



Госстрой СССР
цнииасс

**ФОНД АЛГОРИТМОВ
И ПРОГРАММ ДЛЯ ЭВМ
(В ОТРАСЛИ "СТРОИТЕЛЬСТВО")**

**Инструкция к комплексной
программе расчета
железобетонных каркасов
многоэтажных зданий
из нетиповых элементов
(АВРОРА-76)**

245

МОСКВА 1979

Комплексная программа АВРОРА-76 позволяет автоматизировать расчет плоских рамных и стержневых систем ортогональной структуры.

Программа автоматизирует следующие этапы расчета:

- статический расчет конструкции на заданное число загружений и расчет на сейсмику;
- отыскание расчетных комбинаций усилий в назначенных сечениях элементов на основе положений главы СНиП II-6-74;
- подбор площади сечения продольной и поперечной арматуры в элементах конструкции по I и II группам предельных состояний в соответствии с требованиями главы СНиП II-21-75.

Комплексная программа представляет собой наборгрузочных модулей, последовательность работы которых определяется составом исходной информации. Модульная структура позволяет иметь достаточно гибкую систему, без особых трудностей заменять отдельные процедуры и модули, расширять систему, а также позволяет максимально использовать ресурсы оперативной памяти.

При разработке программы использованы:

- коды ЭВМ М-222 (модуль ввода и распечатки исходных данных);
- язык АВТОКОД (модуль статического расчета и расчета на сейсмику);
- АЛГОЛ-60 транслятора ТА-1М (модули комбинаторики усилий и конструктивного расчета железобетонных элементов).

Авторы инструкции: Гаспарова Г.А., Перевозов С.А.
Организация-разработчик: Ленинградский Промстройпроект.

1. ВВЕДЕНИЕ

Комплексная программа АВРОРА-76 предназначена для расчёта железобетонных рамных каркасов многоэтажных промаданий и стержневых конструкций с ортогональной структурой.

Цель настоящей работы заключалась в разработке алгоритмов и программ на основе СНиП П-6-74 (нагрузки и воздействия), а также СНиП П-21-75 (бетонные и железобетонные конструкции) с последующей комплексацией их в программную систему автоматического расчёта.

Комплексную программу можно использовать и для расчёта металлических конструкций. В этом случае производится статический расчёт и расчёт на сейсмику с определением комбинаций усилий в назначенных сечениях элементов.

При расчёте железобетонных конструкций приняты следующие ограничения: поперечное сечение колонны - прямоугольное, ригелей - прямоугольное, тавровое с полкой сверху или внизу, двутавровое. Применяемые проектные марки тяжелого бетона должны находиться в диапазоне $600 > R > 150$. Продольное армирование колонн осуществляется ненапрягаемой симметричной арматурой, армирование ригелей определяется по расчёту и производится либо двойной, ненапрягаемой арматурой. Класс арматуры не выше А-III. Подбор расчётной площади продольной арматуры осуществляется из расчёта по I группе предельных состояний (по прочности) и, при необходимости, из расчёта по II группе предельных состояний (по допустимой ширине раскрытия трещин). В последнем случае продольное армирование и трещины определяются по максимальному диаметру, заданному в исходных данных для рассматриваемого элемента.

Конструктивная продольная арматура определяется как наибольшее из заданного минимального процента армирования и площади "п" стержней минимального диаметра. Для ригелей "п" равно числу срезов хомутов, заданному в исходных данных, для колонн — $n = 2$.

Поперечная арматура рассчитывается только в ригелях из условия прочности и допустимой ширины раскрытия наклонных трещин (при заданном числе срезов хомутов).

В отличие от разработанной ранее программной системы АВРОРА-74 программа имеет следующие преимущества:

- возможность автоматического назначения промежуточных сечений в элементах с последующим определением в них усилий, комбинаций и армирования;
- учёт бесконечно жестких вставок при консольном, так и бесконсольном варианте. В этом случае усилия и армирование определяется по граням жестких участков;
- возможность учёта упругой заделки элемента (ригеля) в узлах сопряжения;
- расширен диапазон типов нагрузок;
- изгибаемые элементы могут иметь форму двутаврового сечения;
- распечатка исходных таблиц и результатов расчёта приобрели более компактный и наглядный вид.

