,4 | -2,4 | 42,9 | -22,6 | -1,2 | 22,8 | 22,8 | -1,2 | -22,6 | -12,9 | 1,7 | 4,9 | -0,3 | -6,6 | -6,6 | -0,3 | 4,9 | 1,7 |
| 6 | 53,6 | 7,9 | -34,8 | -18,7 | -4,7 | -8,4 | -15,5 | -10,4 | -391,6 | -209,2 | 2,0 | -26,0 | -57,9 | -51,9 | -55,9 | -62,7 | 56,8 | 6,3 | -46,3 | -34,1 | -20,5 | -23,0 | -27,6 | -27,7 |
| 7 | -14,3 | 18,4 | 26,6 | 1,2 | -21,7 | -12,1 | -6,2 | -11,1 | -140,0 | -266,4 | -273,7 | -143,6 | 2,0 | -16,3 | -44,7 | -44,9 | -10,2 | 21,5 | 31,7 | 0,6 | -34,9 | -26,7 | -19,3 | -22,1 |
| 8 | -13,5 | -22,3 | 0,0 | 23,5 | 23,5 | 0,0 | -22,3 | -13,5 | -31,9 | -6,7 | -145,1 | -265,8 | -273,4 | -145,1 | -6,7 | -31,9 | -28,4 | -36,9 | -0,2 | 30,6 | 30,6 | -0,2 | -36,9 | -28,4 |
| 11 | -14,9 | -2,3 | 8,3 | 3,8 | -0,7 | 0,7 | 2,6 | 3,1 | 53,4 | 7,0 | -42,2 | -30,8 | -18,5 | -20,7 | -25,2 | -25,6 | -32,8 | -18,8 | -19,0 | -36,3 | -57,9 | -54,5 | -59,7 | -65,8 |
| 12 | 3,8 | -5,4 | -7,5 | -0,9 | 4,2 | 1,0 | -0,3 | 1,1 | -10,6 | 25,0 | 29,8 | -1,0 | -32,5 | -24,8 | -18,5 | -21,6 | -137,8 | -239,2 | -246,9 | -137,4 | -11,8 | -24,5 | -46,4 | -48,4 |
| 13 | 1,6 | 4,4 | -0,4 | -6,4 | -6,4 | -0,4 | 4,4 | 1,6 | -26,5 | -34,1 | -0,9 | 29,4 | 29,4 | -0,9 | -34,1 | -26,5 | -37,8 | -18,9 | -139,1 | -234,2 | -246,6 | -139,1 | -18,9 | -37,8 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| I | -448,1 | -358,3 | -259,4 | -286,5 | -286,5 | -259,4 | -358,3 | -448,1 | -659,5 | -611,8 | -532,8 | -537,9 | -537,9 | -532,8 | -611,8 | -659,5 | -621,4 | -578,3 | -512,8 | -517,7 | -517,7 | -512,8 | -578,3 | -621,4 |
| II | -6,9 | -10,2 | -12,3 | -10,9 | -10,9 | -12,3 | -10,2 | -6,9 | -374,7 | -350,8 | -310,1 | -313,3 | -313,3 | -310,1 | -350,8 | -374,7 | -604,2 | -556,8 | -487,0 | -493,0 | -493,0 | -487,0 | -556,8 | -604,2 |
| III | -2,8 | -0,5 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | -0,5 | -2,8 | -16,0 | -24,4 | -31,1 | -28,3 | -28,3 | -31,1 | -24,4 | -16,0 | -325,4 | -293,7 | -250,3 | -255,4 | -255,4 | -250,3 | -293,7 | -325,4 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| 1 | -346,4 | -168,4 | -106,0 | 154,5 | 97,5 | 123,4 | 31,6 | 35,0 | -28,8 | 84,6 | 51,2 | 3,6 | 42,1 | 38,5 | 7,8 | 116,0 | 52,5 | -99,4 | -65,7 | -29,1 | 110,2 | -5,3 | -4,6 | -24,3 | -21,6 | -10,6 | 1,6 | -20,7 | -10,7 | 11,8 | -37,0 | -14,8 | -101,3 | 20,8 | 10,1 | 113,7 | -0,1 | 1,3 | -25,7 | 5,5 | 3,2 | 2,3 | 6,9 | 4,0 | 11,0 |
| 2 | 111,3 | 62,8 | -54,8 | -235,5 | -121,4 | -7,4 | 81,0 | 48,3 | 74,6 | 6,6 | 10,5 | -18,9 | 21,6 | 16,6 | 6,4 | -50,6 | -19,5 | -53,9 | 74,6 | 36,5 | -5,0 | -29,8 | -19,7 | 67,8 | 5,7 | 3,6 | -16,8 | -8,1 | -4,5 | 7,9 | 16,2 | 7,2 | -54,2 | -22,0 | -9,0 | -5,7 | 8,0 | 3,5 | 69,4 | -3,9 | -1,4 | -17,5 | 1,1 | 0,4 | 8,0 |
| 3 | 2,4 | 10,8 | 7,5 | 94,3 | 57,7 | -68,9 | -219,9 | -110,7 | 0,0 | 94,3 | 57,7 | 68,9 | 2,4 | 17,8 | -7,5 | 2,1 | -1,0 | 3,5 | -33,9 | -146,3 | -62,5 | 65,1 | 29,4 | 0,0 | -33,9 | -14,6 | 62,5 | 2,1 | -1,0 | -3,5 | -0,6 | -0,5 | 4,2 | 9,9 | 3,1 | -64,0 | -16,1 | -7,5 | 0,0 | 9,9 | 3,1 | 64,0 | -0,6 | -0,5 | -4,2 |
| 6 | -53,6 | -107,8 | 7,0 | 26,9 | 31,1 | -13,0 | 24,4 | 14,0 | 4,6 | 23,9 | 17,0 | -2,2 | 16,4 | 8,8 | 3,6 | -508,7 | -203,8 | -60,4 | 176,0 | 112,6 | 51,6 | 69,9 | 73,1 | -4,9 | 90,7 | 79,8 | -3,4 | 53,9 | 58,5 | 17,1 | 147,0 | 67,2 | -53,2 | -72,7 | -30,8 | 35,5 | -18,4 | -7,3 | -0,8 | -29,2 | -11,9 | -4,9 | -30,7 | -12,9 | 23,4 |
| 7 | 14,3 | 21,0 | 0,5 | -45,0 | -80,2 | 2,6 | 20,5 | 22,6 | -6,8 | 18,3 | 11,1 | 1,8 | 11,0 | 6,9 | 2,0 | 118,9 | 68,9 | -45,7 | -390,0 | -164,3 | 3,6 | 118,9 | 75,1 | 36,8 | 49,9 | 50,0 | -6,8 | 38,0 | 37,9 | 12,2 | -58,7 | -22,2 | -43,7 | 105,1 | 50,8 | 5,2 | -40,8 | -14,3 | 26,4 | -4,0 | 1,6 | -4,7 | -15,8 | -3,5 | 16,8 |
| 8 | 13,5 | 5,2 | -4,1 | 22,3 | 24,0 | 6,7 | -47,0 | -81,7 | 0,0 | 22,3 | 24,0 | -6,7 | 13,5 | 5,2 | 4,1 | 26,6 | 38,2 | -8,4 | 127,8 | 82,2 | -34,6 | -38,8 | -161,2 | 0,0 | 127,8 | 82,2 | 34,6 | 26,6 | 38,2 | 8,4 | -9,8 | -1,8 | -15,9 | -45,0 | -17,0 | -23,8 | 99,9 | 47,6 | 0,0 | -45,0 | -17,0 | 23,8 | -9,8 | -1,8 | 15,9 |
| 11 | 14,9 | 25,6 | -1,9 | -6,0 | -11,3 | 3,3 | -3,1 | -3,3 | -1,3 | -3,3 | -4,9 | 0,6 | -3,1 | -4,9 | -0,6 | -79,0 | -236,1 | 4,9 | 46,5 | 58,4 | -11,7 | 52,6 | 30,2 | 2,4 | 50,9 | 35,3 | -0,8 | 30,5 | 13,4 | 5,1 | -445,0 | -170,0 | -52,3 | 145,3 | 95,2 | 39,4 | 64,1 | 59,0 | -3,9 | 78,9 | 65,3 | -2,5 | 52,4 | 53,4 | 19,4 |
| 12 | -3,8 | -10,2 | -0,2 | 12,9 | 18,6 | -0,7 | -3,3 | -7,6 | 1,5 | -0,8 | -1,6 | -0,5 | -1,1 | -3,5 | 0,0 | 20,8 | 36,9 | 1,5 | -73,4 | -186,5 | 0,8 | 41,2 | 48,3 | -8,1 | 44,9 | 27,5 | 1,3 | 25,1 | 13,9 | 4,5 | 100,9 | 63,1 | -41,4 | -343,1 | -135,7 | 2,7 | 100,9 | 63,4 | 28,9 | 43,5 | 38,5 | -5,4 | 34,5 | 34,3 | 15,2 |
| 13 | -1,6 | -2,9 | 0,7 | -4,0 | -8,2 | -1,4 | 12,8 | 18,2 | 0,0 | -4,0 | -8,2 | -1,4 | -1,6 | -2,4 | -0,7 | 28,8 | 9,8 | -6,2 | 43,1 | 49,9 | 8,6 | -76,9 | -190,0 | 0,0 | 43,1 | 49,9 | -8,6 | 28,8 | 9,8 | 6,2 | 28,0 | 33,1 | -12,6 | 108,1 | 68,2 | -26,4 | -341,6 | -133,5 | 0,0 | 108,1 | 68,2 | 26,4 | 28,0 | 33,1 | 12,6 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| I | 448,1 | 350,5 | -91,6 | 617,7 | 474,0 | 31,0 | 573,0 | 445,3 | 0,0 | 617,7 | 474,0 | -31,0 | 448,1 | 350,5 | 91,6 | 309,3 | 280,3 | -236,1 | 670,5 | 559,8 | 56,5 | 630,5 | 527,7 | 0,0 | 670,5 | 559,8 | -56,5 | 309,0 | 280,3 | 236,1 | 341,1 | 390,4 | -372,4 | 531,3 | 476,0 | 78,3 | 507,8 | 465,5 | 0,0 | 531,3 | 476,0 | -78,3 | 341,1 | 390,4 | 372,4 |
| II | 6,9 | -28,5 | -1,9 | 22,5 | -6,8 | -0,6 | 21,9 | -8,8 | 0,0 | 22,5 | -6,8 | 0,6 | 6,9 | -28,5 | 1,9 | 403,3 | 273,0 | -84,4 | 667,8 | 502,9 | 12,5 | 635,4 | 473,4 | 0,0 | 667,8 | 502,9 | -12,5 | 403,3 | 273,0 | 84,4 | 331,2 | 384,3 | -216,3 | 540,9 | 478,8 | 35,6 | 512,5 | 466,1 | 0,0 | 540,9 | 478,8 | -35,6 | 331,2 | 384,3 | 216,3 |
| III | 2,8 | 2,9 | -0,4 | -0,7 | -3,6 | 0,5 | 0,0 | -1,6 | 0,0 | -0,7 | -3,6 | -0,5 | 2,8 | 2,9 | 0,4 | 13,2 | -85,6 | -5,0 | 59,1 | -6,3 | -1,5 | 58,3 | -16,2 | 0,0 | 59,1 | -6,3 | 1,5 | 13,2 | -85,6 | 5,0 | 410,9 | 364,4 | -75,3 | 550,4 | 427,1 | 12,6 | 527,0 | 416,9 | 0,0 | 550,4 | 427,1 | -12,6 | 410,9 | 364,4 | 75,3 |

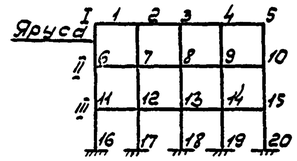
Гл. инж. пр-та
Нач. отдела
Рук. группы
Составил
Проверил

Мосгипроремпроект
Гип
Главный инж. проекта
Руководитель группы
Инженер
Инженер

Руководство
Нач. отдела
Рук. сектора
Исполнитель

Соколов
Зиельгвейг
Слепухин

| | | |
|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3 (48) | 44120 7 Лист 11 |




## Рама Р4-9-3 (60; 48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов. | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| 1 | -666,1 | -273,0 | 124,7 | 32,4 | -64,0 | -38,4 | -26,2 | -42,0 | 53,4 | 5,8 | -38,5 | -22,5 | -7,5 | -11,7 | -18,3 | -18,2 | -19,0 | -1,7 | 11,9 | 55,8 | -0,4 | 1,7 | 4,2 | 4,5 |
| 2 | -111,1 | -370,5 | -406,0 | -164,9 | 84,2 | 28,3 | -34,8 | -21,4 | -12,5 | 20,1 | 27,7 | 2,3 | -20,8 | 11,4 | -4,5 | -3,4 | 4,5 | -7,0 | -10,0 | -1,5 | 5,0 | 1,5 | -1,3 | 0,6 |
| 3 | -2,4 | 68,4 | -162,7 | -390,1 | -401,0 | -162,7 | 68,4 | -2,4 | -12,9 | -22,8 | -1,3 | 23,1 | 23,1 | -1,3 | -22,8 | -12,9 | 1,9 | 5,9 | -0,2 | -7,7 | -7,7 | -0,2 | 5,9 | 1,9 |
| 6 | 54,8 | 8,0 | -35,6 | -20,3 | -4,3 | -8,4 | -15,7 | -16,8 | -39,2 | -209,8 | -5,3 | -24,4 | -57,8 | -51,8 | -54,4 | -61,3 | 71,4 | 9,1 | -54,5 | -38,9 | -20,6 | -24,3 | -30,7 | -34,2 |
| 7 | -14,8 | 18,7 | 27,0 | 1,2 | -21,9 | -12,0 | -6,1 | -11,1 | -138,5 | -267,9 | 273,4 | -143,7 | 3,4 | -15,9 | -44,8 | -44,5 | -13,2 | 33,2 | 33,2 | 1,6 | -40,0 | -29,3 | -20,1 | -24,1 |
| 8 | -13,5 | -22,6 | 0,0 | 23,8 | 23,8 | 0,0 | -22,6 | -13,5 | -31,3 | -5,2 | -143,2 | -267,8 | 273,2 | -145,2 | -5,2 | -31,3 | -31,6 | -42,4 | 0,5 | 37,6 | 37,6 | 0,5 | -42,4 | -31,6 |
| 11 | -18,2 | -2,5 | 10,2 | 4,6 | -0,9 | 0,8 | 3,2 | 3,8 | 66,7 | 9,0 | -50,7 | -35,5 | -19,8 | -22,8 | -28,7 | -29,1 | -37,4 | -139,1 | 0,2 | -24,8 | -55,2 | -49,9 | -53,5 | -60,2 |
| 12 | 4,9 | -6,0 | -9,3 | -0,9 | 5,0 | 1,5 | -0,8 | 1,2 | -12,5 | 30,6 | 37,0 | 0,4 | -37,5 | -27,0 | -18,9 | -22,5 | -138,3 | -262,0 | -263,7 | -143,4 | 3,1 | -14,3 | -42,6 | -42,8 |
| 13 | 1,7 | 5,2 | -0,3 | -7,6 | -7,6 | -0,3 | 5,2 | 1,7 | -29,2 | -39,4 | -0,4 | 35,6 | 35,6 | -0,4 | -39,4 | -29,2 | -29,2 | -4,5 | -145,3 | -253,2 | -274,1 | 145,3 | -4,5 | -29,2 |

Таблица 2.

| Номера загруженных ярусов. | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| I | -449,6 | -358,2 | -258,2 | -286,2 | -286,2 | -258,2 | -358,2 | -449,6 | -660,0 | -618,8 | -544,9 | -547,7 | -547,7 | -544,9 | -618,8 | -660,0 | -722,2 | -652,8 | -569,8 | -579,3 | -579,3 | -569,8 | -652,8 | -722,2 |
| II | -8,8 | -10,2 | -11,2 | -10,8 | -10,8 | -11,2 | -10,2 | -8,8 | -375,3 | -357,8 | -322,8 | -323,3 | -323,3 | -322,8 | -357,8 | -375,3 | -705,8 | -636,9 | -543,0 | -553,9 | -553,9 | -543,0 | -636,9 | -705,8 |
| III | -4,3 | -0,5 | 2,0 | 0,1 | 0,1 | 2,0 | -0,5 | -4,3 | -17,6 | -30,9 | -41,9 | -37,2 | -37,2 | -42,0 | -30,9 | -17,6 | -416,7 | -367,8 | -305,2 | -314,2 | -314,2 | -305,2 | -367,8 | -416,7 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов. | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| 1 | -346,1 | -167,9 | -106,0 | 154,4 | 97,2 | 123,5 | 31,6 | 35,0 | -28,8 | 64,6 | 57,1 | 3,6 | 42,0 | 38,4 | 7,8 | 114,5 | 48,1 | -99,3 | -64,5 | -26,5 | 110,0 | -5,0 | -4,9 | -24,2 | -21,1 | -10,0 | 1,6 | -20,2 | -10,0 | 11,9 | -29,1 | -11,8 | -101,6 | 15,3 | 8,3 | 114,3 | -0,4 | 1,1 | -26,0 | 4,1 | 2,6 | 2,4 | 5,4 | 3,4 | 10,9 |
| 2 | 111,1 | 62,4 | -54,7 | -235,5 | -121,4 | -7,4 | 80,7 | 48,0 | 74,6 | 6,4 | 10,4 | -18,9 | 21,1 | 16,5 | 6,4 | -49,9 | -17,3 | -53,8 | 73,5 | 34,0 | -4,9 | -29,5 | -3,7 | 67,7 | 5,5 | 2,9 | -16,8 | -8,1 | -1,3 | 7,8 | 12,8 | 5,9 | -54,1 | -170 | -7,2 | -5,9 | 6,1 | 2,8 | 69,7 | -3,2 | -1,2 | -17,6 | 0,8 | 0,2 | 7,9 |
| 3 | 2,4 | 10,8 | 7,5 | 94,2 | 57,7 | -68,9 | -219,9 | -110,5 | 0,0 | 94,2 | 57,7 | 68,9 | 2,4 | 10,8 | -7,5 | 2,1 | -1,3 | 5,4 | -33,5 | -13,4 | -62,4 | 64,3 | 27,6 | 0,0 | -33,5 | -13,4 | 62,4 | 2,1 | -1,3 | -3,4 | -0,6 | -0,4 | 4,3 | 7,7 | 2,4 | -64,2 | -12,1 | -5,8 | 0,0 | 7,7 | 2,4 | 64,2 | -0,6 | -0,4 | -4,3 |
| 6 | -54,8 | -110,1 | 7,1 | 27,5 | 31,7 | -13,3 | 24,6 | 13,7 | 4,8 | 24,1 | 16,9 | -2,3 | 15,8 | 9,0 | 3,7 | -301,9 | -188,4 | -60,8 | 172,6 | 103,1 | 52,5 | 68,5 | 71,2 | -5,3 | 89,2 | 76,5 | -3,2 | 52,3 | 54,7 | 16,8 | 117,0 | 53,8 | -51,6 | -57,7 | -27,4 | 32,9 | -11,6 | -6,2 | 0,1 | -21,5 | -10,4 | -5,3 | -23,5 | -11,4 | 23,9 |
| 7 | 14,8 | 22,0 | 0,4 | -45,8 | -81,6 | 2,7 | 20,7 | 23,1 | -6,9 | 18,2 | 10,8 | 1,8 | 11,1 | 7,0 | 1,9 | 116,5 | 60,9 | -45,7 | -384,7 | 153,2 | 3,4 | 117,2 | 70,2 | 37,2 | 49,9 | 50,6 | -6,9 | 37,5 | 36,1 | 12,1 | -47,7 | -18,3 | -43,5 | 80,9 | 40,8 | 5,6 | 31,7 | -11,1 | 25,0 | -1,2 | 2,4 | -4,3 | -11,9 | -2,4 | 17,1 |
| 8 | 13,5 | 5,1 | -4,1 | 22,6 | 24,5 | 6,7 | -47,6 | -82,8 | 0,0 | 22,6 | 24,5 | -6,7 | 13,5 | 5,1 | 4,1 | 26,2 | 38,2 | -8,2 | 125,8 | 77,2 | -35,0 | -381,6 | -450,8 | 0,0 | 125,8 | 77,2 | 35,0 | 26,2 | 38,2 | 8,2 | -6,7 | -1,0 | -16,6 | -35,2 | -13,6 | -22,4 | 75,7 | 37,6 | 0,0 | -35,2 | -11,6 | 22,4 | -6,7 | -1,0 | 16,6 |
| 11 | 18,2 | 31,4 | -2,4 | -7,8 | -14,4 | 4,0 | -3,6 | -3,7 | -1,7 | -4,1 | -5,9 | 0,8 | -3,8 | -5,9 | -0,8 | -98,1 | -285,6 | 6,3 | 56,1 | 79,3 | -14,2 | 53,0 | 35,0 | 3,2 | 57,5 | 43,7 | -1,0 | 35,0 | 19,3 | 5,8 | -348,9 | -138,8 | -57,9 | 119,7 | 80,2 | 47,2 | 45,1 | 45,8 | -5,8 | 59,6 | 52,1 | -22 | 40,9 | 43,4 | 18,7 |
| 12 | -4,9 | 12,3 | -0,1 | 15,3 | 22,5 | -1,0 | -4,1 | 8,9 | 1,8 | -0,7 | -1,2 | -0,7 | -1,2 | -3,6 | 0,0 | 24,8 | 54,0 | 1,9 | 90,1 | 217,7 | 1,1 | 46,0 | 62,2 | -9,5 | 47,1 | 30,9 | 1,8 | 26,3 | 18,6 | 4,7 | 84,2 | 54,3 | -43,6 | -264,1 | -107,8 | 2,2 | 78,2 | 51,5 | 33,7 | 26,0 | 27,5 | -6,7 | 24,2 | 26,2 | 14,4 |
| 13 | -1,7 | -2,1 | 0,8 | -4,8 | 9,6 | -1,7 | 15,2 | 21,8 | 0,0 | -4,9 | -9,6 | 1,7 | -1,7 | -2,0 | -0,8 | 31,2 | 12,9 | -7,0 | 43,4 | 55,0 | 10,0 | -93,2 | -220,6 | 0,0 | 49,4 | 65,0 | -10,0 | 31,2 | 12,9 | 7,0 | 16,3 | 24,8 | -10,8 | 84,8 | 56,3 | -31,1 | -261,0 | -104,8 | 0,0 | 84,8 | 56,3 | 31,1 | 16,3 | 24,8 | 10,8 |

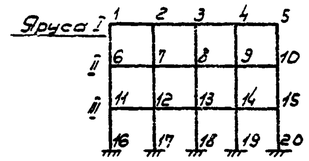
Таблица 4

| Номера загруженных ярусов. | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| I | 449,6 | 353,4 | -91,8 | 616,4 | 472,1 | 31,3 | 572,5 | 445,1 | 0,0 | 616,6 | 472,1 | -31,3 | 449,6 | 353,4 | 91,8 | 306,6 | 243,2 | -237,1 | 591,5 | 563,9 | 55,2 | 650,4 | 529,0 | 0,0 | 691,5 | 563,9 | -55,2 | 306,6 | 243,2 | 237,1 | 478,9 | 501,2 | -394,0 | 658,6 | 585,3 | 84,5 | 629,6 | 571,7 | 0,0 | 658,6 | 585,3 | -84,5 | 478,9 | 501,2 | 394,0 |
| II | 8,8 | -26,4 | -2,2 | 21,4 | -10,0 | -0,3 | 21,6 | -10,2 | 0,0 | 21,4 | -10,0 | 0,3 | 8,8 | -26,4 | 2,2 | 401,7 | 231,6 | -85,5 | 690,6 | 510,6 | 11,2 | 656,8 | 471,6 | 0,0 | 690,6 | 510,0 | -11,2 | 401,7 | 231,6 | 85,5 | 474,2 | 493,9 | -238,1 | 669,3 | 585,1 | 41,9 | 636,1 | 563,6 | 0,0 | 669,3 | 585,1 | -41,9 | 474,2 | 493,9 | 238,1 |
| III | 4,3 | 4,4 | -0,6 | -1,5 | -6,2 | 0,8 | -0,2 | -2,7 | 0,0 | -1,5 | -6,2 | -0,3 | 4,3 | 4,4 | 0,6 | 13,2 | -120,5 | -6,1 | 79,0 | -1,9 | -2,5 | 77,0 | -19,6 | 0,0 | 79,0 | -1,9 | 2,5 | 13,2 | 120,5 | 6,1 | 537,2 | 479,7 | -95,2 | 675,0 | 543,9 | 17,8 | 648,0 | 531,4 | 0,0 | 675,0 | 543,9 | -17,8 | 537,3 | 479,7 | 95,2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТА 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3 (60; 48) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 12 |



пров: Штанкевич контр. Фр




## Рама Р4-9-3(60)

Таблица 1.

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| 1 | -167,4 | -292,5 | 174,7 | 52,7 | -71,2 | -35,0 | -11,5 | -30,0 | 78,6 | 6,6 | -54,2 | -25,7 | 0,1 | -8,8 | -21,7 | -21,3 | -11,8 | -0,2 | 7,7 | 2,8 | -1,6 | 0,3 | 2,6 | 2,8 |
| 2 | -86,6 | -395,0 | -435,8 | -168,6 | 109,2 | 37,1 | -37,4 | -15,3 | -25,5 | 23,4 | 38,4 | 2,3 | -26,3 | 40,1 | 0,1 | -8,4 | 4,7 | -2,8 | -5,6 | -0,4 | 2,6 | 0,0 | -1,5 | 0,1 |
| 3 | 2,5 | 91,6 | -161,3 | -421,3 | -438,7 | -161,3 | 91,6 | 2,5 | -9,9 | -27,0 | -3,4 | 23,0 | 29,0 | -3,4 | -27,0 | -9,9 | -0,2 | 2,8 | 0,8 | -3,3 | -3,3 | 0,8 | 2,8 | -0,2 |
| 6 | 79,2 | 7,5 | -53,0 | -24,8 | 0,9 | -7,7 | -20,7 | -24,7 | -64,5 | -224,7 | 119,3 | 30,6 | -62,2 | -37,7 | -25,4 | -39,7 | 63,2 | 6,4 | 43,1 | -21,7 | -16 | -7,9 | -17,7 | -17,7 |
| 7 | -26,5 | 22,9 | 38,2 | 1,9 | -26,7 | -10,1 | -0,5 | -9,3 | -111,6 | -363,9 | -393,6 | 163,4 | 79,4 | 25,5 | -35,3 | -22,3 | -19,3 | 19,9 | 31,2 | 1,8 | -22,6 | -10,0 | -1,8 | -8,3 |
| 8 | -10,0 | -26,8 | -3,0 | 29,2 | 29,2 | -3,0 | -26,8 | -10,0 | -2,7 | 65,0 | -160,6 | -381,2 | -398,8 | -160,6 | 65,0 | -2,7 | -10,2 | -23,2 | -2,0 | 24,9 | 24,9 | -2,0 | -23,2 | -10,2 |
| 11 | -11,5 | -0,4 | 7,6 | 2,3 | -1,0 | 0,2 | 2,4 | 2,8 | 63,1 | 5,7 | -42,6 | -21,7 | -1,7 | -8,7 | -17,3 | -17,8 | -634,9 | -271,8 | 112,5 | 27,2 | -60,4 | -37,9 | -27,7 | -42,8 |
| 12 | 4,8 | -2,9 | -5,1 | -0,3 | 2,7 | -0,1 | -1,1 | 0,2 | -19,4 | 19,3 | 31,2 | 1,2 | -22,1 | -10,0 | -1,9 | -8,4 | -116,0 | -362,3 | -398,3 | -163,2 | 77,3 | 24,9 | -33,7 | -22,4 |
| 13 | 0,0 | 2,7 | 0,8 | -3,2 | -3,2 | 0,8 | 2,7 | 0,0 | -10,3 | -23,3 | -2,0 | 24,9 | 24,9 | -2,0 | -23,3 | -10,3 | -2,6 | 62,8 | -161,4 | -398,8 | -342,1 | -161,4 | 62,8 | -2,6 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов. | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| I | -557,0 | -439,7 | -312,0 | -347,8 | -347,8 | -312,0 | -439,7 | -557,0 | -955,0 | -789,9 | -591,4 | -632,7 | -632,7 | -591,4 | -789,5 | -955,0 | -966,9 | -781,4 | -569,8 | -624,7 | -624,7 | -569,8 | -781,4 | -966,6 |
| II | 3,2 | -10,6 | -19,6 | -12,6 | -12,6 | -19,6 | -10,6 | 3,2 | -517,8 | -730,4 | -324,4 | -346,0 | -346,0 | -324,4 | -430,4 | -517,8 | -968,1 | -772,8 | -554,4 | -611,2 | -611,2 | -554,4 | -772,9 | -968,1 |
| III | -2,8 | 0,4 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | -2,8 | 5,0 | -10,8 | -20,8 | -12,5 | -12,5 | -20,8 | -10,8 | 5,0 | -528,8 | -441,1 | -289,9 | -325,7 | -325,4 | -289,0 | -441,1 | -528,8 |

Таблица 3.

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| 1 | -257,4 | -115,4 | -117,6 | 117,8 | 70,0 | 142,9 | 18,4 | 25,1 | -37,1 | 46,5 | 37,0 | 7,1 | 30,0 | 28,0 | 4,7 | 36,8 | 17,7 | -107,9 | -22,4 | -11,0 | 104,4 | 0,4 | -0,1 | -29,2 | -6,5 | -3,6 | 3,2 | -6,7 | -4,0 | 9,6 | -5,9 | -2,2 | -109,3 | 3,5 | 1,8 | 126,9 | -0,5 | 0,0 | -30,5 | 0,7 | 0,5 | 3,9 | 1,2 | 0,8 | 9,0 |
| 2 | 86,6 | 43,6 | -54,7 | -170,8 | -83,6 | -12,2 | 59,3 | 32,7 | 83,2 | 0,3 | 6,0 | -22,2 | -15,3 | 10,6 | 6,0 | -18,1 | -7,6 | -54,9 | 21,7 | 11,6 | -7,5 | -8,7 | -3,2 | 74,6 | 4,1 | 2,5 | -19,1 | -2,2 | -0,1 | 7,0 | 2,9 | 1,3 | -34,8 | -3,1 | -1,2 | -8,4 | 1,0 | 0,4 | 75,6 | -0,1 | -0,3 | -19,6 | 0,1 | 0,0 | 7,1 |
| 3 | -2,5 | 7,4 | 10,7 | 69,7 | 41,4 | -75,4 | 157,3 | -74,7 | 0,0 | 69,7 | 41,4 | 75,4 | -2,5 | 7,4 | -10,7 | 2,4 | 0,9 | 6,5 | -10,9 | -5,0 | -68,4 | 16,6 | 8,5 | 0,0 | -10,9 | -5,0 | 68,4 | 2,4 | 0,9 | -6,5 | -0,7 | -0,1 | 6,8 | 1,4 | 0,7 | -69,0 | -1,9 | -0,6 | 0,0 | 1,4 | 0,7 | 69,0 | -0,7 | -0,1 | -6,8 |
| 6 | -79,2 | -153,8 | 9,8 | 45,6 | 61,6 | -18,5 | 23,9 | 12,6 | 7,9 | 28,4 | 25,3 | -3,9 | 20,7 | 15,0 | 4,7 | -24,9 | -94,5 | -93,1 | 90,8 | 55,5 | 101,1 | 19,0 | 23,5 | -19,8 | 37,7 | 31,2 | 0,8 | 24,7 | 23,9 | 12,1 | 34,3 | 14,3 | -85,2 | -18,8 | -8,7 | 86,0 | 0,2 | -0,4 | -13,7 | -5,5 | -2,6 | -3,2 | -6,2 | -3,2 | 16,1 |
| 7 | 26,5 | 45,5 | -0,4 | -61,0 | -104,9 | 4,9 | 24,8 | 35,0 | -8,6 | 10,8 | 4,8 | 3,0 | 9,3 | 9,2 | 1,1 | 66,1 | 34,6 | -54,4 | -144,7 | -10,0 | -2,2 | 48,9 | 28,2 | 64,2 | 5,1 | 8,6 | -15,2 | 13,0 | 10,2 | 7,6 | -15,3 | -6,2 | -54,4 | 18,9 | 9,4 | 1,4 | -7,4 | -2,6 | 56,9 | 3,2 | 2,1 | -12,7 | -1,9 | -0,1 | 8,8 |
| 8 | 10,0 | 0,7 | -4,2 | 29,9 | 39,3 | 7,1 | -58,5 | -101,3 | 0,0 | 29,9 | 39,3 | -7,1 | 10,0 | 0,7 | 4,2 | 2,0 | 8,6 | 2,9 | 56,2 | 33,6 | -60,2 | -136,3 | -64,7 | 0,0 | 56,2 | 33,6 | 60,2 | 2,0 | 8,6 | -2,9 | 1,6 | 0,2 | -0,9 | -8,4 | -4,0 | -53,8 | 14,9 | 6,3 | 0,0 | -8,4 | -4,0 | 53,8 | 1,6 | 0,2 | 0,9 |
| 11 | 11,5 | 21,4 | -1,3 | -7,2 | -12,0 | 2,4 | -1,3 | 0,1 | -1,2 | -2,6 | -3,4 | 0,7 | -2,8 | -3,7 | 0,6 | -84,4 | -154,7 | 6,5 | 49,0 | 62,2 | -12,5 | 23,4 | 12,7 | 4,8 | 29,4 | 25,7 | -2,1 | 24,5 | 15,2 | 3,4 | -220,2 | -92,5 | -95,4 | 97,1 | 55,2 | 104,9 | 20,4 | 20,1 | -21,6 | 40,0 | 28,9 | 0,8 | 27,6 | 23,5 | 11,4 |
| 12 | -4,8 | -10,1 | 0,2 | 7,9 | 12,9 | -0,8 | -2,4 | -5,1 | 0,9 | 1,2 | 1,9 | 0,4 | -0,2 | -1,4 | 0,0 | 29,5 | 45,7 | 0,3 | -63,9 | 105,7 | 2,7 | 26,0 | 35,0 | -6,3 | 9,9 | 4,5 | 2,0 | 9,8 | 9,2 | 1,3 | 70,4 | 35,9 | -54,1 | -150,2 | -66,5 | -3,4 | 50,8 | 26,9 | 65,6 | 4,2 | 5,8 | -15,7 | 13,2 | 9,6 | 7,6 |
| 13 | 0,0 | 1,1 | 0,3 | -3,5 | -6,0 | -0,6 | 6,4 | 10,5 | 0,0 | -3,5 | -6,0 | 0,6 | 0,0 | 1,1 | -0,3 | 9,2 | 0,7 | -3,5 | 31,4 | 39,6 | 5,8 | -60,3 | -101,5 | 0,0 | 31,4 | 39,6 | -5,8 | 9,2 | 0,7 | 3,5 | 1,9 | 6,8 | 3,3 | 59,0 | 32,8 | -61,1 | -140,9 | -60,0 | 0,0 | 59,0 | 32,8 | 61,1 | 1,9 | 6,8 | -3,3 |

Таблица 4.

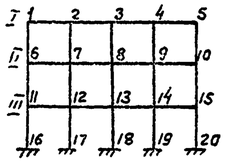
| Номера загруженных ярусов. | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| I | 557,0 | 440,9 | -113,3 | 751,7 | 617,8 | 39,9 | 695,6 | 568,9 | 0,0 | 751,7 | 617,8 | -39,9 | 557,0 | 440,9 | 113,3 | 514,1 | 431,7 | -31,5 | 763,6 | 647,9 | 102,2 | 696,5 | 588,4 | 0,0 | 763,6 | 647,9 | 102,2 | 514,1 | 431,7 | 31,5 | 535,2 | 461,1 | -510,2 | 703,2 | 539,7 | 168,5 | 655,0 | 517,1 | 0,0 | 703,2 | 539,6 | 168,5 | 535,2 | 461,1 | 510,2 |
| II | -3,2 | -45,6 | -0,8 | 30,2 | 8,1 | -2,7 | 25,1 | -3,6 | 0,0 | -30,2 | 8,1 | 2,7 | -3,2 | -45,6 | 0,8 | 563,4 | 438,1 | 108,6 | 746,6 | 620,3 | 30,5 | 595,7 | 568,1 | 0,0 | 745,6 | 620,3 | -30,5 | 563,4 | 438,1 | 108,6 | 530,0 | 459,1 | -306,4 | 706,9 | 542,3 | 98,8 | 654,2 | 517,7 | 0,0 | 706,9 | 542,3 | 98,8 | 530,0 | 459,6 | 306,4 |
| III | 2,8 | 4,5 | -0,3 | -2,4 | -4,8 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -2,4 | -4,8 | -0,5 | 2,8 | 4,5 | 0,3 | -9,6 | -54,5 | -0,9 | 36,4 | 17,4 | -2,6 | 25,0 | -3,6 | 0,0 | 36,4 | 17,4 | 2,6 | -9,6 | -54,5 | 0,9 | 583,3 | 465,2 | -108,1 | 686,6 | 513,4 | -3,6 | 583,3 | 465,2 | 108,1 | 686,6 | 513,4 | -3,6 | 583,3 | 465,2 | 108,1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3 (60) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 13 |

пров. Гитманович 4-5-75 контр. [illegible]

Шифр НИ20-7
Марка-лист 14
Инв. №

Ярусы




## Рама Р4-9-3(60-I)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| 1 | -742,4 | -292,7 | 171,2 | 51,7 | -70,2 | -35,0 | -12,7 | -31,3 | 50,4 | 4,4 | -36,4 | -19,5 | -3,9 | -6,8 | -16,3 | -16,2 | -12,7 | -0,7 | 8,4 | 3,7 | -0,8 | 0,9 | 3,0 | 3,2 |
| 2 | -89,0 | -394,1 | -446,8 | -168,5 | 108,2 | 37,3 | -36,5 | -15,3 | -14,1 | 17,2 | 25,7 | 2,0 | -18,3 | -8,5 | -1,9 | -6,4 | 3,7 | -4,3 | -6,6 | -0,9 | 3,1 | 0,6 | -1,3 | 0,1 |
| 3 | 2,9 | 90,6 | -161,8 | -420,2 | -437,9 | -161,8 | 90,6 | 2,9 | -9,4 | -19,8 | -1,8 | 20,3 | 20,3 | -1,8 | -19,8 | -9,4 | 0,8 | 3,7 | 0,3 | -4,7 | -4,7 | 0,3 | 3,7 | 0,8 |
| 6 | 51,4 | 5,6 | -33,6 | -17,6 | -1,9 | -6,9 | -13,8 | -15,0 | -477,8 | -232,1 | 35,9 | -8,5 | -55,3 | -45,8 | -46,4 | -55,5 | 65,0 | 6,5 | -49,8 | -33,7 | -15,9 | -20,3 | -26,4 | -27,2 |
| 7 | -16,0 | 16,0 | 25,1 | 0,5 | -18,7 | -9,1 | -3,1 | -8,7 | -136,9 | -301,5 | -319,7 | -161,4 | 27,2 | -1,2 | -38,4 | -36,4 | -14,1 | 29,5 | 35,3 | 1,1 | -33,5 | -23,2 | -14,7 | -18,8 |
| 8 | -9,9 | -19,5 | -1,0 | 20,8 | 20,8 | -1,0 | -19,5 | -9,9 | -19,8 | 17,0 | -152,6 | -305,4 | -319,5 | -152,6 | 17,0 | -19,8 | -25,1 | -36,1 | -0,4 | 32,7 | 32,7 | -0,4 | -36,1 | -25,1 |
| 11 | -12,1 | -1,3 | 7,2 | 2,5 | -0,6 | 0,3 | 2,2 | 2,6 | 61,1 | 7,2 | -45,6 | -30,3 | -14,2 | -18,2 | -24,1 | -25,0 | -390,4 | -208,4 | 7,3 | -21,5 | -54,9 | -49,1 | -52,5 | -60,6 |
| 12 | 4,0 | -3,8 | -5,8 | -0,5 | 3,8 | 0,4 | -0,6 | 0,7 | -13,8 | 26,1 | 33,4 | 0,1 | -31,4 | -21,2 | -19,4 | -18,0 | -140,0 | -273,7 | -278,2 | -146,9 | 10,1 | -9,8 | -40,4 | -40,7 |
| 13 | 0,7 | 3,3 | 0,1 | -4,5 | -4,5 | 0,1 | 3,3 | 0,7 | -23,3 | -33,4 | -0,7 | 31,3 | 31,3 | -0,7 | -33,4 | -23,3 | -26,2 | 1,7 | -148,9 | -271,6 | -282,8 | -148,9 | 1,7 | -26,2 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| I | -569,6 | -137,6 | -300,7 | -344,5 | -344,5 | -300,7 | -137,6 | -569,6 | -865,1 | -775,0 | -644,9 | -653,6 | -659,8 | -644,9 | -775,0 | -865,1 | -818,0 | -740,7 | -632,7 | -643,6 | -643,6 | -632,7 | -740,7 | -818,0 |
| II | -4,5 | -9,7 | -13,0 | -10,6 | -10,6 | -13,0 | -9,7 | -4,5 | -477,1 | -433,7 | -368,6 | -375,8 | -375,8 | -368,6 | -433,7 | -477,1 | -803,8 | -718,2 | -603,1 | -616,9 | -616,9 | -603,1 | -718,3 | -803,8 |
| III | -2,8 | -0,2 | -1,4 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | -0,2 | -2,8 | -12,1 | -24,5 | -33,8 | -28,9 | -23,9 | -33,8 | -24,5 | -12,1 | -429,9 | -375,5 | -306,6 | -317,2 | -317,2 | -306,6 | -375,5 | -429,9 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| 1 | -262,4 | -124,7 | -117,1 | 121,4 | 76,0 | 141,8 | 18,5 | 24,4 | -36,5 | 47,7 | 38,5 | 6,7 | 31,9 | 29,5 | 5,0 | 74,3 | 32,6 | -110,8 | -44,0 | -19,4 | 129,4 | -0,9 | -2,1 | -31,7 | -19,3 | -6,6 | 4,4 | -13,3 | -7,0 | 8,7 | -19,9 | -8,1 | -112,4 | 11,7 | 5,9 | 132,3 | -0,8 | 0,5 | -33,0 | 2,7 | 1,7 | 5,1 | 3,8 | 2,4 | 8,0 |
| 2 | 89,0 | 48,6 | -54,9 | -174,1 | -88,8 | -11,8 | 60,2 | 34,9 | 82,9 | -0,7 | 4,4 | -22,1 | 15,3 | 11,3 | 5,9 | -34,5 | -12,9 | -54,5 | 46,0 | 22,3 | -9,1 | -18,6 | -6,3 | 76,8 | 6,0 | 3,4 | -20,0 | -4,8 | -0,5 | 6,8 | 9,2 | 4,2 | -54,6 | -11,3 | -4,8 | -9,8 | 4,0 | 1,8 | 78,1 | -2,7 | -1,0 | -20,6 | 0,4 | 0,1 | 7,0 |
| 3 | -2,9 | 6,4 | 10,6 | 71,9 | 44,2 | -75,3 | -159,5 | -78,3 | 0,0 | 71,3 | 44,2 | 75,3 | -2,9 | 6,4 | -10,6 | 3,1 | 0,9 | 7,3 | -22,5 | -9,2 | -69,9 | 37,7 | 17,8 | 0,0 | -22,5 | -9,2 | 69,9 | 3,1 | 0,9 | -7,3 | -1,7 | -0,2 | 7,8 | 5,2 | 2,6 | -70,9 | -8,4 | -3,3 | 0,0 | 5,2 | 2,6 | 70,9 | -1,7 | -0,2 | -7,8 |
| 6 | -51,4 | -102,9 | 6,5 | 27,9 | 34,2 | -12,2 | 19,5 | 11,2 | 4,7 | 20,7 | 16,2 | -2,3 | 15,0 | 9,2 | 3,3 | -434,9 | -171,7 | -72,4 | 162,0 | 97,1 | 69,8 | 52,6 | 58,0 | -9,6 | 76,0 | 65,3 | -2,6 | 46,3 | 48,4 | 14,8 | 106,7 | 47,3 | -64,3 | -53,8 | -25,9 | 52,4 | -8,3 | -5,7 | -4,3 | -18,5 | -9,4 | -4,7 | -21,2 | -10,9 | 20,9 |
| 7 | 16,0 | 24,3 | 0,0 | -41,2 | -74,0 | 2,8 | 18,2 | 22,2 | -5,9 | 12,3 | 7,2 | 1,7 | 8,7 | 6,2 | 1,3 | 112,6 | 57,8 | -49,8 | -321,1 | -135,2 | 2,1 | 102,0 | 59,3 | 47,5 | 32,4 | 34,8 | -9,6 | 30,2 | 27,5 | 9,8 | -43,7 | -18,7 | -48,2 | 72,5 | 34,2 | 4,5 | -26,9 | -10,9 | 37,1 | 2,4 | 2,2 | -7,1 | -8,7 | -2,3 | 13,6 |
| 8 | 9,9 | 3,1 | -3,3 | 20,5 | 24,0 | 5,5 | -41,5 | -73,8 | 0,0 | 20,5 | 24,0 | -5,5 | 9,9 | 3,1 | 3,3 | 16,7 | 27,9 | -3,6 | 111,5 | 67,2 | -45,0 | -315,4 | -131,8 | 0,0 | 111,5 | 67,2 | 45,0 | 16,7 | 27,9 | 3,6 | -2,7 | -1,4 | -10,6 | -30,4 | -13,5 | -34,5 | 66,3 | 30,6 | 0,0 | -30,7 | -13,5 | 34,5 | -2,7 | -1,4 | 10,6 |
| 11 | 12,1 | 21,2 | -1,5 | -5,9 | -10,6 | 2,6 | -1,9 | -1,9 | -1,1 | -2,6 | -3,8 | 0,6 | -2,6 | -4,1 | -0,5 | -82,3 | -234,2 | 6,2 | 48,8 | 67,1 | -13,6 | 46,4 | 26,7 | 3,7 | 46,1 | 35,3 | -1,4 | 29,2 | 15,9 | 5,0 | -376,1 | -151,7 | -61,7 | 134,0 | 85,7 | 52,8 | 49,7 | 47,5 | -6,3 | 66,3 | 54,9 | -2,7 | 44,7 | 45,2 | 17,9 |
| 12 | -4,0 | -9,2 | 0,0 | 9,6 | 14,6 | -0,7 | -2,8 | -6,0 | 1,1 | 0,2 | 0,0 | -0,4 | -0,7 | -2,3 | 0,0 | 22,9 | 45,8 | 1,4 | -74,1 | -176,8 | 1,6 | 37,2 | 50,4 | -8,5 | 34,7 | 21,9 | 1,9 | 20,4 | 14,1 | 3,6 | 94,3 | 57,2 | -45,6 | -281,4 | -117,4 | 2,5 | 86,5 | 53,8 | 37,7 | 28,3 | 27,5 | -7,4 | 26,6 | 26,4 | 12,8 |
| 13 | -0,7 | -0,9 | 0,5 | -3,5 | -6,5 | -0,9 | 9,0 | 13,7 | 0,0 | -3,4 | -6,5 | 0,9 | -0,7 | -0,9 | -0,5 | 24,2 | 8,6 | -6,0 | 40,6 | 53,1 | 8,9 | -76,4 | -178,8 | 0,0 | 40,6 | 53,1 | -8,9 | 24,2 | 8,6 | 6,0 | 17,7 | 24,4 | -8,8 | 94,1 | 59,2 | -35,0 | -278,0 | -113,9 | 0,0 | 94,1 | 59,3 | 35,0 | 17,7 | 24,4 | 8,8 |