Все это позволило:

- сократить время статического расчёта на ЭВМ примерно в 3-5 раз;
- сократить расходы бумаги на печать примерно в 2 раза;
- сократить информацию на исходных таблицах, а следовательно, и на перфокартах примерно в 1,5-2,0 раза;
- сократить затраты инженерного труда в 1,2-1,5 раза. (*)

Примечание:

- (*) Данные получены при анализе одних и тех же расчётов по разным версиям системы АВРОРА.

Время прохождения конструктивного расчёта на ЭВМ несколько увеличилось за счёт необходимости производства расчётов с различными коэффициентами условий работы бетона M_b в зависимости от длительности нагрузок, вошедших в ту или иную комбинацию усилий (см. табл. 15, СНиП П-21-75).

Время, необходимое для заполнения исходных таблиц, не превышает 2-4^х часов. Время счёта на ЭВМ зависит от сложности конструкции и от состава решаемых задач, и может колебаться в пределах от 15 мин. до 2-3^х часов. Программа разработана на ЭВМ М-222 и при своей работе использует 3 куба памяти, а также магнитный барабан ёмкостью 72000 ячеек.

2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Ниже приведена таблица ограничений, проверяемых блоком статического расчёта, и вид информационной печати при несоблюдении конкретного ограничения.

Таблица ограничений,
проверяемых программным путем

| № п/п | Ограничение | Вид информационной печати |
|-------|-----------------|--|
| 1 | $SK < I65_{IO}$ | Количество стержней больше допустимого |
| 2 | $UK < 63_{IO}$ | Количество узлов больше допустимого |
| 3 | $KK < 3I$ | Количество различных типов жестких консолей больше допустимого |
| 4 | $GK < 453_{IO}$ | Количество типов жесткостей больше допустимого |

| № п/п | Ограничение | Вид информационной печати |
|-------|--|---|
| 5 | $PK \leq 255_{I0}$ | Количество пролетных нагрузок больше допустимого |
| 6 | $UNK \leq 255_{I0}$ | Количество узловых нагрузок больше допустимого |
| 7 | К-во пролетных нагрузок на одном стержне должно быть $\leq 15_{I0}$ | Количество пролетных нагрузок на стержне больше допустимого (ж) |
| 8 | $MK \leq 20$ | Количество масс больше допустимого |
| 9 | $3 \times UK \times \Sigma K \leq 2000_{I0}$ | Не хватает места под правые части во всех загрузениях |
| 10 | $3 \times UK \times MK \leq 2000_{I0}$ | Не хватает места под правые части при расчёте на сейсмику |
| 11 | $V = (3 \times UK - h) \times h + h \times h + 1) / 2$ $V \leq 3000_{I0}$ | Не хватает места под матрицу UK = h = V = |
| 12 | $SK \times MS \times KF \leq 1300_{I0}$ (при наличии сейсмики) | Сократить количество расчётных точек на стойках или количество учитываемых форм колебаний |
| 13 | $SK \times MS \leq 666_{I0}$ (при наличии сейсмики) | Сократить количество расчётных точек на стойках |
| 14 | $RK \times MP \times KF \leq 1300_{I0}$ (при наличии сейсмики) | Сократить количество расчётных точек на ригелях или количество учитываемых форм колебаний |
| 15 | $RK \times MP \leq 666_{I0}$ (при наличии сейсмики) | Сократить количество расчётных точек на ригелях |
| 16 | $OP \times UK \leq 20_{I0}$ | Количество опорных узлов и узлов с прорезными шарнирами больше допустимого |
| 17 | стерж ≤ 7 | Количество расчётных сечений на стойках (ригелях) больше допустимого |

 Примечание: (ж) Огранич. по п. 7 прогр. путем не проверяется.

Условные обозначения:

- SK - количество стержней,
- UK - количество узлов,
- KK - количество жестких консолей,
- GK - количество типов жесткостей,
- ZK - количество загрузений,
- h - ширина матрицы,
- V - объем матрицы,
- CK - количество стоек,
- PK - количество ригелей,
- MC - количество сечений на стойках,
- MP - количество сечений на ригелях,
- KF - количество форм колебаний,
- OPUK - количество опорных узлов и узлов с прорезными шарнирами.

Размещение исходной информации в памяти машины накладывает следующие ограничения на длину таблиц конструктивного расчёта:

количество строк в т. 7 ≤ 20

количество строк в т. 8 ≤ 5

количество строк в т. 9^A ≤ 9

Количественные ограничения, налагаемые на работу модуля конструктивного расчёта, могут быть определены в процессе опытной эксплуатации программной системы.

3. ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТ

Задание на расчёт должно содержать:

- геометрическую схему конструкции с размерами элементов и их длин;
- расчётную схему конструкции в осях с условиями сопряжения и опирания элементов;
- силовые воздействия (величины сил и их привязки) с объединением их в загрузкины различного типа;

- расчётные сейсмические массы и точки их приложения, коэффициенты бальности и этажности (в случае расчёта на сейсмике);
- марки бетона, продольной и поперечной арматуры, расчётные длины элементов;
- конструктивные ограничения (в случае расчёта по предельным состояниям).

Решение любой частной задачи (статический расчёт, определение расчётных комбинаций усилий, расчёт на сейсмические воздействия) определяется составом и полнотой исходной информации.

4. ПОДГОТОВКА ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Подготовка исходных данных начинается с вычерчивания расчётной схемы конструкции в осях, на которой нумеруются узлы в обычной десятичной системе в произвольном порядке, но без пропусков. Следует помнить, что от порядка нумерации зависит ширина ленты "h" системы линейных алгебраических уравнений, определяемая максимальной разностью между номерами узлов стержней. Рекомендуется нумеровать узлы в последовательности, указанной ниже:

| | | |
|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 |

| | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|
| 1 | 5 | 9 | 13 | 17 | 21 | 25 |
| 2 | 6 | 10 | 14 | 18 | 22 | 26 |
| 3 | 7 | 11 | 15 | 19 | 23 | 27 |
| 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 |

Рассмотрим порядок заполнения таблиц исходных данных в зависимости от поставленной задачи.

а) Статический расчёт конструкции.

Цель данной задачи - получение эпюр усилий в каждом расчётном сечении элемента от заданных статических нагрузений. В этом случае заполняются табл. 1, 2, 3, 4, 4^а, 5, 6. При отсутствии жестких вставок таблица 4^а не заполняется.

Порядок заполнения таблиц следующий.

Таблица 2.

В первых двух графах указываются номера примыкающих узлов элемента, в третьей (тип опирания) задается соответствующий признак примыкания стержня к узлам (см. примечания к табл. 2). Гр. 4 (индекс жесткости) есть порядковый номер строки жесткостей для данного стержня в табл. 5 (заполняется после того, как сформирована табл. 5). В гр. 5 (тип стержня) необходимо занести:

"0" - в случае ригеля;

"1" - в случае колонны.

В гр. 6 заносится порядковый номер строки табл. 4^а, относящейся к рассматриваемому стержню. При отсутствии жестких вставок в гр. 6 необходимо занести нули.

Следует помнить, что при заполнении табл. 2, сначала записывается информация о колоннах, потом о ригелях. Порядок записи колонн снизу вверх, ригелей - слева направо.

Таблица 3.

В таблицу записываются только те узлы, на которые наложены реальные связи, удерживающие узел от линейных или угловых перемещений. При этом в соответствующие графы вписываются "1". Наличие прорезного шарнира (общего для всех стержней, сходящихся в узел) указывается единицей в гр. 4 (узел закреплен от поворота).

Таблица 4.

Таблица определяет координаты узловых точек конструкции. Количество строк в таблице равно числу узлов.

Вся конструкция должна быть помещена в положительном квадранте. Запись координат производится в порядке возрастания номеров узлов, начиная с первого и без пропусков.

Таблица 4^а.

Таблица определяет различные длины и их комбинации жестких вставок в начале и конце стержня.

Таблица 5.

По данным размерам поперечных сечений и характеристикам материалов вычисляются жесткости (изгибные и продольные) элементов рассчитываемой системы. Рекомендуется таблицу заполнять только различными строками, поскольку на одну и ту же строку может быть ссылка целой группы стержней.

Таблица 6.

Все приложенные к конструкции статические силовые воздействия должны быть описаны в этой таблице. Сначала описываются все силы (в произвольном порядке), относящиеся к одному загрузению, потом – все силы следующего загрузкиения и т.д. В гр. 1 и 2 вписываются номера узлов загруженного стержня, причем начало стержня должно быть в полном соответствии, принятым в табл. 2. Для каждой нагрузки задается её тип, величина и привязка. Для узловой нагрузки в гр. 1 и 2 указывается один и тот же номер узла, в котором она приложена. Каждое последующее загружение необходимо отделять от предыдущего нулевой строкой.