Таблица 4

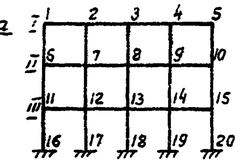
| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| I | 569,6 | 466,5 | 114,4 | 738,3 | 598,6 | 42,7 | 689,0 | 564,5 | 0,0 | 738,3 | 598,6 | -42,7 | 569,6 | 466,5 | 114,4 | 398,6 | 369,6 | -30,0 | 821,3 | 705,9 | 84,2 | 754,7 | 653,1 | 0,0 | 821,3 | 705,9 | -84,2 | 398,6 | 369,6 | 30,0 | 448,4 | 498,6 | -47,9 | 667,5 | 601,0 | 119,5 | 634,1 | 585,4 | 0,0 | 667,5 | 601,0 | -119,5 | 448,4 | 498,6 | 47,9 |
| II | 4,5 | -30,9 | -1,6 | 22,7 | -3,2 | -1,0 | 21,2 | -6,9 | 0,0 | 22,7 | -3,2 | 1,0 | 4,5 | -30,9 | 1,6 | 508,0 | 367,4 | -105,1 | 805,5 | 642,2 | 19,8 | 758,5 | 596,8 | 0,0 | 805,5 | 642,2 | -19,8 | 508,0 | 367,4 | 105,1 | 436,4 | 492,0 | -27,8 | 679,2 | 605,6 | 57,2 | 637,1 | 586,0 | 0,0 | 679,2 | 605,6 | -57,2 | 436,4 | 492,0 | 27,8 |
| III | 2,8 | 3,3 | -0,3 | -1,2 | -3,9 | 0,5 | 0,1 | -1,2 | 0,0 | -1,2 | -3,9 | -0,5 | 2,8 | 3,3 | 0,3 | 8,8 | -95,7 | -4,5 | 62,3 | 2,8 | -2,3 | 59,0 | -13,5 | 0,0 | 62,3 | 2,8 | 2,3 | 8,8 | -95,7 | 4,5 | 525,6 | 478,3 | -96,0 | 679,3 | 550,0 | 19,9 | 647,9 | 535,7 | 0,0 | 679,3 | 550,0 | -19,9 | 525,6 | 478,3 | 96,0 |

Гипродортис
Нач. отдела дор. Фоголов
Нач. сектора дор. Эпельбейг
Гл. специалист Степухин
Гл. инж. пр. Гом
Нач. отдела Эпельбейм
Рук. группы Нургеева
Составил Ван
Проверил Кравкова

| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3(60-I) | НИ20-7 Лист 14 |
|---|---|---|

Шифр
ИИ20-7
Марка-Лист
15
Инв. №

Ярусы




# Рама Р4-9-3(72;60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| 1 | -742,3 | -292,7 | 171,3 | 51,8 | -70,2 | -35,0 | -12,7 | -31,2 | 50,9 | 4,4 | -36,7 | -19,6 | -3,9 | -8,9 | -16,4 | -16,3 | -14,5 | -0,8 | 9,5 | 4,1 | -1,0 | 0,9 | 3,3 | 4,6 |
| 2 | -88,9 | -394,1 | -446,8 | -168,5 | 108,3 | 37,3 | -36,6 | -15,3 | -14,3 | 17,3 | 25,9 | 2,0 | -18,4 | -8,5 | -1,8 | -6,4 | 4,4 | -4,7 | -7,4 | -0,9 | 2,6 | 0,6 | -1,5 | 0,2 |
| 3 | 2,9 | 90,6 | -161,8 | -420,3 | -438,0 | -161,8 | 90,6 | 2,9 | -9,4 | -19,9 | -1,9 | 20,4 | 20,4 | -1,9 | -19,9 | -9,4 | 0,2 | 4,2 | 0,4 | -5,2 | -5,2 | 0,4 | 4,2 | 0,8 |
| 6 | 51,9 | 6,2 | -34,4 | -17,7 | -1,8 | -6,3 | -14,4 | -15,1 | -473,5 | -232,1 | 37,8 | -6,8 | -56,1 | -45,6 | -45,7 | -54,4 | 74,9 | 8,4 | -55,7 | -36,4 | -15,5 | -20,2 | -28,8 | -29,3 |
| 7 | -16,1 | 16,1 | 25,3 | 0,5 | -18,7 | -9,1 | -3,1 | -8,7 | -136,0 | -302,4 | -315,3 | -151,5 | 27,9 | -1,2 | -38,7 | -36,3 | -16,9 | 31,7 | 40,0 | 1,5 | -36,6 | -24,5 | -14,1 | -19,9 |
| 8 | -9,9 | -19,5 | -1,0 | 20,9 | 20,9 | -1,0 | -19,5 | -9,9 | -19,6 | 17,9 | -152,5 | -306,3 | -319,4 | -152,5 | 17,9 | -19,6 | -26,6 | -39,4 | -0,2 | 36,8 | 36,8 | -0,2 | -39,4 | -26,6 |
| 11 | -13,6 | -1,3 | 8,3 | 2,9 | -0,8 | 0,4 | 2,6 | 3,0 | 70,0 | 8,0 | -51,3 | -33,4 | -14,5 | -19,4 | -26,3 | -28,4 | -437,4 | -218,5 | 23,5 | -12,7 | -53,8 | -46,2 | -47,6 | -56,3 |
| 12 | 4,7 | -4,2 | -6,5 | -0,5 | 3,6 | 0,4 | -0,8 | 0,7 | -16,1 | 29,1 | 37,8 | 0,4 | -34,3 | -22,5 | -13,4 | -18,8 | -138,2 | -290,0 | -391,3 | -150,6 | 21,5 | -3,2 | -38,3 | -37,1 |
| 13 | 0,7 | 3,7 | 0,2 | -5,0 | -5,0 | 0,2 | 3,7 | 0,7 | -24,5 | -36,4 | -0,8 | 35,2 | 35,2 | -0,8 | -36,4 | -24,5 | -20,5 | 12,9 | -152,6 | -289,8 | -291,0 | -152,6 | 12,9 | -20,5 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 |
| I | -570,8 | -437,4 | -299,9 | -314,4 | -344,4 | -299,9 | -437,4 | -570,8 | -864,6 | -780,7 | -655,2 | -661,3 | -667,3 | -655,2 | -780,7 | -864,6 | -922,3 | -821,0 | -687,0 | -704,0 | -704,0 | -687,0 | -821,0 | -922,3 |
| II | -5,8 | -9,6 | -12,2 | -10,5 | -10,5 | -12,2 | -9,6 | -5,8 | -476,3 | -439,4 | -379,3 | -383,5 | -383,5 | -379,3 | -439,4 | -476,3 | -908,9 | -798,3 | -656,2 | -676,7 | -676,7 | -656,2 | -798,3 | -908,9 |
| III | -3,8 | -0,1 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | -0,1 | -3,8 | -12,3 | -29,8 | -42,9 | -35,7 | -35,7 | -42,9 | -29,8 | -12,3 | -525,0 | -450,6 | -359,9 | -375,8 | -375,8 | -359,9 | -450,6 | -525,0 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| 1 | -262,3 | -124,5 | -117,1 | 121,4 | 75,8 | 141,9 | 18,5 | 24,4 | -35,5 | 47,7 | 38,5 | 6,7 | 31,2 | 29,4 | 5,0 | 73,7 | 30,9 | -110,8 | -43,5 | -18,4 | 129,3 | -0,9 | -2,3 | -31,6 | -13,2 | -6,4 | 4,4 | -13,1 | -6,7 | 8,7 | -16,4 | -6,7 | -112,5 | 9,6 | 5,0 | 132,6 | -0,8 | 0,4 | -33,2 | 2,2 | 1,4 | 5,2 | 3,2 | 2,0 | 7,9 |
| 2 | 88,9 | 48,6 | -54,9 | -174,1 | -88,8 | -11,8 | 60,2 | 34,9 | 82,9 | -0,7 | 4,4 | -22,1 | 15,3 | 11,3 | 5,9 | -34,2 | -12,0 | -54,6 | 45,6 | 21,4 | -9,0 | -18,5 | -5,9 | 76,8 | 5,9 | 3,2 | -20,0 | -4,8 | -0,5 | 6,8 | 7,7 | 3,6 | -54,6 | -9,3 | -4,0 | -9,9 | 3,3 | 1,5 | 78,2 | -2,3 | -0,9 | -20,6 | 0,3 | 0,0 | 7,0 |
| 3 | -2,9 | 6,4 | 10,6 | 71,3 | 44,1 | -75,3 | -159,4 | -78,2 | 0,0 | 71,3 | 44,1 | 75,3 | -2,9 | 6,4 | -10,6 | 3,1 | 0,7 | 7,3 | -22,3 | -8,8 | -69,9 | 37,4 | 17,2 | 0,0 | -22,3 | -8,8 | 69,9 | 3,1 | 0,7 | -7,3 | -1,5 | -0,2 | 7,8 | 4,2 | 2,1 | -71,0 | -6,8 | -2,7 | 0,0 | 4,2 | 2,1 | 71,0 | -1,5 | -0,2 | -7,8 |
| 6 | -51,9 | -103,3 | 6,6 | 28,2 | 34,8 | -12,4 | 19,5 | 11,4 | 4,9 | 20,7 | 16,4 | -2,4 | 15,1 | 9,6 | 3,3 | -432,1 | -162,3 | -72,6 | 159,5 | 94,2 | 70,2 | 51,4 | 58,6 | -9,8 | 74,9 | 64,9 | -2,5 | 44,8 | 47,3 | 14,7 | 87,4 | 41,6 | -63,1 | -46,9 | -21,7 | 50,5 | -6,6 | -3,2 | -3,6 | -16,0 | -7,4 | -5,2 | -18,0 | -8,7 | 21,3 |
| 7 | 16,1 | 24,8 | 0,0 | -41,5 | -74,4 | 2,9 | 18,2 | 22,4 | -6,0 | 12,2 | 7,1 | 1,8 | 8,7 | 6,2 | 1,3 | 111,2 | 53,5 | -49,8 | -318,5 | -130,7 | 2,0 | 101,3 | 57,1 | 47,7 | 32,9 | 35,7 | -9,7 | 30,1 | 26,8 | 9,9 | -36,6 | -16,0 | -48,1 | 59,0 | 28,3 | 41,9 | -22,0 | -9,0 | 36,3 | 2,9 | 2,2 | -6,8 | -6,9 | -1,9 | 13,7 |
| 8 | 0,9 | 3,1 | -3,3 | 20,6 | 24,3 | 5,5 | -41,8 | -74,1 | 0,0 | 20,6 | 24,3 | -5,6 | 9,9 | 3,1 | 3,3 | 16,5 | 28,2 | -3,6 | 110,4 | 64,6 | -45,2 | -313,2 | -127,1 | 0,0 | 110,4 | 64,6 | 45,2 | 16,5 | 28,2 | 3,6 | -1,6 | -1,1 | -11,0 | -25,0 | -11,3 | -33,6 | 53,4 | 24,9 | 0,0 | -25,0 | -11,3 | 33,6 | -1,6 | -1,1 | 11,0 |
| 11 | 13,6 | 24,2 | -1,7 | -6,9 | -12,2 | 2,9 | -2,1 | -1,9 | -1,3 | -2,9 | -4,2 | 0,7 | -3,0 | -4,6 | -0,6 | -94,1 | -264,2 | 7,2 | 55,6 | 81,0 | -15,3 | 49,7 | 28,9 | 4,4 | 50,0 | 40,5 | -1,7 | 32,0 | 19,6 | 5,5 | -309,5 | -127,3 | -66,1 | 113,9 | 73,5 | 59,1 | 37,7 | 38,4 | -7,9 | 53,3 | -15,5 | -2,4 | 36,7 | 38,0 | 17,3 |
| 12 | -4,7 | -10,5 | 0,0 | 10,7 | 16,4 | -0,8 | -3,1 | -6,6 | 1,2 | 0,4 | 0,3 | -0,5 | -0,7 | -2,4 | 0,0 | 26,6 | 57,0 | 1,5 | -83,4 | -195,7 | 1,9 | 40,6 | 58,4 | -9,3 | 35,6 | 22,4 | 2,2 | 21,3 | 16,6 | 3,7 | 81,2 | 48,6 | -47,1 | -227,5 | -97,5 | 2,0 | 70,9 | 44,0 | 41,3 | 19,1 | 20,2 | -8,4 | 20,6 | 20,6 | 12,3 |
| 13 | -0,7 | -0,7 | 0,6 | -4,0 | -7,4 | -1,0 | 8,9 | 15,2 | 0,0 | -4,0 | -7,4 | 1,0 | -0,8 | -0,7 | -0,5 | 25,2 | 8,6 | -6,4 | 44,6 | 61,8 | 9,7 | -85,6 | -197,2 | 0,0 | 44,6 | 61,8 | -9,7 | 25,2 | 8,6 | 6,4 | 11,9 | 18,8 | -1,3 | 77,9 | 49,3 | -38,6 | -223,3 | -93,5 | 0,0 | 77,9 | 49,3 | 38,6 | 11,9 | 18,8 | 7,3 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N |
| I | 570,8 | 468,3 | -114,6 | 737,3 | 596,8 | 43,0 | 688,8 | 564,2 | 0,0 | 737,5 | 596,8 | -43,0 | 570,8 | 468,3 | 114,6 | 396,2 | 337,3 | -301,5 | 839,2 | 714,9 | 83,0 | 770,4 | 652,6 | 0,0 | 839,2 | 714,9 | -83,0 | 396,2 | 337,3 | 301,5 | 585,0 | 611,9 | -499,8 | 798,1 | 711,1 | 126,6 | 735,4 | 633,1 | 0,0 | 793,1 | 711,1 | -126,6 | 585,0 | 611,9 | 499,8 |
| II | 5,8 | -28,9 | -1,7 | 21,8 | -5,2 | -0,8 | 21,1 | -7,3 | 0,0 | 21,8 | -5,2 | 0,8 | 5,8 | -28,9 | 1,7 | 505,2 | 334,3 | -105,8 | 823,9 | 652,3 | 18,5 | 774,5 | 596,5 | 0,0 | 823,9 | 652,3 | -18,5 | 505,2 | 334,3 | 105,8 | 574,6 | 606,9 | -299,8 | 802,2 | 715,5 | 64,4 | 757,0 | 694,1 | 0,0 | 802,2 | 715,5 | -64,4 | 574,6 | 606,9 | 299,8 |
| III | 3,8 | 4,7 | -0,4 | -1,9 | -5,5 | 0,7 | 0,0 | -1,4 | 0,0 | -1,9 | -5,5 | -0,7 | 3,8 | 4,7 | 0,4 | 7,5 | -123,4 | -5,2 | 78,2 | 9,9 | -3,3 | 72,8 | -14,8 | 0,0 | 78,2 | 9,9 | 3,3 | 7,5 | -123,4 | 5,2 | 648,3 | 596,9 | -116,1 | 800,6 | 669,3 | 25,8 | 766,5 | 653,4 | 0,0 | 800,6 | 669,3 | -25,8 | 648,3 | 596,9 | 116,1 |

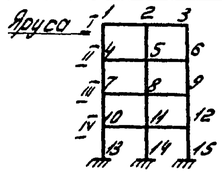
Типпроект
Гл. инж. пр. Тон
Нач. отдела Зильберштейн
Рук. группы Дунаев
Составил Адунаева
Проверил Вал
Нормоконтролер Кондратьева
Начальник ОВТ Сапонов
Нач. сектора ОВТ Эпельцвейг
Гл. специалист Слепухин

ТА 1967

Усилия в ригелях и стойках рамы Р4-9-3 (72;60)

ИИ20-7
Лист 15

Ярусы




## Рама Р2-9-4/36/

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -570.8 | -285.1 | 9.6 | -74.4 | 69.0 | -9.1 | -84.4 | -58.2 | -21.7 | 0.0 | 19.2 | 10.7 | 5.2 | -0.5 | -5.1 | -2.7 |
| 2 | -149.4 | -342.0 | -342.0 | -149.4 | -30.3 | 27.9 | 27.9 | -30.3 | 5.2 | -11.6 | -11.6 | 5.2 | -1.5 | 3.0 | 3.0 | -1.5 |
| 4 | 71.6 | -4.8 | -80.0 | -55.6 | -483.2 | -263.4 | -28.1 | -88.8 | 52.4 | -7.1 | -68.9 | -68.9 | -16.5 | -0.8 | 13.8 | 8.2 |
| 5 | -34.8 | 25.2 | 25.2 | -34.8 | -163.6 | -314.9 | -314.9 | -163.6 | -26.1 | 19.8 | 19.8 | -26.1 | 3.7 | -8.8 | -8.8 | 3.7 |
| 7 | -22.4 | -1.1 | 18.1 | 10.0 | 52.5 | -7.1 | -56.9 | -48.9 | -478.3 | 263.9 | -33.2 | -89.5 | 48.2 | -6.7 | -62.9 | -46.9 |
| 8 | 6.4 | -10.9 | -10.9 | 6.4 | -26.0 | 19.8 | 19.8 | -26.0 | -165.1 | -311.6 | -311.6 | -165.1 | -25.1 | 16.9 | 16.9 | -25.1 |
| 10 | 5.0 | -0.2 | -4.8 | -2.6 | -16.6 | -0.7 | 13.5 | 8.1 | 47.6 | -7.1 | -63.4 | -47.2 | -466.4 | -263.8 | -44.4 | -96.2 |
| 11 | -1.9 | 2.6 | 2.6 | -1.9 | 3.3 | -9.0 | -9.0 | 3.3 | -25.1 | 16.9 | 16.9 | -25.1 | -168.1 | -304.7 | -304.7 | -168.1 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| 1 | -129.2 | -177.6 | -97.2 | 275.6 | 175.3 | 89.9 | 74.4 | 78.8 | 7.4 | 108.6 | 50.8 | -90.4 | -81.7 | -42.6 | 66.8 | -20.6 | -14.8 | 23.6 | -29.1 | 74.0 | -92.9 | 23.3 | 11.0 | 72.7 | 4.2 | 3.0 | 20.2 | 8.8 | 2.6 | -92.4 | -5.3 | -2.6 | 74.3 | -0.3 | -1.0 | 21.1 |
| 2 | 149.4 | 81.0 | -55.8 | -316.9 | -148.3 | 0.0 | 149.4 | 81.0 | 55.8 | -50.6 | -20.0 | -56.1 | 90.5 | 48.4 | 0.0 | -50.6 | -20.0 | 56.1 | 14.8 | 5.1 | -56.8 | -25.1 | -13.5 | 0.0 | 14.8 | 5.1 | 56.8 | -3.6 | -1.5 | -56.7 | 7.5 | 2.6 | 0.0 | -3.6 | -1.5 | 56.7 |
| 4 | -71.6 | -17.6 | 7.6 | 84.8 | 86.3 | -23.0 | 55.6 | 21.7 | 15.4 | -337.6 | -137.4 | -77.2 | 205.1 | 134.2 | 48.8 | 65.0 | 67.7 | 28.5 | 85.0 | 39.7 | -72.1 | -60.2 | -31.8 | 30.5 | -18.7 | -13.3 | 41.6 | -23.2 | -9.7 | -74.1 | 18.8 | 7.1 | 34.9 | 5.1 | 2.1 | 30.1 |
| 5 | 34.8 | 49.3 | -1.1 | -50.4 | -120.3 | 0.0 | 34.8 | 49.3 | 1.1 | 114.3 | 66.0 | -55.4 | -249.8 | -111.1 | 0.0 | 114.3 | 66.0 | 55.5 | -39.8 | -16.2 | -56.2 | 71.6 | 38.2 | 0.0 | -39.8 | -16.2 | 56.2 | 12.5 | 3.7 | -56.8 | -20.6 | -9.4 | 0.0 | 12.5 | 3.7 | 56.8 |
| 7 | 22.4 | 11.6 | -2.7 | -17.0 | -29.3 | 5.9 | -10.0 | -9.7 | -3.2 | -94.1 | -18.9 | 2.5 | 103.3 | 95.9 | -12.4 | 58.6 | 24.2 | 10.0 | -332.5 | -137.0 | -81.9 | 204.2 | 133.3 | 57.8 | 65.3 | 67.3 | 23.9 | 88.8 | 35.1 | -77.1 | -63.7 | -27.4 | 40.7 | -20.4 | -10.1 | 36.4 |
| 8 | -6.4 | -21.3 | -0.6 | 21.8 | 32.4 | 0.0 | -6.4 | -21.3 | 0.5 | 47.3 | 53.6 | -1.2 | -72.0 | -132.2 | 0.0 | 47.3 | 53.6 | 1.2 | 111.5 | 65.9 | -65.4 | -24.6 | -109.8 | 0.0 | 111.5 | 65.9 | 55.4 | -40.7 | -14.2 | -56.3 | 76.0 | 33.6 | 0.0 | -40.7 | -14.2 | 56.3 |
| 10 | -5.0 | -11.1 | 0.5 | 5.0 | 8.2 | -1.4 | 2.6 | 1.5 | 0.8 | 27.7 | 43.3 | -1.4 | -20.9 | -29.7 | 3.0 | -9.6 | -9.2 | -1.6 | -90.9 | -179.5 | 3.2 | 100.2 | 92.4 | -1.4 | 56.3 | 24.6 | 10.9 | -35.4 | -16.0 | -79.8 | 215.8 | 119.6 | 52.9 | 71.6 | 60.5 | -26.9 |
| 11 | 1.9 | 5.8 | 0.1 | -5.3 | -9.1 | 0.0 | 1.9 | 5.8 | -0.1 | -9.1 | -20.7 | -0.6 | 27.1 | 34.6 | 0.0 | -0.1 | -20.7 | 0.6 | 45.8 | 50.8 | -1.5 | -58.5 | -124.3 | 0.0 | 45.8 | 50.8 | 1.5 | 117.2 | 63.7 | -55.2 | -268.4 | -94.8 | 0.0 | 117.2 | 63.7 | 55.2 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -572.9 | -490.1 | -490.1 | -572.9 | -928.6 | -834.2 | -834.2 | -928.6 | -941.0 | -855.5 | -855.5 | -941.0 | -916.4 | -800.5 | -800.5 | -916.4 |
| II | -19.5 | -36.7 | -36.7 | -19.5 | -535.3 | -476.3 | -475.3 | -535.3 | -924.8 | -832.3 | -832.3 | -924.8 | -914.8 | -801.0 | -801.0 | -914.8 |
| III | -2.9 | 1.4 | 1.4 | -2.9 | -21.3 | -32.1 | -32.1 | -21.3 | -530.0 | -480.2 | -480.2 | -530.0 | -889.3 | -776.6 | -776.6 | -889.3 |
| IV | 1.0 | -1.4 | -1.4 | 1.0 | -3.2 | 3.0 | 3.0 | -3.2 | -16.4 | -36.5 | -36.5 | -16.4 | -505.6 | -424.0 | -424.0 | -505.6 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| I | 572.9 | 386.6 | -120.8 | 980.2 | 699.7 | 0.0 | 572.9 | 386.0 | 120.8 | 542.6 | 408.9 | -32.1 | 968.6 | 726.6 | 0.0 | 542.6 | 409.0 | 32.1 | 532.1 | 397.8 | -525.3 | 984.4 | 754.8 | 0.0 | 532.1 | 397.8 | 525.3 | 518.6 | 410.6 | -140.9 | 946.3 | 546.6 | 0.0 | 518.6 | 410.6 | 720.4 |
| II | 19.5 | -64.1 | -6.4 | 73.3 | 14.4 | 0.0 | 19.5 | -64.1 | 6.4 | 539.5 | 397.7 | -12.2 | 936.2 | 668.2 | 0.0 | 539.5 | 397.7 | 12.2 | 527.1 | 394.5 | -320.9 | 996.3 | 759.8 | 0.0 | 527.1 | 394.5 | 320.9 | 520.3 | 411.5 | -515.9 | 892.1 | 545.1 | 0.0 | 520.3 | 411.5 | 515.9 |
| III | 2.9 | 2.3 | -0.2 | -2.8 | -9.5 | 0.0 | 2.9 | 2.3 | 0.2 | 19.0 | -64.5 | -6.2 | 73.7 | 9.7 | 0.0 | 19.0 | -61.5 | 6.2 | 594.5 | 386.0 | -121.0 | 950.6 | 693.2 | 0.0 | 594.5 | 386.0 | 121.0 | 513.3 | 406.9 | -314.4 | 850.1 | 550.8 | 0.0 | 513.3 | 406.9 | 314.5 |
| IV | -1.0 | -3.2 | 0.0 | 2.7 | 4.3 | 0.0 | -1.0 | -3.2 | 0.0 | 6.4 | 7.6 | 0.0 | -10.3 | -18.5 | 0.0 | 6.4 | 7.6 | 0.0 | 8.8 | -74.7 | -6.1 | 91.5 | 38.3 | 0.0 | 8.8 | -74.7 | 6.1 | 580.2 | 395.6 | -111.7 | 809.7 | 480.5 | 0.0 | 580.2 | 395.6 | 111.7 |

## Рама Р2-9-4/36-I/

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -570.3 | -285.4 | 8.4 | -75.2 | 66.3 | -8.9 | -82.0 | 57.2 | -11.3 | 0.0 | 10.8 | 6.8 | 3.4 | -0.5 | -3.8 | -2.4 |
| 2 | -149.8 | -341.6 | -341.6 | -149.8 | -29.7 | 26.2 | 26.2 | -29.7 | 1.4 | -7.1 | -7.1 | 1.4 | -0.6 | 2.3 | 2.3 | -0.6 |
| 4 | 68.9 | -4.6 | -77.9 | -54.6 | -475.9 | -283.8 | -35.4 | 90.8 | 22.2 | -8.8 | -42.5 | -34.5 | -12.1 | -1.3 | 9.5 | 6.3 |
| 5 | -33.9 | 23.7 | 23.7 | -33.9 | -165.8 | -310.3 | -310.3 | -165.8 | -14.6 | 8.2 | 8.3 | -14.6 | 0.4 | -7.6 | -7.6 | 0.4 |
| 7 | -12.3 | -1.6 | 9.1 | 5.9 | 24.4 | -5.2 | -38.9 | -32.4 | -310.3 | -230.4 | -101.2 | -127.4 | 14.0 | -24.6 | -66.3 | -59.5 |
| 8 | 3.1 | -6.0 | -6.0 | 3.2 | -18.3 | 6.0 | 6.0 | -18.3 | -179.7 | -254.7 | -254.7 | -179.7 | -32.9 | -4.6 | -4.6 | -32.9 |
| 10 | 3.6 | 0.2 | -3.0 | -1.9 | -11.9 | -2.4 | 7.7 | 5.2 | 10.9 | -21.6 | -60.6 | -54.9 | -290.5 | -206.7 | -108.1 | -123.5 |
| 11 | -1.2 | 1.7 | 1.7 | -1.2 | 1.4 | -6.4 | -6.4 | 1.4 | -32.1 | -5.4 | -5.4 | -32.1 | -172.7 | -232.4 | -232.4 | -172.7 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| 1 | -129.6 | -178.3 | -97.2 | 277.0 | 177.2 | 89.7 | 75.2 | 79.0 | 7.6 | 113.0 | 58.4 | -90.7 | -86.2 | 48.8 | 67.3 | -21.8 | -15.2 | 23.4 | -47.1 | -21.8 | -92.0 | 38.0 | 17.0 | 70.6 | 8.4 | 5.3 | 21.4 | 18.4 | 5.9 | -91.7 | -12.6 | -6.0 | 52.5 | -2.8 | -2.5 | 22.1 |
| 2 | 149.8 | 82.0 | -55.8 | -316.8 | -148.1 | 0.0 | 149.8 | 82.0 | 55.8 | -52.3 | -24.2 | -56.2 | 95.6 | 55.1 | 0.0 | -52.3 | -24.1 | 56.2 | 22.8 | 8.3 | -56.9 | 40.9 | -20.3 | 0.0 | 22.8 | 8.3 | 56.9 | -7.6 | -3.2 | -56.7 | 16.7 | 5.6 | 0.0 | -7.6 | -3.2 | 56.7 |
| 4 | -68.9 | -172.4 | 7.3 | 82.4 | 82.6 | -22.4 | 54.6 | 22.3 | 15.0 | -354.6 | -158.3 | -76.7 | 216.6 | 151.7 | 47.4 | 68.5 | 71.3 | 29.4 | 136.1 | 67.2 | -75.2 | 100.3 | -45.8 | 37.1 | -36.7 | -17.8 | 38.1 | -55.2 | -20.7 | -76.8 | 37.6 | 17.2 | 40.4 | 14.4 | 6.8 | 36.4 |
| 5 | 33.9 | 46.2 | -1.2 | -47.4 | -115.4 | 0.0 | 33.9 | 46.2 | 1.2 | 119.5 | 77.4 | -55.3 | -261.0 | -12.6 | 0.0 | 119.5 | 77.4 | 55.3 | -62.8 | -24.6 | -56.0 | 113.1 | 58.0 | 0.0 | -62.8 | -24.6 | 56.0 | 24.2 | 8.3 | -56.8 | -43.0 | -18.7 | 0.0 | 24.2 | 8.3 | 56.8 |
| 7 | 12.3 | 21.7 | -1.6 | -2.5 | -13.5 | 3.3 | -5.9 | -7.1 | -1.7 | -46.0 | -105.5 | 0.6 | 57.6 | 41.6 | -7.0 | 39.4 | 13.9 | 6.4 | -554.1 | -195.7 | -64.3 | 229.0 | 219.5 | 32.4 | 108.5 | 130.3 | 31.8 | 184.8 | 84.0 | -65.8 | 128.6 | -45.5 | 19.7 | -70.8 | -22.0 | 46.1 |
| 8 | -3.2 | -14.7 | -0.3 | 12.0 | 16.7 | 0.0 | -3.2 | -14.7 | 0.3 | 30.1 | 20.2 | -1.7 | -28.7 | -73.4 | 0.0 | 30.0 | 20.2 | 1.7 | 159.5 | 122.6 | -51.1 | -47.2 | 148.6 | 0.0 | 159.5 | 122.6 | 51.1 | -89.8 | -26.8 | -55.3 | 157.8 | 75.2 | 0.0 | -89.8 | -26.8 | 55.3 |
| 10 | -3.6 | -7.4 | 0.4 | 2.8 | 4.2 | -1.0 | 1.9 | 1.3 | 0.5 | 19.3 | 24.8 | -1.2 | -9.4 | -17.9 | 2.1 | -6.5 | -14.3 | -0.9 | 35.8 | -215.0 | -2.4 | 100.1 | 70.0 | -9.8 | 66.3 | 12.6 | 12.2 | -49.4 | -13.4 | -52.9 | 244.8 | 166.7 | 20.4 | 110.8 | 41.7 | 38.5 |
| 11 | 1.2 | 3.2 | 0.1 | -3.5 | -5.9 | 0.0 | 1.2 | 3.2 | -0.1 | -4.6 | -14.6 | -0.5 | 18.8 | 20.3 | 0.0 | -4.6 | -14.6 | 0.5 | 46.7 | 31.4 | -4.8 | -9.6 | 148.8 | 0.0 | 46.7 | 31.4 | 4.8 | 141.2 | 108.5 | -50.8 | -386.4 | -110.1 | 0.0 | 141.2 | 108.5 | 50.8 |

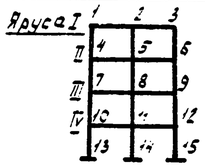
Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -570.6 | -493.6 | -493.6 | -570.6 | -937.6 | -822.8 | -822.8 | -937.6 | -893.6 | -859.1 | -859.1 | -893.6 | -815.3 | -779.1 | -779.1 | -815.3 |
| II | -17.1 | -40.4 | -40.4 | -17.1 | -539.7 | -463.4 | -463.4 | -539.7 | -877.4 | -839.3 | -839.3 | -877.4 | -812.7 | -777.9 | -777.9 | -812.7 |
| III | -1.7 | -0.8 | -0.8 | -1.7 | -24.9 | -26.6 | -26.6 | -24.9 | -526.5 | -506.5 | -506.5 | -526.5 | -766.8 | -728.8 | -728.8 | -766.8 |
| IV | 0.3 | -0.8 | -0.8 | 0.3 | -3.7 | -0.8 | -0.8 | -3.7 | -52.5 | -60.5 | -60.5 | -52.5 | -405.6 | -378.5 | -378.5 | -405.6 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| I | 570.6 | 380.5 | -120.9 | 987.1 | 711.4 | 0.0 | 570.6 | 380.5 | 120.9 | 552.1 | 436.8 | -32.0 | 934.2 | 688.8 | 0.0 | 552.1 | 436.8 | 32.0 | 456.8 | 411.9 | -512.6 | 1072.3 | 834.1 | 0.0 | 456.8 | 411.9 | 512.6 | 403.4 | 528.4 | -700.8 | 724.0 | 661.5 | 0.0 | 403.4 | 528.4 | 700.8 |
| II | 17.1 | -71.0 | -6.5 | 80.7 | 26.0 | 0.0 | 17.1 | -71.0 | 6.5 | 610.7 | 425.6 | -12.5 | 900.7 | 626.1 | 0.0 | 610.7 | 425.6 | 12.5 | 451.8 | 402.4 | -315.6 | 1052.5 | 837.6 | 0.0 | 451.8 | 402.4 | 315.6 | 410.3 | 528.2 | -196.3 | 748.1 | 655.9 | 0.0 | 410.3 | 528.2 | 196.3 |
| III | 1.7 | -0.8 | -0.3 | 1.5 | -2.2 | 0.0 | 1.7 | -0.8 | 0.3 | 25.7 | -46.4 | -6.1 | 55.4 | -13.3 | 0.0 | 25.7 | -46.4 | 6.1 | 572.9 | 358.2 | -123.5 | 1026.4 | 772.9 | 0.0 | 572.5 | 358.2 | 123.5 | 408.6 | 515.9 | 293.5 | 744.7 | 655.4 | 0.0 | 408.6 | 515.9 | 293.5 |
| IV | -0.3 | -1.3 | -0.1 | 1.6 | 2.2 | 0.0 | -0.3 | -1.3 | 0.1 | 5.0 | 0.4 | -0.6 | -0.5 | -9.3 | 0.0 | 5.0 | 0.4 | 0.6 | 52.1 | -115.1 | -13.4 | 130.3 | -3.2 | 0.0 | 52.1 | -115.1 | 13.4 | 520.7 | 449.6 | -102.5 | 760.2 | 514.8 | 0.0 | 520.7 | 449.6 | 102.5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р2-9-4/36/, Р2-9-4/36-I/ | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 16 |




## Рама Р2-9-4 (48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -69.7 | -296.5 | 91.9 | -40.2 | 68.0 | -8.9 | -76.5 | -46.0 | -8.5 | 0.8 | 8.5 | 4.4 | 2.1 | -0.5 | -2.5 | -1.3 |
| 2 | -112.5 | -385.0 | -385.0 | -112.5 | -29.1 | 30.2 | 30.2 | -29.1 | 1.7 | -5.6 | -5.6 | 1.7 | -0.6 | 1.5 | 1.5 | -0.6 |
| 4 | 70.0 | -5.6 | -73.2 | -44.0 | -588.7 | -281.8 | 32.7 | -58.8 | 28.8 | -7.1 | -42.7 | -31.3 | -10.7 | -0.2 | 9.4 | 5.5 |
| 5 | -32.5 | 28.2 | 28.2 | 32.5 | -139.7 | -349.4 | 349.4 | -139.7 | -14.2 | 12.9 | 12.9 | -14.2 | 1.4 | -6.6 | -6.6 | 1.4 |
| 7 | -9.3 | -0.5 | 7.1 | 3.6 | 30.7 | -3.8 | -39.4 | -29.3 | -433.8 | 753.6 | -52.8 | 94.9 | 30.8 | -18.7 | -72.6 | -60.4 |
| 8 | 2.8 | -4.8 | -4.8 | 2.8 | -17.8 | 10.7 | 10.7 | -17.8 | -170.0 | -292.4 | -292.4 | -170.0 | -30.0 | 8.9 | 8.9 | -30.0 |
| 10 | 2.1 | -0.1 | -2.0 | -1.0 | -10.6 | -1.3 | 7.5 | 4.4 | 29.8 | -15.3 | -65.8 | -55.4 | -372.2 | -232.3 | -74.3 | -104.5 |
| 11 | -1.0 | 1.2 | 1.2 | -1.0 | 2.3 | -5.6 | -5.6 | 2.3 | -30.0 | 6.9 | 6.9 | -30.0 | -171.3 | -266.8 | -266.8 | -171.3 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -762.8 | -600.5 | -600.5 | -762.8 | -1298.8 | -1056.2 | -1056.2 | -1298.8 | -1219.5 | -1133.3 | -1133.3 | -1219.5 | -1146.1 | -1056.7 | -1056.7 | -1146.1 |
| II | -9.2 | -43.1 | -43.1 | -9.2 | -718.0 | -578.2 | -578.2 | -718.0 | -1215.2 | -1109.9 | -1109.9 | -1215.2 | -1143.7 | -1057.2 | -1057.2 | -1143.7 |
| III | -1.5 | 0.2 | 0.2 | -1.5 | -20.8 | -26.2 | -26.2 | -20.8 | -699.9 | -648.2 | -648.2 | -699.9 | -1097.8 | -1000.7 | -1000.7 | -1097.8 |
| IV | 0.4 | -0.6 | -0.6 | 0.4 | -3.4 | 0.7 | 0.7 | -3.4 | -45.4 | -65.9 | -65.9 | -49.4 | -578.1 | -513.1 | -513.1 | -578.1 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| 1 | -309.2 | -124.3 | -112.6 | 204.6 | 131.0 | 118.5 | 40.2 | 52.2 | -5.9 | 56.3 | 27.8 | -105.9 | -45.6 | -25.8 | 97.9 | -6.2 | -5.8 | 8.0 | -19.3 | -8.4 | -106.8 | 16.5 | 7.2 | 100.2 | 1.4 | 1.4 | 6.6 | 6.2 | 2.1 | -106.6 | -4.1 | -2.1 | 99.5 | -0.1 | -0.7 | 7.0 |
| 2 | 112.5 | 57.2 | -56.5 | -230.0 | -109.4 | 0.0 | 112.5 | 57.2 | 56.5 | -28.1 | -10.8 | -56.4 | 49.0 | 28.8 | 0.0 | -28.1 | -10.8 | 56.4 | 9.1 | 3.4 | -56.8 | -17.7 | -7.3 | 0.0 | 9.1 | 3.4 | 56.8 | -2.8 | -0.4 | -56.8 | 4.3 | 2.1 | 0.0 | -2.8 | -0.4 | 56.8 |
| 4 | -70.0 | -160.4 | 7.3 | 78.8 | 87.9 | -20.6 | 44.0 | 19.0 | 13.3 | -250.3 | -103.1 | -91.6 | 161.1 | 110.9 | 75.4 | 39.8 | 47.0 | 16.3 | 80.3 | 35.5 | -89.1 | -61.0 | -28.8 | 64.4 | -15.7 | -10.0 | 24.7 | -24.8 | -10.8 | -90.4 | 19.7 | 8.6 | 67.4 | -2.4 | 2.4 | 23.0 |
| 5 | 32.5 | 51.5 | -0.5 | -56.4 | -111.4 | 0.0 | 32.5 | 51.5 | 0.5 | 88.2 | 53.3 | -56.1 | -189.9 | -93.0 | 0.0 | 88.2 | 53.3 | 56.1 | -39.0 | -12.1 | -56.2 | 67.3 | 35.0 | 0.0 | -39.0 | -12.1 | 56.2 | 10.7 | 4.6 | -56.8 | -21.7 | -9.0 | 0.0 | 10.7 | 4.6 | 56.8 |
| 7 | 9.3 | 16.6 | -1.1 | -5.6 | -11.2 | 2.3 | -3.6 | -3.8 | -1.2 | -47.2 | -12.2 | 1.9 | 54.4 | 50.1 | -8.5 | 33.1 | 15.0 | 6.6 | -462.0 | -155.5 | -76.2 | 256.4 | 182.0 | 72.8 | 79.9 | 100.9 | 23.4 | 124.5 | 59.3 | -74.8 | -90.7 | -36.5 | 36.3 | -40.6 | -15.0 | 38.5 |
| 8 | -2.6 | -8.7 | -0.2 | 9.7 | 13.9 | 0.0 | -2.8 | -8.7 | 0.2 | 26.6 | 27.8 | -1.0 | -35.1 | -72.9 | 0.0 | 26.6 | 27.8 | 1.0 | 142.2 | 93.0 | -53.6 | -342.4 | -124.0 | 0.0 | 142.2 | 93.0 | 53.6 | -62.3 | -13.4 | -56.0 | 135.2 | 55.3 | 0.0 | -62.3 | -13.4 | 56.0 |
| 10 | -2.1 | -4.4 | 0.2 | 2.1 | 3.0 | -0.6 | 1.0 | 0.7 | 0.3 | 15.1 | 22.7 | -1.1 | -9.3 | -15.4 | 2.1 | -5.1 | -7.3 | -1.0 | -52.5 | -22.1 | 0.5 | 96.6 | 94.9 | -1.3 | 62.7 | 24.5 | 11.8 | -40.4 | -17.9 | -58.2 | 211.6 | 142.0 | 35.1 | 80.0 | 30.3 | 33.1 |
| 11 | 1.0 | 2.3 | 0.0 | -2.3 | -3.9 | 0.0 | 1.0 | 2.3 | 0.0 | -4.6 | -12.0 | -0.3 | 15.0 | 19.0 | 0.0 | -4.6 | -12.0 | 0.3 | 42.1 | 51.7 | -3.0 | -32.9 | -153.2 | 0.0 | 42.1 | 51.7 | 3.0 | 119.5 | 87.8 | -53.0 | -309.1 | -104.7 | 0.0 | 119.5 | 87.8 | 53.0 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| I | 762.8 | 566.3 | -55.3 | 423.3 | 346.3 | 0.0 | 762.8 | 566.3 | 55.3 | 734.8 | 621.3 | -422.5 | 1165.0 | 312.5 | 0.0 | 734.8 | 621.3 | 422.5 | 608.2 | 556.2 | -59.0 | 1344.1 | 1128.4 | 0.0 | 608.2 | 556.2 | 691.0 | 589.9 | 702.1 | -944.4 | 985.1 | 880.2 | 0.0 | 589.9 | 702.1 | 944.4 |
| II | 9.2 | -75.3 | -6.0 | 85.2 | 47.6 | 0.0 | 9.2 | -75.3 | 6.0 | 803.9 | 617.2 | -154.4 | 1138.7 | 849.7 | 0.0 | 803.9 | 617.2 | 154.4 | 598.0 | 548.7 | -418.5 | 1370.3 | 1137.2 | 0.0 | 598.0 | 548.7 | 418.6 | 595.0 | 703.4 | -668.7 | 977.2 | 875.6 | 0.0 | 595.0 | 703.4 | 668.7 |
| III | 1.5 | 0.3 | -0.1 | -0.5 | -3.7 | 0.0 | 1.5 | 0.3 | 0.1 | 20.5 | -48.5 | -5.5 | 56.1 | -0.6 | 0.0 | 20.5 | -48.5 | 5.5 | 748.4 | 510.0 | -158.7 | 1290.9 | 984.7 | 0.0 | 748.4 | 510.0 | 158.7 | 587.8 | 688.4 | -397.2 | 1016.7 | 881.6 | 0.0 | 587.8 | 688.4 | 397.2 |
| IV | -0.4 | -1.4 | -0.3 | 1.3 | 1.9 | 0.0 | -0.4 | -1.4 | 0.0 | 4.8 | 2.3 | -0.3 | -3.3 | -11.2 | 0.0 | 4.8 | 2.3 | 0.3 | 47.2 | -134.0 | -13.4 | 143.0 | 28.4 | 0.0 | 47.2 | -134.0 | 13.4 | 712.2 | 633.6 | -137.4 | 997.9 | 761.9 | 0.0 | 712.2 | 633.6 | 137.4 |