При заполнении табл. 6 рекомендуется придерживаться следующего правила:

- первым загружением должна являться постоянная нагрузка;
- следом идут длительные нагрузки;
- потом кратковременные, включая и ветровые.

Крановые нагрузки (если они имеются) рекомендуется записывать последними. Рекомендованный порядок записи загружений совершенно не влияет на статический расчёт,

но весьма существенен при производстве конструктивного расчёта (см. ниже).

Таблица I.

В поз. I-I0, I8, 34-36, 44, 45 заносятся нужные значения, в остальные позиции следует указать нули.

б) Статический расчёт и расчёт на сейсмические воздействия.

В этом режиме работы программного комплекса кроме выше перечисленных таблиц, необходимо заполнить таблицу 5^а, в которой записываются номера узлов и величины приложенных к ним инерционных масс. Необходимо помнить, что при расчёте на сейсмiku размерности масс и жесткостей должны определяться примечаниями к этим таблицам. При формировании пакета перфокарт числовая информация табл. 5^а должна находиться после таблицы 5.

В табл. I дополнительно необходимо заполнить позиции 20-23. При этом: $N \geq 2$ (число расчётных масс) $KF < N$, где KF - число учитываемых форм. Сейсмическое воздействие не зависит от числа учитываемых форм колебаний и всегда добавляет три загрузки (см. результаты расчёта).

в) Статический расчёт (расчёт на сейсмiku) с определением расчётных комбинаций усилий.

Цель этой задачи - получение экстремальных и расчётных комбинаций усилий во всех назначенных сечениях конструкции. В этом случае дополнительно необходим ввод таблиц I0, II, которые должны формироваться после табл. 6.

В этом режиме работы играет существенную роль графа 5 табл. 2, в которую необходимо занести двузначное число:

$\beta 0$ - в случае ригеля,

βI - в случае колонны.

Здесь: $\beta = I$ - когда требуется определить экстремальные сочетания,

$\beta = 2$ - когда требуется определить расчётные сочетания (для колонн).

При $\beta > 2$ (для фундаментных сечений) комбинации определяются по трем компонентам вектора усилий M, Q, N .

В поз. 26, 27 табл. I необходимо занести информацию о заявленных сочетаниях.

Заполнение табл. IO не вызывает трудностей, поскольку все необходимые пояснения приведены на бланке (см. тест-пример).

Таблица II требует некоторых дополнительных комментариев:

Тип загрузки (поз. 3) определяется как целое число (см. допускаемые типы загрузок). В поз. 4 заносится целое число, определяющее количество загрузок, учитываемое в сочетаниях из общего числа загрузок, рассматриваемых данной строкой. При этом $M \leq N$, где:

N – общее число загрузок, описанных данной строкой,

M – число загрузок, учитываемых в сочетаниях.

Например: Из 5^{ти} загрузок в сочетаниях необходимо учесть 2. Тогда в строке, описывающей эти пять загрузок, в поз. 4 необходимо занести цифру "два".

Как видно из пояснений к таблице II, крановая нагрузка должна быть представлена в виде 4^х загрузок и описана одной строкой. Поскольку эти 4 загрузки автоматически превращаются в IO несовместных загрузок (см. ниже), то в гр. 4 в строке, относящейся к крановой нагрузке, следует вписать "единицу".

Две или более строки, описывающие группы длительных загрузок, считаются независимыми.

Если строка относится к кратковременным нагрузкам, то в сочетаниях ОСН I всегда учитывается только одна кратковременная нагрузка из всех строк, относящихся к нагрузкам типа 3. В остальных видах сочетаний учёт кратковременных нагрузок производится таким же образом как и для длительных.

Поз. 5 (максимальное число учитываемых групп) относится только к крановым нагрузкам. Предполагается, что кран, описанный одной строкой, является сдвоенным краном. Число строк, отведенных под запись крановых нагрузок, будет равно числу действующих на конструкцию сдвоенных кранов. Тогда во всех этих строках в поз. 5 необходимо занести целое число, которое будет определять максимальное учитываемое в сочетаниях число кранов (1 либо 2). Для остальных загружений другого типа в поз. 5 необходимо занести "нуль".