## Рама Р2-9-4 (60', 48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -69.4 | -296.5 | 91.9 | -40.2 | 68.0 | 8.9 | -76.5 | -46.0 | -8.6 | 0.8 | 8.6 | 4.5 | 2.7 | -0.5 | -3.0 | -1.5 |
| 2 | -112.6 | -385.0 | -385.0 | -112.6 | -29.1 | 30.2 | 30.2 | -29.1 | 1.7 | -5.7 | -5.7 | 1.7 | -0.8 | 1.8 | 1.8 | -0.8 |
| 4 | 70.0 | -5.6 | 73.2 | -44.2 | -588.8 | -281.7 | 32.8 | -58.7 | 29.5 | -7.3 | -43.5 | -31.7 | -13.1 | -0.2 | 11.3 | 6.5 |
| 5 | -32.5 | 28.2 | 28.2 | -32.5 | -139.7 | -349.4 | -349.4 | -139.7 | -14.4 | 13.3 | 13.3 | -14.4 | 2.1 | -7.8 | -7.8 | 2.1 |
| 7 | -9.4 | -0.4 | 7.4 | 3.8 | 31.6 | -3.7 | -39.9 | -29.5 | -437.4 | -253.5 | -48.9 | -92.4 | 43.0 | -17.6 | -82.8 | -67.4 |
| 8 | 3.1 | -4.9 | -4.9 | 3.1 | -18.0 | 11.2 | 11.2 | -18.0 | -168.9 | -294.6 | -294.6 | -168.9 | -34.4 | 14.0 | 14.0 | -34.4 |
| 10 | 2.8 | -0.1 | -2.4 | -1.1 | -12.8 | -1.2 | 9.6 | 5.5 | 40.3 | -15.8 | -76.9 | -62.9 | -414.4 | -241.7 | -50.3 | -90.3 |
| 11 | -1.1 | 1.4 | 1.4 | -1.1 | 3.0 | -5.6 | -5.6 | 3.0 | 32.3 | 12.7 | 12.7 | -32.3 | -166.0 | -286.4 | -286.4 | -166.0 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -762.5 | -531.1 | -531.1 | -762.5 | -1300.5 | -1054.8 | -1054.8 | -1300.5 | -1240.9 | -1158.4 | -1158.4 | -1240.9 | -1317.1 | -1183.8 | -1183.8 | -1317.1 |
| II | -8.9 | -43.6 | -43.6 | -8.9 | -729.7 | -576.8 | -576.8 | -729.7 | -1226.7 | -1134.8 | -1134.8 | -1226.7 | -1314.3 | -1184.7 | -1184.7 | -1314.1 |
| III | -1.2 | -0.3 | -0.3 | -1.2 | -22.6 | -24.7 | -24.7 | -22.6 | -710.9 | -673.5 | -673.5 | -710.9 | -1168.6 | -1125.6 | -1125.6 | -1168.6 |
| IV | 0.6 | -1.2 | -1.2 | 0.6 | -4.8 | 1.8 | 1.8 | -4.8 | -60.0 | -87.6 | -87.6 | -60.0 | -732.5 | -631.6 | -631.6 | -732.5 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| 1 | 305.3 | -124.5 | -1.5 | 204.5 | 131.0 | 118.5 | 40.2 | 52.2 | -5.9 | 56.2 | 27.7 | -105.9 | -45.5 | -25.7 | 97.9 | -6.2 | -5.8 | 6.0 | -19.1 | -7.6 | -106.8 | -5.2 | 6.7 | 100.2 | 1.3 | 1.5 | 6.6 | 4.9 | 1.7 | -106.6 | -3.1 | -1.7 | 99.5 | 0.0 | -0.5 | 7.1 |
| 2 | 112.6 | 57.2 | -56.5 | -230.0 | -109.4 | 0.0 | 112.6 | 57.2 | 56.5 | -28.1 | -10.8 | -56.4 | 49.0 | 28.8 | 0.0 | -28.1 | -10.8 | 56.4 | 9.1 | 3.0 | -56.9 | -17.4 | -6.8 | 0.0 | 9.1 | 3.0 | 56.9 | -2.2 | -0.3 | -56.8 | 3.3 | 1.7 | 0.0 | -2.2 | -0.3 | 56.8 |
| 4 | -70.0 | -60.5 | 7.3 | 78.8 | 88.0 | -20.6 | 44.0 | 19.0 | 13.3 | -250.7 | -108.8 | -31.6 | 151.0 | 110.6 | 75.3 | 39.7 | 47.0 | 16.3 | 79.3 | 32.4 | -89.1 | -59.9 | -26.6 | 64.3 | -15.3 | -9.8 | 24.8 | -19.4 | -8.7 | -90.5 | 15.4 | 7.0 | 67.8 | 3.3 | 1.9 | 22.8 |
| 5 | 32.5 | 51.5 | 0.5 | -56.4 | -111.4 | 0.0 | 32.5 | 51.5 | 0.5 | 88.2 | 53.1 | -56.1 | -189.7 | -92.8 | 0.0 | 88.2 | 53.1 | 56.1 | -38.7 | -10.5 | -56.2 | 66.1 | 32.5 | 0.0 | -38.7 | -10.5 | 56.2 | 8.4 | 3.7 | -56.8 | -17.0 | -7.3 | 0.0 | 8.4 | 3.7 | 56.8 |
| 7 | 3.4 | -5.7 | -1.1 | -7.0 | -11.6 | 2.4 | -3.8 | -4.0 | -1.3 | -48.5 | -106.1 | 2.1 | 55.2 | 50.6 | 8.7 | 33.6 | 14.9 | 6.6 | -456.2 | -142.6 | -76.4 | 251.8 | 170.8 | 53.8 | 77.5 | 96.1 | 22.7 | 99.6 | 46.6 | -73.6 | -70.4 | -32.3 | 33.8 | -28.7 | -13.3 | 39.7 |
| 8 | -3.1 | -9.0 | -0.2 | 9.8 | 14.0 | 0.0 | -3.1 | -9.0 | 0.2 | 27.0 | 28.3 | -1.0 | -36.4 | -74.8 | 0.0 | 27.0 | 28.3 | 1.0 | 140.6 | 83.7 | -53.6 | -336.0 | -113.8 | 0.0 | 140.6 | 83.7 | 53.6 | -49.3 | -16.9 | -56.0 | 86.0 | 45.7 | 0.0 | -49.3 | -16.9 | 56.0 |
| 10 | -2.8 | -5.5 | 0.3 | 2.4 | 3.8 | -0.7 | 1.1 | 0.7 | 0.4 | 18.2 | 27.7 | -1.3 | -12.1 | -19.6 | 2.6 | -6.2 | -8.6 | -1.3 | -68.0 | -16.8 | 1.5 | 112.4 | 120.9 | -16.1 | 77.4 | 31.0 | 14.6 | -31.6 | -10.5 | 73.0 | 17.1 | -21.8 | 42.5 | 59.3 | 70.0 | 30.5 |
| 11 | 1.1 | 2.8 | 0.0 | -2.9 | -4.8 | 0.0 | 1.1 | 2.8 | 0.0 | -5.8 | 14.6 | -0.4 | 17.9 | 23.1 | 0.0 | -5.8 | -14.6 | 0.4 | 46.9 | 70.1 | -2.6 | -48.6 | -184.7 | 0.0 | 46.9 | 70.1 | 2.6 | 95.3 | 59.3 | -54.0 | -242.4 | -88.0 | 0.0 | 95.9 | 59.3 | 54.0 |

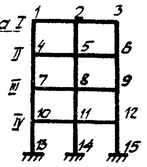
Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| I | 762.5 | 562.4 | -155.0 | 402.1 | 947.2 | 0.0 | 762.5 | 562.4 | 155.0 | 738.2 | 623.6 | -422.6 | 1162.4 | 913.6 | 0.0 | 738.2 | 623.6 | 422.6 | 617.4 | 495.9 | -595.3 | 1403.2 | 1168.9 | 0.0 | 617.4 | 495.9 | 695.3 | 821.2 | 877.6 | -979.5 | 1198.8 | 1054.2 | 0.0 | 821.2 | 877.5 | 979.5 |
| II | 8.9 | -77.2 | -6.0 | 87.3 | 48.7 | 0.0 | 8.9 | -77.2 | 6.0 | 806.9 | 619.8 | -154.4 | 1140.9 | 841.3 | 0.0 | 806.9 | 619.8 | 154.4 | 607.0 | 489.6 | -422.6 | 1428.4 | 1173.3 | 0.0 | 607.4 | 489.6 | 422.8 | 824.8 | 879.1 | -706.8 | 1192.1 | 1050.0 | 0.0 | 824.8 | 879.1 | 706.8 |
| III | 1.2 | -0.4 | -0.2 | 0.6 | -1.8 | 0.0 | 1.2 | -0.4 | 0.2 | 12.9 | -44.3 | -5.5 | 51.3 | -8.2 | 0.0 | 12.9 | -44.3 | 5.5 | 755.2 | 452.1 | -162.8 | 1355.2 | 1031.4 | 0.0 | 755.2 | 452.1 | 162.8 | 816.0 | 869.7 | -434.9 | 1219.8 | 1058.5 | 0.0 | 816.0 | 869.7 | 434.9 |
| IV | -0.6 | -2.0 | -0.1 | 2.3 | 3.2 | 0.0 | -0.6 | -2.0 | 0.1 | 6.8 | 5.4 | -0.4 | -6.7 | -17.1 | 0.0 | 6.8 | 5.4 | 0.4 | 54.6 | -182.1 | -17.2 | 192.3 | 63.8 | 0.0 | 54.6 | -182.1 | 17.2 | 914.6 | 829.6 | -172.2 | 1199.5 | 962.6 | 0.0 | 914.6 | 829.5 | 172.2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р2-9-4 (48), Р2-9-4 (60', 48) | ИИ 20-7 | |
| | | Лист | 17 |

Пров. Татанкович 4-II-75 Кон. Плотник

Ярус I




## Рама Р2-9-4 (60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | -767,5 | -300,3 | 140,6 | -24,6 | 60,8 | -9,1 | -66,7 | -36,2 | -6,1 | 0,9 | 6,1 | 2,7 | 1,4 | -0,3 | -1,5 | -0,6 |
| 2 | -88,9 | -411,1 | 411,1 | 88,9 | -26,7 | 28,4 | 28,4 | -26,7 | 1,6 | -4,1 | -4,1 | 1,6 | -0,4 | 1,1 | 1,1 | -0,4 |
| 4 | 62,3 | -6,6 | -64,2 | -34,7 | -663,6 | 290,5 | 79,2 | -40,5 | 29,8 | -6,4 | -40,2 | -27,1 | -8,8 | 0,3 | 8,0 | 4,2 |
| 5 | -29,1 | 27,1 | 27,1 | -29,1 | -119,3 | -375,2 | -375,2 | -119,3 | -13,8 | 14,1 | 14,1 | -13,8 | 1,6 | -5,6 | -5,6 | 1,6 |
| 7 | -6,7 | 0,0 | 5,2 | 2,2 | 31,5 | -3,5 | -37,3 | -25,4 | -505,8 | -267,9 | -11,9 | -74,2 | 41,1 | -15,6 | -73,9 | -57,7 |
| 8 | 2,3 | -3,5 | -3,5 | 2,3 | -16,9 | 12,3 | 12,3 | -16,8 | -157,3 | -319,2 | -319,2 | -157,3 | -29,1 | 16,0 | 16,0 | -29,1 |
| 10 | 1,4 | 0,0 | -1,0 | -0,5 | -8,7 | -0,6 | 6,6 | 3,4 | 39,4 | -12,6 | -67,1 | -52,9 | -437,9 | -249,0 | -42,5 | -88,3 |
| 11 | -0,4 | 0,8 | 0,8 | -0,4 | 2,3 | -4,7 | -4,7 | 2,3 | -29,3 | 13,5 | 13,5 | -29,3 | -164,6 | -294,6 | -294,7 | -164,6 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| 1 | -232,5 | -93,1 | -121,3 | 159,7 | 103,0 | 134,5 | 24,6 | 38,3 | -13,2 | 32,3 | 15,3 | -115,4 | -27,2 | -15,4 | 116,9 | -2,1 | -3,0 | -1,5 | -9,2 | -3,8 | -116,1 | 8,4 | 3,6 | 118,5 | 0,2 | 0,6 | -2,5 | 2,4 | 0,7 | -115,9 | -1,8 | -1,0 | 118,8 | 0,0 | -0,4 | -2,2 |
| 2 | 88,9 | 43,4 | -56,8 | 177,9 | -86,8 | 0,0 | 88,9 | 43,4 | 56,8 | -16,7 | -6,8 | -56,6 | 29,9 | 17,1 | 0,0 | -16,7 | -6,8 | 56,6 | 5,2 | 1,4 | -56,9 | -8,9 | -4,4 | 0,0 | 5,2 | 1,4 | 56,9 | -1,1 | -0,5 | -56,8 | 2,2 | 0,8 | 0,0 | -1,1 | -0,5 | 56,8 |
| 4 | -62,3 | -141,2 | 6,3 | 70,8 | 83,1 | -17,6 | 34,7 | 14,7 | 11,2 | -195,2 | -82,3 | -102,1 | 128,2 | 87,9 | 95,3 | 25,8 | 34,9 | 6,8 | 52,6 | 22,3 | -99,4 | -41,3 | -19,6 | 85,0 | -7,8 | -5,8 | 14,4 | -13,5 | -6,0 | -100,4 | 11,2 | 5,1 | 87,3 | 1,6 | 1,1 | 13,1 |
| 5 | 29,1 | 48,5 | -0,2 | -54,2 | -101,0 | 0,0 | 29,1 | 48,5 | 0,2 | 70,7 | 40,2 | -56,4 | -118,5 | -73,4 | 0,0 | 70,7 | 40,2 | 56,4 | -26,5 | -7,7 | -56,4 | 45,1 | 23,4 | 0,0 | -26,5 | -7,7 | 56,4 | 6,1 | 2,6 | -56,8 | -12,2 | -5,3 | 0,0 | 6,1 | 2,6 | 56,8 |
| 7 | 6,7 | 12,0 | -0,8 | -5,2 | -8,7 | 1,6 | -2,2 | -2,2 | -0,8 | -43,5 | -97,0 | 2,4 | 49,5 | 50,7 | -8,7 | 27,6 | 13,2 | 6,3 | -397,2 | -131,2 | -85,5 | 229,0 | 157,2 | 69,4 | 61,0 | 82,3 | 16,1 | 90,1 | 43,3 | -82,6 | -67,7 | -29,6 | 51,6 | -24,6 | -10,3 | 31,0 |
| 8 | -2,3 | -6,4 | -0,1 | 6,9 | 10,5 | 0,0 | -2,3 | -6,4 | 0,1 | 23,3 | 28,7 | -0,6 | -35,0 | -69,1 | 0,0 | 23,3 | 28,7 | 0,6 | 128,6 | 72,8 | -54,8 | -282,4 | -110,9 | 0,0 | 128,6 | 72,8 | 54,8 | -43,7 | -15,6 | -58,3 | 78,7 | 39,9 | 0,0 | -43,7 | -15,6 | 58,3 |
| 10 | -1,4 | -2,6 | 0,2 | 1,0 | 2,0 | -0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 11,2 | 18,5 | -0,3 | -8,0 | -13,2 | 1,9 | -3,9 | -5,1 | -1,0 | -57,9 | -210,2 | 2,2 | 92,8 | 101,8 | -15,8 | 58,0 | 24,3 | 12,7 | -341,8 | -116,2 | -75,9 | 189,6 | 131,0 | 48,4 | 64,0 | 73,7 | 27,5 |
| 11 | 0,4 | 1,5 | 0,0 | -1,6 | -2,3 | 0,0 | 0,4 | 1,5 | 0,0 | -3,9 | -10,0 | -0,2 | 11,6 | 13,9 | 0,0 | -3,9 | -10,0 | 0,2 | 39,3 | 57,8 | -2,0 | -42,8 | -152,1 | 0,0 | 39,3 | 57,8 | 2,0 | 106,8 | 71,5 | -54,2 | 258,4 | 58,1 | 0,0 | 106,8 | 71,5 | 54,2 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -960,2 | -703,4 | -703,4 | -960,2 | -1676,8 | -1277,4 | -1277,4 | -1676,8 | -1575,3 | -1391,6 | -1391,6 | -1575,3 | -1484,4 | -1321,5 | -1321,5 | -1484,4 |
| II | -5,0 | -45,0 | -45,0 | -5,0 | -919,8 | -688,5 | -688,5 | -919,8 | -1563,0 | -1365,0 | -1365,0 | -1563,0 | -1481,9 | -1323,0 | -1323,0 | -1481,9 |
| III | -1,6 | 0,6 | 0,6 | -1,6 | -17,8 | -27,0 | -27,0 | -17,8 | -875,2 | -780,9 | -780,9 | -875,2 | -1437,1 | -1259,0 | -1259,0 | -1437,1 |
| IV | 0,4 | -0,5 | -0,5 | 0,4 | -3,3 | 1,5 | 1,5 | -3,3 | -45,9 | -71,3 | -71,3 | -45,9 | -753,4 | -639,7 | -639,7 | -753,4 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| I | 960,2 | 753,2 | -189,0 | 1406,7 | 1167,0 | 0,0 | 960,2 | 753,2 | 189,0 | 923,6 | 809,0 | -524,7 | 1367,8 | 1147,3 | 0,0 | 923,6 | 809,0 | 524,7 | 766,3 | 711,8 | -851,9 | 633,9 | 1403,8 | 0,0 | 766,3 | 711,8 | 851,9 | 772,6 | 884,7 | -1180,8 | 1234,3 | 1100,7 | 0,0 | 772,6 | 884,7 | 1180,8 |
| II | 5,0 | -80,0 | -5,7 | 90,0 | 60,3 | 0,0 | 5,0 | -80,0 | 5,7 | 999,8 | 808,1 | -188,4 | 1316,7 | 1067,8 | 0,0 | 999,8 | 808,1 | 188,4 | 754,9 | 705,0 | -521,2 | 1662,1 | 1418,7 | 0,0 | 754,9 | 705,0 | 521,2 | 776,9 | 889,9 | -839,9 | 1227,4 | 1096,7 | 0,0 | 776,9 | 889,9 | 839,9 |
| III | 1,6 | 1,3 | -0,1 | -1,3 | -4,0 | 0,0 | 1,6 | 1,3 | 0,1 | 16,5 | -50,5 | -5,2 | 57,9 | 10,6 | 0,0 | 16,5 | -50,5 | 5,2 | 925,7 | 674,5 | -193,4 | 1551,1 | 1250,3 | 0,0 | 925,7 | 674,5 | 193,4 | 762,6 | 873,5 | -499,8 | 1267,6 | 1109,8 | 0,0 | 762,6 | 873,5 | 499,8 |
| IV | -0,4 | 1,0 | 0,0 | 1,1 | 1,7 | 0,0 | -0,4 | -1,0 | 0,0 | 4,3 | 3,7 | -0,2 | -4,7 | -11,6 | 0,0 | 4,3 | 3,7 | 0,2 | 42,2 | -148,5 | -13,5 | 154,2 | 56,6 | 0,0 | 42,2 | -148,5 | 13,5 | 901,9 | 824,9 | -171,8 | 1222,8 | 974,6 | 0,0 | 901,9 | 824,9 | 171,8 |

## Рама Р2-9-4 (72;60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| 1 | 767,9 | -300,3 | 140,6 | -24,6 | 60,8 | -9,1 | -66,7 | -36,2 | -6,2 | 0,9 | 6,2 | 2,7 | 1,6 | -0,4 | -1,7 | -0,7 |
| 2 | -88,9 | -411,1 | 411,1 | 88,9 | -26,7 | 28,5 | 28,5 | -26,7 | 1,6 | -4,1 | -4,1 | 1,6 | -0,5 | 1,2 | 1,2 | -0,5 |
| 4 | 62,4 | -6,6 | -64,2 | -34,7 | -663,7 | -290,5 | 79,3 | -40,5 | 30,1 | -6,5 | -40,4 | -27,2 | -10,1 | 0,4 | 9,0 | 4,6 |
| 5 | -29,1 | 27,1 | 27,1 | -29,1 | -119,3 | -375,2 | -375,2 | -119,3 | -13,8 | 14,3 | 14,3 | -13,8 | 2,1 | -6,1 | -6,1 | 2,1 |
| 7 | -6,7 | 0,0 | 5,3 | 2,2 | 31,8 | -3,6 | -37,5 | -23,5 | -507,9 | -267,7 | -9,8 | -73,0 | 49,5 | -15,1 | -80,8 | -61,8 |
| 8 | 2,3 | -3,7 | -3,7 | 2,3 | -16,9 | 12,5 | 12,5 | -16,9 | -156,6 | -320,4 | -320,4 | -156,6 | -31,9 | 19,5 | 19,5 | -31,9 |
| 10 | 1,5 | -0,1 | -1,4 | -0,6 | -9,9 | -0,5 | 7,5 | 3,8 | 46,6 | -12,9 | -74,5 | -57,3 | -478,0 | -255,2 | -22,8 | -77,1 |
| 11 | -0,7 | 0,8 | 0,8 | -0,7 | 2,7 | -5,3 | -5,3 | 2,7 | -30,7 | 17,4 | 17,4 | -30,7 | -159,0 | -307,8 | -307,8 | -159,0 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| 1 | -232,5 | -93,1 | -121,3 | 159,7 | 103,0 | 134,5 | 24,6 | 38,3 | -13,2 | 32,3 | 15,3 | -115,5 | -27,2 | -15,4 | 116,9 | -2,1 | -2,9 | -1,5 | -9,1 | -3,6 | -116,1 | 8,3 | 3,5 | 118,6 | 0,2 | 0,6 | -2,5 | 2,0 | 0,6 | -115,9 | -1,4 | -0,8 | 118,1 | 0,0 | -0,3 | -2,2 |
| 2 | 88,9 | 43,4 | -56,8 | -177,9 | -86,8 | 0,0 | 88,9 | 43,4 | 56,8 | -16,7 | -6,8 | -56,6 | 29,9 | 17,1 | 0,0 | -16,7 | -6,8 | 56,6 | 5,2 | 1,3 | -56,9 | -8,8 | -4,2 | 0,0 | 5,2 | 1,3 | 56,9 | -0,9 | -0,4 | -56,8 | 1,8 | 0,7 | 0,0 | -0,9 | -0,4 | 56,8 |
| 4 | -62,4 | -141,2 | 6,3 | 70,8 | 83,1 | -17,6 | 34,7 | 14,7 | 11,2 | -195,1 | -82,2 | -102,1 | 128,1 | 87,8 | 95,3 | 25,7 | 34,9 | 6,8 | 52,2 | 21,2 | -99,4 | -40,8 | -18,7 | 84,9 | 7,7 | -5,8 | 14,5 | -11,1 | -5,0 | -100,5 | 9,3 | 4,3 | 87,5 | 1,3 | 0,9 | 13,0 |
| 5 | 29,1 | 48,5 | -0,2 | -54,2 | -101,1 | 0,0 | 29,1 | 48,5 | 0,2 | 70,7 | 40,2 | -56,4 | -118,4 | -73,3 | 0,0 | 70,7 | 40,2 | 56,4 | -26,3 | -7,1 | -56,4 | 41,7 | 22,3 | 0,0 | -26,3 | -7,1 | 56,4 | 5,0 | 2,2 | -56,8 | -10,0 | -4,4 | 0,0 | 5,0 | 2,2 | 56,8 |
| 7 | 6,7 | 12,1 | -0,8 | -5,3 | -8,8 | 1,6 | -2,2 | -2,2 | -0,8 | -43,9 | -97,7 | 2,4 | 49,9 | 51,3 | -8,8 | 27,7 | 13,3 | 6,3 | -394,4 | -123,5 | -85,7 | 226,2 | 151,8 | 70,0 | 59,8 | 81,3 | 15,7 | 74,0 | 36,1 | -81,8 | -53,9 | -25,0 | 49,9 | -19,6 | -8,6 | 31,9 |
| 8 | -2,3 | -6,7 | -0,2 | 7,3 | 10,5 | 0,0 | -2,3 | -6,7 | 0,2 | 23,6 | 29,2 | -0,7 | -35,4 | -69,6 | 0,0 | 23,6 | 29,2 | 0,8 | 127,4 | 70,6 | -54,9 | -283,6 | -103,5 | 0,0 | 127,4 | 70,6 | 54,9 | -38,7 | -12,5 | -56,3 | 64,4 | 35,9 | 0,0 | -38,7 | -12,5 | 56,9 |
| 10 | -1,5 | -3,2 | 0,2 | 1,5 | 2,2 | -0,4 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 13,1 | 21,2 | -1,0 | -9,2 | -15,2 | 2,1 | -4,0 | -5,3 | -1,1 | -67,8 | -245,3 | 2,8 | 102,6 | 120,7 | -16,7 | 62,6 | 29,6 | 13,9 | -283,9 | -96,8 | 70,7 | 157,2 | 113,1 | 54,4 | 47,5 | 61,4 | 25,3 |
| 11 | 0,7 | 1,7 | 0,0 | -1,7 | -2,9 | 0,0 | 0,7 | 1,7 | 0,0 | -4,4 | -11,2 | -0,3 | 13,4 | 18,1 | 0,0 | -4,4 | -11,2 | 0,3 | 41,9 | 69,9 | -1,8 | -52,9 | -169,7 | 0,0 | 41,9 | 69,9 | 1,8 | 89,1 | 60,6 | -54,8 | -211,6 | -83,6 | 0,0 | 89,1 | 60,6 | 54,9 |

Таблица 2

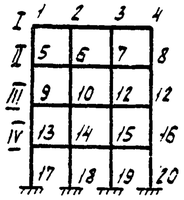
| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 4-5 | 5-4 | 5-6 | 6-5 | 7-8 | 8-7 | 8-9 | 9-8 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 |
| I | -960,1 | -703,7 | -703,7 | -960,1 | -1678,3 | -1276,3 | -1276,3 | -1678,3 | -1583,0 | -1113,1 | -1113,1 | -1583,0 | -1659,1 | -1444,0 | -1444,0 | -1659,1 |
| II | -4,8 | -45,3 | -45,3 | -4,8 | -921,1 | -887,1 | -887,4 | -921,1 | -1570,5 | -1386,2 | -1386,2 | -1570,5 | -1656,2 | -1415,7 | -1415,7 | -1656,3 |
| III | -1,2 | 0,4 | 0,4 | -1,2 | -19,2 | -25,8 | -25,8 | -19,2 | -882,8 | -802,8 | -802,8 | -882,8 | -1612,3 | -1379,6 | -1379,6 | -1612,3 |
| IV | 0,6 | -0,7 | -0,7 | 0,6 | -4,3 | 2,4 | 2,4 | -4,3 | -53,4 | -90,0 | -90,0 | -53,4 | -913,7 | -756,9 | -756,9 | -913,7 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-4 | 4-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 9-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N | 12-15 | 15-12 | N |
| I | 960,1 | 752,3 | -189,1 | 1407,4 | 1167,5 | 0,0 | 960,1 | 752,3 | 189,1 | 926,0 | 810,9 | -524,8 | 1385,1 | 1140,9 | 0,0 | 926,0 | 810,9 | 524,8 | 772,0 | 651,2 | -865,3 | 1685,3 | 1447,8 | 0,0 | 772,0 | 661,2 | 865,3 | 992,9 | 1067,7 | -1217,9 | 1448,1 | 1278,8 | 0,0 | 992,9 | 1067,7 | 1217,9 |
| II | 4,8 | -80,5 | -5,7 | 90,6 | 61,2 | 0,0 | 4,8 | -80,5 | 5,7 | 1001,6 | 810,7 | -188,5 | 1313,6 | 1063,2 | 0,0 | 1001,6 | 810,7 | 188,5 | 759,8 | 656,2 | -524,5 | 1710,2 | 1458,7 | 0,0 | 759,8 | 656,2 | 524,5 | 1000,0 | 1070,1 | -876,0 | 1432,8 | 1276,7 | 0,0 | 1000,0 | 1070,1 | 877,0 |
| III | 1,2 | 0,7 | -0,1 | -0,8 | -3,1 | 0,0 | 1,2 | 0,7 | 0,1 | 18,6 | -48,1 | -5,2 | 54,6 | 4,2 | 0,0 | 18,6 | -48,1 | 5,2 | 930,9 | 622,1 | -196,6 | 1601,5 | 1291,0 | 0,0 | 930,9 | 622,1 | 196,6 | 990,2 | 1057,9 | -536,7 | 1468,0 | 1286,0 | 0,0 | 990,2 | 1057,9 | 536,7 |
| IV | -0,6 | -1,4 | -0,0 | 1,5 | 2,5 | 0,0 | -0,6 | -1,4 | 0,0 | 5,7 | 5,8 | -0,2 | -7,3 | -16,2 | 0,0 | 5,7 | 5,8 | 0,2 | 47,6 | -191,1 | -16,5 | 196,2 | 88,4 | 0,0 | 47,6 | -191,1 | 16,5 | 1104,8 | 1021,3 | -206,4 | 1425,4 | 1174,8 | 0,0 | 1104,8 | 1021,3 | 206,4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-4 (60); Р2-9-4 (72;60) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 18 |

Пров Титаниковец 4-II-75. Копир Фомин




## Рама Р3-9-4(36)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-15 | 16-15 |
| 1 | -540.8 | -265.6 | 50.5 | -5.6 | -84.4 | -81.6 | 84.5 | 6.3 | -67.6 | -43.2 | -22.7 | -32.6 | -24.2 | -2.0 | 16.5 | 7.4 | 2.1 | 6.7 | 6.0 | -0.1 | -4.2 | -1.6 | -0.3 | -2.0 |
| 2 | -144.2 | -336.1 | -339.1 | -161.1 | 28.7 | -19.0 | -23.6 | 31.5 | 43.0 | -1.2 | -44.1 | -28.3 | 6.8 | -8.4 | -12.9 | -1.3 | 7.3 | 2.1 | -2.4 | 1.7 | 2.8 | 0.1 | -1.6 | -0.1 |
| 5 | 85.6 | 8.2 | -64.7 | -40.4 | -20.9 | -31.5 | -451.9 | -238.7 | 13.0 | -26.5 | -83.9 | -83.3 | 65.2 | 5.0 | -52.8 | -35.0 | -20.3 | -27.6 | -18.2 | -2.0 | 11.9 | 5.6 | 1.8 | 4.9 |
| 6 | -25.6 | 30.4 | 43.1 | -1.2 | -45.3 | -30.2 | -149.9 | -301.6 | -299.3 | -155.9 | 0.7 | -34.2 | -18.5 | 24.9 | 33.4 | -1.6 | -37.4 | -26.1 | 4.5 | -5.8 | -10.0 | -1.3 | 5.8 | 2.2 |
| 9 | -24.5 | -2.4 | 15.8 | 5.8 | 1.7 | 6.4 | 65.3 | 5.0 | -52.8 | -35.0 | -20.2 | -27.5 | -446.1 | -238.8 | 8.6 | -28.1 | -84.2 | -85.4 | 50.3 | 5.2 | -43.5 | -33.9 | -20.2 | -25.9 |
| 10 | 7.1 | -8.3 | -13.0 | -1.4 | 7.5 | 2.4 | -18.8 | 24.7 | 33.2 | -1.8 | -37.6 | -26.3 | -152.5 | -300.2 | -296.2 | -155.8 | -1.1 | -34.6 | -16.6 | 23.4 | 31.0 | -1.8 | -36.3 | -26.2 |
| 13 | 5.7 | 0.0 | -4.1 | -1.2 | -0.5 | -2.0 | -18.3 | -1.7 | 1.3 | 5.5 | 1.7 | 4.9 | 59.9 | 4.9 | -49.7 | -33.7 | -20.7 | -26.2 | -432.8 | -237.8 | -1.0 | -32.3 | -85.5 | -89.5 |
| 14 | -2.0 | 1.7 | 2.9 | 0.1 | -1.3 | -0.1 | 4.5 | -7.0 | -9.6 | -1.3 | 5.7 | 2.1 | -16.6 | 23.3 | 30.9 | -2.4 | -36.2 | -26.3 | -156.4 | -295.4 | -288.3 | -154.8 | -4.9 | -35.7 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-15 | 15-15 |
| I | -410.7 | -363.6 | -285.4 | -285.4 | -363.6 | -410.7 | -660.4 | -603.0 | -502.6 | -502.6 | -603.0 | -660.4 | -665.1 | -612.7 | -519.2 | -519.2 | -612.7 | -665.1 | -553.8 | -591.4 | -476.0 | -476.0 | -591.4 | -659.8 |
| II | -7.2 | -15.7 | -27.4 | -27.4 | -15.7 | -7.2 | -381.4 | -346.1 | -285.4 | -285.4 | -346.1 | -381.4 | -657.9 | -601.3 | -502.4 | -502.4 | -601.3 | -657.9 | -658.3 | -590.9 | -477.1 | -477.1 | -590.9 | -658.3 |
| III | -3.0 | -0.9 | 2.0 | 2.0 | -0.9 | -3.0 | -9.7 | -15.4 | -23.2 | -23.2 | -15.4 | -9.7 | -375.9 | -345.1 | -290.9 | -290.9 | -345.1 | -375.9 | -651.7 | -579.5 | -459.2 | -459.2 | -579.5 | -651.7 |
| IV | 0.6 | -0.2 | -1.2 | -1.2 | -0.2 | 0.6 | -3.4 | -0.5 | 2.9 | 2.9 | -0.5 | -3.4 | -4.5 | -14.6 | -28.0 | -28.0 | -14.6 | -4.5 | -370.4 | -323.4 | -247.1 | -247.1 | -323.4 | -370.4 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| 1 | -459.2 | -204.0 | -91.6 | 215.0 | 131.2 | 96.6 | 90.0 | 78.3 | -23.8 | 81.6 | 64.9 | 18.8 | 119.5 | 56.9 | -81.3 | -70.0 | -35.7 | 74.0 | -12.4 | -9.9 | -17.8 | -32.3 | -17.1 | 25.1 | -32.7 | -15.9 | -84.3 | 21.2 | 9.9 | 79.6 | 0.4 | 0.9 | -19.5 | 10.5 | 4.9 | 24.1 | 9.9 | 3.2 | -83.6 | -5.6 | -2.6 | 78.3 | 1.0 | -0.1 | -19.1 | -2.9 | -1.5 | 24.4 |
| 2 | 144.2 | 78.2 | -54.6 | -324.8 | -153.2 | -1.0 | 132.3 | 78.8 | 56.7 | 19.0 | 25.9 | -1.1 | -54.6 | -22.6 | -53.7 | 78.6 | 41.6 | 2.8 | -33.5 | -13.4 | 43.8 | 2.3 | 1.8 | 7.1 | 15.8 | 7.4 | -53.9 | -20.2 | -9.0 | 1.4 | 7.4 | 3.5 | 46.5 | -3.9 | -0.8 | 6.0 | -5.0 | -1.1 | -54.0 | 4.4 | 2.1 | 1.8 | -2.0 | -0.2 | 45.9 | 0.9 | 0.6 | 6.2 |
| 5 | -85.6 | -186.2 | 10.6 | 56.5 | 65.3 | -22.3 | 61.2 | 35.5 | 5.7 | 31.5 | 19.4 | 5.9 | -361.9 | -158.9 | -67.8 | 160.5 | 100.5 | 54.6 | 74.9 | 65.9 | -11.8 | 63.9 | 53.0 | 25.0 | 93.7 | 44.6 | -59.8 | -52.8 | -27.4 | 36.9 | -10.6 | -8.4 | -7.4 | -25.4 | -13.9 | 30.4 | -26.4 | -11.0 | -62.1 | 17.5 | 6.7 | 41.1 | 1.1 | 0.4 | -8.6 | 9.0 | 3.4 | 29.6 |
| 6 | 25.6 | 43.4 | 0.5 | -73.3 | -135.4 | 4.1 | 46.5 | 51.4 | -13.2 | 30.2 | 12.8 | 8.6 | 106.5 | 61.1 | -50.8 | -263.7 | -121.0 | 4.8 | 103.9 | 65.3 | 33.6 | 21.4 | 27.2 | 12.4 | -42.5 | -16.9 | -50.0 | 62.6 | 34.0 | 7.6 | -26.3 | -10.0 | 22.8 | -1.2 | 0.5 | 19.6 | 12.3 | 5.4 | -50.3 | -17.1 | -6.1 | 6.6 | 5.5 | 2.5 | 25.0 | -2.7 | -0.3 | 18.7 |
| 9 | 24.5 | 45.4 | -3.0 | -13.5 | -24.9 | 5.6 | -8.5 | -6.6 | -1.6 | -6.4 | -11.6 | -0.9 | -110.7 | -197.8 | 4.9 | 72.6 | 73.3 | -12.2 | 61.9 | 36.7 | 2.7 | 39.2 | 23.3 | 4.5 | -356.1 | -158.3 | -72.9 | 156.8 | 99.9 | 63.5 | 75.6 | 65.7 | -14.4 | 62.0 | 52.6 | 23.8 | 98.0 | 39.2 | -65.4 | -55.6 | -23.9 | 46.8 | -11.6 | -6.0 | -10.4 | -26.7 | -11.9 | 19.0 |
| 10 | -7.1 | -20.2 | -0.1 | 21.4 | 31.9 | -1.5 | -6.0 | -13.8 | 2.7 | -2.4 | -1.7 | -1.1 | 39.0 | 49.4 | 0.5 | -89.8 | -143.6 | 1.4 | 53.2 | 54.3 | -8.0 | 28.0 | 11.9 | 6.1 | 103.1 | 61.0 | -50.9 | -260.0 | -120.0 | 2.6 | 102.6 | 65.5 | 38.1 | 22.6 | 27.6 | 10.2 | -44.4 | -15.7 | -50.1 | 65.5 | 29.0 | 5.0 | -27.4 | -8.9 | 27.8 | -1.3 | 1.2 | 17.3 |
| 13 | -5.7 | -12.2 | 0.6 | 4.1 | 7.4 | -1.2 | 1.8 | 0.4 | 0.3 | 2.0 | 3.3 | 0.3 | 30.4 | 47.1 | -1.6 | -16.9 | -25.2 | 2.9 | -7.6 | -6.3 | -0.8 | -8.2 | -11.6 | -0.5 | -107.0 | -187.9 | 5.7 | 70.0 | 69.5 | -13.7 | 60.7 | 37.7 | 3.1 | 37.8 | 21.7 | 4.9 | -379.3 | -135.4 | -70.5 | 169.4 | 91.5 | 58.8 | 80.2 | 54.9 | -13.1 | 67.8 | 49.4 | 24.8 |
| 14 | 2.0 | 6.1 | 0.0 | -4.6 | -7.8 | 0.4 | 1.2 | 3.3 | -0.5 | 0.1 | -0.7 | 0.2 | -10.6 | -21.4 | -0.3 | 24.4 | 32.3 | -0.6 | -7.7 | -14.4 | 1.6 | -1.4 | -1.6 | -0.7 | 38.0 | 43.9 | 0.4 | -86.5 | -139.6 | 1.8 | 52.9 | 51.2 | -8.7 | 28.2 | 11.4 | 6.4 | 112.6 | 57.2 | -50.9 | -276.4 | -103.0 | 4.0 | 108.3 | 55.7 | 35.9 | 24.4 | 21.8 | 11.0 |

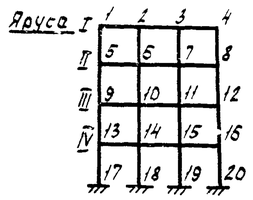
Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| I | 410.7 | 177.1 | -88.0 | 649.0 | 462.3 | 24.6 | 649.0 | 462.3 | -24.6 | 410.7 | 277.1 | 88.0 | 383.3 | 289.3 | -23.6 | 643.3 | 483.3 | 56.4 | 643.3 | 483.3 | -56.4 | 383.3 | 289.3 | 23.6 | 375.8 | 280.6 | -376.8 | 648.5 | 494.6 | 86.3 | 648.5 | 494.6 | -86.3 | 375.8 | 280.6 | 376.8 | 379.2 | 296.6 | -518.9 | 572.7 | 377.0 | 122.7 | 572.7 | 377.0 | -122.7 | 379.2 | 296.6 | 518.9 |
| II | 7.2 | -48.9 | -2.6 | 43.1 | -0.4 | -3.5 | 43.1 | -0.4 | 3.5 | 7.2 | -48.9 | 2.6 | 430. | 287.9 | -85.3 | 631.9 | 450.7 | 15.8 | 631.9 | 450.7 | -15.8 | 430.3 | 287.9 | 85.3 | 370.0 | 279.2 | -228.4 | 553.0 | 498.3 | 47.2 | 653.0 | 498.3 | -47.2 | 370.0 | 279.2 | 228.4 | 379.1 | 298.3 | -370.3 | 569.6 | 377.4 | 83.2 | 569.6 | 377.3 | -83.2 | 379.1 | 298.3 | 370.3 |
| III | 3.0 | 3.2 | -0.4 | -1.1 | -3.8 | 0.9 | -1.1 | -3.8 | -0.9 | 3.0 | 3.2 | 0.4 | 6.5 | -46.4 | -3.3 | 42.5 | -1.3 | -1.4 | 42.5 | -1.3 | 1.4 | 6.5 | -46.4 | 3.3 | 422.2 | 279.1 | -85.2 | 637.4 | 462.1 | 15.8 | 637.4 | 462.1 | -15.8 | 422.2 | 279.1 | 85.2 | 372.6 | 295.1 | -225.1 | 576.7 | 379.8 | 53.7 | 578.7 | 379.8 | -53.7 | 372.6 | 295.1 | 225.1 |
| IV | -0.6 | -1.8 | 0.0 | 1.4 | 1.7 | -0.3 | 1.4 | 1.7 | 0.3 | -0.6 | -1.8 | 0.0 | 5.2 | 6.9 | -0.3 | -4.1 | -6.8 | 0.8 | -4.1 | -6.8 | -0.8 | 5.2 | 6.9 | 0.4 | -2.5 | -56.8 | -2.6 | 49.4 | 10.6 | -3.3 | 49.4 | 10.6 | 3.3 | -2.5 | -56.8 | 2.6 | 427.2 | 291.3 | -81.4 | 559.9 | 346.2 | 20.7 | 559.9 | 346.2 | -20.7 | 427.2 | 291.3 | 81.4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4(36) | ШЛ 20-7 | |
| | | Лист | 19 |

Пров. Штанковец 6-II-75г

Коп. Ильина




## Рама Р3-9-4 (36-I)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| 1 | -540.0 | -265.8 | 49.7 | -5.8 | -84.5 | -82.2 | 81.3 | 6.4 | -65.6 | -42.7 | -22.9 | -31.8 | -13.0 | -1.4 | 8.8 | 4.7 | 2.1 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | -3.0 | -1.6 | -0.6 | -1.5 |
| 2 | -144.5 | -335.9 | -338.7 | -161.1 | 28.6 | -18.9 | -22.4 | 30.7 | 41.6 | -1.2 | -43.4 | -28.4 | 2.8 | -5.1 | -7.3 | -1.2 | 3.8 | 1.3 | -1.2 | 1.6 | 2.2 | 0.2 | -1.4 | -0.4 |
| 5 | 82.5 | 8.2 | -62.8 | -39.8 | -20.9 | -30.6 | -44.4 | -238.8 | 6.7 | -29.1 | -84.5 | -86.1 | 32.0 | 0.8 | -31.6 | -24.1 | -17.4 | -19.9 | -13.2 | -2.4 | 8.0 | 4.9 | 2.2 | 3.3 |
| 6 | -24.2 | 29.4 | 41.8 | -1.3 | -44.6 | -30.4 | -152.7 | -298.6 | -294.4 | -155.7 | -1.7 | -34.8 | -9.3 | 13.0 | 16.6 | -2.4 | -23.0 | -17.9 | 0.8 | -6.9 | -8.0 | -1.9 | 4.6 | 2.5 |
| 9 | -13.2 | -1.9 | 7.9 | 3.6 | 1.3 | 3.6 | 32.8 | 2.2 | -29.1 | -21.4 | -15.4 | -18.7 | -301.1 | -194.6 | -54.9 | -66.7 | -91.5 | -95.4 | 28.9 | -6.6 | -47.1 | -41.3 | -34.5 | -35.6 |
| 10 | 3.4 | -4.8 | -7.3 | -1.2 | 4.4 | 2.2 | -10.8 | 12.1 | 16.6 | -2.4 | -24.2 | -19.9 | -152.0 | -229.3 | -220.0 | -143.2 | -52.9 | -66.4 | -16.0 | 12.0 | 13.6 | -11.1 | -43.3 | -38.8 |
| 13 | 4.0 | 0.3 | -2.4 | -1.1 | -0.4 | -1.2 | -12.6 | -2.9 | 6.6 | 3.7 | 1.6 | 2.8 | 27.4 | -5.3 | -42.8 | -37.3 | -31.9 | -33.0 | -252.2 | -171.2 | -64.1 | -41.1 | -89.2 | -93.4 |
| 14 | -1.4 | 1.3 | 2.0 | 0.2 | -1.4 | -0.6 | 1.2 | -6.1 | -7.6 | -1.6 | 4.4 | 2.8 | -15.7 | -10.6 | 12.8 | -11.0 | -40.8 | -36.7 | -143.8 | -205.8 | -195.8 | -135.8 | -58.9 | -69.0 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| I | -408.1 | -363.5 | -288.9 | -288.9 | -363.5 | -408.1 | -667.5 | -602.2 | -490.8 | -490.8 | -602.2 | -667.5 | -617.9 | -595.6 | -545.4 | -545.4 | -596.8 | -617.9 | -567.9 | -544.7 | -500.3 | -500.3 | -544.7 | -567.9 |
| II | -4.3 | -15.6 | -31.0 | -31.0 | -15.6 | -4.3 | -388.8 | -345.2 | -272.9 | -272.9 | -345.2 | -388.8 | -609.5 | -584.9 | -531.7 | -531.7 | -584.9 | -609.5 | -565.8 | -543.5 | -500.3 | -500.3 | -543.5 | -565.8 |
| III | -1.2 | -0.7 | 0.0 | 0.0 | -0.7 | -1.2 | -14.6 | -15.6 | -16.5 | -16.5 | -15.6 | -14.6 | -363.2 | -350.8 | -322.3 | -322.3 | -350.8 | -363.2 | -538.7 | -514.1 | -468.4 | -468.4 | -514.1 | -538.7 |
| IV | 0.4 | -0.1 | -0.6 | -0.6 | -0.1 | 0.4 | -3.0 | -1.4 | 0.5 | 0.5 | -1.4 | -3.0 | -30.1 | -35.0 | -40.5 | -40.6 | -35.0 | -30.1 | -289.7 | -272.3 | -242.2 | -242.2 | -272.3 | -289.7 |

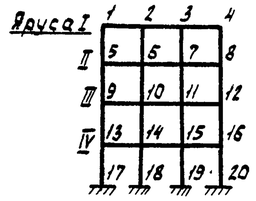
Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| 1 | -460.0 | -206.1 | -91.6 | 216.1 | 132.9 | 95.4 | 90.4 | 78.2 | -23.8 | 84.2 | 65.8 | 18.9 | 124.8 | 65.5 | -81.6 | -73.5 | -41.2 | 74.4 | -12.6 | -9.4 | -18.0 | -34.0 | -19.7 | 25.2 | -52.5 | -24.6 | -83.2 | 33.8 | 15.1 | 77.6 | 2.6 | 2.2 | -18.8 | 15.7 | 7.4 | 24.5 | 20.6 | 7.1 | -82.8 | -12.0 | -5.5 | 76.6 | 0.0 | -0.9 | -18.5 | -5.9 | -3.0 | 24.7 |
| 2 | 144.6 | 79.5 | -54.6 | -325.4 | -154.3 | -0.9 | 132.4 | 79.4 | 56.6 | 18.9 | 25.6 | -1.1 | -57.2 | -27.1 | -53.6 | 82.0 | 46.8 | 2.6 | -34.6 | -15.5 | 44.0 | 2.8 | 3.1 | 7.0 | 24.3 | 11.1 | -53.9 | -34.4 | -14.4 | 1.9 | 12.9 | 5.8 | -45.5 | -4.4 | -0.5 | 6.5 | -9.9 | -2.4 | -53.9 | 10.6 | 4.9 | 2.2 | -4.7 | -0.7 | 45.0 | 1.0 | 0.9 | 6.7 |
| 5 | -82.5 | -180.1 | 10.3 | 54.5 | 61.4 | -21.7 | 40.8 | 35.8 | 5.5 | 30.6 | 17.5 | 5.8 | -376.9 | -182.5 | -67.2 | 170.5 | 114.6 | 53.3 | 77.9 | 67.0 | -11.3 | 68.5 | 59.1 | 25.2 | 150.5 | 71.0 | -63.5 | -83.7 | -39.9 | 43.4 | -25.4 | -14.8 | -9.4 | -39.1 | -19.5 | 29.5 | -57.8 | -23.7 | -65.2 | 34.3 | 13.6 | 46.6 | 7.7 | 3.4 | -10.2 | 16.3 | 6.8 | 28.9 |
| 6 | 24.2 | 38.8 | 0.6 | -71.2 | -131.9 | 3.9 | 45.8 | 48.8 | -13.0 | 30.4 | 13.2 | 8.5 | 113.9 | 72.2 | -50.7 | -275.0 | -138.5 | 5.2 | 108.6 | 71.5 | 32.8 | 21.6 | 25.0 | 12.7 | -62.9 | -27.0 | -50.3 | 109.0 | 54.3 | 6.4 | -46.2 | -19.4 | 26.6 | -7.2 | -2.6 | 17.3 | 26.2 | 9.6 | -51.0 | -39.4 | -16.8 | 5.9 | 16.7 | 5.9 | 28.5 | 0.1 | -0.4 | 16.5 |
| 9 | 13.2 | 23.6 | -1.7 | -6.0 | -12.1 | 3.0 | -4.8 | -4.7 | -0.7 | -3.6 | -6.8 | -0.6 | -56.4 | 110.4 | 2.3 | 39.0 | 29.5 | -6.6 | 41.5 | 21.3 | 1.0 | 25.5 | 9.1 | 3.3 | -588.5 | -236.0 | -54.0 | 220.0 | 158.1 | 36.2 | 136.9 | 125.9 | -6.7 | 86.3 | 94.0 | 24.6 | 207.0 | 88.0 | -51.5 | -104.4 | -40.4 | 23.8 | -50.1 | -18.2 | -4.9 | -58.4 | -21.3 | 32.5 |
| 10 | -3.4 | -10.5 | -0.2 | 12.1 | 17.0 | -0.8 | -3.2 | -7.5 | 1.7 | -2.2 | -3.3 | -0.8 | 21.3 | 16.5 | 0.0 | -45.6 | -83.6 | 0.6 | 34.1 | 25.2 | -4.9 | 23.2 | 7.9 | 4.2 | 135.6 | 98.2 | -45.3 | -467.1 | -188.8 | 3.6 | 171.0 | 122.1 | 21.9 | 58.6 | 68.2 | 17.8 | -82.1 | -28.1 | -43.8 | 163.4 | 73.2 | 4.3 | -67.7 | -22.1 | 12.3 | -29.4 | -6.5 | 27.2 |
| 13 | -4.0 | -7.9 | 0.5 | 2.2 | 3.7 | -0.9 | 1.5 | 0.8 | 0.2 | 1.2 | 1.7 | 0.2 | 20.5 | 28.1 | -1.3 | -7.5 | -14.2 | 2.0 | -6.1 | -8.6 | -0.4 | -4.5 | -8.6 | -0.3 | -55.5 | -22.5 | 1.2 | 62.3 | 47.4 | -9.4 | 77.9 | 37.7 | 1.1 | 41.6 | 7.2 | 7.0 | -527.3 | -172.3 | -46.9 | 187.8 | 124.0 | 23.7 | 122.6 | 97.3 | -4.6 | 86.1 | 82.2 | 27.8 |
| 14 | 1.4 | 3.6 | 0.0 | -3.3 | -5.4 | 0.2 | 1.2 | 2.4 | -0.5 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | -4.8 | -11.7 | -0.6 | 19.2 | 23.4 | -0.2 | -5.2 | 10.5 | 1.4 | -3.2 | -5.7 | -0.6 | 27.4 | 24.7 | -1.1 | -46.8 | -171.7 | 0.6 | 62.3 | 51.5 | -7.6 | 42.4 | 14.1 | 8.2 | 119.0 | 87.6 | -40.9 | -426.6 | -137.9 | 3.4 | 143.2 | 97.6 | 14.7 | 54.9 | 61.4 | 22.8 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| I | 408.1 | 272.0 | -87.7 | 652.4 | 466.8 | 23.5 | 652.4 | 466.8 | -23.5 | 408.1 | 272.0 | 87.7 | 395.6 | 312.3 | -232.0 | 676.2 | 465.5 | 58.7 | 626.2 | 465.5 | -58.7 | 395.6 | 312.3 | 232.0 | 305.6 | 273.1 | -369.9 | 675.4 | 545.0 | 75.4 | 675.4 | 545.0 | -75.4 | 305.6 | 273.1 | 369.9 | 294.8 | 372.8 | -496.3 | 500.0 | 457.9 | 90.6 | 500.0 | 457.9 | -90.6 | 294.8 | 372.8 | 496.3 |
| II | 4.3 | -54.4 | -2.2 | 46.5 | 4.4 | -4.6 | 46.5 | 4.4 | 4.6 | 4.3 | -54.4 | 2.2 | 443.2 | 312.0 | -85.7 | 613.7 | 431.6 | 18.1 | 613.7 | 431.6 | -18.1 | 443.2 | 312.0 | 85.7 | 297.5 | 269.1 | -221.4 | 685.0 | 549.6 | 35.7 | 685.0 | 549.6 | -35.7 | 297.5 | 269.1 | 221.4 | 296.7 | 375.7 | 347.4 | 494.2 | 457.7 | 50.6 | 494.2 | 457.7 | -50.6 | 296.7 | 375.7 | 347.4 |
| III | 1.2 | -0.9 | -0.2 | 0.8 | -1.8 | 0.2 | 0.8 | 1.8 | -0.2 | 1.2 | -0.9 | 0.2 | 15.4 | -35.2 | -3.6 | 33.9 | -14.7 | 0.0 | 33.9 | -14.7 | 0.0 | 15.4 | -35.2 | 3.6 | 398.3 | 242.9 | -84.8 | 687.8 | 469.6 | 9.5 | 687.8 | 469.6 | -9.5 | 398.3 | 242.9 | 84.8 | 295.7 | 363.6 | -204.4 | 512.9 | 453.6 | 25.0 | 512.9 | 453.6 | -25.0 | 295.7 | 363.6 | 204.4 |
| IV | -0.4 | -1.4 | 0.0 | 0.7 | 0.6 | -0.2 | 0.7 | 0.6 | 0.2 | -0.4 | -1.4 | 0.0 | 4.4 | 0.5 | -0.5 | 0.4 | -5.8 | 0.4 | 0.4 | -5.8 | -0.4 | 4.4 | 0.5 | 0.5 | 29.6 | -92.4 | -7.8 | 81.3 | -20.2 | -1.2 | 81.3 | -20.2 | 1.2 | 29.6 | -92.4 | 7.8 | 382.1 | 323.0 | -71.7 | 534.7 | 386.1 | 8.9 | 534.7 | 386.1 | -8.9 | 382.1 | 323.0 | 71.7 |

| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4 (36-I) | ИИ 20-7 Лист 20 |
|---|---|---|