В поз. 6 заносится коэффициент перегрузки для нагрузок данного типа, т.е. коэффициент, на который надо поделить расчётные нагрузки, чтобы получить нормативные.

Поз. 7 относится к крановым нагрузкам. Сюда необходимо занести коэффициент, зависящий от числа действующих кранов и режима их работы (см. п.15 СНиП П-6-74). Для нагрузок другого типа в поз. 7 необходимо занести "единицу".

Поз. 8 относится только к типам загружений 3,4,5. Коэффициенты, внесенные в поз. 8, указывают на ту часть кратковременной нагрузки, которая учитывается в длительной части при расчёте железобетонных элементов по II группе предельных состояний. Для остальных типов нагрузок этот коэффициент равен "нулю".

При воздействии сейсмической нагрузки, она должна быть описана в табл. II одной строкой, содержащей три загружения типа 6 и стоящей в конце табл. II.

г) Комплексный расчёт железобетонной конструкции с определением продольного и поперечного армирования.

В этом случае необходимо заполнить все II таблиц без пропусков (могут отсутствовать табл. 4^а, 5^а).

Все таблицы, используемые при конструктивном расчёте, снабжены четкими пояснениями и ссылками на соответствующие параграфы СНиП.

Отметим некоторые особенности расчётов:

а) Расчёт на воздействие сейсмических сил производится

только при горизонтальных колебаниях масс системы.

б) Пролетные нагрузки, задаваемые в табл. 6, привязываются к начальному узлу стержня, а не к началу деформированной части.

в) Для стержней, шарнирно-закрепленных с обеих сторон (тип 3), необходимо задавать реальную изгибную жесткость.

г) Для стержней с упругими заделками (тип 4) жесткости в табл. 5 задаются в две строки:

EI - изгибная жесткость стержня;

EF - продольная жесткость стержня;

C_1 - жесткость упругого защемления в начале стержня;

C_2 - то же в конце стержня.

В общем случае: $0 < C_i < \infty$.

При $C_i = 0$ - шарнирное закрепление;

$C_i = \infty$ - жесткая заделка.

При расчёте рамного каркаса с определением продольной и поперечной арматуры могут встретиться следующие случаи:

д) Для элемента необходимо определить расчётные комбинации усилий, но не нужно армирование (например, металл).

В этом случае строка табл. 2^а для этого элемента должна содержать нули.

е) Для элемента не нужны результаты комбинаторики и конструктивного расчёта. В этом случае в поз. 5 табл. 2 (тип стержня) необходимо занести:

"0" - в случае ригеля;

"1" - в случае колонны.

ж) В общем случае продольная арматура для элементов конструкции определяется расчётом по I группе (по прочности) и по II группе (по допустимой ширине раскрытия нормальных трещин) предельных состояний. Если арматуру в элементе необходимо определить только по I группе

пределных состояний, то в этом случае по п. 18 табл. 8 должна содержать "нуль" ($d_{\max} = 0$).

в) Следует подробно остановиться на вопросе определения расчётной арматуры для внецентренно-сжатых элементов из плоскости действия изгибающих моментов.

В программе реализованы два различных алгоритма, выбор из которых представляется самому пользователю. Два различных подхода определены различными схемами армирования сечения.

По первой схеме считается, что вся расчётная арматура (полученная при расчёте в плоскости действия момента) расположена параллельно граням ширины сечения " b ".

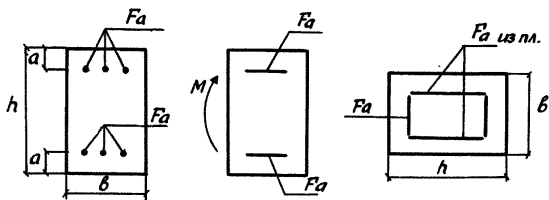


Схема I

При расчёте из плоскости (расчёт на действие нормальной силы N со случайным эксцентриситетом $e_0^{сл}$) полученная расчётная арматура F_a учитывается как распределенная.

По второй схеме армирования считается, что вся расчётная арматура расположена по граням параллельно высоте сечения " h " (см. схему 2).

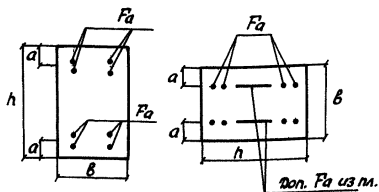


Схема 2

В этом случае при расчёте из плоскости полученная расчётная арматура F_a учитывается как сосредоточенная у граней " h ".