# Рама Р3-9-4(48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| 1 | -673.1 | -288.7 | 126.3 | 32.1 | -80.4 | -61.7 | 81.1 | 3.6 | -63.3 | -33.8 | -14.2 | -29.0 | -10.0 | -0.2 | 6.8 | 2.8 | 0.7 | 3.3 | 2.6 | -0.2 | -2.0 | -0.7 | -0.3 | -1.1 |
| 2 | -114.0 | -378.5 | -399.8 | -164.1 | 73.8 | 0.0 | -28.3 | 25.8 | 41.0 | -0.5 | -35.2 | -16.6 | 3.4 | -3.1 | -5.4 | -0.6 | 2.4 | -0.1 | -1.2 | 0.8 | 1.3 | 0.1 | -0.7 | 0.1 |
| 5 | 81.8 | 4.9 | -61.3 | -31.9 | -12.9 | -28.2 | -563.3 | -286.3 | 68.9 | 57 | -78.5 | -71.6 | 37.4 | 1.2 | -33.2 | -21.7 | -13.4 | -18.2 | -11.9 | -1.0 | 7.8 | 4.8 | 1.2 | 3.3 |
| 6 | -29.7 | 25.0 | 40.9 | -0.6 | -36.1 | -18.0 | -136.4 | -343.7 | -350.8 | -160.6 | 40.7 | -11.9 | -12.0 | 13.7 | 19.5 | -1.0 | -20.9 | -13.7 | 2.5 | -5.0 | -6.8 | -1.2 | 3.7 | 1.2 |
| 9 | -10.2 | -0.5 | 6.2 | 2.1 | 0.2 | 2.9 | 38.0 | 2.4 | -31.1 | -19.4 | -11.8 | -17.3 | -100.8 | -226.1 | -11.5 | -37.9 | -82.5 | -85.1 | 47.7 | -2.1 | -53.9 | -42.1 | -30.9 | -34.6 |
| 10 | 3.7 | -3.0 | -5.4 | -0.6 | 2.7 | 0.3 | -13.3 | 12.9 | 19.5 | -1.0 | -22.0 | -15.4 | -153.6 | -278.1 | -271.8 | -151.8 | -15.7 | -41.3 | -17.3 | 20.5 | 25.2 | -5.8 | -43.5 | -35.4 |
| 13 | 2.4 | 0.0 | -1.7 | -0.4 | -0.2 | -0.9 | -11.4 | -1.5 | 6.6 | 3.0 | 0.7 | 2.8 | 45.0 | -0.7 | -48.9 | -37.6 | -28.4 | -32.0 | -338.0 | -202.6 | -33.1 | -49.6 | -83.0 | -87.3 |
| 14 | -0.9 | 0.7 | 1.3 | 0.1 | -0.5 | 0.1 | 2.8 | -4.5 | -6.2 | -1.0 | 3.6 | -1.4 | -17.4 | 18.3 | 24.0 | -6.6 | -40.9 | -33.9 | -151.9 | -252.1 | -241.7 | -147.4 | -29.6 | -49.3 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-5 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| I | -558.6 | -470.2 | -330.5 | -330.5 | -470.2 | -558.6 | -950.7 | -814.4 | -596.0 | -596.0 | -814.4 | -950.7 | -865.8 | -805.9 | -695.6 | -695.6 | -805.9 | -865.8 | -809.3 | -753.7 | -658.8 | -658.8 | -753.7 | -809.3 |
| II | 1.0 | -13.4 | -33.2 | -33.2 | -13.4 | 1.0 | -534.2 | -452.8 | -323.6 | -323.6 | -452.8 | -534.2 | -860.2 | -795.3 | -678.6 | -678.6 | -795.3 | -860.2 | -807.2 | -752.9 | -660.2 | -660.2 | -752.9 | -807.2 |
| III | -1.2 | -0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | -1.2 | -11.0 | -13.8 | -17.2 | -17.2 | -13.8 | -11.0 | -489.8 | -458.7 | -400.2 | -400.2 | -458.7 | -489.8 | -782.4 | -722.2 | -621.3 | -621.3 | -722.2 | -782.4 |
| IV | 0.4 | 0.0 | -0.5 | -0.5 | 0.0 | 0.4 | -2.9 | -1.0 | 1.5 | 1.5 | -1.0 | -2.9 | -25.3 | -34.3 | -46.0 | -46.0 | -34.3 | -25.3 | -418.9 | -379.2 | -315.4 | -315.4 | -379.2 | -418.9 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| 1 | -326.9 | -143.3 | -109.3 | 162.4 | 99.4 | 126.9 | 48.3 | 49.8 | -33.7 | 61.7 | 48.8 | 16.1 | 62.2 | 32.3 | -99.7 | -39.7 | -10.8 | 106.4 | -1.8 | -2.0 | -27.9 | -19.8 | -10.3 | 21.1 | -22.3 | -8.5 | -100.8 | 14.1 | 6.8 | 108.7 | -1.5 | 0.8 | -28.5 | 7.0 | 3.6 | 20.6 | 6.0 | 2.8 | -100.5 | -4.5 | -1.3 | 108.1 | 0.1 | 0.2 | -28.3 | -2.6 | -0.8 | 20.8 |
| 2 | 114.0 | 60.2 | -56.0 | -221.9 | -105.6 | -6.7 | 90.3 | 52.5 | 71.0 | 0.0 | 10.6 | -8.4 | -31.9 | -14.8 | -56.2 | 38.8 | 21.8 | -1.9 | -16.8 | -7.0 | 60.6 | 6.0 | 3.9 | -2.5 | 11.3 | 4.8 | -56.2 | -13.3 | -5.3 | -2.6 | 5.1 | 2.1 | 61.5 | -3.8 | -1.0 | -2.8 | -3.7 | -1.0 | -56.2 | 3.2 | 1.6 | -2.4 | -1.5 | -0.1 | 61.3 | 0.9 | 0.5 | -2.7 |
| 5 | -81.8 | -167.5 | 9.8 | 56.4 | 69.7 | -20.2 | 44.8 | 28.0 | 5.7 | 28.3 | 22.5 | 4.7 | -269.2 | -125.3 | -84.4 | 127.7 | 85.5 | 82.4 | 44.8 | 44.2 | -19.7 | 49.1 | 43.4 | 21.7 | 87.9 | 40.1 | -80.0 | -53.4 | -23.2 | 71.9 | -9.1 | -5.7 | -17.2 | -25.2 | -11.1 | 25.3 | -28.2 | -10.9 | -81.5 | 16.5 | 8.2 | 74.6 | 0.5 | 1.5 | -18.0 | 7.9 | 4.3 | 14.8 |
| 6 | 29.7 | 48.1 | -0.5 | -65.9 | -117.2 | 5.0 | 36.6 | 45.6 | -10.6 | 18.0 | 6.3 | 6.1 | 88.3 | 53.5 | -55.1 | -188.5 | -92.9 | 2.8 | 74.3 | 47.8 | 49.4 | 5.5 | 12.4 | 2.9 | -41.5 | -15.4 | -54.9 | 59.6 | 29.0 | 4.6 | -25.9 | -8.9 | 43.4 | 1.2 | 1.6 | 6.8 | 12.9 | 5.9 | -55.2 | -17.9 | -7.2 | 4.0 | 6.4 | 2.9 | 44.9 | -2.8 | -0.7 | 6.3 |
| 9 | 10.2 | 18.2 | -1.2 | -5.7 | -10.1 | 2.2 | -2.3 | -1.7 | -0.6 | -2.9 | -5.2 | -0.3 | -56.3 | -108.9 | 3.4 | 38.8 | 38.5 | -8.0 | 32.8 | 20.3 | 1.7 | 22.5 | 13.1 | 2.9 | -490.3 | -186.2 | -67.9 | 199.2 | 134.2 | 57.7 | 100.1 | 98.2 | -11.8 | 72.0 | 75.1 | 12.0 | 138.5 | 64.1 | -62.7 | -78.2 | -32.6 | 41.8 | -25.2 | -9.6 | -8.6 | -40.5 | -16.2 | 29.4 |
| 10 | -3.7 | -8.7 | 0.1 | 8.4 | 12.3 | -0.7 | -2.1 | -5.1 | 1.0 | -0.3 | -0.4 | -0.3 | 22.0 | 25.0 | 0.0 | -44.8 | -79.6 | 1.3 | 28.1 | 27.6 | -5.5 | 15.8 | 6.7 | 3.9 | 128.5 | 79.7 | -49.0 | -370.5 | -147.1 | 3.3 | 139.8 | 92.8 | 35.3 | 34.6 | 45.6 | 10.4 | -62.4 | -22.8 | -48.6 | 102.0 | 50.4 | 5.1 | -43.4 | -14.4 | 24.2 | -10.2 | -0.2 | 19.3 |
| 13 | -2.4 | -4.9 | 0.3 | 1.8 | 2.8 | -0.5 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 0.9 | 1.4 | 0.1 | 16.3 | 25.1 | -1.2 | -7.9 | -13.2 | 2.0 | -3.8 | -4.7 | -0.5 | -4.2 | -7.0 | -0.3 | -70.1 | -231.7 | 3.8 | 62.8 | 69.4 | -12.6 | 70.7 | 43.7 | 2.2 | 39.0 | 18.6 | 6.6 | -130.3 | -155.1 | -57.6 | 166.2 | 113.0 | 39.6 | 88.9 | 78.5 | -7.9 | 68.7 | 69.0 | 25.9 |
| 14 | 0.9 | 2.5 | 0.0 | -2.0 | -3.1 | 0.2 | 0.4 | 1.3 | -0.2 | -0.1 | -0.2 | 0.1 | -5.3 | -11.5 | -0.2 | 13.9 | 18.7 | -0.4 | -3.9 | -8.3 | 1.2 | -1.2 | -2.7 | -0.5 | 28.9 | 41.3 | -0.1 | -61.0 | -177.7 | 1.4 | 55.8 | 59.3 | -9.3 | 36.6 | 15.2 | 8.0 | 110.6 | 73.2 | -46.0 | 328.5 | -123.4 | 4.1 | 117.7 | 76.6 | 25.0 | 34.1 | 40.1 | 16.9 |

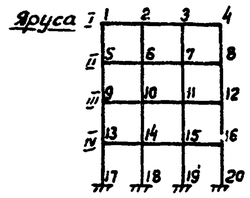
Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| I | 558.6 | 414.4 | -116.9 | 800.7 | 626.8 | 43.5 | 800.7 | 626.8 | -43.5 | 558.6 | 414.4 | 116.9 | 536.3 | 452.2 | -317.5 | 783.6 | 627.8 | 111.6 | 783.6 | 627.8 | -111.6 | 536.3 | 452.5 | 317.5 | 413.3 | 378.2 | -507.5 | 873.7 | 735.5 | 147.0 | 873.7 | 735.5 | -147.0 | 413.3 | 378.2 | 507.4 | 431.1 | 502.8 | -685.1 | 677.1 | 613.7 | 178.2 | 677.1 | 613.7 | -178.2 | 431.1 | 502.8 | 685.1 |
| II | -1.0 | -58.2 | -1.4 | 46.6 | 12.1 | -6.0 | 46.6 | 12.1 | 6.0 | -1.0 | -58.2 | 1.4 | 592.4 | 454.4 | -113.6 | 764.3 | 588.4 | 34.3 | 764.3 | 588.4 | -34.3 | 592.4 | 454.4 | 113.6 | 405.8 | 370.7 | -301.7 | 885.6 | 736.8 | 71.6 | 885.6 | 736.8 | -71.6 | 405.8 | 370.7 | 301.7 | 436.5 | 502.3 | -479.0 | 676.3 | 610.3 | 102.1 | 676.3 | 610.3 | -102.1 | 436.5 | 502.3 | 479.0 |
| III | 1.2 | 0.7 | -0.2 | 0.0 | -1.5 | 0.3 | 0.0 | -1.5 | -0.3 | 1.2 | 0.7 | 0.2 | 10.3 | -35.9 | -3.0 | 32.6 | -6.6 | -0.7 | 32.6 | -6.6 | 0.7 | 10.3 | -35.9 | 3.0 | 525.7 | 357.9 | -110.8 | 865.5 | 652.2 | 18.2 | 865.5 | 652.2 | -18.2 | 525.7 | 357.9 | 110.8 | 424.6 | 494.2 | -281.8 | 691.3 | 614.5 | 51.1 | 691.3 | 614.5 | -51.1 | 424.6 | 494.2 | 281.8 |
| IV | -0.4 | -0.9 | 0.0 | 0.5 | 0.7 | -0.1 | 0.5 | 0.7 | 0.1 | -0.4 | -0.9 | 0.0 | 3.8 | 2.4 | -0.4 | -1.1 | -5.3 | 0.6 | -1.1 | -5.3 | -0.6 | 3.8 | 2.4 | 0.4 | 22.9 | -105.3 | -7.2 | 85.6 | -4.1 | -2.8 | 85.6 | -4.1 | 2.8 | 22.9 | -105.3 | 7.2 | 524.2 | 461.9 | -97.9 | 698.8 | 540.4 | 17.8 | 698.8 | 540.4 | -17.8 | 524.2 | 461.9 | 97.9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4(48) | ШИ 20-7 | |
| | | Лист | 21 |

Пров. Ю. Банкову 4-II-75г. Кон. проверил

Шифр ИИ20-7
Марка · Лист 22
Инв. №




# Рама Р3-9-4(60;48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| 1 | -673,1 | -288,7 | 126,3 | 32,1 | -80,4 | -61,7 | 81,1 | 3,6 | -63,3 | -33,8 | -14,2 | -29,1 | -10,2 | -0,2 | 6,9 | 2,8 | 0,7 | 3,4 | 3,1 | -0,3 | -2,5 | -0,8 | -0,2 | -1,3 |
| 2 | -114,0 | -378,5 | -399,7 | -164,2 | -73,8 | 0,0 | -28,3 | 25,8 | 41,0 | -0,5 | -35,2 | -16,6 | 3,5 | -3,2 | -5,5 | -0,6 | 2,5 | -1,9 | -1,5 | 0,9 | 1,6 | 0,1 | -0,8 | 0,1 |
| 5 | 81,9 | 4,9 | -61,4 | -31,9 | -12,9 | -28,9 | -563,5 | -266,3 | 68,0 | 5,7 | -78,5 | -71,6 | 38,1 | 1,1 | -33,9 | -21,9 | -13,5 | -18,6 | -14,5 | -1,2 | 9,4 | 4,7 | 1,2 | 4,0 |
| 6 | -29,7 | 25,0 | 41,9 | -0,5 | -36,1 | -18,0 | -136,3 | -343,8 | -350,8 | -160,6 | 40,8 | -11,9 | -12,4 | 14,0 | 19,9 | -1,0 | -21,2 | -13,7 | 3,4 | -5,8 | -8,1 | -1,3 | 4,4 | 1,3 |
| 9 | -10,3 | -0,6 | 6,7 | 2,2 | 0,2 | 3,1 | 39,1 | 2,4 | -31,6 | -19,7 | -11,5 | -17,5 | -404,9 | -226,5 | -8,1 | -36,4 | -81,8 | -83,8 | 67,3 | 0,0 | -62,4 | -47,2 | -32,5 | -38,3 |
| 10 | 3,8 | -3,0 | -5,5 | -0,6 | 2,8 | 0,3 | -13,6 | 13,2 | 20,0 | -0,9 | -22,2 | -15,3 | -152,0 | -279,6 | -274,2 | -152,0 | -14,1 | -40,6 | -20,8 | 25,7 | 32,5 | -5,0 | -49,4 | -39,0 |
| 13 | 3,0 | -0,1 | -2,1 | -0,5 | -0,2 | -1,1 | -13,8 | -1,5 | 8,2 | 3,7 | 0,9 | 3,5 | 57,3 | 0,4 | -58,1 | -43,1 | -30,9 | -35,9 | -382,9 | -215,2 | -12,0 | -36,0 | -78,6 | -81,2 |
| 14 | -1,5 | 0,8 | 1,5 | 0,0 | -0,8 | 0,0 | 3,6 | -5,1 | -7,1 | -1,1 | 4,3 | 1,5 | -19,7 | -23,6 | 30,8 | -5,6 | -46,2 | -36,4 | -154,7 | -273,3 | -264,8 | -151,6 | -12,9 | -38,3 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| I | -558,3 | -970,2 | -330,9 | -330,9 | -470,2 | -558,3 | -952,3 | -814,7 | -694,5 | -594,5 | -814,7 | -952,3 | -868,6 | -815,6 | -774,9 | -774,9 | -815,6 | -868,6 | -938,2 | -857,8 | -725,5 | -725,5 | -857,8 | -938,2 |
| II | 1,3 | -13,4 | -33,6 | -33,6 | -13,4 | 1,3 | -525,8 | -453,1 | -322,1 | -322,1 | -453,1 | -535,8 | -863,0 | -805,0 | -697,7 | -697,7 | -805,0 | -863,0 | -935,7 | -856,9 | -727,2 | -727,2 | -856,9 | -935,7 |
| III | -0,8 | -0,4 | 0,2 | 0,2 | -0,4 | -0,8 | -12,7 | -14,1 | -15,6 | -15,6 | -14,1 | -12,7 | -492,5 | -468,5 | -420,0 | -420,0 | -468,5 | -492,5 | -911,9 | -825,7 | -686,3 | -686,3 | -825,7 | -911,9 |
| IV | 0,7 | 0,0 | -0,7 | -0,7 | 0,0 | 0,7 | -4,2 | -1,2 | 2,7 | 2,7 | -1,2 | -4,2 | -28,5 | -43,3 | -62,5 | -62,5 | -43,3 | -28,6 | -535,1 | -475,0 | -380,4 | -380,4 | -475,0 | -535,1 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| 1 | -326,9 | -143,3 | -109,3 | 162,4 | 99,4 | 126,9 | 48,4 | 49,8 | -33,7 | 61,7 | 48,8 | 16,2 | 62,2 | 32,2 | -99,7 | -39,7 | -20,8 | 106,5 | -1,8 | -2,0 | -27,9 | -19,7 | -10,3 | 21,1 | -22,0 | -7,7 | -100,8 | 14,0 | 6,2 | 108,7 | -1,5 | 0,9 | -28,5 | 6,9 | 3,3 | 20,6 | 4,6 | 2,3 | -100,5 | -3,5 | -1,1 | 108,0 | 0,1 | 0,2 | -28,3 | -2,0 | -0,7 | 20,8 |
| 2 | 114,0 | 60,2 | -56,0 | -221,9 | -105,6 | -6,7 | 90,3 | 52,5 | 71,0 | 0,0 | 10,6 | -8,4 | -31,9 | -14,7 | -56,2 | 38,8 | 21,8 | -1,9 | -16,8 | -7,0 | 60,6 | 6,0 | 3,9 | -2,5 | 11,3 | 4,4 | -56,2 | -13,1 | -4,9 | -2,6 | 5,1 | 1,9 | 61,6 | -3,7 | -0,8 | -2,8 | -2,9 | -0,8 | -56,3 | 2,4 | 1,3 | -2,4 | -1,1 | -0,1 | 61,3 | 0,7 | 0,5 | -2,7 |
| 5 | -81,9 | -167,6 | 9,9 | 56,5 | 69,7 | -20,2 | 44,8 | 27,9 | 5,7 | 28,3 | 22,5 | 4,7 | -269,0 | -124,9 | -84,4 | 127,6 | 85,2 | 82,4 | 44,8 | 44,2 | -19,7 | 49,1 | 43,2 | 21,7 | 86,8 | 36,7 | -80,0 | -52,4 | -21,1 | 71,7 | -8,8 | -5,9 | -17,1 | -24,7 | -10,2 | 25,4 | -22,2 | -8,7 | -81,8 | 12,9 | 6,8 | 75,1 | 0,0 | 1,2 | -18,1 | 6,2 | 3,6 | 24,8 |
| 6 | 29,7 | 48,1 | -0,5 | -65,9 | -117,3 | 5,0 | 36,6 | 45,6 | -10,6 | 18,0 | 6,3 | 6,2 | 88,2 | 53,3 | -55,1 | -188,2 | -92,7 | 2,8 | 74,3 | 47,7 | 49,5 | 5,6 | 12,5 | 2,9 | -40,9 | -13,7 | -54,9 | 58,8 | 27,8 | 4,7 | -25,6 | -8,0 | 43,4 | 1,2 | 1,1 | 6,8 | 10,2 | 4,8 | -85,2 | -13,8 | -5,8 | 3,9 | 4,9 | 2,3 | 45,1 | -2,5 | -0,6 | 6,2 |
| 9 | 10,3 | 18,5 | -1,2 | -6,0 | -10,4 | 2,2 | -2,4 | -1,7 | -0,6 | -3,1 | -5,4 | -0,4 | -57,5 | -111,2 | 3,5 | 39,6 | 39,3 | -8,2 | 33,0 | 20,0 | 1,8 | 22,9 | 13,4 | 2,9 | -483,9 | -171,8 | -68,3 | 195,3 | 124,1 | 58,6 | 98,2 | 85,7 | -12,1 | 70,3 | 69,9 | 21,7 | 110,5 | 51,1 | -61,3 | -61,6 | -28,8 | 39,5 | -16,1 | -7,9 | -7,9 | -31,6 | -14,8 | 29,8 |
| 10 | -3,8 | -8,9 | 0,1 | 8,5 | 12,5 | -0,8 | -2,2 | -5,2 | 1,0 | -0,3 | -0,4 | -0,3 | 22,6 | 26,0 | 4,0 | -45,7 | -81,1 | 1,4 | 28,3 | 28,0 | -5,4 | 15,7 | 6,4 | 3,9 | 126,0 | 71,4 | -49,0 | -365,2 | -136,8 | 3,1 | 138,1 | 87,8 | 35,8 | 34,2 | 45,5 | 10,1 | -50,5 | -18,9 | -48,4 | 76,6 | 40,6 | 5,6 | -33,5 | -11,0 | 22,7 | -6,4 | 0,8 | 20,2 |
| 13 | -3,0 | -6,0 | 4,3 | 2,2 | 3,5 | -0,6 | 0,7 | 0,0 | 0,1 | 1,1 | 1,7 | 0,1 | 19,8 | 30,9 | -1,4 | -10,1 | -16,7 | 2,4 | -4,6 | -5,3 | -0,7 | -5,2 | -8,5 | -0,4 | -88,2 | -279,4 | 5,2 | 74,3 | 92,3 | -15,4 | 79,3 | 51,2 | 3,0 | 44,4 | 27,1 | 7,2 | -337,7 | -126,2 | -62,8 | 134,9 | 94,0 | 47,3 | 63,3 | 61,0 | -9,9 | 54,2 | 56,2 | 25,4 |
| 14 | 1,5 | 3,1 | -0,1 | -2,3 | -3,9 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | -0,3 | 0,0 | -0,5 | 0,1 | -6,6 | -14,0 | -0,3 | 16,7 | 22,6 | -0,6 | -4,8 | -9,8 | 1,4 | -1,0 | -2,4 | -0,6 | 33,7 | 58,7 | 0,2 | -77,0 | -207,6 | 1,8 | 61,6 | 74,8 | -13,8 | 38,8 | 18,8 | 3,8 | 91,0 | 62,0 | -48,0 | -254,1 | -98,7 | 3,7 | 89,7 | 61,4 | 29,7 | 19,4 | 29,0 | 14,6 |

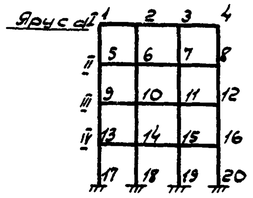
Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| I | 558,3 | 413,8 | -116,9 | 801,2 | 627,2 | 43,3 | 801,2 | 727,2 | -43,3 | 558,3 | 413,8 | 116,9 | 538,6 | 455,2 | -317,7 | 781,9 | 624,6 | [illegible] | 781,9 | 624,6 | -112,0 | 638,6 | 455,2 | 317,7 | 413,4 | 332,4 | -509,1 | 906,0 | 749,3 | 144,6 | 906,0 | 749,3 | -144,6 | 413,4 | 332,4 | 509,1 | 605,8 | 639,0 | -713,2 | 834,1 | 745,8 | 187,4 | 834,1 | 745,8 | -187,4 | 605,8 | 639,0 | 713,2 |
| II | -1,3 | -58,4 | -1,4 | 47,0 | 13,0 | -6,1 | 47,0 | 13,0 | 6,1 | -1,3 | -58,4 | [illegible] | 594,2 | 457,9 | -113,8 | 762,2 | 586,0 | 34,7 | 762,2 | 586,0 | -34,7 | 594,2 | 457,9 | 113,8 | 405,1 | 327,0 | -303,3 | 916,7 | 752,1 | 63,2 | 916,7 | 752,1 | -63,2 | 405,1 | 327,0 | 303,3 | 608,7 | 639,8 | -507,0 | 832,0 | 744,3 | 111,8 | 832,0 | 744,3 | -111,3 | 608,7 | 639,8 | 507,0 |
| III | 0,8 | -0,2 | -0,1 | 0,2 | -1,2 | 0,2 | 0,2 | -1,2 | -0,2 | 0,8 | -0,2 | 0,1 | 12,9 | -33,6 | -3,2 | 30,9 | -10,5 | -0,2 | 30,9 | -10,6 | 0,2 | 12,9 | -33,6 | 3,2 | 526,1 | 309,0 | -12,4 | 899,1 | 664,3 | 15,6 | 899,1 | 664,8 | -15,6 | 526,1 | 309,0 | 12,4 | 602,9 | 630,5 | -309,0 | 847,2 | 744,7 | 60,6 | 847,2 | 744,7 | -60,6 | 602,9 | 630,5 | 309,0 |
| IV | -0,7 | -1,4 | 0,1 | 0,8 | 1,1 | -0,2 | 0,8 | 1,1 | 0,2 | -0,7 | -1,4 | -0,1 | 5,5 | 4,5 | -0,5 | -2,6 | -7,9 | 1,0 | -2,6 | -7,9 | -1,0 | 5,6 | 4,5 | 0,5 | 24,1 | -144,9 | -8,7 | 113,7 | 5,6 | -4,7 | 113,7 | 5,6 | 4,7 | 24,1 | -144,9 | 8,7 | 680,0 | 608,2 | -123,5 | 849,8 | 687,4 | 25,5 | 849,8 | 687,4 | -25,5 | 680,0 | 608,2 | 123,5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4 (60; 48) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 22 |

Гидротис: Соколов, Эрельцвейг, Слепухин
Начальник ОВТ: Нач. сектора ОВТ, Гл. специалист
Мосгипротранс: ГИП Зильберштейн, Сергеева, Зонненсвет, Виноградов
Гл. инж. пр-та, Нач. отдела, Рук. группы, Составил, Проверил

9487 35




# Рама Р3-9-4(60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| 1 | -750,5 | -299,4 | 172,1 | 51,2 | -84,1 | -43,2 | 72,4 | 1,5 | -56,0 | -26,5 | -9,2 | -26,2 | -7,4 | 0,1 | 5,0 | 1,6 | 0,1 | 2,5 | 1,6 | 0,2 | -1,3 | -0,3 | -0,1 | -0,7 |
| 2 | -91,5 | -400,2 | -434,3 | -165,0 | 97,5 | 6,0 | -28,4 | 20,9 | 36,2 | -0,6 | -28,4 | -9,7 | 2,9 | -2,0 | -3,8 | -0,3 | 1,6 | -0,6 | -0,9 | 0,4 | 0,8 | 0,0 | -0,4 | 0,2 |
| 5 | 72,9 | 2,4 | -54,6 | -25,1 | -8,3 | -25,6 | -642,5 | -281,6 | 112,6 | 27,1 | -77,3 | -61,8 | 37,5 | 0,8 | -32,0 | -18,8 | -10,1 | -16,6 | -10,0 | -0,4 | 6,7 | 2,9 | 0,5 | 2,9 |
| 6 | -29,3 | 20,4 | 36,2 | -0,6 | -28,9 | -10,5 | -119,7 | -363,4 | -386,8 | -162,9 | 66,8 | -0,9 | -13,3 | 12,6 | 19,5 | -0,5 | -18,3 | -14,0 | 3,0 | -3,6 | -5,5 | -0,8 | 2,8 | 0,3 |
| 9 | -7,5 | -0,1 | 4,7 | 1,2 | -0,2 | 2,3 | 38,0 | 1,8 | -30,3 | -16,9 | -8,8 | -15,8 | -477,2 | -246,6 | 25,9 | -15,8 | -97,8 | -79,3 | 56,7 | -0,6 | -56,5 | -40,3 | -26,3 | -32,8 |
| 10 | 3,2 | -1,9 | -3,5 | -0,2 | 1,8 | -0,2 | -14,4 | 12,0 | 19,5 | -0,8 | -19,0 | -11,5 | -147,8 | -310,8 | -309,3 | -158,5 | -12,2 | -25,2 | -20,2 | 22,3 | 30,3 | -3,7 | -44,0 | -30,5 |
| 13 | 1,7 | -0,1 | -0,8 | -0,1 | 0,0 | -0,5 | -9,3 | -0,7 | 5,8 | 2,0 | 0,6 | 2,6 | 53,4 | 0,3 | -54,1 | -35,8 | -23,9 | -30,7 | -406,5 | -224,0 | -3,9 | -31,5 | -78,4 | -81,7 |
| 14 | -0,6 | 0,4 | 0,8 | 0,1 | -0,3 | 0,2 | 3,2 | -3,2 | -5,0 | -0,6 | 2,8 | 0,5 | -19,5 | 20,8 | 29,1 | -4,0 | -38,4 | -28,9 | -151,7 | -284,2 | -215,8 | -152,8 | -5,3 | -33,9 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| I | -911,4 | -577,6 | -370,2 | -370,2 | -577,6 | -911,4 | -1242,5 | -1027,5 | -691,3 | -691,3 | -1027,5 | -1242,5 | -1126,6 | -1016,2 | -827,9 | -827,9 | -1016,2 | -1126,6 | -1061,2 | -962,4 | -801,9 | -801,9 | -962,4 | -1061,2 |
| II | 3,3 | -12,3 | -33,9 | -33,9 | -12,3 | 3,3 | -631,7 | -560,3 | -371,2 | -371,2 | -560,3 | -631,7 | -1123,2 | -1005,8 | -808,3 | -808,3 | -1005,8 | -1123,2 | -1059,1 | -961,8 | -809,9 | -809,9 | -961,8 | -1059,1 |
| III | -1,2 | -0,4 | 0,7 | 0,7 | -0,4 | -1,2 | -8,5 | -12,8 | -18,5 | -18,5 | -12,8 | -8,5 | -624,0 | -565,5 | -469,0 | -469,0 | -565,5 | -624,0 | -1031,5 | 980,2 | -958,5 | -958,5 | -930,2 | 1031,5 |
| IV | 0,1 | -0,1 | -0,5 | -0,5 | -0,1 | 0,1 | -2,7 | -0,7 | 1,8 | 1,8 | -0,7 | -2,7 | -20,6 | -33,8 | -50,6 | -50,6 | -33,8 | -20,6 | -551,7 | -484,5 | -380,2 | -380,2 | -484,9 | -551,7 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рам | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| 1 | -249,5 | -103,6 | -119,3 | 127,3 | 78,2 | 144,1 | 29,8 | 35,0 | -39,6 | 49,2 | 38,6 | 14,8 | 36,1 | 18,4 | -110,9 | -23,7 | -12,2 | 126,6 | 0,6 | -0,4 | -34,5 | -12,5 | -6,4 | 18,8 | -11,0 | -4,1 | -111,7 | 7,1 | 3,4 | 128,1 | -1,4 | 0,2 | -34,9 | 3,8 | 1,9 | 18,5 | 2,4 | 1,2 | -111,6 | -1,9 | -0,6 | 127,8 | 0,2 | 0,1 | -34,8 | -1,2 | -0,4 | 18,6 |
| 2 | 91,5 | 47,9 | -55,9 | -165,6 | -73,9 | -10,7 | 67,5 | 38,7 | 73,3 | -6,0 | 4,8 | -11,8 | -19,5 | -8,8 | -56,7 | 21,8 | 12,1 | -5,9 | -9,7 | -3,3 | 70,1 | 4,9 | 3,0 | -7,4 | 5,8 | 2,4 | -56,6 | -6,3 | -2,4 | -6,5 | 2,5 | 1,0 | 70,6 | -2,4 | -0,6 | -7,5 | -1,6 | -0,4 | -56,7 | 1,2 | 0,6 | -6,3 | -0,6 | 0,0 | 70,5 | 0,5 | 0,3 | -7,5 |
| 5 | -72,9 | -148,3 | 8,6 | 52,2 | 66,7 | -17,4 | 33,4 | 20,7 | 5,0 | 25,6 | 22,7 | 3,9 | -209,2 | -95,4 | -96,4 | 102,3 | 67,7 | 103,1 | 29,5 | 34,9 | -26,3 | 39,1 | 34,3 | 19,7 | 57,9 | 25,6 | 92,1 | -36,4 | -15,9 | 93,1 | -3,0 | -2,1 | -23,7 | -17,7 | -7,8 | 22,7 | -15,7 | -6,3 | -93,3 | 9,5 | 4,9 | 95,4 | -0,7 | 0,5 | -21,4 | 4,8 | 2,7 | 22,3 |
| 6 | 29,3 | 47,4 | -1,0 | -56,6 | -101,1 | 5,0 | 29,6 | 39,5 | -8,4 | 10,5 | 1,4 | 4,5 | 72,3 | 42,3 | -56,6 | -142,9 | -69,9 | -0,5 | 56,5 | 35,4 | 60,1 | -0,5 | 6,6 | -3,0 | -29,0 | -10,7 | -56,7 | 37,7 | 18,0 | 1,7 | -16,6 | -5,5 | 54,8 | 3,5 | 2,1 | 0,2 | 7,7 | -3,6 | -56,7 | -9,4 | -3,9 | 1,0 | 3,5 | 1,6 | 55,8 | -2,4 | -0,7 | -0,1 |
| 9 | 7,5 | 13,4 | -0,9 | -4,6 | -8,0 | 1,5 | -1,1 | -0,6 | -0,4 | -2,3 | -4,1 | -0,2 | -51,4 | -101,7 | 3,7 | 36,5 | 40,1 | -8,2 | 26,3 | 17,1 | 2,0 | 20,0 | 13,8 | 2,6 | -421,1 | -157,1 | -78,6 | 180,6 | 116,8 | 75,1 | 76,5 | 79,3 | -16,7 | 63,5 | 63,1 | 20,2 | 100,4 | 47,5 | -72,2 | -59,6 | -26,6 | 58,0 | -12,7 | -5,4 | -12,7 | -30,2 | -13,2 | 26,9 |
| 10 | -3,2 | -6,7 | 0,1 | -5,4 | 8,7 | -0,6 | -1,5 | -3,5 | 0,6 | 0,2 | 0,5 | -0,2 | 21,1 | 27,2 | -0,1 | -40,1 | -72,6 | 1,8 | 23,2 | 26,0 | -4,9 | 10,9 | 4,1 | 3,3 | -120,6 | 66,3 | -52,2 | -307,4 | -124,2 | 2,1 | 118,2 | 72,7 | 45,3 | 21,2 | 31,8 | 4,8 | -46,1 | -19,3 | -52,0 | 71,1 | 34,0 | 4,8 | -28,1 | -10,9 | 34,3 | -1,3 | 0,7 | 12,9 |
| 13 | -1,7 | -3,0 | 0,2 | 0,9 | 1,9 | -0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 0,1 | 12,3 | 20,5 | -1,0 | -7,1 | -11,6 | 1,7 | -2,5 | -2,7 | -0,5 | 3,6 | -5,9 | -0,3 | -74,0 | -22,9 | 5,1 | 62,4 | 77,1 | -14,0 | 62,4 | 39,8 | 3,0 | 36,6 | 22,1 | 5,9 | -364,4 | -139,3 | -66,6 | 150,8 | 100,3 | 53,7 | 70,1 | 63,7 | -11,3 | -59,6 | 58,4 | 24,1 |
| 14 | 0,6 | -1,7 | 0,0 | -1,2 | -1,7 | 0,1 | 0,2 | 0,8 | -0,1 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | -4,9 | -3,9 | 0,0 | 10,0 | 14,6 | -0,5 | -3,0 | -6,3 | 0,9 | -0,3 | -0,9 | -0,4 | 29,5 | 50,0 | 0,1 | -64,4 | -162,3 | 2,1 | 48,7 | 53,7 | -9,5 | 29,7 | 12,9 | 7,3 | 101,7 | 65,0 | -49,4 | -270,7 | -108,7 | 3,9 | 99,3 | 64,0 | 33,7 | 21,1 | 28,4 | 41,7 |

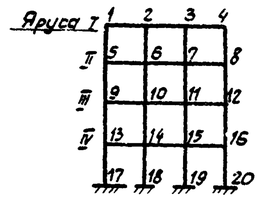
Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| I | 741,4 | 560,4 | -146,5 | 947,7 | 780,7 | 64,2 | 947,7 | 780,7 | -64,2 | 911,4 | -560,4 | 146,5 | 682,1 | 594,9 | -404,4 | 938,1 | 785,1 | 168,6 | 938,1 | 785,1 | -168,6 | 682,1 | 594,9 | 404,4 | 531,7 | 493,5 | -647,9 | 1059,0 | 916,1 | 228,1 | 1059,0 | 916,1 | -228,1 | 531,7 | 493,5 | 647,9 | 567,7 | 638,8 | -877,9 | 848,2 | 770,1 | 279,8 | 848,2 | 770,1 | -279,8 | 567,7 | 638,8 | 877,9 |
| II | -3,3 | -59,8 | -1,0 | 46,2 | 16,6 | -6,5 | 46,2 | 16,6 | 6,5 | -3,3 | -59,8 | 1,0 | 741,5 | 598,9 | -142,2 | 914,8 | 744,6 | 52,1 | 914,8 | 744,6 | -52,1 | 741,5 | 598,9 | 142,2 | 524,2 | 487,4 | -384,1 | 1069,6 | 918,1 | 114,4 | 1069,6 | 918,1 | -114,4 | 524,2 | 487,4 | 384,1 | 571,8 | 638,5 | -613,7 | 847,5 | 767,4 | 165,5 | 847,5 | 767,4 | -165,5 | 571,8 | 638,5 | 613,7 |
| III | 1,2 | 0,9 | -0,2 | -0,3 | -1,7 | 0,3 | -0,3 | -1,7 | -0,3 | 1,2 | 0,9 | 0,2 | 7,6 | -38,4 | -2,6 | 33,0 | -1,9 | -1,3 | 33,0 | -1,9 | 1,3 | 7,6 | -38,4 | 2,6 | 659,4 | 479,2 | -137,4 | 1036,5 | 825,9 | 29,3 | 1036,5 | 825,9 | -29,3 | 659,4 | 479,2 | 137,4 | 558,4 | 630,5 | -361,1 | 862,8 | 773,1 | 84,3 | 862,8 | 773,1 | -84,3 | 558,4 | 630,5 | 361,1 |
| IV | -0,1 | -0,8 | 0,0 | 0,6 | 0,4 | -0,1 | 0,6 | 0,4 | 0,1 | -0,1 | -0,8 | 0,0 | 3,5 | 3,2 | -0,4 | -1,5 | -4,9 | 0,7 | -1,5 | -4,9 | -0,7 | 3,5 | 3,2 | 0,4 | 49,4 | -144,8 | -6,6 | 89,2 | 9,4 | -4,4 | 89,2 | 9,4 | 4,4 | 49,4 | -144,8 | 6,6 | 666,4 | 607,1 | -124,4 | 355,7 | 695,7 | 28,9 | 355,7 | 695,7 | -28,9 | 666,4 | 607,1 | 124,4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4(60) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 23 |



пров: [illegible]




## Рама Р3-9-4 (72; 60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы — номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| 1 | -750,5 | -299,4 | 172,1 | 91,2 | -81,1 | -49,2 | 72,4 | 1,5 | -56,0 | -26,5 | -9,2 | -26,2 | -7,4 | 0,1 | 5,1 | 1,6 | 0,1 | 2,6 | 1,8 | -0,2 | -1,4 | -0,3 | -0,1 | -0,8 |
| 2 | -91,5 | -100,2 | -434,3 | -165,0 | 97,5 | 6,0 | -28,4 | 20,9 | 36,2 | -0,6 | -28,4 | -9,7 | 3,0 | -2,0 | -3,9 | -0,3 | 1,6 | -0,6 | -1,0 | 0,5 | 0,9 | 0,0 | -0,4 | 0,2 |
| 5 | 73,0 | 2,4 | -54,6 | -25,1 | -8,3 | -25,6 | -642,6 | -281,6 | 112,6 | 27,1 | -77,3 | -61,8 | 37,8 | 0,7 | -32,3 | -18,9 | -10,1 | -16,7 | -11,4 | -0,4 | 7,6 | 3,2 | 0,5 | 3,3 |
| 6 | -29,3 | 20,4 | 36,2 | -0,6 | -28,9 | -10,5 | -119,7 | -369,4 | 386,8 | -162,5 | 66,8 | -1,0 | -73,5 | 12,7 | 19,7 | -0,5 | -18,4 | -10,0 | 9,6 | -3,9 | -6,2 | -0,8 | 3,1 | 0,2 |
| 9 | -7,6 | -0,1 | 4,7 | 1,2 | -0,2 | 2,4 | 38,4 | 1,7 | -30,5 | -17,0 | -6,8 | -16,0 | -479,6 | -246,5 | 27,7 | -15,2 | -77,7 | -76,4 | 65,8 | 0,3 | -62,3 | -43,0 | -27,0 | -35,3 |
| 10 | 3,2 | -1,9 | -3,5 | -0,2 | 1,8 | -0,2 | -14,5 | 12,0 | 19,6 | -0,7 | -19,1 | -11,4 | -146,9 | -311,6 | -310,7 | -156,7 | 12,9 | -25,2 | -23,3 | 25,7 | 35,0 | -3,4 | -44,5 | -32,2 |
| 13 | 1,8 | -0,1 | -1,3 | -0,2 | 0,0 | -0,7 | -10,8 | -0,8 | 6,7 | 2,5 | 0,2 | 2,9 | 61,6 | 1,0 | -57,7 | -39,2 | -25,3 | -33,0 | -42,2 | -23,1 | 13,7 | -20,5 | -76,4 | -77,2 |
| 14 | -0,7 | 0,4 | 0,9 | 0,1 | -0,3 | 0,2 | 3,6 | -3,6 | -5,6 | -0,6 | 3,1 | 0,4 | -22,1 | 23,6 | 33,3 | -4,0 | -41,7 | -30,2 | -148,8 | -209,5 | -293,5 | -156,6 | 7,3 | -26,9 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы — номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 2-1 | 2-3 | 3-2 | 3-4 | 4-3 | 5-6 | 6-5 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 | 11-12 | 12-11 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 15-16 | 16-15 |
| I | -711,3 | -577,6 | -370,4 | -370,4 | 577,6 | 711,3 | -1243,6 | -1027,7 | -690,1 | -690,1 | -1027,7 | -1243,6 | -1127,5 | -1023,6 | -844,4 | -844,4 | -1023,6 | -1124,5 | -1194,2 | -1066,7 | -863,5 | -863,5 | -1066,7 | -1194,2 |
| II | 3,5 | -12,3 | -34,1 | -34,1 | -12,3 | 3,5 | -682,8 | -560,5 | -370,0 | -370,0 | -560,5 | -682,8 | -1124,1 | -1013,2 | -824,7 | -824,7 | -1013,2 | -1124,1 | -1194,9 | -1066,1 | -865,8 | -865,8 | -1066,1 | -1194,9 |
| III | -1,1 | -0,4 | 0,5 | 0,5 | -0,4 | -1,1 | -9,7 | -13,0 | -17,3 | -17,3 | -13,0 | -9,7 | -621,6 | -573,0 | -485,9 | -485,9 | -573,0 | -621,6 | -1171,2 | -1034,2 | -818,3 | -818,3 | -1034,2 | -1171,2 |
| IV | 0,5 | 0,0 | -0,5 | -0,5 | 0,0 | 0,5 | -3,6 | -0,9 | 2,8 | 2,8 | -0,9 | -3,6 | -22,7 | -40,8 | -65,1 | -65,1 | -40,8 | -22,7 | -673,2 | -582,6 | -442,7 | -442,7 | -582,6 | -673,2 |

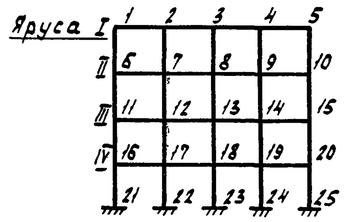
Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы — номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| 1 | -249,5 | -108,6 | -118,3 | 122,3 | 78,2 | 144,1 | 29,8 | 35,0 | -39,6 | 49,2 | 38,6 | 14,8 | 36,1 | 18,4 | -110,9 | -23,7 | -12,2 | 126,6 | 0,6 | -0,4 | -34,5 | -12,5 | -6,4 | 18,8 | -11,0 | -3,8 | -111,7 | 7,0 | 3,2 | 128,1 | -1,4 | 0,3 | -34,9 | 3,8 | 1,8 | 18,5 | 2,0 | 1,0 | -111,5 | -1,5 | -0,5 | 127,8 | 0,2 | 0,1 | -34,8 | -1,0 | -0,3 | 18,6 |
| 2 | 91,5 | 47,9 | -56,9 | -165,6 | -78,9 | -10,7 | 67,5 | 38,7 | 78,3 | -6,0 | 4,8 | -11,8 | -19,5 | -8,8 | -56,7 | 21,8 | 12,1 | -5,9 | -9,7 | -3,8 | 70,1 | 4,9 | 3,0 | -7,4 | 5,8 | 2,3 | -56,6 | -6,2 | -2,3 | -6,5 | 2,5 | 0,9 | 70,6 | -2,4 | -0,6 | -7,5 | -1,3 | -0,3 | -56,7 | 1,0 | 0,5 | -6,3 | -0,5 | 0,0 | -70,5 | 0,4 | 0,2 | -7,5 |
| 5 | -73,0 | -148,3 | 8,6 | 52,2 | 66,7 | -17,4 | 23,4 | 20,7 | 5,0 | 25,6 | 22,7 | 3,9 | -209,2 | -95,3 | -96,5 | 102,2 | 67,6 | 103,1 | 29,5 | 31,9 | -26,3 | 39,1 | 34,2 | 19,7 | 57,5 | 24,3 | -92,1 | -36,0 | -15,0 | 93,1 | -2,9 | -2,9 | -23,7 | -17,5 | -7,3 | 22,7 | 12,9 | -5,2 | -93,4 | 7,8 | 4,2 | 95,6 | -0,7 | 0,4 | -24,5 | 4,0 | 2,3 | 22,3 |
| 6 | 29,3 | 47,4 | -1,0 | -56,6 | -101,1 | 5,0 | 29,6 | 39,5 | -8,4 | 10,5 | 1,4 | 4,5 | 72,2 | 42,2 | -56,6 | -142,7 | -69,8 | -0,5 | 56,5 | 35,4 | 60,1 | -0,5 | 6,6 | -3,0 | -28,8 | -10,0 | -56,7 | 37,4 | 17,8 | 1,7 | -16,5 | -5,2 | 54,8 | 3,4 | -1,8 | 0,2 | 6,4 | 3,0 | -56,7 | -2,7 | -3,2 | 1,0 | 2,8 | 1,3 | 55,9 | -2,1 | -0,7 | -0,2 |
| 9 | 7,6 | 13,5 | -0,9 | -4,6 | -8,1 | 1,5 | -1,1 | -0,6 | -0,4 | -2,4 | -4,2 | -0,2 | -51,9 | -102,6 | 3,7 | 36,8 | 40,6 | -8,3 | 26,3 | 17,0 | 2,0 | 20,2 | 14,0 | 2,6 | -41,7 | -18,6 | -78,8 | 178,3 | 111,7 | 75,6 | 75,9 | 79,3 | -16,5 | 62,4 | 60,6 | 20,1 | 82,8 | 39,8 | -71,3 | -49,6 | -22,7 | 56,4 | -9,3 | -4,1 | -12,2 | -25,3 | -11,4 | 27,2 |
| 10 | -3,2 | -6,8 | 0,1 | 5,5 | 8,8 | -0,6 | -1,6 | -3,5 | 0,6 | 0,2 | 0,5 | -0,2 | 21,3 | 27,7 | -0,1 | -10,5 | -73,0 | 1,8 | 23,3 | 26,3 | -5,0 | 10,9 | 4,0 | 3,3 | -119,2 | 61,8 | -52,4 | -304,7 | -118,7 | 2,0 | 117,5 | 70,5 | 45,6 | 21,2 | 32,4 | 4,7 | -38,8 | -16,5 | -52,0 | 57,9 | 28,1 | 5,2 | -22,7 | -8,9 | 33,3 | -0,2 | 0,9 | 13,4 |
| 13 | -1,8 | -3,6 | 0,2 | 1,4 | 2,1 | -0,4 | 0,2 | -0,2 | 0,1 | 0,7 | 1,1 | 0,1 | 14,4 | 23,5 | -1,1 | -8,0 | -13,4 | 2,0 | -2,4 | -2,7 | -0,6 | -4,0 | -6,8 | -0,3 | -85,1 | -256,2 | 6,0 | 70,1 | 92,9 | 15,9 | 67,2 | 44,8 | 3,6 | 39,8 | 28,3 | 6,4 | -30,6 | -11,6 | -70,7 | 126,5 | 87,3 | 60,1 | 52,1 | 52,3 | -13,1 | 48,9 | 50,3 | 23,8 |
| 14 | 0,7 | 1,9 | 0,0 | -1,3 | -2,0 | 0,1 | 0,2 | 0,9 | -0,1 | -0,2 | -0,3 | 0,0 | -5,6 | -11,3 | 0,0 | 11,2 | 16,4 | -0,6 | -3,3 | -6,9 | 1,0 | -0,1 | -0,5 | -0,4 | 33,4 | 61,7 | 0,1 | -73,3 | -187,7 | 2,5 | 52,6 | 68,5 | -10,4 | 30,7 | 13,2 | 1,8 | 87,0 | 54,9 | -50,8 | -219,3 | -90,1 | 3,5 | 80,7 | 52,1 | 37,3 | 13,7 | 21,1 | 10,0 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы — номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-5 | 5-1 | N | 2-6 | 6-2 | N | 3-7 | 7-3 | N | 4-8 | 8-4 | N | 5-9 | 9-5 | N | 6-10 | 10-6 | N | 7-11 | 11-7 | N | 8-12 | 12-8 | N | 9-13 | 13-9 | N | 10-14 | 14-10 | N | 11-15 | 15-11 | N | 12-16 | 16-12 | N | 13-17 | 17-13 | N | 14-18 | 18-14 | N | 15-19 | 19-15 | N | 16-20 | 20-16 | N |
| I | 711,3 | 560,0 | -146,5 | 948,0 | 781,0 | 64,2 | 948,0 | 781,0 | -64,2 | 711,3 | 560,0 | 146,5 | 683,6 | 595,8 | -101,6 | 936,9 | 782,9 | 168,9 | 936,9 | 782,9 | -168,9 | 683,6 | 596,8 | 404,6 | 530,7 | 455,5 | -649,0 | 1085,1 | 929,2 | 225,7 | 1085,1 | 929,2 | -225,7 | 530,7 | 455,5 | 649,0 | 738,7 | 779,9 | -905,9 | 1001,0 | 905,2 | 190,7 | 1001,0 | 905,2 | -190,7 | 738,7 | 779,9 | 905,9 |
| II | -3,5 | -60,1 | -1,0 | 46,4 | 16,9 | -6,6 | 46,4 | 16,9 | 6,6 | -3,5 | -60,1 | 1,0 | 742,8 | 600,9 | -142,3 | 913,6 | 742,5 | 52,5 | 913,6 | 742,5 | -52,5 | 742,8 | 600,9 | 142,3 | 523,3 | 419,4 | -383,2 | 1095,5 | 930,9 | 112,1 | 1095,5 | 930,9 | -112,1 | 523,3 | 419,4 | 383,2 | 742,4 | 779,3 | -641,7 | 1,005 | 902,6 | 176,3 | 1000,9 | 902,5 | -176,3 | 742,4 | 779,3 | 641,7 |
| III | 1,1 | 0,6 | -0,2 | -0,1 | -1,4 | 0,3 | -0,1 | -1,4 | -0,3 | 1,1 | 0,6 | 0,2 | 9,1 | -36,4 | -2,8 | 31,8 | -4,2 | -1,0 | 31,8 | -4,2 | 1,0 | 9,1 | -36,4 | 2,8 | 658,0 | 440,3 | -138,5 | 1063,1 | 839,8 | 28,8 | 1063,1 | 839,8 | -26,8 | 658,0 | 440,3 | 138,5 | 730,9 | 773,3 | -389,1 | 1012,7 | 907,5 | 95,6 | 1012,7 | 907,9 | -95,6 | 730,9 | 773,3 | 389,1 |
| IV | -0,5 | -0,8 | 0,1 | 0,5 | 0,8 | -0,2 | 0,5 | 0,8 | 0,2 | -0,5 | -0,8 | -0,1 | 4,5 | 4,6 | -0,5 | -2,6 | -6,7 | -1,0 | -2,6 | -6,7 | -1,0 | 4,5 | 4,6 | 0,5 | 18,1 | -148,9 | -7,7 | 112,6 | 17,3 | -6,3 | 112,6 | 17,3 | 6,3 | 18,1 | -148,5 | 7,7 | 822,1 | 753,3 | -150,4 | 1008,0 | 841,9 | 38,0 | 1008,0 | 841,9 | -38,0 | 822,1 | 753,3 | 150,4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р3-9-4 (72; 60) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 24 |




## Рама Р4-9-4 (36)

Таблица 1

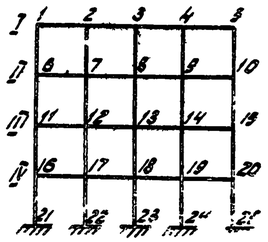
| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| 1 | -535.5 | -251.0 | 58.9 | 0.7 | -61.3 | -47.1 | -45.2 | -57.4 | 92.7 | 13.8 | -61.2 | -36.9 | -11.7 | -18.6 | -27.7 | -27.5 | -25.6 | -3.1 | 16.2 | 7.4 | -0.4 | 1.9 | 5.8 | 6.1 | 6.4 | 0.2 | -4.2 | -1.8 | 0.4 | -0.4 | -1.5 | -1.7 |
| 2 | -134.4 | -327.0 | -346.0 | -157.5 | 43.7 | 7.7 | -38.8 | -34.0 | -18.0 | 36.7 | 47.5 | 3.6 | -37.8 | -22.6 | -11.1 | -16.9 | 6.2 | -8.8 | -13.0 | -1.4 | 6.8 | 2.2 | -1.2 | 1.2 | -2.3 | 1.9 | 2.8 | 0.2 | -1.6 | -0.1 | 0.5 | -0.1 |
| 3 | -16.5 | 30.8 | -158.8 | -335.5 | -344.4 | -158.8 | 30.8 | -16.5 | -24.0 | -39.9 | 0.4 | 42.9 | 42.9 | 0.4 | -39.9 | -24.0 | 2.7 | 7.8 | -0.2 | -10.5 | -10.5 | -0.2 | 7.8 | 2.7 | -0.4 | -1.8 | -0.3 | 2.1 | 2.1 | -0.3 | -1.8 | -0.4 |
| 6 | 93.7 | 15.5 | -59.0 | -35.1 | -9.9 | -16.4 | -26.1 | -26.5 | -445.8 | -222.6 | 24.5 | -16.8 | -59.8 | -50.8 | -51.7 | -60.4 | 72.2 | 11.4 | -47.4 | -29.8 | -11.1 | -15.8 | -22.6 | -23.0 | -19.2 | -2.8 | 11.6 | 5.5 | 0.0 | -1.4 | 4.1 | 4.5 |
| 7 | -19.7 | 35.7 | 47.1 | 3.0 | -38.4 | -23.0 | -12.1 | -18.7 | -137.8 | -290.6 | -308.6 | -149.0 | 17.3 | -3.2 | -43.7 | -41.7 | -13.4 | 29.7 | 37.4 | 2.5 | -31.4 | -19.9 | -11.5 | -15.8 | 4.1 | -7.1 | -10.0 | -1.2 | 5.3 | 1.9 | -0.5 | 1.2 |
| 8 | -24.5 | -39.7 | 1.1 | 43.3 | 43.3 | 1.1 | -39.7 | -24.5 | -26.7 | 7.5 | -150.3 | -292.8 | -307.2 | -150.3 | 7.5 | -26.7 | -21.6 | -33.0 | 0.8 | 34.7 | 34.7 | 0.8 | -33.0 | -21.6 | 2.5 | 6.0 | -0.5 | -8.4 | -8.4 | -0.5 | 6.0 | 2.5 |
| 11 | -26.0 | -3.1 | 14.8 | 6.9 | -0.8 | 1.7 | 5.0 | 5.7 | 71.6 | 11.4 | -47.5 | -29.2 | -11.9 | 15.9 | -22.6 | -22.9 | -432.0 | -221.8 | 19.3 | -18.1 | -59.5 | -50.7 | -53.7 | -62.2 | 66.7 | 11.4 | -44.0 | -28.0 | -12.0 | -15.6 | -21.4 | -21.4 |
| 12 | 6.6 | -8.6 | -13.0 | -1.3 | 6.9 | 2.2 | -1.0 | 1.6 | -13.5 | 29.6 | 37.2 | 2.4 | -31.5 | -20.0 | -11.6 | -16.0 | -140.3 | -289.1 | -291.6 | -148.9 | 15.7 | -8.5 | -43.3 | -42.1 | -11.5 | 28.2 | 35.0 | -2.3 | -30.2 | -20.0 | -12.0 | -15.8 |
| 13 | 2.9 | 7.6 | -0.3 | -10.4 | -10.4 | -0.3 | 7.6 | 2.9 | -21.5 | -32.7 | 0.8 | 34.7 | 34.7 | 0.8 | -32.7 | -21.5 | -27.2 | 5.7 | -150.5 | -290.9 | -309.4 | -150.5 | 5.7 | -27.2 | -21.2 | -31.4 | 1.0 | 33.2 | 33.2 | 1.0 | -31.4 | -21.2 |
| 16 | 6.1 | 0.3 | -4.1 | -1.5 | 0.1 | -0.3 | -1.4 | -1.7 | -19.3 | -2.6 | 11.1 | 5.5 | -0.1 | 1.7 | 3.9 | 4.4 | 66.5 | 11.2 | -44.2 | -28.2 | -12.2 | -15.8 | -21.6 | -21.6 | -426.2 | -227.0 | 10.5 | -22.4 | -59.3 | -51.9 | -56.9 | -66.1 |
| 17 | -1.9 | 1.8 | 2.9 | 0.0 | -1.1 | -0.1 | 0.4 | -0.2 | 4.1 | -7.4 | -9.5 | -1.3 | 5.2 | 1.5 | -0.2 | 1.2 | -11.4 | 28.1 | 35.0 | 1.7 | -29.8 | -20.1 | -12.1 | -16.1 | -144.0 | -284.3 | -289.4 | -148.0 | 12.1 | -9.7 | -42.0 | -42.6 |
| 18 | -0.3 | -1.5 | 0.0 | 2.2 | 2.2 | 0.0 | -1.5 | -0.3 | 2.7 | 6.1 | -0.4 | -8.1 | 8.1 | -0.4 | 6.1 | 2.7 | -21.0 | -31.2 | 1.1 | 33.3 | 33.3 | 1.1 | -31.2 | -21.0 | -28.6 | 1.5 | -150.2 | -284.9 | -295.5 | -150.2 | 1.5 | -28.6 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| I | -316.6 | -278.6 | -227.6 | -235.4 | -235.4 | -227.6 | -278.6 | -316.6 | -508.8 | -463.4 | -394.8 | -401.4 | -401.4 | -394.8 | -463.4 | -586.0 | -511.0 | -470.3 | -405.6 | -410.7 | -410.7 | -405.6 | -470.3 | -511.0 | -510.3 | -455.5 | -378.4 | -388.4 | -388.4 | -378.4 | -455.5 | -510.3 |
| II | -3.3 | -11.3 | -17.6 | -14.5 | -14.5 | -17.6 | -11.3 | -3.3 | -293.5 | -265.4 | -224.5 | -229.7 | -229.7 | -224.5 | -265.4 | -293.5 | -506.4 | -462.5 | -394.4 | -400.5 | -400.5 | -394.4 | -462.5 | -506.4 | -508.9 | -455.1 | -378.8 | -388.5 | -388.5 | -378.8 | -455.1 | -508.9 |
| III | -2.5 | -0.4 | 1.0 | 0.2 | 0.2 | 1.0 | -0.4 | -2.5 | -5.8 | -10.8 | -15.3 | -13.6 | -13.6 | -15.3 | -10.8 | -5.8 | -289.0 | -265.2 | -227.8 | -230.8 | -230.8 | -227.8 | -265.2 | -289.0 | -505.2 | -447.2 | -367.2 | -378.3 | -378.3 | -367.2 | -447.2 | -505.2 |
| IV | 0.6 | -0.2 | -0.8 | -0.3 | -0.3 | -0.8 | -0.2 | 0.6 | -2.9 | -0.1 | 1.7 | 0.4 | 0.4 | 1.7 | -0.1 | -2.9 | -1.3 | -10.5 | -18.1 | -14.4 | -14.4 | -18.1 | -10.5 | -1.3 | -288.4 | -250.0 | -200.0 | -208.3 | -208.3 | -200.0 | -250.0 | -288.4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях рамы Р4-9-4 (36) | ШИ20-7 | |
| | | Лист | 25 |

Ряды




Рама Р 4-9-4 (36)

таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| 1 | -47,6 | -27,6 | -88,1 | 192,1 | 113,3 | 94,7 | 60,6 | 56,5 | -18,7 | 92,4 | 69,3 | 0,4 | 57,4 | 48,4 | 11,7 | 125,0 | 59,7 | -76,0 | -65,9 | -33,5 | 71,7 | -7,9 | -7,2 | -14,1 | -23,0 | -13,3 | -2,5 | -21,8 | -12,7 | 17,9 |
| 2 | 134,1 | 68,9 | -52,4 | -33,2 | -184,4 | -2,2 | 113,8 | 65,4 | 60,3 | 31,1 | 29,7 | -14,0 | 34,0 | 25,9 | 8,5 | -51,9 | -21,5 | -50,3 | 80,2 | 42,2 | 11,3 | -31,3 | -12,7 | 47,9 | 4,0 | 2,7 | -10,5 | -6,0 | -2,3 | 11,5 |
| 3 | 16,1 | 24,1 | 1,6 | 128,1 | 76,0 | -56,5 | -328,9 | -157,8 | 0,0 | 128,1 | 76,0 | 56,5 | 16,5 | 24,1 | -1,8 | 0,0 | -0,5 | -5,8 | -36,5 | -16,5 | -44,5 | 72,0 | 37,6 | 0,0 | -36,5 | -16,5 | 44,5 | 0,0 | -0,5 | 5,6 |
| 6 | -93,7 | -190,9 | 12,4 | 43,5 | 56,4 | -22,9 | 45,0 | 23,9 | 7,5 | 42,5 | 30,6 | -3,0 | 26,5 | 14,0 | 6,0 | -374,9 | -170,3 | -62,2 | 131,7 | 85,4 | 52,7 | 52,2 | 48,4 | -5,7 | 71,9 | 55,8 | -3,5 | 46,4 | 40,9 | 18,7 |
| 7 | 19,7 | 39,9 | 1,8 | -82,7 | -141,9 | 3,7 | 35,5 | 42,9 | -12,4 | 35,1 | 20,8 | 3,3 | 18,7 | 13,3 | 3,5 | 98,1 | 53,6 | -46,5 | -276,0 | -131,1 | 3,5 | 88,5 | 53,7 | 37,5 | 31,3 | 29,9 | -7,4 | 28,5 | 23,9 | 13,2 |
| 8 | 24,5 | 8,8 | -7,3 | 38,6 | 45,2 | 12,2 | -86,6 | -143,9 | 0,0 | 38,6 | 45,2 | -12,2 | 24,5 | 8,8 | 7,3 | 17,9 | 23,9 | -9,5 | 97,6 | 60,4 | -34,8 | -270,5 | -127,6 | 0,0 | 97,6 | 60,4 | 34,8 | 17,9 | 23,9 | 8,5 |
| 11 | 26,0 | 48,6 | -3,3 | -11,7 | -22,9 | 5,7 | -6,1 | -4,0 | -2,3 | -6,7 | -8,5 | 1,1 | -5,7 | -7,9 | -4,2 | -120,2 | -202,6 | 6,1 | 56,9 | 85,6 | -12,2 | 45,0 | 25,2 | 3,1 | 47,0 | 52,9 | -1,0 | 30,8 | 17,2 | 4,8 |
| 12 | -6,6 | -19,0 | -0,2 | 21,8 | 32,6 | -1,4 | -5,8 | -12,9 | 2,6 | -1,2 | -0,5 | -1,0 | -1,8 | -4,7 | -0,1 | 32,8 | 45,5 | 1,8 | -98,4 | -150,3 | 1,2 | 42,0 | 45,7 | -7,8 | 32,1 | 19,2 | 1,8 | 20,7 | 13,9 | 3,1 |
| 13 | -2,9 | -1,6 | 1,2 | -7,3 | -14,5 | -2,4 | 20,6 | 30,8 | 0,0 | -7,3 | -14,5 | 2,4 | -2,9 | -1,8 | -1,2 | 23,2 | 7,3 | -5,0 | 46,5 | 48,5 | 7,7 | -100,2 | -132,1 | 0,0 | 46,4 | 48,5 | -7,7 | 23,2 | 7,3 | 5,0 |
| 16 | -6,1 | -12,7 | 0,7 | 3,8 | 7,1 | -1,4 | 1,3 | 0,1 | 0,6 | 1,7 | 1,9 | -0,3 | 1,7 | 2,2 | 3,3 | 32,0 | 42,3 | -1,8 | -15,5 | -23,5 | 3,0 | -5,5 | -4,1 | -1,1 | -7,5 | -8,8 | 0,4 | -6,6 | -8,1 | -0,6 |
| 17 | 1,9 | 5,9 | -66,6 | -4,7 | -7,8 | 0,3 | 1,2 | 3,3 | -0,4 | -0,3 | -0,9 | 0,2 | 0,2 | 0,8 | 0,0 | -10,1 | -20,2 | -0,4 | 24,7 | 33,1 | -0,5 | -7,2 | -13,4 | 1,5 | -0,4 | -0,5 | -0,5 | -2,0 | -4,8 | -0,1 |
| 18 | 0,3 | -0,4 | -0,2 | 1,6 | 3,6 | 0,4 | -4,3 | -6,8 | 0,0 | 1,6 | 3,6 | -0,4 | 0,3 | -0,4 | 0,2 | -2,2 | -1,8 | 0,8 | -9,4 | -15,0 | -1,5 | 23,1 | 31,0 | 0,0 | -9,4 | -15,0 | 1,5 | -2,2 | -1,8 | -0,8 |

таблица 4

| Номера загруженных брусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| I | 316,6 | 214,4 | -67,6 | 506,2 | 361,3 | 16,2 | 470,7 | 335,1 | 0,0 | 506,2 | 361,3 | -16,2 | 316,6 | 214,4 | 67,6 | 284,3 | 224,1 | -178,1 | 497,0 | 375,1 | 38,2 | 467,8 | 353,8 | 0,0 | 487,0 | 375,1 | -38,2 | 294,8 | 224,1 | 178,1 |
| II | 3,3 | -40,8 | -1,7 | 28,9 | -3,6 | -1,9 | 29,1 | -7,7 | 0,0 | 28,9 | -3,6 | 1,9 | 3,3 | -40,8 | 1,7 | 334,3 | 222,2 | -65,2 | 483,3 | 350,2 | 14,1 | 467,1 | 329,9 | 0,0 | 483,5 | 350,2 | -14,1 | 334,3 | 222,2 | 65,2 |
| III | 2,5 | 3,0 | -0,3 | -0,8 | -2,9 | 0,5 | -0,3 | -1,3 | 0,0 | -0,8 | -2,9 | -0,5 | 2,5 | 3,0 | 0,3 | 2,8 | -37,7 | -2,2 | 28,9 | -3,9 | -0,9 | 28,5 | -6,5 | 0,0 | 28,8 | -3,9 | 0,9 | 2,8 | -37,7 | 2,2 |
| IV | -0,6 | -1,7 | 0,0 | 1,1 | 1,6 | -0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,6 | 0,2 | -0,6 | -1,7 | 0,0 | 4,7 | 6,5 | -0,3 | -3,2 | -5,8 | 0,4 | -0,9 | -1,2 | 0,0 | -3,2 | -5,8 | -0,4 | 4,7 | 6,5 | 0,3 |

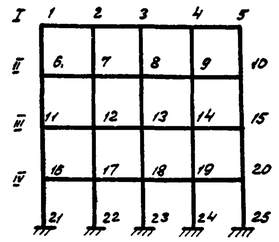
Примечание.
Продолжение таблиц 3,4 см. на листе 26а.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТП 1967 | Усилия в стойках рамы Р4-9-4 (36) | ИИ 20-1 | |
| | | Лист | 26 |

Гип Хитровский
Инженер Мирнева
Составил Ананьевская
Проверил

Гип-1
Гл. инж. пр-та
Нач. отдела

Яруса




Рама Р4-9-4 (36)

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| 1 | -34,1 | -16,6 | -79,3 | 20,4 | 9,5 | 77,6 | 0,2 | 0,7 | -13,6 | 5,6 | 2,9 | -1,4 | 6,6 | 3,6 | 16,6 | 10,2 | 3,4 | -78,5 | -5,5 | -2,5 | 76,2 | 0,6 | -0,2 | -12,9 | -1,0 | -0,6 | -1,7 | -1,9 | -1,1 | 17,0 |
| 2 | 15,3 | 7,1 | -50,6 | -20,3 | -9,2 | 0,0 | 7,3 | 3,4 | 50,5 | -3,8 | -1,3 | -11,4 | 1,1 | 0,5 | 11,5 | -4,8 | -1,1 | -50,6 | 4,4 | 2,1 | 0,4 | -2,0 | -0,3 | 50,0 | 0,9 | 0,6 | -11,2 | -0,3 | 0,2 | 11,4 |
| 3 | -2,2 | 0,2 | -4,5 | 8,8 | 4,6 | -46,8 | -16,6 | -7,3 | 0,0 | 8,8 | 4,6 | 46,8 | -2,2 | 0,2 | 4,5 | 0,2 | 0,2 | -4,7 | -2,5 | -0,5 | -46,4 | 3,1 | 1,5 | 0,0 | -2,5 | -0,5 | 46,4 | 0,2 | 0,2 | 4,7 |
| 6 | 98,1 | 47,0 | -52,7 | -49,4 | -25,5 | 34,6 | -7,4 | -6,4 | -0,1 | -17,3 | -10,2 | -5,7 | -18,0 | -10,5 | 23,9 | -27,7 | -11,5 | -55,2 | 16,7 | 6,4 | 39,0 | 0,9 | 0,4 | -1,8 | 4,7 | 1,8 | -4,9 | 6,1 | 2,6 | 22,9 |
| 7 | -40,2 | -16,1 | -45,0 | 64,0 | 34,3 | 6,1 | -24,9 | -9,7 | 27,4 | 1,4 | 1,7 | -4,8 | -8,1 | -2,1 | 16,3 | 12,0 | 5,1 | -45,4 | -17,2 | -6,2 | 5,2 | 5,7 | 2,5 | 29,5 | -3,0 | -0,8 | -5,5 | 0,9 | 0,5 | 16,2 |
| 8 | -2,3 | -1,0 | -15,7 | -28,2 | -12,2 | -24,7 | 58,4 | 31,1 | 0,0 | -28,2 | -12,2 | 24,7 | -2,3 | -1,0 | 15,7 | -1,5 | 0,2 | -14,7 | 6,6 | 3,1 | -28,6 | -14,3 | -5,1 | 0,0 | 6,6 | 3,1 | 26,6 | -1,5 | 0,2 | 14,7 |
| 11 | -369,4 | -167,1 | -67,7 | -135,9 | 85,4 | 61,8 | 52,4 | 49,6 | -9,3 | 70,4 | 56,1 | -1,9 | 45,0 | 41,4 | 17,1 | 100,4 | 41,6 | -58,8 | -52,8 | -21,0 | 44,9 | -9,6 | -4,1 | -4,3 | -19,1 | -7,7 | -3,7 | -20,0 | -8,4 | 22,0 |
| 12 | 94,8 | 53,5 | 47,2 | -272,2 | -130,1 | 1,4 | 87,6 | 53,9 | 41,9 | 32,6 | 30,5 | -8,9 | 28,3 | 24,2 | 12,8 | -42,1 | -15,1 | -45,3 | 66,9 | 29,1 | 3,7 | -26,0 | -8,8 | 32,1 | 1,6 | 2,0 | -6,4 | -8,4 | -1,9 | 15,9 |
| 13 | 19,8 | 23,1 | -7,4 | 96,3 | 57,9 | -38,8 | -266,9 | -128,1 | 0,0 | 96,3 | 57,9 | 38,8 | 19,8 | 23,1 | 7,4 | -1,9 | -1,8 | -13,4 | -27,5 | -11,5 | -29,1 | 61,7 | 24,4 | 0,0 | -27,5 | -11,5 | 29,1 | -1,9 | -1,8 | 13,4 |
| 16 | -115,9 | -192,9 | 7,1 | 56,5 | 60,3 | -13,9 | 44,5 | 25,6 | 3,8 | 46,2 | 32,8 | -1,4 | 29,8 | 15,6 | 4,3 | -393,3 | -145,8 | -65,0 | 149,9 | 78,8 | 56,9 | 56,1 | 40,3 | -7,2 | 76,0 | 48,1 | -3,0 | 50,4 | 37,6 | 18,3 |
| 17 | 31,6 | 40,2 | 1,5 | -96,2 | -146,4 | 1,7 | 41,5 | 42,8 | -8,1 | 32,7 | 19,3 | 1,9 | 21,0 | 12,8 | 3,1 | 103,8 | 50,8 | -47,1 | -288,7 | -110,9 | 2,7 | 93,1 | 46,7 | 39,8 | 32,4 | 22,3 | -8,0 | 29,8 | 21,0 | 12,7 |
| 18 | 22,8 | 7,6 | -5,1 | 45,2 | 45,6 | 8,3 | -97,6 | -147,5 | 0,0 | 45,2 | 45,6 | -8,3 | 22,8 | 7,6 | 5,1 | 20,9 | 19,1 | -8,2 | 103,1 | 52,3 | -37,0 | -283,5 | -107,3 | 0,0 | 103,1 | 52,3 | 37,0 | 20,9 | 19,1 | 8,2 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| I | 286,9 | 215,9 | -289,6 | 500,9 | 384,7 | 59,0 | 467,6 | 356,9 | 0,0 | 500,9 | 384,7 | -59,0 | 286,9 | 215,9 | 289,6 | 294,3 | 232,2 | 399,4 | 449,2 | 296,4 | 83,5 | 419,9 | 284,3 | 0,0 | 449,2 | 296,4 | -83,5 | 294,3 | 232,2 | 399,4 |
| II | 284,2 | 211,0 | -175,3 | 506,6 | 384,1 | 32,9 | 471,1 | 355,3 | 0,0 | 506,6 | 384,1 | -32,9 | 284,2 | 211,0 | 175,3 | 297,9 | 231,4 | -284,8 | 449,8 | 294,5 | 57,2 | 421,7 | 282,9 | 0,0 | 449,8 | 294,5 | -57,2 | 297,9 | 231,4 | 28,48 |
| III | 326,7 | 215,2 | -65,2 | 496,9 | 360,6 | 11,2 | 468,1 | 334,7 | 0,0 | 496,9 | 360,6 | -11,2 | 326,7 | 215,2 | 65,2 | 290,0 | 229,7 | -173,4 | 453,8 | 297,7 | 36,6 | 421,8 | 284,4 | 0,0 | 453,8 | 297,7 | -36,6 | 290,0 | 229,7 | 173,4 |
| IV | -5,3 | -47,7 | -1,6 | 34,4 | 6,0 | -1,9 | 30,1 | -3,6 | 0,0 | 34,4 | 6,0 | 1,9 | -5,3 | -47,7 | 1,6 | 336,1 | 229,0 | -62,8 | 444,0 | 273,6 | 14,0 | 420,3 | 264,0 | 0,0 | 444,0 | 273,6 | -14,0 | 336,1 | 229,0 | 62,8 |

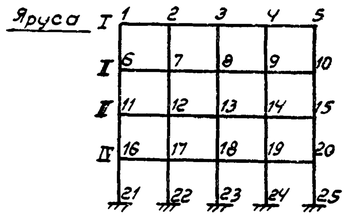
| | | | |
|---|---|---|---|
| Гл. инж. пр. | Зильберштейн | | |
| Нач. отдела | Дружко | | |
| Рук. группы | Бондарева | | |
| Составил | | | |
| Проверил | Волнесенский | | |

ТД 1967

Усилия в стойках рамы Р4-9-4 (36)

ШИ 20-7

Лист 26.




## Рама Р4-9-4(36-I)

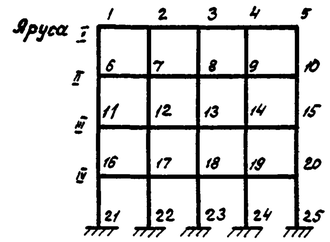
Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| 1 | 536.5 | -251.2 | 58.1 | 0.4 | -61.3 | -47.2 | -45.6 | -57.9 | 89.4 | 13.8 | -59.1 | -36.1 | -12.1 | -18.5 | -27.1 | -26.8 | -13.7 | -2.1 | 8.5 | 4.4 | 0.7 | 1.7 | 3.5 | 3.6 | 4.3 | 0.2 | -2.9 | -1.6 | -0.1 | -0.6 | -1.2 | -1.3 |
| 2 | -134.4 | -326.8 | -336.4 | -157.5 | 43.5 | 7.8 | -38.7 | -34.0 | -16.8 | 35.8 | 46.1 | 3.6 | -37.1 | -22.7 | -11.4 | -17.0 | 2.4 | -5.4 | -7.4 | -1.2 | 3.4 | 1.2 | -0.5 | 0.6 | -1.0 | 1.7 | 2.2 | 0.3 | -1.2 | -0.3 | 0.1 | -0.2 |
| 3 | -16.5 | 30.6 | -158.8 | -335.3 | -344.7 | -158.8 | 30.6 | -45.5 | -23.9 | -39.0 | 0.6 | 42.0 | 42.0 | 0.6 | -39.0 | -23.9 | 1.9 | 4.3 | -0.4 | -6.0 | -6.0 | -0.4 | 4.3 | 1.9 | -0.6 | -1.5 | 0.0 | 1.8 | 1.8 | 0.0 | -1.5 | -0.6 |
| 6 | 90.4 | 15.4 | -57.0 | -34.3 | -10.3 | -15.4 | -25.4 | -23.7 | -43.9 | -222.0 | 18.2 | -19.0 | -59.5 | -51.4 | -53.9 | -62.9 | 36.8 | 5.4 | -27.2 | -19.7 | -11.3 | -13.2 | -15.9 | -16.0 | -13.8 | -3.0 | 7.5 | 4.4 | 1.2 | 1.8 | 3.0 | 3.0 |
| 7 | -18.4 | 34.6 | 46.0 | 2.9 | -37.7 | -23.4 | -12.2 | -18.6 | -140.4 | -287.5 | -293.4 | -149.0 | 15.3 | -8.8 | -43.0 | -42.2 | -5.6 | 16.5 | 19.9 | 1.0 | -18.6 | -13.8 | -9.4 | -11.0 | 0.5 | -7.2 | -8.2 | 2.1 | 4.2 | 2.2 | 0.4 | 1.1 |
| 8 | -24.0 | -38.7 | 1.4 | 42.6 | 42.6 | 1.4 | -38.7 | -24.0 | -27.3 | 4.8 | -150.2 | -289.0 | -291.0 | -150.2 | 4.8 | -27.3 | -14.8 | -20.1 | 0.0 | 18.6 | 18.6 | 0.0 | -20.1 | -14.8 | 2.6 | 4.6 | -1.6 | -7.6 | -7.6 | -1.6 | 4.6 | 2.6 |
| 11 | -14.0 | -2.5 | 7.9 | 3.8 | -0.1 | 0.8 | 2.8 | 3.2 | 37.5 | 6.6 | -25.5 | -18.0 | -9.4 | -11.0 | -14.3 | -15.1 | -280.5 | -174.1 | -37.6 | -50.0 | -64.2 | -62.2 | -67.9 | -72.5 | 38.0 | 2.4 | -38.2 | -32.2 | -24.6 | -25.7 | -27.5 | -27.3 |
| 12 | 3.1 | -5.0 | -7.1 | -1.1 | 4.0 | 1.5 | 0.0 | 1.3 | -6.8 | 15.8 | 19.6 | 0.5 | -13.2 | -14.1 | -10.4 | -12.6 | -134.7 | -212.9 | -214.0 | -123.6 | -31.3 | 39.6 | -56.1 | 58.2 | -7.5 | 20.4 | 21.4 | -2.9 | -33.7 | -29.4 | -24.8 | -25.8 |
| 13 | 20 | 4.2 | -0.8 | -6.3 | -6.3 | -0.8 | 4.2 | 2.0 | -15.8 | -20.3 | 0.4 | 18.8 | 18.8 | 0.4 | -20.3 | -15.8 | -51.3 | -38.5 | -131.1 | -208.4 | -211.6 | -131.1 | -38.5 | -51.3 | -30.3 | -34.9 | -3.0 | 21.5 | 21.5 | -3.0 | -34.9 | -30.3 |
| 16 | 4.0 | 0.5 | -2.5 | -1.0 | -0.1 | -0.3 | -0.9 | -1.1 | -13.2 | -3.2 | 6.1 | 3.5 | 0.7 | 1.3 | 2.3 | 2.5 | 35.8 | 3.0 | -34.8 | -23.0 | -22.7 | -23.4 | -25.3 | -25.2 | -233.0 | -150.9 | -45.6 | -53.9 | -63.2 | -62.0 | -67.5 | -71.3 |
| 17 | -1.3 | 1.4 | -2.0 | 0.1 | -1.3 | -0.3 | 0.0 | -0.4 | 0.9 | -6.4 | -7.7 | -1.6 | 3.9 | 2.0 | 0.6 | 1.5 | -7.6 | 18.5 | 20.2 | -3.5 | -31.5 | -27.1 | -23.6 | -24.5 | -126.5 | -183.3 | -138.7 | -121.5 | -38.0 | -43.4 | -56.2 | -58.5 |
| 18 | -0.6 | -1.4 | 0.0 | 1.7 | 1.7 | 0.0 | -1.4 | -0.6 | 2.5 | 4.2 | -1.5 | -7.3 | -7.3 | -1.5 | 4.2 | 2.5 | -28.2 | -32.6 | -3.2 | 20.6 | 20.6 | -3.2 | -32.6 | -28.2 | -53.0 | -43.6 | -22.6 | -18.3 | -19.8 | -12.6 | -43.6 | -53.0 |

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| I | -314.2 | -278.7 | -229.4 | -236.1 | -236.1 | -229.4 | -278.7 | -314.2 | -514.9 | -463.0 | -388.1 | -397.1 | -397.1 | -388.1 | -463.0 | -514.9 | -471.3 | -451.5 | -417.7 | -418.6 | -418.6 | -417.7 | -451.5 | -471.3 | -434.7 | -416.8 | -384.7 | -386.3 | -386.3 | -384.7 | -416.8 | -434.7 |
| II | -0.9 | -11.5 | -19.8 | -15.4 | -15.4 | -19.8 | -11.5 | -0.9 | -300.5 | -265.0 | -217.6 | -225.3 | -229.3 | -211.6 | -265.0 | -300.5 | -465.7 | -447.2 | -408.5 | -409.7 | -409.7 | -408.5 | -447.2 | -465.7 | -433.2 | -415.9 | -384.6 | -386.0 | -386.0 | -384.6 | -415.9 | -433.2 |
| III | -0.9 | -0.5 | -0.1 | -0.3 | -0.3 | -0.1 | -0.5 | -0.9 | -10.2 | -11.1 | -11.6 | -11.2 | -11.2 | -11.6 | -11.1 | -10.2 | -276.4 | -267.1 | -248.6 | -247.5 | -247.5 | -246.6 | -267.1 | -276.4 | -414.1 | -395.0 | -362.1 | -363.7 | -363.7 | -362.1 | -395.0 | -414.1 |
| IV | -0.4 | -0.1 | -0.4 | -0.2 | -0.2 | -0.4 | -0.1 | 0.4 | -2.4 | -1.0 | 0.2 | -0.3 | -0.3 | 0.2 | -1.0 | -2.4 | -20.7 | -24.8 | -28.4 | -27.4 | -27.4 | -28.4 | -24.8 | -20.7 | -224.3 | -210.6 | -189.3 | -190.8 | -190.8 | -189.3 | -210.6 | -224.3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях рамы Р4-9-4(36-I) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 27 |

Шифр
ИИ20-7
Марка-лист
28
Инв. №




## Рама Р4-9-4 (36-I)

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| 1 | 476,5 | -219,8 | -88,0 | 193,1 | 144,9 | 94,5 | 61,0 | 56,5 | -18,6 | 92,8 | 69,7 | 0,3 | 57,9 | 49,9 | 11,8 | 130,4 | 68,6 | -76,3 | -69,5 | -38,9 | 72,2 | -8,2 | -6,7 | -11,4 | -24,1 | -14,6 | -2,4 | -23,1 | -14,1 | 17,9 |
| 2 | 134,4 | 71,1 | -52,4 | -339,7 | -165,5 | -2,2 | 113,9 | 66,0 | 60,3 | 30,9 | 29,4 | -14,0 | -34,0 | 26,0 | 8,2 | -54,4 | -25,9 | -50,2 | 83,6 | 47,4 | 1,2 | -32,4 | -14,8 | 48,1 | 4,6 | 3,9 | -10,5 | -9,0 | -2,7 | 11,5 |
| 3 | 16,5 | 23,9 | 1,6 | 128,3 | 76,6 | -56,5 | -329,4 | -158,6 | 0 | 128,3 | 76,6 | 56,5 | 16,5 | 23,9 | -1,6 | 0 | 0,4 | -5,5 | -38,2 | -18,9 | -44,6 | 74,6 | 41,7 | 0,0 | -38,2 | -18,9 | 44,6 | 0,0 | 0,4 | 5,5 |
| 6 | 90,4 | -184,5 | 12,0 | 41,6 | 52,6 | -22,2 | 44,7 | 24,1 | 7,2 | 41,8 | 29,6 | -2,8 | 25,7 | 12,9 | 5,8 | -390,4 | -194,8 | -61,5 | 151,2 | 98,9 | 61,3 | 54,4 | 49,0 | -5,0 | 75,6 | 59,7 | -3,8 | 49,9 | 44,8 | 19,1 |
| 7 | 18,4 | 35,4 | 1,8 | -80,6 | -138,3 | 3,6 | 34,7 | 40,5 | -12,2 | 35,6 | 21,3 | 3,3 | 18,6 | 12,4 | 3,5 | 105,0 | 64,4 | -46,8 | -287,5 | -148,7 | 3,8 | 93,2 | 59,9 | 36,9 | 30,5 | 27,5 | -7,1 | 29,8 | 25,5 | 13,2 |
| 8 | 24,0 | 9,1 | -7,1 | 37,2 | 43,2 | 12,0 | -85,2 | -141,0 | 0,0 | 37,2 | 43,2 | -12,0 | 24,0 | 9,1 | 7,1 | 18,3 | 23,4 | -9,7 | 102,3 | 67,8 | -34,2 | -281,0 | -142,0 | 0,0 | 102,3 | 67,8 | 34,2 | 18,3 | 23,4 | 9,7 |
| 11 | 14,0 | 25,0 | -1,9 | -5,3 | -11,0 | 3,2 | -3,7 | -3,5 | -1,2 | -3,5 | -4,8 | 0,6 | -3,2 | -5,1 | -0,7 | -62,5 | -112,6 | 3,1 | 29,9 | 24,6 | -6,7 | 30,9 | 15,0 | 1,3 | 30,2 | 16,6 | -0,5 | 20,2 | 7,0 | 2,7 |
| 12 | -3,1 | -9,6 | -0,2 | 12,2 | 17,5 | -0,7 | -3,0 | -7,0 | 1,5 | -1,4 | -1,7 | -0,5 | -1,3 | -3,5 | -0,1 | 16,4 | 14,6 | 0,8 | -52,9 | -87,6 | 0,5 | 25,7 | -20,2 | -4,4 | 26,2 | 13,7 | 0,6 | 16,2 | 6,3 | 2,5 |
| 13 | -2,0 | -2,5 | 0,7 | -3,4 | -7,2 | -1,5 | 12,5 | 17,3 | 0,0 | -3,4 | -7,2 | 1,5 | -2,0 | -2,5 | -0,7 | 18,3 | 5,7 | -3,4 | 27,1 | 21,2 | 4,7 | -54,9 | -89,3 | 0,0 | 27,1 | 21,2 | -4,7 | 18,3 | 5,7 | 3,4 |
| 16 | -4,0 | -8,0 | 0,5 | 2,0 | 3,8 | -0,9 | 1,1 | 0,7 | 0,3 | 1,2 | 1,3 | -0,2 | 1,1 | 1,4 | 0,2 | 21,2 | 30,9 | -1,4 | -6,7 | -11,9 | 2,0 | -4,9 | -5,9 | -0,5 | -4,9 | -6,8 | 0,2 | -4,0 | -6,2 | -0,3 |
| 17 | 1,3 | 3,4 | 0,0 | -3,4 | -5,5 | 0,2 | 1,1 | 2,3 | -0,4 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,9 | 0,0 | -4,3 | -10,3 | -0,6 | 19,6 | 24,7 | -0,2 | -4,6 | -9,1 | 1,3 | -2,7 | -4,4 | -0,3 | -2,3 | -5,0 | -0,2 |
| 18 | 0,6 | 0,4 | -0,2 | 1,4 | 2,4 | 0,4 | -3,4 | -5,3 | 0,0 | 1,4 | 2,4 | -0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | -2,8 | -4,4 | 0,5 | -5,1 | -9,5 | -1,3 | 20,0 | 24,8 | 0,0 | -5,1 | -9,5 | 1,3 | -2,8 | -4,4 | -0,5 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| I | 314,2 | 209,9 | -67,4 | 508,2 | 364,6 | 15,6 | 472,2 | 336,2 | 0,0 | 508,2 | 364,6 | -15,6 | 314,2 | 209,9 | 67,4 | 305,0 | 243,6 | -178,5 | 486,5 | 363,5 | 39,5 | 457,9 | 346,1 | 0,0 | 486,5 | 363,5 | -39,5 | 305,0 | 243,6 | 178,5 |
| II | 0,9 | -44,8 | -1,4 | 31,3 | 0,8 | -2,5 | 30,8 | -5,8 | 0,0 | 31,3 | 0,8 | 2,5 | 0,9 | -44,8 | 1,4 | 345,3 | 244,3 | -65,7 | 481,8 | 339,2 | 12,5 | 456,5 | 323,3 | 0,0 | 481,8 | 339,2 | -12,5 | 345,3 | 244,3 | 65,7 |
| III | 0,9 | -0,5 | -0,2 | 0,6 | -1,4 | 0,1 | 0,6 | -1,1 | 0,0 | 0,6 | -1,4 | -0,1 | 0,9 | -0,5 | 0,2 | 10,6 | -27,7 | -2,6 | 24,1 | -12,5 | 0,0 | 23,6 | -13,5 | 0,0 | 24,1 | -12,5 | 0,0 | 10,6 | -27,7 | 2,6 |
| IV | -0,4 | -1,2 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | -0,1 | 0,3 | -0,1 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,1 | -0,4 | -1,2 | 0,0 | 3,6 | 1,0 | -0,4 | 0,4 | -4,2 | 0,3 | 0,7 | -3,1 | 0,0 | 0,4 | -4,2 | -0,3 | 3,6 | 1,0 | 0,4 |

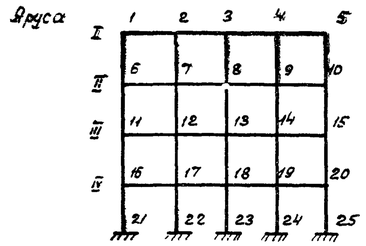
Примечание.

Продолжение таблиц 3,4 ст. на листе 28а.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в стойках рамы Р4-9-4 (36-I) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 28 |

ГПИ-7
Гин
Зильберштейн
Дуриев
Бан
Кравцова
Гл.инж. п.р.
Нач. отдела
Рук. группы
Составил
Проверил

| Шифр |
|---|
| ИИ20-7 |
| Марка-лист |
| 28а |
| Инв. № |




## Рама Р4-9-4 (36-I)

Таблица 3

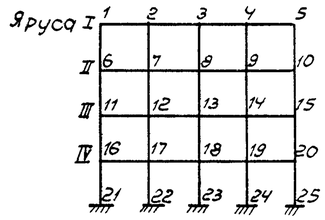
| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| 1 | -34,8 | -25,8 | -78,1 | 32,5 | 14,4 | 75,4 | 1,7 | 1,7 | -12,6 | 9,4 | 4,6 | -1,9 | 10,5 | 5,5 | 17,1 | 21,4 | 7,5 | -77,6 | -11,6 | -5,2 | 74,4 | 0,0 | -0,8 | -12,1 | -2,8 | -1,6 | -2,1 | -4,2 | -2,2 | 17,4 |
| 2 | 23,5 | 10,6 | -50,6 | -34,6 | -14,7 | 0,6 | 12,7 | 5,6 | 49,6 | -4,6 | -1,2 | -11,0 | 2,2 | 1,0 | 11,5 | -9,5 | -2,4 | -50,5 | 10,7 | 4,8 | 0,8 | -4,7 | -0,9 | 49,1 | 1,4 | 0,9 | -10,9 | -0,8 | 0,2 | 11,5 |
| 3 | -2,2 | 0,7 | -4,8 | 15,0 | 7,2 | -46,0 | -29,6 | -12,4 | 0,0 | 15,0 | 7,2 | 46,0 | -2,2 | 0,7 | 4,8 | -0,1 | 0,2 | -5,1 | -5,7 | -1,4 | -45,6 | 8,8 | 3,9 | 0,0 | -5,7 | -1,4 | 45,6 | -0,1 | 0,2 | 5,1 |
| 6 | 157,9 | 74,4 | -56,7 | -77,1 | -36,7 | 41,2 | -18,0 | -11,1 | -2,6 | -30,6 | -15,8 | -4,7 | -28,8 | -15,1 | 22,7 | -60,6 | -24,9 | -58,6 | 32,2 | 12,7 | 44,5 | 5,5 | 2,5 | -3,6 | 11,0 | 4,6 | -4,4 | 12,0 | 5,2 | 22,0 |
| 7 | -58,8 | -25,5 | -45,5 | 112,2 | 55,4 | 4,9 | -42,3 | -18,0 | 30,9 | -4,3 | -1,5 | -5,8 | -14,5 | -5,3 | 15,5 | 25,0 | 9,2 | -46,8 | -40,0 | -17,0 | 4,5 | 15,9 | 5,7 | 32,8 | -1,1 | -0,8 | -6,4 | 4,2 | 1,2 | 15,3 |
| 8 | -8,6 | -3,2 | -13,7 | -47,6 | -19,0 | -28,2 | 104,8 | 52,9 | 0,0 | -47,6 | -19,0 | 28,2 | -8,6 | -3,2 | 13,7 | 0,6 | 1,6 | -12,8 | 16,0 | 7,3 | -30,0 | -37,6 | -13,9 | 0,0 | 16,0 | 7,3 | 30,0 | 0,6 | 1,6 | 12,8 |
| 11 | -607,8 | -257,0 | -48,4 | 187,2 | 129,1 | 35,1 | 99,1 | 94,4 | -3,0 | 113,5 | 99,8 | -2,4 | 55,4 | 72,7 | 18,6 | 219,0 | 91,8 | -43,8 | -93,3 | -36,9 | 22,7 | -37,5 | -14,2 | -0,7 | -46,6 | -17,6 | -3,0 | -45,4 | -17,1 | 24,8 |
| 12 | 120,0 | 81,9 | -38,7 | -493,5 | -211,7 | 2,7 | 140,7 | 97,2 | 25,0 | 82,1 | 74,7 | -4,9 | 52,0 | 54,7 | 15,5 | -74,4 | -26,5 | -37,2 | 169,9 | 74,2 | 3,3 | -60,5 | -20,8 | 15,9 | -20,5 | -4,4 | -3,2 | -28,9 | -7,6 | 21,2 |
| 13 | 45,6 | 54,9 | -13,6 | 148,4 | 102,8 | -22,8 | -494,0 | -210,4 | 0,0 | 148,4 | 102,8 | 22,8 | 45,6 | 54,9 | 13,6 | -24,6 | -6,7 | -21,0 | -64,9 | -23,1 | -13,3 | 167,3 | 72,7 | 0,0 | -64,9 | -23,1 | 13,3 | -24,6 | -6,7 | 21,0 |
| 16 | -66,7 | -222,0 | 3,0 | 43,7 | 40,0 | -9,5 | 57,5 | 27,3 | 1,4 | 55,6 | 29,6 | -0,5 | 31,4 | 5,7 | 5,4 | -547,0 | -188,3 | -40,3 | 157,5 | 102,9 | 22,8 | 89,8 | 75,2 | -1,3 | 99,9 | 78,9 | -2,3 | 65,6 | 64,7 | 21,2 |
| 17 | 17,9 | 20,9 | 0,6 | -63,4 | -18,8 | 0,4 | 44,2 | 39,8 | -7,1 | 55,1 | 30,8 | 0,8 | 29,6 | 10,5 | 5,3 | 105,6 | 73,3 | -35,2 | -447,6 | -155,3 | 2,7 | 119,7 | 78,2 | 17,5 | 68,8 | 58,4 | -3,2 | 47,9 | 49,4 | 18,3 |
| 18 | 32,6 | 9,2 | -6,4 | 45,3 | 40,6 | 7,5 | -66,0 | -185,0 | 0,0 | 45,3 | 40,6 | -7,5 | 32,6 | 9,2 | 6,4 | 43,8 | 48,9 | -17,4 | 125,6 | 82,5 | -15,5 | -448,6 | -154,9 | 0,0 | 125,6 | 82,5 | 15,5 | 43,8 | 48,9 | 17,4 |

Таблица 4

| Номера загруженных рядов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| I | 227,7 | 206,0 | -283,7 | 508,7 | 413,8 | 51,8 | 491,1 | 399,3 | 0,0 | 508,7 | 413,8 | -51,8 | 227,7 | 206,0 | 283,7 | 228,7 | 289,9 | -380,5 | 387,8 | 356,0 | 62,9 | 373,3 | 350,0 | 0,0 | 387,8 | 356,0 | -62,9 | 228,7 | 289,9 | 380,5 |
| II | 221,5 | 200,5 | -169,4 | 516,5 | 414,9 | 25,4 | 496,2 | 399,2 | 0,0 | 516,5 | 414,9 | -25,4 | 221,5 | 200,5 | 169,4 | 232,7 | 290,8 | -265,9 | 385,6 | 354,3 | 36,2 | 372,7 | 349,0 | 0,0 | 385,6 | 354,3 | -36,2 | 232,7 | 290,8 | 265,9 |
| III | 304,2 | 183,9 | -64,3 | 526,3 | 358,4 | 6,8 | 508,4 | 343,7 | 0,0 | 526,3 | 358,4 | -6,8 | 304,2 | 183,9 | 64,3 | 230,2 | 281,2 | -156,3 | 398,8 | 351,1 | 18,2 | 383,7 | 344,8 | 0,0 | 398,8 | 351,1 | -18,2 | 230,2 | 281,2 | 156,3 |
| IV | 19,6 | -75,5 | -5,5 | 57,4 | -20,2 | -0,8 | 58,0 | -24,1 | 0,0 | 57,4 | -20,2 | 0,8 | 19,6 | -75,5 | 5,5 | 299,8 | 252,5 | -54,9 | 420,1 | 302,2 | 6,4 | 405,8 | 296,4 | 0,0 | 420,1 | 302,2 | -6,4 | 299,8 | 252,5 | 54,9 |

| | | |
|---|---|---|
| ГПИ-7 | | |
| Гл. инж. пр. | Гин | |
| Нач. отдела | Зильберштейн | |
| Рук. группы | Дружнева | |
| Составил | Бон | |
| Проверил | Кравцова | |

| | | |
|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в стойках рамы Р4-9-4 (36-I) | ИИ20-7 |
| | | Лист 28а |




## Рама Р4-9-4(48)

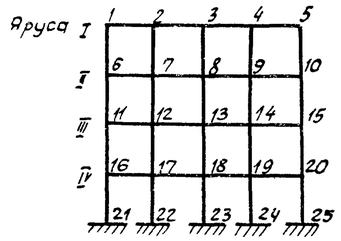
Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| 1 | -667.9 | -279.0 | 130.4 | 34.4 | -65.3 | -38.2 | -24.3 | -40.1 | 87.9 | 9.7 | -59.5 | -30.8 | -3.9 | -12.3 | -24.7 | -24.2 | -10.5 | -0.6 | 6.8 | 3.1 | -0.4 | 0.9 | 2.6 | 2.8 | 2.7 | -0.1 | -2.1 | -0.8 | 0.0 | -0.2 | -0.8 | -0.9 |
| 2 | -107.4 | -372.3 | -402.0 | -165.1 | 86.1 | 28.2 | -36.0 | -21.3 | -24.3 | 29.2 | 43.7 | 3.0 | -31.6 | -14.8 | -3.3 | -11.4 | 3.1 | -3.3 | -5.4 | -0.7 | 2.4 | 0.3 | -1.1 | 0.0 | -1.0 | 0.9 | 1.3 | 0.1 | -0.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 |
| 3 | -2.1 | 70.4 | -161.9 | -392.0 | -408.0 | -161.9 | 70.4 | -2.1 | -15.3 | -33.0 | -2.1 | 35.7 | 35.7 | -2.1 | -33.0 | -15.3 | 0.7 | 3.0 | 0.3 | -3.7 | -3.7 | 0.3 | 3.0 | 0.7 | -0.1 | -0.8 | -0.2 | 0.9 | 0.9 | -0.2 | -0.8 | -0.1 |
| 6 | 88.7 | 11.0 | -58.0 | -29.6 | -2.7 | -10.8 | -23.4 | -23.5 | -550.8 | -253.9 | 75.7 | 10.8 | -58.8 | -41.9 | -37.5 | -49.5 | 41.7 | 5.2 | -30.0 | -18.5 | -7.4 | 10.2 | -14.9 | -15.1 | -12.5 | -1.5 | 7.6 | 3.9 | 0.1 | 1.3 | 2.7 | 3.0 |
| 7 | -256 | 28.4 | 43.3 | 2.4 | -32.2 | -15.2 | -4.2 | -12.8 | -127.9 | -336.1 | -353.0 | -158.5 | 54.0 | 13.6 | -36.2 | -29.3 | -9.1 | 16.4 | 21.8 | 1.5 | -17.8 | -10.8 | -5.6 | -8.3 | 2.2 | -5.2 | -6.9 | -1.2 | 3.4 | 1.2 | -0.6 | 0.5 |
| 8 | -15.4 | -32.7 | -1.7 | 36.0 | 36.0 | -1.7 | -32.7 | -15.4 | -10.5 | 41.5 | -158.4 | -346.4 | -353.6 | -158.4 | 41.5 | -10.5 | -12.0 | -19.2 | -0.5 | 19.1 | 19.1 | -0.5 | -19.2 | -12.1 | 1.6 | 4.0 | -0.5 | -5.6 | -5.6 | -0.5 | 4.0 | 1.6 |
| 11 | -10.8 | -1.0 | 6.4 | 2.6 | -0.9 | 0.3 | 2.0 | 2.5 | 42.3 | 6.3 | -28.5 | -17.1 | -5.9 | -8.4 | -13.6 | -14.3 | -397.7 | -209.2 | 1.2 | -26.4 | -57.8 | -52.0 | -56.2 | -63.1 | 56.4 | 6.3 | -46.0 | -34.1 | -20.6 | -23.0 | -27.5 | -27.6 |
| 12 | 3.5 | -3.1 | -5.3 | -0.4 | 2.6 | 0.4 | -0.8 | 0.5 | -10.2 | 15.7 | 21.5 | 0.9 | -18.3 | -11.1 | -6.4 | -9.8 | -140.4 | -266.0 | -277.3 | -143.5 | 1.8 | -16.3 | -44.5 | -44.9 | -10.0 | 27.4 | 31.5 | 0.5 | -34.8 | -26.7 | -19.3 | -22.1 |
| 13 | 0.8 | 2.8 | 0.1 | -3.7 | -3.7 | 0.1 | 2.8 | 0.8 | -12.5 | -19.1 | 0.0 | 19.5 | 19.5 | 0.0 | -19.1 | -12.5 | -32.3 | -7.1 | -145.2 | -265.5 | -274.5 | -145.2 | -7.1 | -32.3 | -28.5 | -36.8 | -0.6 | 30.5 | 30.5 | -0.6 | -36.8 | -28.5 |
| 16 | 2.6 | 0.1 | -1.8 | -0.6 | 0.1 | 0.0 | -0.6 | -0.8 | -12.0 | -2.0 | 6.5 | 3.1 | -0.3 | 0.7 | 2.1 | 2.5 | 53.1 | 7.0 | -41.9 | -30.7 | -18.6 | -20.7 | -25.2 | -25.5 | -32.2 | -18.8 | -19.1 | -36.4 | -57.9 | -54.5 | -53.8 | -65.8 |
| 17 | -0.9 | 0.7 | 1.3 | 0.0 | -0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 2.6 | -4.7 | -6.2 | -0.3 | 3.3 | 0.9 | -0.1 | 0.8 | -10.4 | 24.9 | 29.6 | -1.0 | -32.5 | -24.8 | -18.5 | -21.6 | -137.8 | -233.1 | -248.8 | -137.4 | -11.8 | -24.5 | -46.4 | -48.4 |
| 18 | 0.0 | -0.6 | 0.0 | 0.9 | 0.9 | 0.0 | -0.6 | 0.0 | 1.5 | 3.7 | 0.5 | -5.4 | -5.4 | -0.5 | 3.7 | 1.5 | -26.5 | -34.0 | -0.8 | 29.3 | 29.3 | -0.8 | -34.0 | -26.5 | -37.8 | -18.9 | -139.1 | -234.2 | -245.8 | -139.1 | -18.9 | -37.8 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| I | -433.3 | -360.2 | -272.6 | -291.2 | -291.2 | -272.6 | -360.2 | -433.4 | -738.1 | -626.3 | -486.6 | -513.0 | -513.0 | -486.6 | -626.3 | -738.1 | -664.5 | -618.5 | -544.3 | -546.3 | -546.3 | -544.3 | -618.5 | -664.5 | -622.6 | -578.9 | -512.8 | -517.9 | -517.9 | -512.8 | -578.9 | -622.6 |
| II | 3.6 | -11.2 | -21.1 | -13.8 | -13.8 | -21.2 | -11.2 | 3.6 | -415.2 | -347.0 | -265.8 | -283.9 | -283.9 | -265.8 | -347.0 | -415.2 | -661.2 | -511.0 | -530.2 | -536.7 | -536.7 | -530.2 | -611.0 | -661.2 | -620.8 | -578.5 | -513.4 | -517.9 | -517.9 | -513.4 | -578.5 | -620.8 |
| III | -1.0 | -0.2 | 0.3 | -0.1 | -0.1 | 0.3 | -0.2 | -1.0 | -7.3 | -9.9 | -11.7 | -10.7 | -10.7 | -11.7 | -9.9 | -7.3 | -374.7 | -350.8 | -310.2 | -313.3 | -313.3 | -310.2 | -350.8 | -374.7 | -604.2 | -556.8 | -487.0 | -493.0 | -493.0 | -487.0 | -556.8 | -604.2 |
| IV | 0.2 | -0.1 | -0.4 | -0.2 | -0.2 | -0.4 | -0.1 | 0.2 | -2.4 | -0.5 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | -0.5 | -2.4 | -16.1 | -24.3 | -31.0 | -28.3 | -28.3 | -31.0 | -24.3 | -16.1 | -325.3 | -293.7 | -250.3 | -255.4 | -255.4 | -250.3 | -293.7 | -325.3 |

| | | |
|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях рамы Р4-9-4(48) | ИИ20-7 Лист 29 |




## Рама Р4-9-4 (48)

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| 1 | -337,9 | -152,7 | -106,9 | 148,6 | 88,0 | 125,2 | 31,0 | 35,8 | -29,8 | 62,5 | 48,7 | 4,2 | 40,1 | 36,2 | 7,3 | 64,8 | 33,6 | -95,8 | -38,2 | -20,0 | 104,1 | -1,1 | -1,6 | -22,6 | -11,7 | -6,6 | 0,4 | -12,0 | -7,1 | 12,9 |
| 2 | 107,4 | 54,7 | -54,5 | -229,7 | -112,3 | -8,0 | 79,0 | 44,2 | 75,3 | 7,8 | 12,4 | -19,2 | 21,3 | 15,4 | 6,5 | -30,4 | -14,1 | -54,0 | 39,4 | 22,1 | -3,4 | -15,6 | -6,6 | 64,9 | 5,8 | 3,9 | -15,7 | -4,0 | -0,7 | 8,2 |
| 3 | 2,1 | 12,3 | 7,8 | 91,5 | 54,2 | -69,3 | -216,1 | -103,4 | 0,0 | 91,5 | 54,2 | 69,3 | 2,1 | 12,3 | -7,8 | 2,9 | 1,5 | 2,3 | -19,2 | -9,3 | -60,1 | 31,9 | 17,4 | 0,0 | -19,2 | -9,3 | 60,1 | 2,9 | 1,5 | -2,3 |
| 6 | -88,7 | -172,3 | 11,3 | 47,0 | 62,4 | -21,0 | 32,3 | 18,0 | 8,2 | 34,2 | 28,4 | -3,8 | 23,5 | -17,2 | 5,3 | -278,4 | -133,8 | -79,9 | 115,7 | -75,1 | 79,8 | 30,0 | 32,1 | -9,2 | 51,0 | 42,1 | -2,5 | 34,0 | 32,4 | 15,2 |
| 7 | 25,6 | 45,1 | 0,3 | -71,7 | -121,6 | 4,8 | 23,8 | 39,5 | -10,3 | 19,4 | 11,0 | 3,3 | 12,8 | 11,1 | 1,9 | 82,8 | 43,5 | -52,4 | -195,3 | -99,0 | 1,3 | 64,3 | 40,5 | 53,3 | 11,6 | 13,7 | -11,6 | 18,2 | 15,6 | 9,4 |
| 8 | 15,4 | 3,6 | -5,5 | 34,4 | -43,0 | 9,3 | -72,0 | -121,3 | 0,0 | 34,4 | 48,0 | -9,3 | 15,4 | 3,6 | 5,5 | 6,8 | 12,3 | -1,9 | 73,9 | 46,4 | -60,8 | -185,9 | -92,9 | 0,0 | 73,9 | 46,4 | 50,3 | 6,8 | 12,3 | 1,9 |
| 11 | 10,8 | 19,2 | -1,3 | -5,3 | -9,5 | 2,3 | -1,7 | -1,2 | -1,1 | -2,3 | -3,1 | 0,6 | -2,5 | -3,6 | -0,5 | -61,5 | 111,8 | 4,2 | 31,7 | 33,7 | -8,2 | 24,2 | 14,0 | 2,4 | 25,1 | 17,8 | -1,0 | 17,9 | 9,8 | 2,6 |
| 12 | -3,5 | -8,2 | 0,0 | 8,4 | 12,5 | -0,7 | -2,2 | -4,9 | 1,0 | 0,4 | 0,5 | -0,4 | -0,5 | -1,9 | 0,0 | 18,5 | 23,0 | 0,7 | -49,7 | -82,9 | 1,2 | 22,3 | 23,4 | -4,8 | 17,1 | 10,3 | 1,0 | 11,7 | 7,0 | 1,9 |
| 13 | -0,8 | -0,5 | 0,4 | -2,9 | -5,4 | -0,8 | 7,5 | 11,4 | 0,0 | -2,9 | -5,4 | 0,8 | -0,8 | -0,5 | -0,4 | 13,0 | 4,6 | -3,2 | 24,4 | 24,8 | 4,9 | -50,3 | -83,8 | 0,0 | 24,4 | 24,8 | -4,9 | 13,0 | 4,6 | 3,2 |
| 16 | -2,5 | -5,1 | 0,3 | 1,7 | 2,7 | -0,6 | 0,5 | 0,0 | 0,3 | 0,7 | 0,7 | -0,2 | 0,7 | 0,9 | 0,2 | 17,1 | 26,5 | -1,3 | -7,2 | -12,1 | 2,1 | 2,9 | -3,4 | -0,8 | 3,5 | -5,1 | 0,3 | -3,4 | -5,3 | -0,4 |
| 17 | 0,9 | 2,4 | 0,0 | -2,0 | -3,1 | 0,2 | 0,5 | 1,3 | -0,2 | -0,2 | -0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | -5,0 | -10,6 | -0,3 | 14,0 | 19,3 | -0,4 | -3,8 | -7,7 | 1,1 | -0,5 | -1,4 | -0,3 | -1,2 | -3,4 | -0,1 |
| 18 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,4 | 0,2 | -1,8 | -2,6 | 0,0 | 0,6 | 1,4 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -1,4 | -2,2 | 0,5 | -4,6 | -8,3 | -1,1 | 13,5 | 18,6 | 0,0 | -4,6 | -8,3 | 1,1 | -1,4 | -2,2 | -0,5 |

Таблица 4

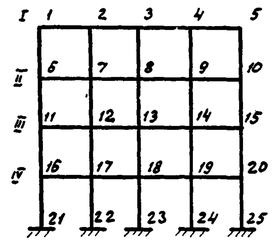
| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| I | 433,3 | 320,6 | -90,2 | 632,8 | 495,4 | 27,5 | 582,4 | 451,8 | 0,0 | 632,8 | 495,4 | -27,5 | 433,3 | 320,6 | 90,2 | 417,5 | 352,2 | -245,2 | 617,6 | 492,6 | 71,5 | 574,2 | 481,8 | 0,0 | 617,6 | 492,6 | -71,5 | 417,5 | 352,2 | 245,2 |
| II | -3,6 | -48,8 | -0,9 | 32,4 | 8,0 | 3,0 | 27,6 | -4,6 | 0,0 | 32,4 | 8,0 | 3,0 | -3,6 | -48,8 | 0,9 | 464,1 | 397,4 | -87,5 | 604,8 | 465,6 | 22,5 | 572,4 | 443,3 | 0,0 | 604,8 | 465,6 | -22,5 | 464,1 | 397,4 | 87,5 |
| III | 1,0 | 0,8 | -0,2 | 0,0 | -1,3 | 0,2 | 0,3 | -0,5 | 0,0 | 0,0 | -1,3 | -0,2 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 8,5 | -28,8 | -2,1 | 22,9 | -6,7 | -0,4 | 21,8 | -8,9 | 0,0 | 22,9 | -6,7 | 0,4 | 6,5 | -28,8 | 2,1 |
| IV | -0,2 | -0,8 | 0,0 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | -0,2 | 0,8 | 0,0 | 3,2 | 2,9 | -0,3 | -0,9 | -3,9 | 0,3 | 0,2 | -1,5 | 0,0 | -0,9 | -3,9 | -0,3 | 3,2 | 2,9 | 0,3 |

Примечание

Продолжение таблиц 3,4 см. на листе 30а.

Шифр
ИИ 20-7
Марка-лист
30а
Инв. №

Ярусы




Рама Р4-9-4 (48)

Таблица 3

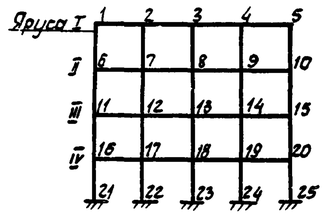
| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нортальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| 1 | -23,1 | -9,0 | -97,1 | 13,8 | 6,5 | 105,5 | -1,0 | 0,8 | -22,6 | 3,1 | 1,9 | 1,0 | 4,3 | 2,7 | 12,2 | 6,2 | 2,9 | -96,8 | -4,4 | -1,3 | 105,9 | 0,0 | 0,0 | -22,3 | -0,9 | -0,2 | 0,8 | -1,8 | -0,7 | 12,4 |
| 2 | 10,9 | 4,6 | -54,0 | -13,4 | -5,4 | -4,1 | 4,9 | 2,0 | 65,9 | -3,2 | -1,1 | -16,1 | 0,6 | 0,1 | 8,3 | -3,5 | -0,9 | -54,0 | 3,2 | 1,6 | -3,9 | -1,4 | -0,2 | 65,6 | 0,8 | 0,4 | -18,0 | -0,1 | 0,2 | 8,3 |
| 3 | -2,2 | -0,2 | 2,7 | 6,0 | 2,7 | -60,9 | -10,0 | -4,0 | 0,0 | 6,0 | 2,7 | 60,9 | -2,2 | -0,2 | -2,7 | 0,3 | 0,2 | 2,5 | -1,8 | -0,4 | -60,7 | 2,2 | 1,0 | 0,0 | -1,8 | -0,4 | 60,7 | 0,3 | 0,2 | -2,6 |
| 6 | 92,1 | 41,9 | -74,6 | -50,4 | -21,9 | 69,1 | -6,1 | -4,3 | -9,2 | -16,9 | -8,2 | -4,0 | -17,2 | -8,6 | 18,6 | -29,4 | -11,6 | -76,2 | 15,9 | 7,8 | 72,0 | 0,3 | 1,3 | -10,3 | 4,2 | 2,5 | -3,5 | 5,6 | 3,2 | 18,0 |
| 7 | -39,4 | -14,8 | -51,6 | 60,8 | 30,0 | 3,1 | -24,2 | -8,6 | 47,6 | 2,7 | 2,1 | -10,0 | -7,2 | -1,5 | 11,0 | 12,6 | 5,7 | -51,9 | -17,9 | -7,3 | 2,5 | 6,4 | 2,9 | 49,0 | -2,8 | -0,9 | -10,6 | 1,0 | 0,4 | 11,0 |
| 8 | -0,2 | -1,6 | -5,5 | -26,6 | -11,4 | -44,7 | 54,6 | 24,9 | 0,0 | -26,6 | -11,4 | 44,7 | -0,2 | -1,6 | 5,5 | 0,0 | -0,2 | -4,8 | 7,9 | 2,4 | -46,0 | -13,6 | -6,4 | 0,0 | 7,9 | 2,4 | 46,0 | 0,0 | -0,2 | 4,8 |
| 11 | -505,9 | -202,7 | -63,0 | 174,3 | 111,8 | 56,2 | 70,1 | 73,0 | -7,0 | 90,4 | 79,6 | -2,4 | 53,3 | 58,1 | 16,2 | 146,2 | 66,8 | -55,9 | -72,1 | -30,6 | 40,1 | -18,4 | -7,3 | -2,9 | -29,0 | -11,9 | -3,8 | -30,5 | -12,8 | 22,5 |
| 12 | 117,4 | 68,2 | -45,5 | -388,4 | -163,6 | 2,2 | 118,3 | 74,9 | 38,7 | 50,5 | 50,2 | -7,5 | 37,9 | 37,8 | 12,0 | -58,2 | -22,0 | -43,5 | 104,7 | 50,6 | 3,8 | -40,6 | -14,3 | 28,3 | -4,1 | 1,5 | -5,4 | -15,7 | -3,6 | 16,7 |
| 13 | 27,7 | 37,6 | -7,6 | 127,4 | 79,9 | 36,2 | -385,1 | -161,5 | 0,0 | 127,4 | 79,9 | 36,2 | 27,7 | 37,6 | 7,6 | -9,1 | -3,6 | -15,1 | -42,5 | -17,6 | -25,5 | 170,5 | 45,3 | 0,0 | -42,5 | -17,6 | 25,5 | -9,1 | -3,6 | 15,1 |
| 16 | -79,6 | -236,5 | 5,6 | 47,0 | 58,6 | -12,8 | 52,6 | 30,1 | 3,0 | 51,0 | 35,3 | -1,1 | 30,7 | 13,4 | 5,4 | 444,7 | -170,0 | -51,7 | 145,3 | 95,1 | 38,2 | 64,1 | 59,0 | -3,4 | 78,9 | 65,2 | -2,8 | 52,4 | 53,3 | 19,6 |
| 17 | 21,1 | 37,0 | 1,4 | -73,8 | -186,5 | 1,2 | 41,2 | 48,4 | -8,5 | 44,7 | 27,5 | 1,5 | 25,0 | 13,9 | 4,5 | 100,8 | 63,2 | -41,4 | -343,1 | -135,6 | 3,0 | 100,8 | 63,5 | 26,4 | 43,4 | 38,6 | -5,3 | 34,4 | 34,3 | 15,2 |
| 18 | 28,7 | 9,8 | -6,4 | 43,2 | 49,9 | 9,0 | -77,2 | -190,0 | 0,0 | 43,2 | 49,9 | -9,0 | 28,7 | 9,8 | 6,4 | 27,9 | 33,2 | -12,8 | 108,1 | 68,2 | -26,1 | -341,6 | -133,5 | 0,0 | 108,1 | 68,2 | 26,1 | 27,9 | 33,2 | 12,8 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| I | 312,2 | 282,7 | -391,0 | 667,1 | 559,2 | 96,4 | 627,7 | 527,3 | 0,0 | 667,1 | 559,2 | -96,4 | 312,2 | 282,7 | 391,0 | 339,8 | 389,8 | -527,5 | 532,5 | 476,5 | 118,5 | 508,5 | 465,6 | 0,0 | 532,5 | 476,5 | -118,5 | 339,8 | 389,8 | 527,5 |
| II | 303,8 | 278,1 | -232,1 | 675,7 | 562,4 | 48,6 | 630,2 | 527,8 | 0,0 | 675,7 | 562,4 | -48,6 | 303,8 | 278,1 | 232,1 | 342,7 | 391,2 | -368,3 | 529,5 | 475,3 | 70,2 | 508,0 | 465,0 | 0,0 | 529,5 | 475,3 | -70,2 | 342,7 | 391,2 | 368,3 |
| III | 403,5 | 272,9 | -84,5 | 667,7 | 502,7 | -12,8 | 635,5 | 473,3 | 0,0 | 667,7 | 502,7 | -12,8 | 403,5 | 272,9 | 84,5 | 331,3 | 384,2 | -216,5 | 541,1 | 478,8 | 35,8 | 512,6 | 466,0 | 0,0 | 541,1 | 478,8 | -35,8 | 331,3 | 384,2 | 216,5 |
| IV | 13,2 | -85,7 | -4,9 | 59,3 | -6,4 | -1,7 | 58,4 | -16,2 | 0,0 | 59,3 | -6,4 | 1,7 | 13,2 | -85,7 | 4,9 | 411,0 | 364,4 | -75,3 | 550,4 | 427,1 | 12,5 | 527,1 | 416,9 | 0,0 | 550,4 | 427,1 | -12,5 | 411,0 | 364,4 | 75,3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в стойках рамы Р 4-9-4 (48) | ИИ 20-7 | |
| | | Лист | 30 |

ГПИ-7
Гл. инж. пр. Гин
Нач. отдела Зильбермидт
Рук. группы Лучкова
Составил Кравцова
Проверил Вах




## Рама Р4 -9-4 (60;48)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| 1 | -677,9 | -279,0 | 130,4 | 34,4 | -65,3 | -38,2 | -24,3 | -40,1 | 87,9 | 9,7 | -59,5 | -30,8 | -3,9 | -12,3 | -24,7 | -24,2 | -10,7 | -0,6 | 2,0 | 3,1 | -0,5 | 0,9 | 2,6 | 2,9 | 3,3 | -0,1 | -2,5 | -0,9 | 0,1 | -0,2 | -0,9 | -1,1 |
| 2 | -107,4 | -312,3 | -402,0 | -165,1 | 86,1 | 26,2 | -36,0 | -21,3 | -24,3 | 29,2 | 43,7 | 3,0 | -31,6 | -14,8 | -3,4 | -11,4 | 3,2 | -3,4 | -5,5 | -0,7 | 2,4 | 0,3 | -1,1 | 0,0 | -1,3 | 1,0 | 1,6 | 0,1 | -0,8 | 0,0 | 0,4 | 0,0 |
| 3 | -2,1 | 70,4 | -161,9 | -392,0 | -406,0 | -161,9 | 70,4 | -2,1 | -15,3 | -33,0 | -2,1 | 35,7 | 35,7 | -2,1 | -33,0 | -15,3 | 0,7 | 3,1 | 0,4 | -3,7 | -3,7 | 0,4 | 3,1 | 0,7 | -0,1 | -1,0 | -0,2 | -1,1 | 1,1 | -0,2 | -1,0 | -0,1 |
| 6 | 68,7 | 10,9 | -58,0 | -29,6 | -2,7 | -10,8 | -23,4 | -23,5 | -550,6 | -253,9 | 75,8 | 10,8 | -58,8 | -41,9 | -37,5 | -49,4 | 42,5 | 6,2 | -30,6 | -18,7 | -7,4 | -10,3 | -15,2 | -7,4 | -15,3 | -1,7 | 9,2 | 4,6 | -0,1 | 1,4 | 3,3 | 3,6 |
| 7 | -25,6 | 28,4 | 43,3 | 2,4 | -32,2 | -15,2 | -4,2 | -12,3 | -127,9 | -336,1 | -353,0 | -158,5 | 54,1 | 13,6 | -26,2 | 29,3 | -9,4 | 16,7 | 22,2 | 1,5 | -18,0 | -10,8 | -5,5 | -8,3 | 3,1 | -6,0 | -8,2 | -1,3 | 4,1 | 1,4 | -0,8 | 0,6 |
| 8 | -15,4 | -32,7 | -1,7 | 36,0 | 36,0 | -1,7 | -32,7 | -15,4 | -10,4 | 41,6 | -158,4 | -346,4 | -353,6 | -158,4 | 41,6 | -10,4 | -12,1 | -19,4 | -0,6 | 19,4 | 19,4 | -0,6 | -19,4 | -12,1 | 1,8 | 4,8 | -0,5 | -6,6 | -6,6 | -0,5 | 4,8 | 1,8 |
| 11 | -11,0 | -1,0 | 6,5 | 2,7 | -0,9 | 0,3 | 2,1 | 2,6 | 43,2 | 6,4 | -29,0 | -17,2 | -5,8 | -8,4 | -13,7 | -14,5 | -393,3 | -209,4 | 4,2 | -24,8 | -57,7 | -51,4 | -55,0 | -61,6 | 71,0 | 9,1 | -54,1 | -38,3 | -21,0 | -24,2 | -10,5 | -10,9 |
| 12 | 3,6 | -3,1 | -5,4 | -0,4 | 2,6 | 0,4 | -0,8 | 0,5 | -10,6 | 16,0 | 21,9 | 1,0 | -18,5 | -11,1 | -6,3 | -9,8 | -139,0 | -267,6 | -274,9 | -143,6 | 3,2 | -15,8 | -44,6 | -44,5 | -13,0 | 33,1 | 39,0 | 1,5 | -30,9 | -29,3 | -20,2 | -24,1 |
| 13 | 0,6 | 2,8 | 0,0 | -3,9 | -3,9 | 0,0 | 2,8 | 0,6 | -12,6 | -19,4 | 0,1 | 19,8 | 19,8 | 0,1 | -19,4 | -12,6 | -31,3 | -5,5 | -145,2 | -267,4 | -272,6 | -145,2 | -5,5 | -31,3 | -31,6 | -42,3 | 0,5 | 37,5 | 39,5 | 0,5 | -42,3 | -31,6 |
| 16 | 3,2 | 0,1 | -2,2 | -0,7 | 0,2 | -0,1 | -0,7 | -0,9 | -14,5 | -2,1 | 8,1 | 3,9 | -0,4 | 0,9 | 2,7 | 3,2 | 66,4 | 9,1 | -50,4 | -35,4 | -19,8 | -22,8 | -28,6 | -28,9 | -374,7 | -199,1 | 0,1 | -24,8 | -53,2 | -49,9 | -53,5 | -60,2 |
| 17 | -1,4 | 0,9 | 1,4 | 0,0 | -0,8 | 0,0 | 0,3 | -0,2 | 3,3 | -5,3 | 7,6 | -0,9 | -4,0 | 1,3 | -0,5 | 0,9 | -12,4 | 30,5 | 36,8 | 0,4 | -37,4 | -27,1 | -19,0 | -22,6 | -138,3 | -262,0 | -263,8 | -143,5 | 3,1 | -14,3 | -42,6 | -42,9 |
| 18 | -0,2 | -0,9 | -0,2 | 1,0 | 1,0 | -0,2 | -0,9 | -0,2 | 1,6 | 4,4 | -0,5 | -6,5 | -6,5 | -0,5 | 4,4 | 1,6 | -29,2 | -39,3 | -0,4 | 35,6 | 35,6 | -0,4 | -39,3 | -29,2 | -29,2 | -4,5 | -145,3 | -259,2 | -260,8 | -145,3 | -4,5 | -29,2 |

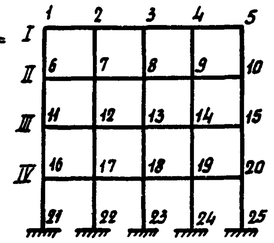
Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| I | -433,0 | -360,3 | -272,8 | -291,2 | -291,2 | -272,8 | -360,3 | -433,0 | -739,4 | -626,3 | -485,7 | -512,8 | -512,8 | -485,7 | -626,3 | -739,4 | -665,1 | -625,4 | -553,5 | -536,1 | -556,1 | -553,5 | -625,4 | -665,1 | -723,5 | -659,5 | -569,7 | -519,4 | -579,4 | -569,7 | -659,5 | -723,5 |
| II | 3,9 | -11,3 | -21,4 | -13,8 | -13,8 | -21,4 | -11,3 | 3,9 | -416,6 | -347,0 | -267,9 | -283,7 | -283,7 | -267,9 | -347,0 | -416,6 | -662,0 | -617,9 | -542,4 | -546,6 | -546,6 | -542,4 | -617,9 | -662,0 | -721,6 | -659,0 | -570,6 | -379,6 | -579,6 | -570,6 | -659,0 | -721,6 |
| III | -0,6 | -0,3 | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,1 | -0,3 | -0,6 | -8,7 | -3,9 | -10,8 | -10,5 | -10,5 | -10,8 | -3,9 | -8,7 | -375,3 | -357,8 | -322,8 | -323,3 | -323,3 | -322,8 | -357,9 | -375,3 | -705,8 | -636,9 | -543,0 | -553,9 | -553,9 | -543,0 | -636,9 | -705,8 |
| IV | 0,7 | -0,1 | -0,5 | -0,1 | -0,1 | 0,5 | -0,1 | 0,7 | -3,5 | -0,6 | 1,6 | 0,1 | 0,1 | 1,6 | -0,6 | -3,5 | -17,6 | -30,9 | -44,9 | -37,1 | -37,1 | -44,9 | -30,9 | -17,6 | -416,7 | -367,9 | -305,2 | -314,2 | -314,2 | -305,2 | -367,9 | -416,7 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1987 | Усилия в ригелях рамы Р4-9-4 (60;48) | ИИ 20-7 | |
| | | Лист | 31 |

| Шифр |
|---|
| ШШ20-7 |
| Марка-лист |
| 32 |
| Инв. N |

Ярусы




## Рама Р4-9-4 (60;48)

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| 1 | 337,9 | -152,7 | -106,9 | 148,6 | 88,0 | 125,2 | 31,0 | 35,8 | -29,8 | 62,5 | 48,7 | 4,2 | 40,1 | 36,2 | 7,3 | 64,8 | 33,5 | -95,8 | -38,2 | -20,0 | 104,1 | -1,1 | -1,6 | -21,6 | -11,7 | -6,6 | 0,4 | -12,0 | -7,1 | 12,9 |
| 2 | 107,4 | 54,7 | -54,5 | -229,7 | -112,3 | -8,1 | 79,0 | 44,2 | 75,3 | 7,8 | 12,4 | -13,2 | 21,3 | 15,4 | 6,5 | -30,4 | -14,1 | -54,0 | 39,4 | 22,1 | -3,4 | -15,6 | -6,6 | 64,9 | 5,8 | 3,9 | -15,7 | -4,0 | -0,7 | 8,2 |
| 3 | 2,1 | 12,3 | 7,8 | 91,5 | 54,2 | -69,3 | -216,1 | -183,4 | 0,0 | 91,5 | 54,2 | 69,3 | 2,1 | 12,3 | -7,8 | 2,9 | 1,5 | 2,3 | -19,1 | -9,3 | -60,1 | 31,9 | 17,4 | 0,0 | -19,1 | -9,3 | 60,1 | 2,9 | 1,5 | -2,3 |
| 6 | -88,7 | -172,4 | 11,3 | 47,1 | 62,5 | -21,1 | 32,3 | 17,9 | 8,2 | 34,2 | 28,4 | -3,8 | 23,5 | 15,5 | 5,3 | -278,2 | -133,4 | -60,0 | 115,6 | 74,9 | 79,9 | 30,0 | 32,1 | -12,6 | 54,0 | 42,1 | -2,5 | 33,9 | 32,3 | 15,2 |
| 7 | 25,6 | 45,1 | 0,3 | -71,7 | -121,6 | 4,8 | 29,8 | 39,5 | -10,3 | 19,4 | 11,0 | 3,3 | 12,8 | 11,1 | 1,9 | 82,7 | 48,3 | -52,4 | -195,2 | -98,8 | 1,3 | 64,9 | 40,4 | 53,3 | 11,6 | 13,7 | -11,6 | 19,2 | 15,6 | 9,4 |
| 8 | 15,4 | 3,7 | -5,5 | 34,4 | 43,0 | 9,3 | -72,1 | -121,3 | 0,0 | 34,4 | 43,0 | -9,3 | 15,4 | 3,7 | 5,5 | 6,8 | 0,0 | -1,9 | 73,8 | 46,3 | -50,3 | -189,9 | -92,8 | 0,0 | 73,8 | 46,3 | 50,3 | 6,8 | 12,3 | 1,9 |
| 11 | 11,0 | 19,5 | -1,4 | -5,5 | -9,6 | 2,4 | -1,8 | -1,3 | -1,1 | -2,4 | -3,2 | 0,6 | -2,6 | -3,7 | -0,5 | -62,8 | -114,0 | 4,3 | 32,4 | 34,8 | -8,4 | 24,3 | 13,9 | 2,5 | 25,3 | 18,0 | -1,0 | 18,3 | 10,2 | 2,7 |
| 12 | -3,6 | -8,5 | 0,1 | 8,5 | 12,7 | -0,7 | -2,2 | -5,1 | 1,0 | -0,4 | 0,5 | -0,4 | -0,5 | -2,0 | -0,0 | 19,0 | 24,0 | 0,7 | -50,6 | -84,4 | 1,2 | 22,6 | 23,8 | -4,8 | 16,9 | 10,0 | 1,1 | 11,7 | 7,1 | 1,9 |
| 13 | -0,6 | -0,4 | 0,4 | -2,9 | -5,5 | -0,8 | 7,9 | 11,5 | 0,0 | -2,9 | -5,5 | 0,8 | -0,6 | -0,4 | -0,4 | 13,0 | 4,9 | -3,2 | 24,8 | 25,6 | 5,0 | -51,0 | -84,6 | 0,0 | 24,8 | 25,6 | -5,0 | 13,0 | 4,9 | 3,2 |
| 16 | -3,2 | -6,3 | 0,4 | 2,1 | 3,4 | -0,7 | 0,5 | 0,0 | 0,3 | 0,8 | 0,8 | -0,2 | 0,9 | 1,1 | 0,2 | 20,8 | 32,6 | -1,5 | -9,3 | -15,4 | 2,5 | -3,4 | -3,8 | -0,9 | -4,4 | -6,2 | 0,4 | -4,3 | -6,3 | -0,5 |
| 17 | 1,4 | 3,8 | -0,1 | -2,3 | -3,9 | 0,2 | 0,8 | 1,6 | -0,3 | -0,2 | -0,6 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,0 | -63,0 | -13,0 | -0,3 | 16,8 | 23,2 | -0,5 | -4,6 | -9,2 | 1,3 | -0,2 | -1,0 | -0,4 | -1,3 | -3,7 | -0,1 |
| 18 | 0,2 | -0,3 | -0,1 | 1,1 | 1,7 | 0,2 | -2,0 | -3,3 | 0,0 | 1,1 | 1,7 | -0,2 | 0,2 | -0,3 | 0,1 | -1,3 | -2,0 | 0,6 | -5,6 | -10,0 | 1,2 | 16,3 | 22,3 | 0,0 | -5,6 | -10,0 | 1,2 | -1,3 | -2,0 | -0,6 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| I | 433,0 | 320,6 | -90,1 | 633,1 | 496,4 | 27,5 | 582,5 | 452,3 | 0,0 | 633,1 | 496,4 | -27,5 | 433,0 | 320,6 | 90,1 | 418,9 | 355,8 | -245,3 | 615,6 | 491,0 | 71,7 | 573,3 | 465,0 | 0,0 | 615,6 | 491,0 | -71,7 | 418,9 | 355,8 | 245,3 |
| II | -3,9 | -49,4 | -0,8 | 32,7 | 8,5 | -3,1 | 27,7 | -4,6 | 0,0 | 32,7 | 8,5 | 3,1 | -3,9 | -49,4 | 0,8 | 466,0 | 360,0 | -87,6 | 683,4 | 463,0 | 22,7 | 571,9 | 442,5 | 0,0 | 603,4 | 463,0 | -22,7 | 466,0 | 360,0 | 87,5 |
| III | 0,6 | 0,8 | -0,1 | 0,2 | -0,9 | 0,1 | 0,2 | -0,7 | 0,0 | 0,2 | -0,9 | -0,1 | 0,6 | 0,0 | 0,1 | 8,7 | -26,5 | -2,2 | 21,6 | -9,9 | -0,1 | 21,6 | -10,1 | 0,0 | 21,6 | -9,9 | 0,1 | 8,7 | -26,5 | 9,2 |
| IV | -0,7 | -1,2 | 0,1 | 0,6 | 1,1 | -0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,1 | 0,1 | -0,7 | -1,3 | -0,1 | 4,8 | 4,7 | -0,4 | -2,1 | -6,3 | 0,5 | -0,2 | -2,6 | 0,0 | -2,1 | -6,3 | -0,5 | 4,8 | 4,7 | 0,4 |

Примечание.

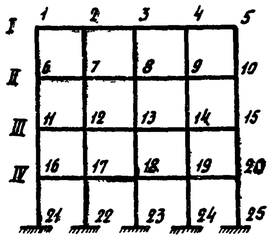
Продолжение таблиц 3,4 см. на листе 32а.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в стойках рамы Р4.9-4 (60;48) | ШШ20-7 | |
| | | Лист | 32 |

| | | |
|---|---|---|
| ГИП | | Альперинфт |
| Гл. инж. пр-та | | |
| Нач. отдела | | Дурнева |
| Рук. группы | | Виноградов |
| Составил | | |
| Проверил | | Вознесенская |

| шифр |
|---|
| ИИ 20-7 |
| марка-лист |
| 32а |
| инв. N |

Яруса




## Рама Р4-9-4 (60;48)

Таблица 3

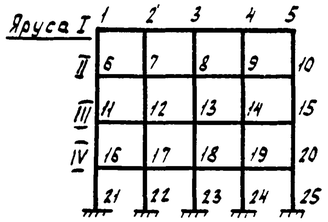
| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| 1 | -22,8 | -8,2 | -97,1 | 13,6 | 6,0 | 106,5 | -1,1 | 0,9 | -22,6 | 3,1 | 1,8 | 1,0 | 4,2 | 2,5 | 12,2 | 4,8 | 2,3 | -96,8 | -3,4 | -1,1 | 105,8 | -0,1 | 0,0 | -22,3 | -0,7 | -0,2 | 0,8 | -1,4 | -0,6 | 12,5 |
| 2 | 10,9 | 4,1 | -54,0 | -13,2 | -5,1 | -4,1 | 4,9 | 1,8 | 65,9 | -3,1 | -1,0 | -16,1 | 0,6 | 0,1 | 8,3 | -2,8 | -0,7 | -54,0 | 2,5 | 1,2 | -3,9 | -1,1 | -0,2 | 65,6 | 0,6 | 0,4 | -16,0 | -0,1 | 0,2 | 8,3 |
| 3 | -2,2 | -0,1 | 2,7 | 5,9 | 2,5 | -60,9 | -9,9 | -3,7 | 0,0 | 5,9 | 2,5 | 60,9 | -2,2 | -0,1 | -2,7 | 0,2 | 0,2 | 2,6 | -1,4 | -0,3 | -60,7 | 1,6 | 0,8 | 0,0 | -1,4 | -0,3 | 60,7 | 0,2 | 0,2 | -2,6 |
| 6 | 90,9 | 38,4 | -74,5 | -49,4 | -19,9 | 69,0 | -5,9 | -4,5 | -9,1 | -16,6 | -7,8 | -4,0 | -16,9 | -8,0 | 18,7 | -23,1 | -9,3 | -76,5 | 12,4 | 6,4 | 72,4 | 0,0 | 1,1 | -10,5 | 3,1 | 2,0 | -3,4 | 4,4 | 2,7 | 17,9 |
| 7 | -38,9 | -13,1 | -51,6 | -60,0 | 28,0 | 3,1 | -24,0 | -7,8 | 47,5 | 2,5 | 1,7 | -10,0 | -7,2 | -1,3 | 10,9 | 10,0 | 4,7 | -51,9 | -13,8 | -5,8 | 2,4 | 5,0 | 2,3 | 49,2 | -2,3 | -0,8 | -10,6 | 0,7 | 0,3 | 11,0 |
| 8 | -0,2 | -1,8 | -5,5 | -26,3 | -10,5 | -44,7 | 54,0 | 23,4 | 0,0 | -26,3 | -10,5 | 44,7 | -0,2 | -1,8 | 5,5 | 0,0 | -0,2 | -4,8 | 6,1 | 1,9 | -46,2 | -10,2 | -5,0 | 00 | 6,1 | 1,9 | 46,2 | 0,0 | -0,2 | 4,8 |
| 11 | -4[illegible]3 | -185,5 | -63,5 | 170,4 | 102,9 | 57,1 | 68,6 | 72,3 | -7,4 | 88,4 | 76,9 | -2,2 | 51,5 | 55,0 | 15,9 | 114,5 | 54,0 | -54,4 | -57,9 | -25,6 | 32,7 | -13,0 | -5,6 | -2,1 | -22,1 | -9,6 | 4,1 | -24,1 | -10,8 | 22,9 |
| 12 | -115,0 | 60,3 | -45,5 | -183,0 | -152,6 | 2,0 | 116,6 | 70,0 | 39,2 | 50,5 | 50,8 | -7,6 | 37,4 | 36,0 | 12,0 | -47,3 | -18,2 | -43,2 | 60,6 | 40,7 | 4,2 | -31,6 | -14,1 | 27,0 | -1,3 | 2,4 | -5,0 | -11,9 | -2,4 | 17,0 |
| 13 | 26,5 | 38,2 | -7,4 | 125,2 | 76,9 | -36,7 | -380,5 | -150,5 | 0,0 | 125,2 | 76,9 | 36,7 | 26,5 | 38,2 | 7,4 | -6,7 | -1,0 | -15,8 | -35,1 | -13,6 | -24,0 | 75,5 | 37,5 | 0,0 | -35,1 | -13,6 | 24,0 | -6,7 | -1,0 | -15,8 |
| 16 | -99,0 | -285,9 | 7,1 | 56,7 | 79,4 | -15,6 | 59,0 | 35,0 | 3,9 | 57,6 | 43,7 | -1,4 | 35,2 | 19,3 | 6,1 | -348,7 | -138,0 | -57,1 | 119,6 | 80,1 | 45,8 | 45,1 | 45,8 | -5,1 | 59,7 | 52,1 | -2,6 | 40,9 | 43,4 | 19,0 |
| 17 | 25,4 | 54,1 | 1,8 | -90,5 | -217,9 | 1,6 | 48,2 | 62,2 | -12,0 | 47,0 | 30,8 | 2,0 | 26,3 | 18,6 | 4,7 | 84,2 | 54,3 | -43,7 | -264,0 | -107,8 | 2,6 | 78,2 | 51,5 | 33,2 | 26,1 | 21,5 | -6,5 | 24,2 | 26,2 | 14,4 |
| 18 | 31,2 | 12,8 | -7,2 | 49,6 | 65,1 | 10,4 | -93,4 | -220,7 | 0,0 | 49,6 | 65,1 | -10,4 | 31,2 | 12,8 | 7,2 | 16,3 | 24,8 | -11,0 | 84,8 | 56,3 | -30,7 | -261,0 | -104,8 | 0,0 | 84,8 | 56,3 | 30,7 | 16,3 | 24,8 | 11,0 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| I | 309,3 | 245,8 | -392,0 | 687,9 | 569,9 | 95,1 | 647,2 | 529,0 | 0,0 | 687,9 | 569,9 | -95,1 | 309,3 | 245,8 | 392,0 | 477,7 | 500,9 | -549,1 | 659,3 | 585,9 | 134,6 | 629,8 | 572,1 | 0,0 | 659,3 | 585,9 | -124,6 | 477,7 | 500,9 | 549,1 |
| II | 302,0 | 239,5 | -233,1 | 697,3 | 570,6 | 47,2 | 650,6 | 527,4 | 0,0 | 697,3 | 570,6 | -47,2 | 302,0 | 239,5 | 233,1 | 482,1 | 500,4 | -389,9 | 659,1 | 583,0 | 76,3 | 631,8 | 578,3 | 0,0 | 659,1 | 583,0 | -76,3 | 482,1 | 500,4 | 389,9 |
| III | 401,8 | 234,9 | -85,5 | 690,5 | 510,7 | 11,4 | 656,8 | 491,7 | 0,0 | 690,5 | 510,7 | -11,4 | 401,8 | 234,7 | 85,5 | 474,1 | 494,0 | -238,1 | 669,2 | 585,2 | 42,1 | 636,0 | 569,7 | 0,0 | 669,2 | 585,2 | -42,1 | 474,1 | 494,0 | 238,1 |
| IV | 13,0 | -12,05 | -5,9 | 79,1 | -1,8 | -2,7 | 76,9 | -19,5 | 0,0 | 79,1 | -1,8 | 2,7 | 13,0 | -12,05 | 5,9 | 537,2 | 479,8 | -95,1 | 674,9 | 543,9 | 17,6 | 647,9 | 531,5 | 0,0 | 674,9 | 543,9 | -17,6 | 537,2 | 479,8 | 95,1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в стойках рамы Р4-9-4 (60; 48) | ИИ 20-7 | |
| | | лист | 32а |

| | | |
|---|---|---|
| ГПИ-7 | | |
| Гл. инж. пр-та | ГНИ | |
| Нач. отд. | Шлаберштейн | |
| Рук. группы | Журнева | |
| Составил | Виноградов | |
| Проверил | Вознесенский | |




## Рама РН-9-4 (60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| 1 | -757.5 | -292.5 | 174.6 | 52.8 | -71.2 | -35.0 | -11.5 | -30.1 | 78.1 | 6.6 | -53.8 | -25.6 | 0.0 | -8.8 | -21.6 | -21.1 | -7.7 | -0.2 | 5.1 | 2.1 | -0.7 | 0.4 | 1.8 | 2.1 | 1.7 | -0.1 | -1.3 | -0.4 | 0.1 | -0.1 | -0.5 | -0.6 |
| 2 | -86.6 | -395.0 | -445.8 | -168.6 | 109.2 | 37.1 | -37.4 | -15.3 | -25.2 | 23.3 | 38.2 | 2.3 | -26.2 | -10.1 | 0.0 | -8.4 | 2.7 | -2.1 | -3.9 | -0.4 | 1.6 | 0.0 | -1.0 | 0.0 | -0.8 | 0.5 | 0.8 | 0.0 | -0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 |
| 3 | 2.5 | 91.6 | -161.3 | -421.3 | -438.7 | -161.3 | 91.6 | 2.5 | -9.9 | 26.9 | -3.4 | 23.0 | 29.0 | -3.4 | -27.0 | -9.9 | 0.1 | 2.0 | 0.4 | -2.4 | -2.4 | 0.4 | 2.0 | 0.1 | 0.0 | -0.5 | -0.2 | 0.4 | 0.4 | -0.2 | -0.5 | 0.1 |
| 6 | 78.6 | 7.6 | -52.7 | -24.7 | 0.9 | -7.7 | -20.6 | -20.5 | -648.8 | -271.8 | 117.0 | 19.8 | -61.7 | -37.8 | -26.1 | -40.5 | 41.3 | 4.2 | -29.6 | -16.7 | -4.4 | -7.9 | -13.7 | -13.8 | -10.5 | -0.8 | 6.7 | 3.1 | -0.5 | 0.8 | 2.5 | 2.6 |
| 7 | -26.2 | 22.8 | 37.9 | 1.9 | -26.7 | -10.4 | -0.6 | -9.4 | -113.2 | -363.1 | -395.1 | -163.3 | 78.6 | 25.5 | -34.9 | -22.4 | -10.9 | 14.7 | 21.2 | 1.4 | -16.0 | -8.4 | -3.0 | -6.5 | 2.8 | -3.7 | -5.5 | -0.8 | 2.7 | 0.6 | -0.9 | 0.2 |
| 8 | -10.0 | -25.8 | -3.0 | 29.2 | 29.2 | -3.0 | -26.8 | -10.0 | -2.6 | 64.3 | -160.9 | -380.4 | -399.5 | -160.9 | 64.3 | -2.6 | -9.4 | -17.2 | -1.1 | 17.5 | 17.5 | -1.1 | -17.2 | -9.4 | 2.9 | 3.2 | 0.0 | -4.1 | -4.1 | 0.0 | 3.2 | 0.9 |
| 11 | -7.5 | -0.4 | 4.9 | 1.6 | -0.5 | 0.1 | 1.6 | 1.9 | 41.8 | 4.7 | -27.8 | -15.6 | -3.3 | -7.0 | -12.2 | -13.2 | -478.6 | -232.2 | 35.3 | -8.7 | -55.2 | -45.8 | -43.5 | -55.8 | 54.8 | 6.5 | -49.7 | -33.7 | -15.9 | -20.4 | -26.4 | -27.1 |
| 12 | 3.0 | -2.0 | -3.4 | -0.2 | 1.8 | 0.6 | 0.6 | 0.3 | -11.9 | 14.1 | 20.9 | 0.5 | -16.1 | -8.7 | -3.7 | -7.8 | -137.3 | -331.3 | -317.0 | -151.4 | 27.1 | -1.2 | -38.3 | -36.4 | -14.0 | 28.4 | 35.2 | 1.1 | -33.5 | -23.2 | -14.1 | -18.8 |
| 13 | 0.3 | 1.9 | 0.3 | -2.3 | -2.3 | 0.3 | 1.9 | 0.3 | -9.6 | -17.1 | -0.6 | 17.8 | 17.8 | -0.6 | -17.1 | -9.6 | -19.9 | 16.8 | -152.7 | -305.2 | -314.8 | -152.7 | 16.8 | -19.9 | -25.2 | -36.0 | -0.4 | 32.7 | -32.7 | -0.4 | -36.0 | -25.2 |
| 16 | 1.7 | 0.0 | -0.8 | -0.3 | 0.2 | 0.0 | -0.2 | -0.4 | -9.8 | -1.1 | 5.9 | 2.2 | -0.3 | 0.4 | 1.9 | 2.2 | 61.0 | 7.4 | -45.3 | 30.2 | -14.1 | -18.1 | 23.9 | -24.8 | -390.6 | -208.2 | 7.4 | -21.4 | -54.8 | -49.0 | -52.4 | -60.4 |
| 17 | -0.6 | 0.4 | 0.8 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 3.0 | -3.3 | -4.9 | -0.5 | 2.7 | 0.4 | -0.5 | 0.5 | -13.7 | 26.1 | 33.3 | 0.2 | -31.4 | -21.3 | -13.4 | -18.0 | -140.0 | -273.7 | -271.9 | -146.9 | 10.1 | -9.8 | -40.4 | -40.7 |
| 18 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | 0.8 | 2.8 | 0.0 | -4.0 | -4.0 | 0.0 | 2.8 | 0.8 | -23.3 | -33.3 | -0.7 | 31.3 | 31.3 | -0.7 | -33.3 | -23.3 | -26.2 | 1.7 | 148.9 | -27.6 | -288.4 | -148.9 | 1.7 | -26.2 |

Таблица 2

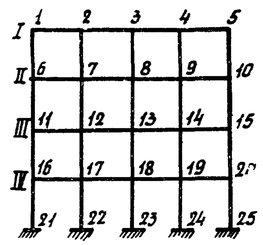
| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| I | -554.5 | -440.5 | -314.2 | -347.9 | -347.9 | -314.2 | -440.5 | -554.5 | -968.5 | -787.5 | -579.2 | -629.1 | -629.1 | -579.2 | -787.5 | -968.5 | -858.4 | -782.0 | -655.0 | -558.5 | -568.5 | -655.0 | -782.0 | -858.4 | -819.4 | -741.0 | -632.2 | -643.6 | -643.6 | -632.2 | -741.0 | -819.4 |
| II | 5.7 | -11.4 | -21.9 | -12.7 | -12.7 | -21.9 | -11.4 | 5.7 | -531.7 | -427.8 | -311.8 | -342.4 | -342.4 | -311.8 | -427.8 | -531.7 | -856.7 | -774.1 | -542.1 | -658.5 | -658.5 | -642.1 | -774.1 | -856.7 | -817.2 | -740.8 | -632.9 | -643.5 | -643.5 | -632.9 | -740.8 | -817.2 |
| III | -0.8 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | -0.8 | -5.3 | -9.4 | -12.4 | -10.4 | -10.4 | -12.4 | -9.4 | -5.3 | -477.5 | -433.9 | -369.1 | -376.0 | -376.0 | -369.1 | -433.9 | -477.5 | -804.3 | -718.3 | -603.5 | -617.2 | -617.2 | -603.5 | -718.3 | -804.3 |
| IV | 0.1 | -0.1 | -0.4 | -0.1 | -0.1 | -0.4 | -0.1 | 0.1 | -2.3 | -0.2 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | -0.2 | -2.3 | -12.1 | -24.5 | -33.8 | -28.9 | -28.9 | -33.8 | -24.5 | -12.1 | -429.9 | -375.5 | -306.6 | -317.2 | -317.2 | -306.6 | -375.5 | -429.0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях рамы РН-9-4 (60) | ШИ 20-7 | |
| | | лист | 33 |

Пров. Гиганкова 6-II-75. Кон. Ковшик

| Шифр |
|---|
| ИИ20-7 |
| марка-лист |
| 34 |
| инв. № |

Яруса




## Рама Р4-9-4 (60)

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| 1 | -257,5 | -115,6 | -117,6 | 117,8 | 70,1 | 142,9 | 18,4 | 25,1 | -37,1 | 46,5 | 37,0 | 7,1 | 30,1 | 28,1 | 4,7 | 37,5 | 19,1 | 108,0 | -23,0 | -11,9 | 124,4 | 0,4 | -0,5 | -29,2 | -6,6 | -3,7 | 3,2 | -7,0 | -4,2 | 9,6 |
| 2 | -86,6 | 43,7 | -54,7 | -170,8 | -83,6 | -12,2 | 53,3 | 32,7 | 83,2 | 0,3 | 5,9 | -22,2 | 15,3 | 10,6 | 6,0 | -18,5 | -8,3 | -54,9 | 22,1 | 12,3 | -7,5 | -8,8 | -3,5 | 74,7 | 4,2 | 2,8 | -19,2 | -2,2 | -0,2 | 6,9 |
| 3 | -2,5 | 7,4 | 10,7 | 69,7 | 41,4 | -25,4 | -157,4 | -74,7 | 0,0 | 69,7 | 41,4 | 75,4 | -2,5 | 7,4 | -10,7 | 2,4 | 1,2 | 6,5 | -11,1 | -5,3 | -68,4 | 16,7 | 8,9 | 0,0 | -11,1 | -5,3 | 68,4 | 2,4 | 1,2 | -6,5 |
| 6 | -78,6 | -152,7 | 9,8 | 45,1 | 60,9 | -18,4 | 23,8 | 12,8 | 7,8 | 28,3 | 25,2 | -3,9 | 20,5 | 14,8 | 4,7 | -216,1 | -101,8 | -92,8 | 93,8 | 60,2 | 100,5 | 19,1 | 23,0 | -19,5 | 38,7 | 32,4 | -0,4 | 25,7 | 25,1 | 12,2 |
| 7 | 26,2 | 44,9 | -0,4 | -60,7 | -104,3 | -4,8 | 24,8 | 34,9 | -8,5 | 11,0 | 5,0 | 3,0 | 9,4 | 9,2 | 1,1 | 68,3 | 38,6 | -54,5 | -147,5 | -74,2 | -1,9 | 49,8 | 30,1 | 63,9 | 4,3 | 7,5 | -15,1 | 13,2 | 10,8 | 7,6 |
| 8 | 10,0 | 0,8 | -4,2 | 29,9 | 39,0 | 7,1 | -58,3 | -101,1 | 0,0 | 29,8 | 39,0 | -7,1 | 10,0 | 0,8 | 4,2 | 1,8 | 7,8 | 2,8 | 57,5 | 35,7 | -60,1 | -138,0 | -67,8 | 0,0 | 57,5 | 35,7 | 60,1 | 1,8 | 7,8 | -2,8 |
| 11 | 7,6 | 14,1 | -0,9 | -4,4 | -7,4 | 1,6 | -1,1 | -0,4 | -0,8 | -1,7 | -2,1 | 0,4 | -1,9 | -2,6 | -0,4 | -55,9 | -104,9 | 4,4 | 30,6 | 35,7 | -8,5 | 19,2 | 11,3 | 2,9 | 21,3 | 16,6 | -1,3 | 15,8 | 9,9 | 2,5 |
| 12 | -3,0 | -6,4 | 0,1 | 5,5 | 8,8 | -0,5 | -1,6 | -3,4 | 0,6 | 0,6 | 0,9 | -0,2 | -0,3 | -1,1 | 0,0 | 18,3 | 25,4 | 0,4 | -43,7 | -75,2 | 1,6 | 19,0 | 22,6 | -4,5 | 11,4 | 6,8 | 1,2 | 8,9 | 6,3 | 1,3 |
| 13 | -0,3 | 0,2 | 0,2 | -2,2 | -3,8 | -0,5 | 4,7 | 7,5 | 0,0 | -2,2 | -3,8 | 0,5 | -0,3 | 0,2 | -0,2 | 9,4 | 3,1 | -2,8 | 21,5 | 24,7 | 4,5 | -43,2 | -74,5 | 0,0 | 21,5 | 24,7 | -4,5 | 9,4 | 3,1 | 2,8 |
| 16 | -1,7 | -3,1 | 0,2 | 0,9 | 1,8 | -0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | -0,1 | 0,4 | 0,7 | 0,1 | 13,0 | 21,6 | -1,0 | -6,6 | -10,9 | 1,8 | 2,0 | -1,9 | -0,7 | -2,8 | -3,9 | 0,4 | -2,9 | -4,3 | -0,4 |
| 17 | 0,6 | 1,7 | 0,0 | -1,1 | -1,8 | 0,1 | 0,2 | 0,8 | -0,1 | -0,2 | -0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | -4,7 | -9,4 | 0,0 | 10,0 | 14,9 | -0,4 | -3,0 | -6,0 | 0,8 | 0,3 | 0,0 | -0,3 | -0,8 | -2,3 | 0,0 |
| 18 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,3 | 0,9 | 0,0 | -0,9 | -1,4 | 0,0 | 0,3 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,7 | -0,8 | 0,4 | -3,7 | -6,6 | -0,8 | 9,3 | 13,9 | 0,0 | -3,7 | -6,6 | -0,8 | -0,7 | -0,8 | -0,4 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| I | 554,5 | 436,0 | -113,1 | 754,7 | 622,3 | 39,5 | 695,9 | 568,3 | 0,0 | 754,7 | 622,3 | -39,5 | 554,5 | 436,0 | 113,1 | 532,5 | 465,2 | -312,6 | 744,4 | 620,6 | 104,8 | 689,9 | 584,0 | 0,0 | 744,4 | 620,6 | -104,8 | 532,5 | 465,2 | 312,6 |
| II | -5,7 | -50,7 | -0,6 | 33,3 | 12,8 | -3,2 | 25,4 | -4,2 | 0,0 | 33,3 | 12,8 | 3,2 | -5,7 | -50,7 | 0,6 | 582,4 | 472,8 | -109,7 | 726,8 | 592,0 | 33,1 | 689,1 | 563,9 | 0,0 | 726,8 | 592,0 | -33,1 | 582,4 | 472,8 | 109,7 |
| III | 0,8 | 1,1 | -0,1 | -0,6 | -1,4 | 0,2 | -0,1 | -0,2 | 0,0 | -0,6 | -1,4 | -0,2 | 0,8 | 1,1 | 0,1 | 4,2 | -31,4 | -1,8 | 23,2 | -3,3 | -0,7 | 21,1 | -7,3 | 0,0 | 23,2 | -3,3 | 0,7 | 4,2 | -31,4 | 1,8 |
| IV | -0,1 | -0,7 | 0,0 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | 0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | -0,1 | -0,7 | 0,0 | 3,0 | 3,3 | -0,3 | -1,3 | -4,1 | 0,4 | 0,2 | -1,3 | 0,0 | -1,3 | -4,1 | -0,4 | 3,0 | 3,3 | 0,3 |

Примечание.

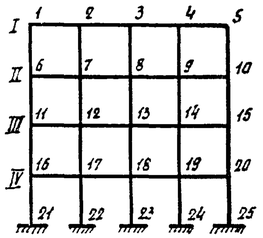
Продолжение таблиц 3,4 см. на листе 34а.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в стойках рамы Р4-9-4 (60) | ИИ20-7 | |
| | | лист | 34 |

| | | |
|---|---|---|
| ГПИ-7 | | |
| ГИН | Зильберштейн | |
| Гл. инж. пр-та | | |
| Нач. отдела | Дуненко | |
| Рук. группы | | |
| Составил | Кравцова | |
| Проверил | Ван | |

Шифр
ИИ 20-7
марка лист
34а
инв №

Яруса




Рама Р4-9-4 (60)

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы: номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| 1 | -11,4 | -4,2 | -108,9 | 7,0 | 3,3 | 126,1 | -7,8 | 0,3 | -30,0 | 1,4 | 0,9 | 3,7 | 2,1 | 1,4 | 9,1 | 2,5 | 1,2 | -108,7 | -1,8 | -0,6 | 125,8 | 0,0 | 0,0 | -29,9 | -0,3 | 0,0 | 3,5 | -0,8 | -0,3 | 9,2 |
| 2 | 5,6 | 2,3 | -54,9 | -6,3 | -2,5 | -8,1 | 2,2 | 0,9 | 75,3 | -1,8 | -0,6 | -19,5 | 0,2 | 0,0 | 7,1 | -1,5 | -0,4 | -54,9 | -1,2 | 0,6 | -7,9 | -0,5 | 0,0 | 75,2 | 0,3 | 0,2 | -19,4 | 0,0 | 0,1 | 7,0 |
| 3 | -1,3 | 0,0 | 6,8 | 2,9 | 1,4 | -68,8 | -4,2 | -1,5 | -0,0 | 2,9 | 1,4 | 68,8 | -1,3 | 0,0 | -6,8 | 0,1 | 0,1 | 6,7 | -0,7 | -0,1 | -68,8 | 0,7 | 0,4 | 0,0 | -0,7 | -0,1 | 68,8 | 0,1 | 0,1 | 14,8 |
| 6 | 60,5 | 28,7 | -87,6 | -34,8 | -15,2 | 90,2 | -1,9 | -2,2 | -15,8 | -13,7 | -5,3 | -2,2 | -11,3 | -5,8 | 15,4 | -16,2 | -6,6 | -88,9 | 9,3 | 4,7 | 92,6 | -0,5 | 0,5 | -16,8 | 2,2 | 1,4 | -1,6 | 3,2 | -2,0 | -6,7 |
| 7 | -27,7 | -10,2 | -54,1 | 38,3 | 18,7 | 0,1 | -15,5 | -5,3 | 58,7 | 3,9 | 2,4 | -13,5 | -4,4 | -0,6 | -8,7 | 7,5 | 3,4 | -54,2 | -9,4 | -4,0 | -0,5 | 3,4 | 1,5 | 59,8 | -2,1 | -0,8 | -13,9 | 0,4 | 0,1 | 8,8 |
| 8 | 1,6 | -0,4 | -0,2 | -17,4 | -7,5 | -55,2 | 32,7 | 14,6 | 0,0 | -17,4 | -7,5 | 55,2 | 1,6 | -0,4 | 0,2 | -0,4 | -0,3 | 0,3 | 4,2 | 1,3 | -56,1 | -6,4 | -3,1 | 0,0 | 4,2 | 1,3 | 56,1 | -0,4 | -0,3 | -0,3 |
| 11 | -433,7 | -171,1 | -74,4 | 161,1 | 96,8 | 73,3 | 52,6 | 58,0 | -11,2 | 75,8 | 65,3 | -1,7 | 46,0 | 48,2 | 14,1 | 106,3 | 47,3 | -66,3 | -53,7 | -25,9 | 55,9 | -8,4 | -5,7 | -6,0 | -18,5 | -9,4 | -3,8 | -21,1 | -10,8 | 20,2 |
| 12 | 111,9 | 57,6 | -49,5 | -320,5 | -135,9 | 1,0 | 101,7 | 59,3 | 48,8 | 32,7 | 34,0 | -10,2 | 30,1 | 27,6 | 9,3 | -43,6 | -18,6 | -47,8 | 72,4 | 34,2 | 3,4 | -26,9 | -10,8 | 38,5 | 2,4 | 2,2 | -7,6 | -8,7 | -2,3 | 13,6 |
| 13 | 16,7 | 28,0 | -3,1 | 111,2 | 67,1 | -46,0 | -315,1 | -131,6 | 0,0 | 111,2 | 67,1 | 46,0 | 16,7 | 28,0 | 3,1 | -2,8 | -1,4 | -10,1 | -30,7 | -13,5 | -35,5 | 66,2 | 30,6 | 0,0 | -30,7 | -13,5 | 35,5 | -2,8 | -1,4 | 10,1 |
| 16 | -82,7 | -234,3 | 6,7 | 48,8 | 67,0 | -14,3 | 46,2 | 26,6 | 4,0 | 45,9 | 35,2 | -1,6 | 29,1 | 15,8 | 5,2 | -376,2 | -151,7 | -61,2 | 133,8 | 85,6 | 52,0 | 49,5 | 47,4 | -5,9 | 66,2 | 54,8 | -2,9 | 44,6 | 45,1 | 18,0 |
| 17 | 23,1 | 45,8 | 1,3 | -74,3 | -176,8 | 1,9 | 37,2 | 50,3 | -8,7 | 34,6 | 21,9 | 2,0 | 20,3 | 14,1 | 3,6 | 94,2 | 57,2 | -45,7 | -281,4 | -117,4 | 2,8 | 86,5 | 53,8 | 37,4 | 28,3 | 27,5 | -7,3 | 26,6 | 26,4 | 12,8 |
| 18 | 24,2 | 8,6 | -6,0 | 40,6 | 53,1 | 9,1 | -76,5 | -178,8 | 0,0 | 40,6 | 53,1 | -9,1 | 24,2 | 8,5 | 6,0 | 17,7 | 24,4 | -8,8 | 94,1 | 59,3 | -34,9 | -278,0 | -113,9 | 0,0 | 94,1 | 59,3 | 34,9 | 17,7 | 24,4 | 8,8 |

Таблица 4

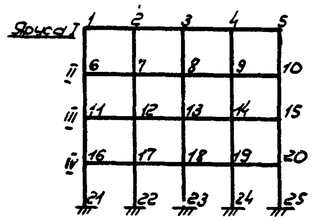
| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы: номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| I | 403,2 | 372,3 | -500,2 | 816,4 | 704,4 | 145,3 | 753,0 | 652,9 | 0,0 | 816,4 | 704,4 | -145,3 | 403,2 | 372,3 | 500,2 | 447,1 | 497,5 | -677,5 | 668,9 | 601,6 | 180,8 | 634,3 | 585,4 | 0,0 | 668,9 | 601,6 | -180,8 | 447,1 | 497,9 | 677,5 |
| II | 394,0 | 369,7 | -296,1 | 824,1 | 709,5 | 75,1 | 753,1 | 654,8 | 0,0 | 824,1 | 709,5 | -75,1 | 394,0 | 369,7 | 296,1 | 447,5 | 500,8 | -473,2 | 664,2 | 602,3 | 110,3 | 632,2 | 587,4 | 0,0 | 664,3 | 602,2 | -110,3 | 447,5 | 580,8 | 473,2 |
| III | 509,0 | 365,7 | -105,3 | 806,3 | 640,2 | 20,1 | 759,4 | 594,8 | 0,0 | 806,3 | 640,2 | -20,1 | 509,0 | 365,7 | 105,3 | 438,6 | 430,0 | -278,4 | 681,6 | 603,4 | 57,5 | 639,6 | 583,8 | 0,0 | 681,6 | 603,4 | -57,5 | 438,6 | 49,0 | 278,4 |
| IV | 8,9 | -95,7 | -4,4 | 62,4 | 2,8 | -2,4 | 59,0 | -13,5 | 0,0 | 62,4 | 2,8 | 2,4 | 8,9 | -95,7 | 4,4 | 525,6 | 478,2 | -96,0 | 679,4 | 550,0 | 19,8 | 647,9 | 535,6 | 0,0 | 679,4 | 550,0 | -19,8 | 525,6 | 478,2 | 96,0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ГИП | Зильберштейн | | |
| Гл. инж. пр-та | | | |
| Нач. отдела | Дурнева | | |
| Рук. группы | Кравцова | | |
| Составил | Ван | | |
| Проверил | | | |

ТД 1967

Усилия в стойках рамы Р4-9-4 (60)

ИИ 20-7 Лист 34а




## Рама Р4-9-4 (72;60)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов. | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| 1 | -252,5 | -292,5 | 174,5 | 52,8 | -71,2 | -35,0 | -11,5 | 30,1 | 78,1 | 6,6 | -53,8 | -25,6 | 0,0 | -8,8 | -21,6 | -21,1 | -7,8 | -0,2 | 5,2 | 2,1 | -0,7 | 0,4 | 1,9 | 2,1 | 1,9 | -0,1 | -1,5 | -0,5 | 0,1 | -0,1 | -0,6 | -0,7 |
| 2 | -86,6 | -395,0 | -445,8 | -168,6 | 109,2 | 37,0 | -37,4 | -15,3 | 43,7 | 23,3 | 38,2 | 2,3 | -26,2 | 10,1 | 0,0 | -8,4 | 2,8 | -2,1 | -3,9 | -0,4 | 1,6 | 0,0 | -1,0 | 0,1 | -0,9 | 0,5 | 0,9 | -0,1 | -0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,0 |
| 3 | 2,5 | 91,6 | -161,3 | -421,3 | -438,7 | -161,3 | 91,6 | 2,5 | -10,0 | -27,0 | -3,4 | 29,0 | 29,0 | -3,4 | -27,0 | -9,9 | 0,1 | 2,0 | 0,4 | -2,4 | -2,4 | 0,4 | 2,0 | 0,1 | 0,0 | -0,5 | -0,2 | 0,5 | 0,5 | -0,2 | -0,5 | 0,0 |
| 6 | -78,6 | 7,5 | -52,7 | -24,7 | 0,9 | -7,7 | -20,6 | 20,5 | -648,7 | -271,8 | 117,1 | 29,8 | -61,7 | -37,8 | -26,1 | -40,5 | 41,6 | 4,2 | -29,9 | -16,8 | -4,4 | -8,0 | -13,8 | -14,0 | -11,9 | -0,8 | 7,6 | 3,4 | -0,7 | 0,8 | 2,6 | 2,9 |
| 7 | -26,2 | 22,8 | 37,9 | 1,9 | -26,7 | -10,4 | -0,6 | -9,4 | 44,9 | -363,4 | -395,1 | -163,3 | 78,7 | 25,5 | -34,9 | -22,4 | -11,1 | 14,8 | 21,3 | 1,4 | -16,1 | -8,3 | -2,9 | -6,4 | 3,3 | -4,0 | -6,2 | -0,8 | 3,0 | 0,7 | -1,1 | 0,2 |
| 8 | -10,0 | -26,8 | -3,0 | 29,2 | 29,2 | -3,0 | -26,8 | -10,0 | -2,6 | 64,3 | -160,9 | -380,5 | -399,5 | -160,9 | 64,3 | -2,6 | -9,3 | -17,3 | -1,1 | 17,6 | 17,6 | -1,1 | -17,3 | -9,3 | 0,9 | 3,5 | 0,1 | -4,5 | -4,5 | 0,1 | 3,5 | 0,9 |
| 11 | -8,0 | -0,5 | 4,9 | 1,8 | -1,0 | 0,1 | 1,5 | 1,9 | 42,2 | 5,2 | -28,6 | -15,6 | -3,2 | -6,5 | -12,6 | -13,3 | 476,3 | 232,2 | 37,2 | -7,0 | -56,0 | -45,6 | -45,9 | 54,7 | 74,7 | 8,4 | -55,6 | -36,4 | -15,6 | -20,2 | -28,7 | -23,2 |
| 12 | 3,1 | -2,1 | -3,4 | -0,2 | 1,8 | 0,0 | -0,6 | 0,3 | -6,5 | 14,2 | 21,0 | 0,5 | -16,2 | -8,6 | -3,7 | -7,8 | -136,4 | -302,2 | -315,7 | -151,5 | 27,7 | -1,2 | -38,6 | -36,3 | -16,8 | 31,6 | 39,9 | 1,5 | -36,6 | -24,5 | -14,2 | -19,9 |
| 13 | 0,3 | 1,9 | 0,3 | -2,3 | -2,3 | 0,3 | 1,9 | 0,3 | -9,6 | -17,2 | -0,6 | 17,9 | 17,9 | -0,6 | -17,2 | -9,6 | -19,7 | 17,6 | -152,6 | -306,1 | -313,8 | -152,6 | 17,6 | -19,7 | -26,6 | -39,4 | -0,2 | 36,8 | 36,8 | -0,2 | -39,4 | -26,6 |
| 16 | 1,9 | -0,1 | -0,9 | -0,3 | 0,2 | 0,0 | -0,3 | 0,5 | -11,2 | -1,2 | 6,7 | 2,5 | -0,4 | 0,4 | 2,2 | -2,5 | 69,8 | 8,0 | -51,2 | -33,3 | -14,5 | -19,4 | -26,3 | -27,3 | -433,7 | -218,5 | 23,5 | 12,7 | -53,8 | -16,2 | -47,6 | -56,3 |
| 17 | -0,7 | 0,4 | 0,8 | 0,0 | -0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 1,9 | -3,7 | -5,5 | -0,5 | 3,0 | 0,4 | -0,6 | 0,5 | -16,0 | 29,1 | 37,7 | 0,3 | -34,3 | -22,5 | -13,5 | -18,9 | 438,2 | -290,0 | -293,2 | 150,8 | 21,5 | -3,2 | -38,3 | -37,1 |
| 18 | 0,1 | -0,4 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | -0,4 | 0,1 | 0,8 | 3,2 | 0,0 | -4,3 | -4,3 | 0,0 | 3,2 | 0,5 | -24,5 | -36,4 | -0,8 | 35,1 | 35,1 | -0,8 | -36,4 | -24,5 | -20,5 | 12,9 | -152,6 | 289,8 | -290,2 | -152,6 | 12,9 | -20,5 |

Таблица 2

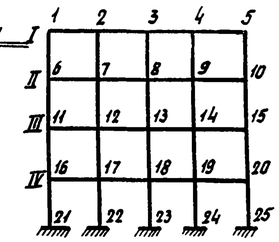
| Номера загруженных ярусов. | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-2 | 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 | 11-12 | 12-11 | 12-13 | 13-12 | 13-14 | 14-13 | 14-15 | 15-14 | 16-17 | 17-16 | 17-18 | 18-17 | 18-19 | 19-18 | 19-20 | 20-19 |
| I | -554,4 | -440,5 | -314,3 | -347,9 | -347,9 | -314,3 | -440,5 | 554,4 | -969,5 | -787,4 | -578,5 | -629,0 | -629,0 | -578,5 | -787,4 | -969,5 | -867,9 | -787,7 | -665,4 | -676,2 | -676,2 | 665,4 | -787,7 | -867,9 | -923,8 | -821,3 | -686,4 | -703,9 | -703,9 | -686,4 | -821,3 | -923,8 |
| II | 5,9 | -14,4 | -22,0 | -12,6 | -12,6 | -22,0 | -11,4 | -5,9 | 532,8 | -427,8 | -311,2 | -342,4 | -342,4 | -311,2 | -427,8 | 532,8 | -866,6 | -779,8 | -652,7 | -666,4 | -666,4 | -652,7 | -779,5 | -866,5 | -921,7 | -821,2 | -687,6 | -704,1 | -704,1 | -687,6 | -821,2 | -921,7 |
| III | -0,9 | -0,1 | 0,2 | -0,1 | -0,1 | 0,2 | -0,1 | 0,9 | -6,2 | -9,4 | -11,6 | -10,3 | -10,3 | -11,6 | -9,4 | -5,2 | -476,2 | -439,4 | -379,3 | -383,5 | -383,5 | -379,3 | -439,4 | -476,2 | -908,9 | -798,2 | -656,2 | -676,7 | -676,7 | -656,2 | -798,2 | -908,9 |
| IV | 0,2 | -0,2 | -0,5 | -0,2 | -0,2 | -0,5 | -0,2 | -0,2 | -3,2 | -0,2 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | -0,2 | -3,1 | -12,3 | -29,8 | -42,8 | -35,7 | -35,7 | -42,8 | -29,8 | -12,3 | -524,9 | -450,6 | -359,9 | -375,8 | -375,8 | 359,9 | -450,6 | -524,9 |

| | | |
|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях рамы Р4-9-4 (72; 60) | ИИ20-7 Лист 35 |

Пров:ططанкевич Конр. Ф.

Шифр
ИИ 20-7
Марка-лист
36
Инв. №

Яруса




## Рама Р4-9-4 (72;60)

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 13-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| 1 | 257,5 | -115,6 | -117,6 | 117,9 | 70,1 | 142,9 | 18,4 | 25,1 | -37,0 | 46,5 | 37,0 | 7,1 | 30,1 | 28,1 | 4,7 | 37,5 | 19,1 | -108,0 | -23,0 | -11,9 | 124,4 | 0,4 | -0,5 | -29,2 | -6,7 | -3,7 | 3,2 | -7,0 | -4,2 | 9,6 |
| 2 | 86,6 | 43,7 | -54,7 | -170,8 | -83,7 | -12,2 | 59,3 | 32,7 | 83,2 | 0,3 | 0,6 | -22,2 | 15,3 | 10,6 | 6,0 | -18,5 | -8,3 | -54,9 | 22,1 | 12,3 | -7,5 | -8,8 | -3,5 | 74,7 | 4,3 | 2,8 | -19,1 | -2,2 | -0,2 | 6,9 |
| 3 | -2,5 | 7,4 | 10,7 | 69,7 | 41,4 | -75,4 | -157,4 | -74,7 | 0,0 | 69,7 | 41,4 | 75,4 | -2,5 | 7,4 | -10,7 | 2,5 | 1,2 | 6,5 | -11,1 | -5,3 | -68,4 | 16,7 | 8,9 | 0,0 | -11,1 | -5,3 | 68,4 | 2,5 | 1,2 | -6,5 |
| 6 | 78,6 | -152,7 | 9,8 | 45,1 | 60,9 | -18,4 | 23,8 | 12,8 | 7,8 | 28,3 | 25,2 | -3,9 | 20,5 | 14,8 | 4,7 | -216,0 | -101,7 | -92,8 | 93,8 | 60,1 | 100,5 | 19,1 | 23,0 | -19,5 | 38,7 | 32,3 | -0,4 | 25,7 | 25,1 | 12,2 |
| 7 | 26,2 | 44,9 | -0,4 | -60,7 | -104,3 | 4,8 | 24,8 | 34,9 | -8,5 | 11,0 | 5,0 | 3,0 | 9,4 | 9,2 | 1,1 | 68,2 | 38,5 | -54,5 | -141,4 | -74,1 | -1,9 | 49,8 | 30,1 | 63,9 | 4,3 | 7,5 | -15,1 | 13,2 | 10,8 | 7,6 |
| 8 | 10,0 | 0,8 | -4,2 | 29,8 | 39,0 | 7,1 | -58,3 | -101,1 | 0,0 | 29,8 | 39,0 | -7,1 | 10,0 | 0,8 | 4,2 | 1,8 | 7,8 | 2,8 | 57,5 | 35,7 | -60,1 | -138,0 | -67,7 | 0,00 | 57,5 | 35,7 | 60,1 | 1,8 | 7,8 | -2,8 |
| 11 | 8,0 | 14,2 | -1,0 | -4,4 | -7,7 | 1,7 | -0,8 | -0,4 | -0,8 | -1,6 | -2,3 | 0,5 | -1,9 | -2,7 | -0,4 | -56,4 | -105,6 | 4,4 | 31,1 | 36,3 | -8,6 | 19,3 | 11,4 | 3,0 | 21,4 | 16,8 | -1,4 | 16,0 | 10,1 | -2,5 |
| 12 | -3,1 | -6,5 | 0,1 | 5,5 | 8,9 | -0,5 | -1,6 | -3,4 | 0,6 | 0,6 | 1,0 | -0,2 | -0,3 | -1,1 | 0,0 | 18,5 | 25,9 | 0,4 | -44,1 | -75,7 | 1,6 | 19,1 | 22,8 | -4,5 | 11,4 | 6,7 | 1,2 | 8,9 | 6,3 | 1,3 |
| 13 | -0,3 | 0,2 | 0,2 | -2,2 | -3,9 | -0,5 | 4,7 | 7,6 | 0,0 | -2,2 | -3,9 | 0,5 | -0,3 | 0,2 | -0,2 | 9,4 | 3,1 | -2,8 | 21,6 | 24,9 | 4,5 | -43,4 | -74,8 | 0,0 | 21,6 | 24,9 | -4,5 | 9,4 | 3,1 | 2,8 |
| 16 | -1,9 | -3,5 | 0,2 | 1,0 | 2,1 | -0,4 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | -0,1 | 0,5 | 0,8 | 0,1 | 14,7 | 24,7 | -1,2 | -7,7 | -12,5 | 2,1 | -2,1 | -1,9 | -0,9 | -3,1 | -4,3 | 0,4 | -3,3 | -4,8 | -0,4 |
| 17 | 0,7 | 1,9 | 0,0 | -1,3 | -2,0 | 0,1 | 0,3 | 0,9 | -0,1 | -0,3 | -0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | -5,3 | -10,7 | 0,0 | 11,2 | 16,8 | -0,5 | -3,3 | -6,7 | 0,9 | 0,5 | 0,4 | -0,3 | -0,7 | -2,4 | 0,0 |
| 18 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,1 | -1,0 | -1,5 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | -0,7 | -0,7 | 0,4 | -4,3 | -7,4 | -0,8 | 10,2 | 15,4 | 0,0 | -4,3 | -7,4 | 0,8 | -0,7 | -0,7 | -0,4 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | 6-1 | N | 2-7 | 7-2 | N | 3-8 | 8-3 | N | 4-9 | 9-4 | N | 5-10 | 10-5 | N | 6-11 | 11-6 | N | 7-12 | 12-7 | N | 8-13 | 18-8 | N | 9-14 | 14-9 | N | 10-15 | 15-10 | N |
| I | 554,4 | 435,8 | -113,1 | 754,8 | 622,6 | 39,5 | 695,9 | 568,3 | 0,0 | 754,8 | 622,6 | -39,5 | 554,4 | 435,8 | 113,1 | 533,7 | 467,1 | -312,7 | 743,3 | 618,8 | 104,9 | 689,8 | 583,7 | 0,0 | 743,3 | 618,8 | -104,9 | 533,7 | 467,1 | 312,7 |
| II | -5,9 | -51,1 | -0,6 | 33,4 | 13,0 | -3,2 | 25,3 | -4,4 | 0,0 | 33,4 | 13,0 | 3,2 | -5,9 | -51,1 | 0,6 | 583,9 | 474,1 | -109,8 | 726,0 | 589,6 | 33,3 | 689,2 | 563,1 | 0,0 | 726,0 | 589,7 | -33,3 | 583,9 | 474,1 | 109,8 |
| III | 0,9 | 0,7 | -0,1 | -0,1 | -1,2 | 0,1 | 0,3 | -0,5 | 0,0 | -0,1 | -1,2 | -0,1 | 0,9 | 0,7 | 0,1 | 5,6 | -29,2 | -1,9 | 22,2 | -5,1 | -0,5 | 21,1 | -7,4 | 0,0 | 22,2 | -5,1 | 0,5 | 5,6 | -29,2 | 1,9 |
| IV | -0,2 | -1,0 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | -0,1 | 0,3 | -0,2 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | 0,1 | -0,2 | -1,0 | 0,0 | 4,2 | 4,7 | -0,4 | -2,0 | -5,8 | 0,5 | 0,2 | -1,6 | 0,0 | -2,0 | -5,8 | -0,5 | 4,2 | 4,7 | 0,4 |

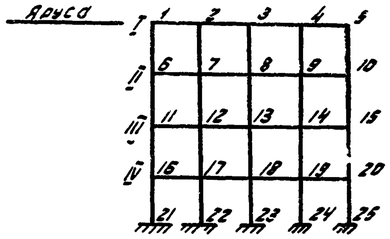
**Примечание.**

Продолжение таблиц 3,4 см. на листе 36а.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в стойках рамы Р4.9.4 (72; 60) | ИИ 20-7 | |
| | | Лист | 36 |

ГПИ-7

| | | |
|---|---|---|
| Гл. инж. пр-та | | ГИП Зильберштейн |
| Нач. отдела | | Дуранева |
| Рук. группы | | Винградова |
| Составил | | Вонгеленская |
| Проверил | | |




Рама Р4-9-4 (72;60)

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| 1 | -11,3 | -4,0 | -108,9 | 6,9 | 3,1 | 126,2 | -0,9 | 0,3 | -30,1 | 1,4 | 0,9 | 3,7 | 2,1 | 1,3 | 9,1 | 2,1 | 1,0 | -108,7 | -1,5 | -0,5 | 125,7 | 0,8 | 0,0 | -29,8 | -0,3 | 0,0 | 3,5 | -0,6 | -0,3 | 9,3 |
| 2 | 5,6 | 2,2 | -54,9 | -6,3 | -2,4 | -8,1 | 2,3 | 0,8 | 75,3 | -1,8 | -0,6 | -19,5 | 0,2 | 0,0 | 7,1 | -1,2 | -0,3 | -54,9 | 1,0 | 0,5 | -7,9 | -0,4 | 0,0 | 75,2 | 0,3 | 0,2 | -19,4 | 0,0 | 0,1 | 7,0 |
| 3 | -1,2 | -0,1 | 6,8 | 2,9 | 1,3 | -68,9 | -4,2 | -1,5 | 0,0 | 2,9 | 1,3 | 68,9 | -1,3 | -0,1 | -6,8 | 0,1 | 0,1 | 6,7 | -0,5 | -0,1 | -68,9 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | -0,5 | -0,1 | 68,8 | 0,1 | 0,1 | -6,7 |
| 6 | 60,1 | 25,3 | -87,6 | -34,4 | -14,4 | -90,2 | -1,8 | -2,3 | -15,7 | -10,6 | -5,2 | -2,2 | -11,1 | -5,5 | 15,4 | -13,4 | -5,5 | -89,1 | 7,6 | 4,0 | 92,8 | -0,7 | 0,4 | -16,9 | 1,7 | 1,1 | -1,6 | 2,6 | 1,7 | 14,8 |
| 7 | -27,4 | -0,5 | -54,1 | 38,0 | 18,0 | 0,2 | -15,4 | -5,0 | 58,7 | 3,7 | 2,2 | -13,4 | -4,4 | -0,6 | 8,7 | 6,2 | 2,9 | -54,2 | -7,7 | -3,3 | -0,5 | 2,8 | 1,3 | 59,9 | -1,8 | -0,7 | -14,0 | 0,3 | 0,1 | 8,8 |
| 8 | 1,5 | -0,6 | -0,2 | -17,3 | -7,1 | -55,2 | 32,5 | 14,2 | 0,0 | -17,3 | -7,2 | 55,2 | 1,5 | -0,6 | 0,2 | -0,4 | -0,3 | 0,3 | 3,5 | 1,0 | -56,2 | -5,1 | -2,5 | 0,0 | 3,5 | 1,0 | 56,2 | -0,4 | -0,3 | -0,3 |
| 11 | -43,0 | -161,8 | -74,7 | 138,7 | 93,9 | 73,8 | 51,6 | 58,6 | -11,6 | 74,8 | 64,9 | -1,5 | 44,6 | 47,1 | 14,0 | 87,1 | 41,5 | -65,2 | -46,7 | -21,6 | 54,2 | -6,6 | -3,2 | -5,4 | -16,0 | -7,4 | -4,1 | -17,9 | -8,7 | 20,6 |
| 12 | 110,5 | 53,3 | -49,5 | -317,9 | -130,4 | 0,8 | 101,0 | 57,1 | 49,0 | 33,0 | 35,8 | -10,2 | 30,0 | 26,9 | 9,8 | -36,5 | -15,9 | -47,8 | 58,9 | 28,3 | 3,7 | -21,9 | -9,8 | 37,7 | 2,9 | 2,2 | -7,3 | -7,0 | -1,8 | 13,7 |
| 13 | 16,6 | 28,3 | -3,0 | 110,1 | 64,6 | -46,2 | -317,9 | -126,9 | 0,0 | 110,0 | 64,6 | 46,2 | 16,6 | 28,3 | 3,0 | -1,6 | -1,1 | -10,5 | -29,0 | -11,3 | -34,7 | 53,3 | 24,9 | 0,0 | -25,0 | -11,3 | 34,7 | -1,6 | -1,1 | 10,5 |
| 16 | -94,5 | -264,2 | 7,6 | 59,7 | 81,1 | -16,2 | 48,7 | 28,9 | 4,8 | 50,0 | 40,5 | 11,9 | 32,1 | 19,6 | 5,7 | -308,4 | -127,3 | -65,6 | 113,5 | 73,5 | 58,3 | 37,7 | 38,4 | -7,5 | 53,3 | 46,5 | -2,6 | 36,7 | 38,0 | 17,5 |
| 17 | 26,7 | 57,0 | 1,4 | -83,6 | -195,7 | 2,2 | 40,6 | 58,5 | -9,6 | 35,6 | 22,4 | 2,3 | 21,3 | 16,6 | 3,7 | 81,1 | 48,7 | -47,2 | -227,5 | -97,5 | 2,3 | 70,9 | 44,0 | 41,0 | 19,1 | 20,2 | -8,3 | 20,6 | 20,6 | 12,2 |
| 18 | 25,1 | 8,6 | -6,5 | 44,8 | 61,8 | 9,9 | -85,7 | -197,2 | 0,0 | 44,6 | 61,8 | -9,9 | 25,1 | 8,6 | 6,5 | 11,9 | 18,8 | -7,4 | 77,9 | 49,3 | -38,4 | -222,9 | -97,5 | 0,0 | 77,9 | 49,3 | 38,4 | 11,9 | 18,8 | 7,4 |

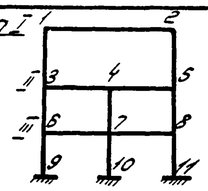
Таблица 4

| Номера загруженных пролетов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11-16 | 16-11 | N | 12-17 | 17-12 | N | 13-18 | 18-13 | N | 14-19 | 19-14 | N | 15-20 | 20-15 | N | 16-21 | 21-16 | N | 17-22 | 22-17 | N | 18-23 | 23-18 | N | 19-24 | 24-19 | N | 20-25 | 25-20 | N |
| I | 400,8 | 338,9 | -500,8 | 834,4 | 713,5 | 144,0 | 768,6 | 652,7 | 0,0 | 834,4 | 713,5 | -144,0 | 400,8 | 338,9 | 500,8 | 583,9 | 611,3 | -699,1 | 794,2 | 711,6 | 187,8 | 756,5 | 693,1 | 0,0 | 794,3 | 711,6 | -187,8 | 583,9 | 611,3 | 699,1 |
| II | 392,9 | 333,9 | -296,9 | 842,5 | 716,7 | 73,8 | 769,7 | 652,6 | 0,0 | 842,9 | 716,7 | -73,8 | 392,9 | 333,9 | 296,9 | 585,8 | 612,3 | -494,9 | 792,0 | 710,7 | 117,3 | 756,5 | 693,2 | 0,0 | 792,1 | 710,7 | -117,3 | 585,8 | 612,3 | 494,9 |
| III | 505,4 | 334,2 | -102,9 | 823,9 | 652,2 | 18,8 | 774,4 | 596,4 | 0,0 | 823,9 | 652,2 | -18,8 | 505,4 | 334,2 | 102,9 | 574,6 | 606,8 | -299,9 | 802,2 | 715,5 | 64,7 | 757,0 | 694,0 | 0,0 | 802,2 | 715,5 | -64,7 | 574,7 | 606,8 | 299,9 |
| IV | 7,6 | -123,4 | -5,2 | 78,4 | 9,9 | -3,6 | 72,9 | -14,8 | 0,0 | 78,4 | 9,9 | -3,5 | 7,6 | -123,4 | 5,2 | 648,4 | 596,8 | -116,0 | 800,6 | 669,3 | 25,7 | 756,5 | 653,4 | 0,0 | 800,6 | 669,3 | -25,7 | 648,4 | 596,8 | 116,0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТП 1967 | Усилия в стойках рамы Р4-9-4 (72;60) | УУ20-7 | |
| | | лист | 36а |

ГПИ-7
Гл. инж. пр-та Гуревич
Нач. отдела Кулешов
Рук. группы Ананьев
Составил Кинесенская
Проверил

Ярусы I




## Рама Р2-9-3/48; 48; 72/

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | |
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 |
| 1 | -190.8 | 2.4 | -208.1 | -545.5 | -19.6 | -60.0 | -23.8 | 41.4 |
| 3 | -668.9 | -281.3 | 76.6 | -65.7 | 62.9 | -11.3 | -72.9 | -40.8 |
| 4 | -112.6 | -384.8 | -384.8 | -112.6 | -28.9 | 29.5 | 29.5 | -28.9 |
| 6 | 64.5 | -8.3 | -69.8 | -39.2 | -583.0 | -281.3 | 28.0 | -61.8 |
| 7 | -32.0 | 27.6 | 27.6 | -32.0 | -140.9 | -346.6 | -346.6 | -140.9 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | |
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 |
| I | -3404.9 | -1341.3 | -1341.3 | -3404.9 | -1193.7 | -1315.8 | -1315.8 | -1193.7 |
| II | -760.1 | -602.0 | -602.0 | -760.1 | -1271.3 | -1013.9 | -1013.9 | -1271.3 |
| III | -6.2 | -44.9 | -44.9 | -6.2 | -701.3 | -535.3 | -535.3 | -701.3 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N |
| 1 | -1000.0 | 229.6 | 0.0 | 0.0 | 771.8 | 0.0 | -38.8 | 11.5 | -21.4 | 205.6 | 132.0 | -64.2 | -226.3 | -84.5 | 85.6 | 8.0 | 1.4 | -30.4 | -48.2 | -23.7 | -53.2 | 43.1 | 17.2 | 83.6 |
| 3 | 0.0 | -39.0 | 0.0 | 0.0 | 39.0 | 0.0 | -292.1 | -116.9 | -108.0 | 204.7 | 131.8 | 109.2 | 26.8 | 46.3 | -1.2 | 54.0 | 23.4 | -102.1 | 47.6 | -21.4 | 90.4 | -5.5 | -3.4 | 11.7 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 112.6 | 57.5 | -56.5 | -230.3 | -110.0 | 0.0 | 112.6 | 57.5 | 56.5 | 28.6 | -9.5 | -56.4 | 50.9 | 25.4 | 0.0 | -28.6 | -9.5 | 56.4 |
| 6 | 0.0 | 6.6 | 0.0 | 0.0 | -6.8 | 0.0 | -71.1 | -158.9 | 6.4 | 78.1 | 87.4 | -18.8 | 46.0 | 20.5 | 12.4 | 258.1 | -94.9 | -94.8 | 165.8 | 98.4 | 75.6 | 41.2 | 43.0 | 16.2 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.0 | 50.2 | -0.5 | -55.1 | -109.3 | 0.0 | 32.0 | 50.2 | 0.5 | 90.7 | 48.4 | -55.9 | -197.5 | -80.7 | 0.0 | 90.7 | 48.4 | 55.9 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N |
| I | 0.0 | 3600.0 | 0.0 | 0.0 | 3600.0 | 0.0 | -195.1 | 300.1 | -539.3 | 2682.6 | 1908.8 | 0.0 | -195.1 | 300.1 | 539.3 | 893.6 | 671.6 | -824.5 | 722.9 | 595.2 | 0.0 | 893.6 | 671.6 | 824.5 |
| II | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 760.0 | 560.6 | -154.8 | 1204.0 | 954.0 | 0.0 | 760.0 | 560.6 | 154.8 | 710.7 | 597.1 | -414.5 | 1073.9 | 760.7 | 0.0 | 710.7 | 597.1 | 414.5 |
| III | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | -79.9 | -5.8 | 89.8 | 56.2 | 0.0 | 6.2 | -79.9 | 5.8 | 781.2 | 589.8 | -146.3 | 1014.4 | 594.5 | 0.0 | 781.2 | 589.8 | 146.3 |

## Рама Р2-9-3/48; 48; 72-I/

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | |
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 |
| 1 | -200.4 | -41.0 | -168.8 | -416.0 | -58.9 | -73.2 | -39.4 | -1.5 |
| 3 | -490.6 | -213.4 | 4.2 | -123.9 | 17.4 | -28.2 | -85.8 | -80.2 |
| 4 | -145.2 | -376.0 | -376.0 | -145.2 | -7.8 | 39.0 | 39.0 | -7.8 |
| 6 | 24.2 | -16.5 | -71.4 | -68.4 | -386.4 | -193.6 | -36.3 | -119.9 |
| 7 | -19.9 | 32.0 | 32.0 | -19.9 | -172.7 | -340.2 | -340.2 | -172.7 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | |
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 |
| I | -3069.2 | -1289.8 | -1289.8 | -3069.2 | -1469.7 | -1222.1 | -1222.1 | -1469.7 |
| II | -856.0 | -535.5 | -535.5 | -856.0 | -1250.0 | -815.3 | -815.3 | -1250.0 |
| III | -57.7 | -90.8 | -90.8 | -57.7 | -650.2 | -385.6 | -385.6 | -650.2 |

Таблица 3

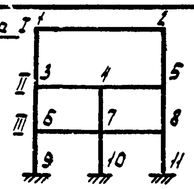
| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N |
| 1 | -1000.0 | 220.3 | 0.0 | 0.0 | 780.4 | 0.0 | -19.9 | 96.4 | -27.4 | 209.8 | 145.5 | -39.0 | -364.4 | -66.4 | 66.5 | -37.5 | -18.3 | -42.4 | -32.9 | -15.1 | -28.7 | 68.0 | 29.2 | 71.1 |
| 3 | 0.0 | -23.8 | 0.0 | 0.0 | 23.5 | 0.0 | -485.5 | -124.4 | -80.0 | 209.2 | 145.1 | 66.4 | 100.4 | 152.7 | 13.6 | 107.0 | 48.4 | -81.2 | -31.1 | -13.7 | 48.8 | -72.5 | -32.4 | 32.5 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 145.2 | 44.2 | -59.2 | -247.9 | -131.2 | 0.0 | 145.2 | 44.2 | 59.2 | -36.4 | -3.6 | -55.7 | 53.3 | 27.3 | 0.0 | -36.4 | -3.6 | 55.7 |
| 6 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | -6.1 | 0.0 | -30.0 | -228.8 | 0.9 | 88.0 | 85.7 | -16.8 | 74.5 | 14.7 | 15.9 | -384.9 | -88.8 | -65.0 | 144.2 | 89.7 | 31.4 | 105.3 | 132.0 | 33.6 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.9 | 67.7 | 1.4 | -63.9 | -111.4 | 0.0 | 19.9 | 67.7 | -1.4 | 105.0 | 45.6 | -56.9 | -208.1 | -93.6 | 0.0 | 105.0 | 45.6 | 56.9 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N |
| I | 0.0 | 3600.0 | 0.0 | 0.0 | 3600.0 | 0.0 | -530.7 | 688.0 | 495.4 | 2579.7 | 1909.0 | 0.0 | -530.7 | 688.0 | 495.4 | 781.7 | 963.2 | -801.2 | 535.2 | 422.5 | 0.0 | 781.7 | 963.2 | 801.2 |
| II | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 855.9 | 578.2 | -158.1 | 1071.0 | 858.5 | 0.0 | 855.9 | 578.2 | 158.1 | 671.8 | 904.6 | -392.8 | 772.0 | 526.1 | 0.0 | 671.7 | 904.6 | 392.8 |
| III | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 57.8 | -228.3 | -16.9 | 181.6 | 159.2 | 0.0 | 57.8 | -228.3 | 16.9 | 878.4 | 838.3 | -134.6 | 612.0 | 406.7 | 0.0 | 878.4 | 838.3 | 134.6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3/48; 48; 72/, Р2-9-3/48; 48; 72-I/ | 4420-7 | |
| | | Лист | 37 |

Ярус I




## Рама Р2-9-3 (60;60;72)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 |
| 1 | -197.4 | 38.1 | -198.4 | -596.0 | -13.5 | -52.7 | -22.1 | 38.1 |
| 3 | -734.8 | -281.0 | -121.2 | -57.0 | 56.0 | -11.5 | -63.6 | -31.8 |
| 4 | -88.6 | -411.0 | -411.0 | -88.6 | -26.4 | 28.2 | 28.2 | -26.4 |
| 6 | 57.7 | -9.0 | -61.1 | -30.1 | -659.3 | -290.3 | 75.7 | -42.5 |
| 7 | -28.8 | 26.7 | -73.4 | -28.8 | -120.3 | -373.0 | 627.0 | -120.3 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 |
| I | -3806.5 | -1281.7 | -1281.7 | -3806.5 | -1566.4 | -1500.7 | -1500.8 | -1566.4 |
| II | -957.5 | -705.6 | -705.6 | -957.5 | -1654.3 | -1231.8 | -1231.8 | -1654.3 |
| III | -1.9 | -47.4 | -47.4 | -1.9 | -898.3 | -642.0 | -642.0 | -898.3 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N |
| 1 | -1000.0 | -232.6 | 0.0 | 0.0 | 769.1 | 0.0 | -35.2 | 7.5 | -18.1 | 160.4 | 103.6 | -72.2 | -173.2 | -63.1 | -90.3 | 5.6 | 1.0 | -25.6 | -28.8 | -15.0 | -62.8 | 25.0 | 9.9 | 88.4 |
| 3 | 0.0 | -43.7 | 0.0 | 0.0 | 43.8 | 0.0 | -221.6 | -87.7 | -115.4 | 159.7 | 103.2 | 122.7 | 13.2 | 32.4 | -7.3 | 31.8 | 13.5 | -110.4 | -28.1 | -14.1 | 106.8 | -0.6 | -1.7 | 3.5 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.6 | 43.6 | -56.8 | -178.0 | -86.4 | 0.0 | 88.6 | 43.6 | 56.8 | -17.2 | -5.6 | -56.6 | 30.0 | 15.7 | 0.0 | -17.2 | -5.6 | 56.6 |
| 6 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | -5.7 | 0.0 | -63.3 | -140.5 | 5.5 | 70.1 | 82.5 | -15.9 | 35.8 | 15.6 | 10.4 | -200.2 | -73.3 | -102.4 | 132.1 | 81.5 | 95.8 | 27.0 | 32.9 | 6.6 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.8 | 47.8 | -0.2 | -53.3 | -99.8 | 0.0 | 28.8 | 47.8 | 0.2 | 72.6 | 38.2 | -56.3 | -154.3 | -67.3 | 0.0 | 72.6 | 38.2 | 56.3 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N |
| I | 0.0 | 3600.0 | 0.0 | 0.0 | 3600.0 | 0.0 | 206.5 | 550.1 | -578.2 | 2563.4 | 1924.2 | 0.0 | 206.5 | 550.1 | 578.2 | 1016.3 | 836.6 | -926.8 | 1077.3 | 865.6 | 0.0 | 1016.3 | 836.6 | 926.8 |
| II | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 957.4 | 748.8 | -189.0 | 1411.2 | 1175.8 | 0.0 | 957.4 | 748.8 | 189.0 | 905.4 | 790.9 | -517.0 | 1287.8 | 969.7 | 0.0 | 905.4 | 790.9 | 517.0 |
| III | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | -84.8 | -5.6 | 94.9 | 70.1 | 0.0 | 1.9 | -84.8 | 5.6 | 983.1 | 787.7 | -180.6 | 1214.0 | 895.4 | 0.0 | 983.1 | 787.7 | 180.6 |

## Рама Р2-9-3 (60;60;72-I)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 |
| 1 | -205.0 | -5.5 | -164.7 | -473.6 | -56.2 | -68.1 | -32.1 | 4.6 |
| 3 | -566.2 | -220.2 | 50.7 | -109.6 | 25.5 | -20.0 | -81.2 | -77.9 |
| 4 | -122.3 | -402.2 | -402.2 | -122.3 | -6.9 | 37.6 | 37.6 | -6.9 |
| 6 | 30.2 | -10.4 | -68.7 | -67.9 | -455.4 | -204.0 | 1.1 | -108.2 |
| 7 | -16.5 | 31.7 | 31.7 | -16.5 | -157.0 | -366.1 | -376.2 | -157.0 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 |
| I | -3547.9 | -1205.0 | -1205.0 | -3547.9 | -1871.1 | -1309.2 | -1309.2 | -1871.0 |
| II | -1111.8 | -593.2 | -593.2 | -1111.8 | -1683.5 | -947.5 | -947.5 | -1683.5 |
| III | -60.2 | -99.0 | -99.0 | -60.2 | -871.0 | -444.6 | -444.6 | -871.0 |

Таблица 3

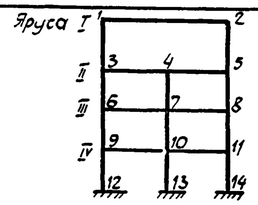
| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N |
| 1 | -1000.0 | 223.8 | 0.0 | 0.0 | 777.1 | 0.0 | -18.7 | 83.1 | -23.9 | 170.2 | 119.8 | -48.6 | -303.6 | -49.4 | 72.5 | -26.9 | -14.2 | -38.0 | -19.5 | -9.5 | -37.6 | 44.8 | 19.4 | 75.7 |
| 3 | 0.0 | -29.8 | 0.0 | 0.0 | 29.1 | 0.0 | -403.9 | -95.0 | -89.4 | 169.4 | 113.6 | 82.7 | 80.5 | 130.4 | 6.7 | 69.5 | 34.2 | -88.7 | -18.4 | -7.6 | 64.0 | -52.6 | -22.9 | 24.8 |
| 4 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 122.4 | 26.7 | -59.6 | -195.6 | -106.6 | 0.0 | 122.4 | 26.7 | 59.6 | -19.8 | -1.2 | -56.1 | 31.3 | 16.1 | 0.0 | -19.8 | -1.2 | 56.1 |
| 6 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 0.0 | -6.4 | 0.0 | -36.5 | -219.7 | 2.2 | 79.2 | 82.2 | -17.8 | 74.4 | 23.2 | 15.5 | -324.9 | -76.6 | -72.7 | 120.8 | 78.5 | 45.0 | 84.9 | 115.0 | 27.7 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.4 | 67.3 | 1.7 | -63.4 | -103.9 | 0.0 | 16.5 | 67.3 | -1.7 | 89.6 | -31.6 | -57.7 | -163.8 | -79.1 | 0.0 | 89.6 | 31.6 | 57.7 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N |
| I | 0.0 | 3600.0 | 0.0 | 0.0 | 3600.0 | 0.0 | -52.1 | 915.9 | -540.1 | 2410.0 | 1864.7 | 0.0 | -52.1 | 915.9 | 540.1 | 955.0 | 1203.2 | -901.5 | 753.7 | 577.0 | 0.0 | 955.0 | 1203.2 | 901.5 |
| II | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1111.6 | 794.1 | -193.8 | 1186.5 | 1000.3 | 0.0 | 1111.6 | 794.1 | 193.8 | 889.4 | 1168.2 | -492.7 | 894.4 | 641.1 | 0.0 | 889.4 | 1168.2 | 492.7 |
| III | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 60.4 | -253.9 | -18.1 | 197.9 | 188.8 | 0.0 | 60.4 | -253.9 | 18.1 | 1124.9 | 1102.0 | -167.6 | 700.4 | 498.1 | 0.0 | 1124.9 | 1102.0 | 167.6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рам Р2-9-3(60;60;72), Р2-9-3(60,60,72-I) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 38 |

Пров. Штанкович 5-II-75г




## Рама Р2-9-4 (48; 48; 72)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | |
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 |
| 1 | -189,7 | -2,4 | -210,4 | -540,2 | -19,5 | -42,4 | -18,9 | 20,3 | 2,0 | 9,2 | 2,8 | -8,7 |
| 3 | -662,9 | -282,0 | 70,9 | -66,8 | 34,2 | -10,8 | -50,9 | -33,3 | -12,3 | 0,9 | 11,6 | 5,9 |
| 4 | -115,3 | -380,8 | -380,8 | -115,3 | -16,1 | 18,1 | -18,1 | -16,1 | 2,0 | -8,2 | -3,2 | 2,0 |
| 6 | 37,8 | -4,4 | -44,5 | -29,8 | -434,4 | -253,4 | -51,8 | -94,6 | 31,1 | -18,6 | -12,6 | -60,4 |
| 7 | -22,5 | 14,1 | 14,1 | -22,5 | -169,7 | -293,2 | -293,2 | -169,7 | -30,1 | 9,1 | 9,1 | -30,1 |
| 9 | -12,5 | -1,0 | 8,9 | 4,5 | 30,0 | -15,4 | -66,1 | -55,4 | -372,3 | -232,2 | -74,2 | -104,5 |
| 10 | 3,6 | -6,6 | -6,6 | 3,6 | -30,1 | 7,2 | 7,2 | -30,1 | -171,3 | -268,9 | -268,9 | -171,3 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | |
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 |
| I | -3408,2 | -1341,6 | -1341,6 | -3408,2 | -1212,8 | -1337,1 | -1337,1 | -1212,8 | -1168,2 | -1012,1 | -1012,1 | -1168,2 |
| II | -778,0 | -576,3 | -576,3 | -778,0 | -1214,4 | -1115,5 | -1115,5 | -1214,4 | -1144,3 | -1055,9 | -1055,9 | -1144,3 |
| III | -21,0 | -27,4 | -27,5 | -21,0 | -700,0 | -648,1 | -648,1 | -700,0 | -1097,8 | -1000,7 | -1000,7 | -1097,8 |
| IV | -4,3 | 1,1 | 1,1 | -4,3 | -49,4 | -66,0 | -66,0 | -49,4 | -578,1 | -518,1 | -513,1 | -578,1 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N |
| 1 | 1000,0 | 228,6 | 0,0 | 0,0 | 771,4 | 0,0 | -38,9 | 9,4 | -21,8 | 212,8 | 144,0 | -63,5 | -231,2 | -93,9 | 85,3 | 10,1 | 3,9 | -28,9 | -82,8 | -38,7 | -56,3 | 73,6 | 34,0 | 85,1 | -5,9 | -0,2 | -27,6 | 26,7 | 14,8 | -58,2 | -25,3 | -8,9 | 85,8 |
| 3 | 0,0 | -38,5 | 0,0 | 0,0 | 38,4 | 0,0 | -298,6 | -129,7 | -107,5 | 211,8 | 142,6 | 107,9 | 28,4 | 46,0 | -0,5 | 95,5 | 43,0 | -104,8 | -80,9 | -36,3 | 95,7 | -12,6 | -8,1 | 9,1 | -30,7 | -11,1 | -106,1 | 23,8 | 12,2 | 99,0 | 2,2 | 3,5 | 7,1 |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 115,3 | 64,9 | -56,4 | -238,4 | -121,9 | 0,0 | 115,3 | 64,9 | 56,4 | -48,8 | -15,9 | -56,1 | 85,6 | 43,9 | 0,0 | -48,8 | -15,9 | 56,1 | 13,9 | 5,7 | -56,8 | -27,5 | -11,7 | 0,0 | 13,9 | 5,7 | 56,8 |
| 6 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | -4,3 | 0,0 | -42,2 | -102,2 | 3,9 | 48,9 | 46,1 | -12,2 | -34,1 | 14,8 | 8,4 | -463,5 | -158,3 | -74,4 | 259,0 | 181,8 | 49,3 | -79,8 | 99,0 | 25,1 | 127,2 | 58,5 | -72,9 | -90,6 | -39,1 | 32,7 | -38,5 | -16,1 | 40,2 |
| 7 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 22,7 | 26,2 | -0,9 | -28,3 | -68,7 | 0,0 | 22,7 | 26,2 | 0,9 | 143,5 | 93,5 | -53,6 | -344,9 | -125,1 | 0,0 | -143,5 | 93,5 | 53,5 | -63,4 | -19,5 | -55,9 | 106,8 | 56,2 | 0,0 | -63,4 | -19,5 | 55,9 |
| 9 | 0,0 | -1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 13,7 | 22,1 | -1,5 | -7,9 | -14,6 | 3,1 | -5,4 | -7,3 | -1,5 | -52,2 | -222,9 | 0,1 | 96,1 | 94,8 | -12,4 | 62,7 | 24,6 | 12,3 | -404,8 | -127,9 | -68,6 | 211,7 | 149,1 | 36,0 | 79,9 | 90,3 | 32,6 |
| 10 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -3,6 | -11,6 | -0,3 | 13,2 | 18,0 | 0,0 | -3,6 | -11,6 | 0,3 | 41,7 | 51,6 | -2,9 | -32,3 | -152,9 | 0,0 | 41,7 | 51,6 | 2,9 | 119,7 | -87,8 | -53,0 | -309,2 | -104,7 | 0,0 | 119,7 | 87,8 | 53,0 |

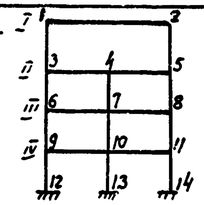
Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N |
| I | 0,0 | 3600,1 | 0,0 | 0,0 | 3600,1 | 0,0 | -193,9 | 298,7 | -539,5 | 2683,3 | 1906,4 | 0,0 | -193,9 | 298,7 | 539,5 | 914,1 | 678,3 | -829,3 | 767,9 | 845,1 | 0,0 | 914,1 | 678,3 | 829,3 | 490,0 | 660,5 | -1071,0 | 1179,2 | 971,0 | 0,0 | 789,9 | 660,5 | 1077,0 |
| II | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 778,0 | 607,4 | -153,9 | 1152,6 | 877,2 | 0,0 | 778,0 | 607,4 | 153,9 | 607,0 | 552,2 | -418,7 | 1353,8 | 1129,1 | 0,0 | 607,0 | 552,2 | 418,7 | 592,1 | 702,2 | -668,7 | 982,8 | 878,3 | 0,0 | 522,1 | 702,2 | 668,7 |
| III | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 20,9 | -48,1 | -5,5 | 54,9 | -1,2 | 0,0 | 20,9 | -48,1 | 5,5 | 748,2 | 510,0 | -158,6 | 1297,5 | 984,9 | 0,0 | 748,2 | 509,9 | 158,7 | 587,9 | 688,3 | -397,2 | 1016,6 | 881,4 | 0,0 | 587,9 | 688,3 | 397,2 |
| IV | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 4,2 | 2,0 | -0,4 | -2,3 | -10,7 | 0,0 | 4,2 | 2,0 | 0,4 | 47,4 | -134,1 | -13,5 | 142,7 | 28,1 | 0,0 | 47,4 | -134,1 | 13,5 | 712,2 | 633,5 | 137,5 | 938,1 | 761,9 | 0,0 | 712,2 | 633,5 | 137,5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р2-9-4 (48; 48; 72) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 39 |

Шифр ИИ20-7
Марка-лист 40
Инв. №

Ярусы I, II, III, IV




## Рама Р2-9-4 (60; 60; 72)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | |
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 |
| 1 | -196,8 | 38,3 | -198,3 | -595,5 | -13,6 | -53,6 | -22,6 | -38,7 | 0,0 | 7,0 | 2,9 | -6,8 |
| 3 | -734,9 | -280,9 | 121,4 | -56,9 | 57,0 | -11,8 | -64,6 | -32,0 | -9,1 | 1,5 | 8,4 | 2,4 |
| 4 | -88,6 | -411,1 | -411,1 | -88,6 | -26,7 | 28,9 | 28,9 | -26,8 | -3,2 | -5,7 | -5,6 | 3,2 |
| 6 | 58,4 | -9,2 | -62,0 | -30,7 | -665,5 | -289,7 | 81,4 | -40,3 | 48,8 | -6,4 | -54,4 | -32,2 |
| 7 | -29,3 | 27,2 | 27,3 | -29,3 | -118,3 | -376,9 | -376,9 | -118,3 | 22,5 | 21,6 | 21,6 | -22,5 |
| 9 | -9,2 | 1,0 | 7,8 | 2,3 | 48,8 | -6,5 | -54,5 | -32,2 | -658,2 | -291,0 | 74,4 | -42,3 |
| 10 | 3,5 | -5,4 | -5,4 | 3,5 | -22,5 | 21,6 | 21,6 | -22,5 | -121,2 | -371,9 | -371,9 | -121,2 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | |
| | 3-4 | 4-3 | 4-3 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 |
| I | -3813,0 | -1274,0 | -1274,0 | -3813,5 | -1572,0 | -1573,3 | -1573,3 | -1572,0 | -1690,5 | -1220,8 | -1220,8 | -1690,5 |
| II | -963,5 | -698,7 | -698,7 | -963,5 | -1662,3 | -1300,1 | -1300,9 | -1662,3 | -1666,0 | -1256,3 | -1250,4 | -1669,0 |
| III | -8,5 | -40,1 | -40,1 | -8,6 | -904,9 | -712,9 | -712,9 | -904,9 | -1657,2 | -1225,2 | -1225,2 | -1657,2 |
| IV | -3,8 | 4,1 | 4,1 | -3,8 | -6,4 | -42,8 | -42,8 | -6,4 | -897,7 | -643,0 | -643,0 | -897,7 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N |
| 1 | 1000,0 | 232,0 | 0,0 | 0,0 | 768,6 | 0,0 | -35,2 | 7,6 | -18,0 | 160,0 | 103,4 | -72,2 | -173,1 | -62,9 | 90,2 | 6,1 | 1,1 | -25,7 | -27,3 | -15,3 | -62,7 | 24,2 | 10,4 | 88,4 | -1,1 | -0,6 | -24,8 | 5,4 | 2,5 | -63,9 | -3,6 | -1,8 | 88,8 |
| 3 | 0,0 | -43,6 | 0,0 | 0,0 | 43,8 | 0,0 | -221,4 | -87,4 | -115,4 | 159,6 | 102,9 | 122,8 | 13,1 | 32,4 | -7,3 | 30,4 | 13,5 | -110,5 | -26,5 | -14,4 | 106,6 | -0,4 | -2,3 | 3,7 | -4,4 | -2,0 | -111,2 | 4,5 | 1,9 | 108,7 | -0,2 | 0,0 | 2,4 |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 88,6 | 43,4 | -56,8 | -177,9 | -86,2 | 0,0 | 88,6 | 43,4 | 56,8 | -16,6 | -5,5 | -56,5 | 28,4 | 15,9 | 0,0 | -16,6 | -5,5 | 56,5 | 2,3 | 0,9 | -56,8 | -4,5 | -1,9 | 0,0 | 2,3 | 0,9 | 56,8 |
| 6 | 0,0 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | -5,5 | 0,0 | -64,4 | -142,8 | 5,6 | 71,2 | 83,9 | -16,1 | 36,1 | 15,4 | 10,5 | -191,7 | -75,9 | -103,0 | 124,4 | 82,6 | 97,1 | 24,9 | 34,9 | 5,9 | 27,1 | 11,6 | -98,1 | -21,8 | -11,0 | 82,4 | -2,7 | -2,4 | 15,7 |
| 7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 29,3 | 48,9 | -0,2 | -54,5 | -101,9 | 0,0 | 29,3 | 48,9 | 0,2 | 69,3 | 36,5 | -56,5 | -144,3 | -67,4 | 0,0 | 69,3 | 36,5 | 56,5 | -14,0 | -4,5 | -56,6 | 24,2 | 12,8 | 0,0 | -14,0 | -4,5 | 56,6 |
| 9 | 0,0 | -1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 10,2 | -18,5 | -0,9 | -8,8 | -14,3 | 2,1 | -2,8 | -2,0 | -1,2 | -67,3 | -142,0 | 3,9 | 75,4 | 85,4 | -12,6 | 34,2 | 15,3 | 8,7 | -199,8 | -73,3 | -104,0 | 131,1 | 81,0 | 98,9 | 27,0 | 32,8 | 5,1 |
| 10 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -3,5 | -9,9 | -0,2 | 10,8 | 15,9 | 0,0 | -3,5 | -9,9 | 0,2 | 32,4 | 49,0 | -0,3 | -59,1 | -103,0 | 0,0 | 32,3 | 49,0 | 0,3 | 72,2 | 38,2 | -56,4 | -153,1 | -66,7 | 0,0 | 72,2 | 38,2 | 56,4 |

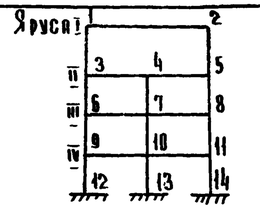
Таблица 4

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | номера стержней | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N |
| I | 0,0 | 3600 | 0,0 | 0,0 | 3600,0 | 0,0 | 213,6 | 563,7 | -578,1 | 2548,0 | 1898,0 | 0,0 | 213,6 | 563,7 | 578,1 | 1008,3 | 801,7 | -935,7 | 1252,6 | 1127,6 | 0,0 | 1008,3 | 801,7 | 935,8 | 888,8 | 786,4 | -1266,7 | 1314,1 | 985,4 | 0,0 | 888,8 | 786,4 | 1266,7 |
| II | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 963,6 | 761,5 | -188,9 | 1391,5 | [illegible] | 0,0 | 963,6 | 761,5 | 188,9 | 900,8 | 758,0 | -525,6 | 1448,9 | 1233,9 | 0,0 | 900,8 | 758,0 | 525,6 | 908,0 | 793,8 | -857,7 | 1278,9 | 967,3 | 0,0 | 908,0 | 793,8 | 857,7 |
| III | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 8,4 | -71,6 | -5,5 | 80,3 | 45,6 | 0,0 | 8,4 | -71,6 | 5,5 | 976,5 | 754,8 | -189,4 | 1380,3 | 1156,9 | 0,0 | 976,5 | 754,8 | 189,4 | 902,4 | 789,7 | -516,9 | 1293,5 | 972,5 | 0,0 | 902,4 | 789,7 | 516,9 |
| IV | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 3,6 | 7,3 | 0,0 | -8,1 | -14,0 | 0,0 | 3,6 | 7,3 | 0,0 | -0,9 | -85,8 | -5,6 | 99,7 | 72,8 | 0,0 | -0,9 | -85,8 | 5,6 | 983,5 | 787,9 | -180,6 | 1213,1 | 895,0 | 0,0 | 983,5 | 787,9 | 180,6 |

Гипростис
Главный инж. проекта — Соколов
Нач. отдела — Зильберштейн
Рук. группы — Дурнева
Составил — Сергеев
Проверил — Сергеев

Мосгипроинформсвязь
Гл. инж. проекта — Зильберштейн
Нач. отдела — Дурнева
Рук. группы — Сергеев
Составил — Сергеев
Проверил — Сергеев

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТД 1968 | Усилия в ригелях и стойках рамы Р2-9-4 (60;60;72) | ИИ20-7 | |
| | | Лист | 40 |




## Рама Р2-9-4 (60; 60; 72-Т)

Таблица 1

| Номера загруженных узлов. | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 |
| 1 | -197.7 | 36.6 | -198.6 | -594.0 | -11.2 | -48.2 | -26.7 | 25.0 | 4.9 | 9.3 | 4.5 | -3.3 |
| 3 | -732.5 | -280.6 | 119.4 | -58.5 | 37.1 | -19.3 | -55.8 | -24.4 | -6.1 | 2.8 | 11.0 | 7.9 |
| 4 | -89.0 | -410.1 | -410.1 | -89.0 | -19.6 | 28.3 | 28.3 | -19.6 | -1.8 | -7.9 | -7.9 | -1.9 |
| 6 | 42.0 | -11.8 | -48.3 | -19.5 | -526.5 | -231.8 | -24.6 | -94.3 | 25.0 | -13.7 | -71.5 | -72.8 |
| 7 | -27.2 | 23.8 | 23.8 | -27.2 | -140.6 | -372.4 | -372.5 | -140.6 | -7.7 | 29.8 | 29.8 | -7.7 |
| 9 | -8.8 | -2.4 | 5.4 | 4.5 | 26.5 | -9.7 | -64.8 | -66.4 | 454.4 | -204.2 | 0.2 | -108.9 |
| 10 | 3.5 | -4.6 | -4.6 | 3.5 | -12.4 | -27.2 | 27.2 | -12.4 | -156.6 | -364.7 | -364.7 | -156.6 |

Таблица 2

| Номера загруженных ярусов | Значения изгибающих моментов в ригелях рамы. Номера стержней | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3-4 | 4-3 | 4-5 | 5-4 | 6-7 | 7-6 | 7-8 | 8-7 | 9-10 | 10-9 | 10-11 | 11-10 |
| I | -3794.6 | -1302.7 | -1302.7 | -3794.6 | -1701.0 | -1476.4 | -1476.4 | -1701.0 | -1722.4 | -924.9 | -924.9 | -1722.4 |
| II | -947.9 | -724.3 | -721.3 | -947.9 | -1748.7 | -1205.8 | -1205.8 | -1748.7 | -1728.5 | -974.3 | -974.3 | -1728.5 |
| III | 9.9 | -69.1 | -69.1 | 9.9 | -1044.1 | -623.8 | -623.8 | -1044.1 | -1677.8 | -938.2 | -938.2 | -1677.8 |
| IV | -5.1 | 2.4 | 2.4 | -5.1 | -61.5 | -94.0 | -94.0 | -61.5 | -871.2 | -445.6 | -445.6 | -871.2 |

Таблица 3

| Номера загруженных узлов. | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N |
| 1 | -1008.0 | 231.8 | 0.0 | 0.0 | 768.6 | 0.0 | -34.1 | 8.3 | -18.3 | 162.0 | 105.8 | -71.8 | -174.5 | -66.3 | 90.0 | 2.9 | -8.0 | -25.1 | -31.0 | -18.9 | -65.2 | 41.3 | 9.8 | 90.3 | 3.2 | 1.8 | -23.4 | 5.1 | 2.5 | -66.7 | -6.5 | -2.7 | 90.1 |
| 3 | 0.0 | -43.4 | 0.0 | 0.0 | 43.5 | 0.0 | -224.6 | -92.5 | -115.1 | 161.2 | 105.1 | 122.1 | 14.9 | 34.3 | -6.9 | 55.3 | 16.9 | -113.1 | -29.9 | 17.9 | 110.9 | -9.9 | -13.5 | 2.2 | -10.8 | -4.7 | -113.4 | 4.1 | 1.8 | -113.4 | 5.6 | 3.0 | 0.0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 89.0 | 45.2 | 56.7 | 179.8 | 88.7 | 0.0 | 89.0 | 45.2 | 56.7 | -25.7 | -0.2 | -55.7 | 32.1 | 19.8 | 0.0 | -25.7 | -0.3 | 55.7 | 2.1 | 0.6 | -56.8 | -3.9 | -1.6 | 0.0 | 2.1 | 0.6 | 56.8 |
| 6 | 0.0 | 3.9 | 0.0 | 0.0 | -4.1 | 0.0 | -45.8 | -108.1 | 3.4 | 60.1 | 69.7 | -11.1 | 23.6 | 1.3 | 7.7 | -365.5 | -88.8 | -82.7 | 137.5 | 99.3 | 67.1 | 93.0 | 124.5 | 15.6 | 63.8 | 32.0 | -81.4 | -14.1 | -5.5 | 49.4 | -51.7 | -22.1 | 32.0 |
| 7 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | 27.5 | 42.7 | -0.4 | 41.6 | -92.4 | 0.0 | 27.5 | 42.7 | 0.4 | 87.9 | 28.3 | -58.7 | -162.7 | -86.1 | 0.0 | 97.8 | 28.9 | 58.7 | -20.7 | -1.7 | -56.2 | 26.4 | 14.3 | 0.0 | -20.7 | -1.7 | 56.2 |
| 9 | 0.0 | -1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 9.8 | 14.6 | -1.2 | -2.9 | -7.0 | 2.4 | -5.1 | -8.9 | -1.1 | -41.1 | -221.1 | 0.6 | 81.5 | 83.5 | -14.4 | 75.3 | 24.5 | 13.8 | -323.9 | -76.3 | -74.3 | 120.6 | 78.4 | 48.1 | 84.5 | 114.6 | 26.2 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.4 | -8.4 | -0.1 | 9.2 | 14.6 | 0.0 | -3.4 | -8.4 | 0.1 | 20.9 | 67.4 | 1.6 | -69.1 | -107.4 | 0.0 | 20.9 | 67.4 | -1.6 | 89.2 | -31.6 | -57.7 | -163.2 | -78.8 | 0.0 | 89.2 | 31.6 | 57.7 |

Таблица 4

| Номера загруженных ярусов. | Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы. Номера стержней. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-3 | 3-1 | N | 2-5 | 5-2 | N | 3-6 | 6-3 | N | 4-7 | 7-4 | N | 5-8 | 8-5 | N | 6-9 | 9-6 | N | 7-10 | 10-7 | N | 8-11 | 11-8 | N | 9-12 | 12-9 | N | 10-13 | 13-10 | N | 11-14 | 14-11 | N |
| I | 0.0 | 3599.9 | 0.0 | 0.0 | 3599.9 | 0.0 | 194.6 | 512.5 | 579.2 | 2605.4 | 1980.7 | 0.0 | 194.7 | 512.5 | 579.2 | 1188.5 | 869.9 | -940.3 | 972.1 | 911.4 | 0.0 | 1188.5 | 869.9 | 940.3 | 852.5 | 1169.7 | 1241.1 | 938.5 | 667.4 | 0.0 | 852.5 | 1169.6 | 1241.1 |
| II | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 948.0 | 721.3 | -189.7 | 1442.6 | 1219.3 | 0.0 | 948.0 | 721.3 | 169.7 | 1027.5 | 855.1 | -525.4 | 1192.3 | 1043.2 | 0.0 | 1027.5 | 855.1 | 525.4 | 873.4 | 1173.7 | -832.6 | 905.4 | 650.2 | 0.0 | 873.4 | 1173.7 | 832.6 |
| III | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | -10.0 | -123.3 | -6.7 | 138.3 | 127.9 | 0.0 | -10.0 | -123.3 | 6.7 | 1167.4 | 793.6 | -196.3 | 1119.6 | 957.1 | 0.0 | 1167.4 | 793.6 | 196.3 | 884.2 | 1166.7 | -492.6 | 903.4 | 645.6 | 0.0 | 884.2 | 1166.7 | 492.6 |
| IV | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.1 | 4.6 | -0.3 | -4.9 | 14.1 | 0.0 | 5.1 | 4.6 | 0.3 | 56.9 | 254.1 | -18.0 | 202.2 | 191.4 | 0.0 | 56.9 | -254.1 | 18.0 | 1125.3 | 1102.0 | -167.6 | 699.8 | 497.7 | 0.0 | 1125.3 | 1102.0 | 167.6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТА 1967 | Усилия в ригелях и стойках рамы. Р2-9-4 (60; 60; 72) | ИИ 20-7 | |
| | | Лист | 41 |



пров Зотов 30.12.72 кон. Мирнова