В обоих случаях дополнительная арматура, которую необходимо поставить по граням " h " определяется как добавка к арматуре, полученной при расчёте в плоскости действия момента.

В любом случае при расчёте из плоскости расстояние от грани сечения до центра тяжести арматуры принимается таким же, как и при расчёте в плоскости действия момента.

Если расчёт необходимо вести по первой схеме армирования, то в позицию 2I табл. 8 исходных данных следует занести "I", если по второй схеме, то - "0".

к) Вывод расчётной схемы с нагрузками и эпюр моментов по загрузке на графопостроитель ДГУ-2.

Для вычерчивания расчётной схемы рамы и схем с нагрузками по загрузке в позиции 35 таблицы I задается "2", либо "3", либо "5", либо "6" (см. примечания к таблице I).

Всегда вычерчивается расчётная схема рамы с номерами узлов, закреплениями и жесткостями.

Для вычерчивания схем рамы с эпюрами моментов по загружениям в позиции 36 таблицы I задается "2", либо "3" (см. примечания к таблице I). Схемы рамы с нагрузками (с эпюрами моментов) вычерчиваются по загружениям последовательно, в соответствии с информацией, заданной в таблице 6. Если в 5^{ой} колонке нулевой строки какого-либо загружения указан не 0, то вычерчивается схема с нагрузками (с эпюрой моментов) для заданного загружения.

В позиции 34 таблицы I всегда задается масштаб вычерчивания расчётной схемы рамы.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Результаты расчёта и печать их на АЦПУ зависят от режима работы комплексной программы. В общем случае на печать выводятся таблицы:

- исходных данных;
- частоты в герцах по всем формам колебаний;
- формы колебаний;
- таблицы усилий в колоннах. Для каждого сечения колонны выпечатывается таблица усилий,

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|---|
| M_1 | Q_1 | N_1 | где: q - количество различных статических загружений. Последние три строки - расчётные усилия от сейсмических воздействий. |
| · | · | · | |
| · | · | · | |
| · | · | · | |
| M_q | Q_q | N_q | |
| · | · | · | |
| · | · | · | |
| M_{q+3} | Q_{q+3} | N_{q+3} | |

Сейсмические нагрузки определяются по КФ первым формам свободных горизонтальных колебаний рамы (КФ - число учитываемых форм колебаний, заданное в исходных данных).

Таким образом, для каждого сечения на промежуточном этапе расчёта определяется последовательность Σ КФ усилий, представляемая в виде следующей таблицы:

$$\begin{vmatrix} M_1 & M_2 & \dots & M_{\text{КФ}} \\ Q_1 & Q_2 & \dots & Q_{\text{КФ}} \\ N_1 & N_2 & \dots & N_{\text{КФ}} \end{vmatrix}$$

Далее в соответствии с формулами СНиП II-A. 12-69* п.2.9 определяются расчётные усилия от трех комбинаций сейсмических нагрузок по следующему алгоритму:

$$M_{\text{расч}} = \text{sign}(M_j) \times \sqrt{M_j^2 + 0.5 \sum_{i=1}^{\text{КФ}} M_i^2};$$

$$Q_{\text{расч}} = \text{sign}(Q_j) \times \sqrt{Q_j^2 + 0.5 \sum_{i=1}^{\text{КФ}} Q_i^2};$$

$$N_{\text{расч}} = \text{sign}(N_j) \times \sqrt{N_j^2 + 0.5 \sum_{i=1}^{\text{КФ}} N_i^2}.$$

Индекс j (номер основной формы) определяется для загрузений по следующему правилу:

загрузка $q+1$: $M_j = \max_{i=1, \dots, \text{КФ}} \{|M_i|\};$

загрузка $q+2$: $Q_j = \max_{i=1, \dots, \text{КФ}} \{|Q_i|\};$

загрузка $q+3$: $N_j = \max_{i=1, \dots, \text{КФ}} \{|N_i|\};$

- таблицы усилий в ригелях. Форма выдачи результатов та же, что и по колоннам;
- таблица перемещений узлов от всех статических загрузений;

- сочетания усилий для каждого расчётного сечения колонны (представлены набором неповторяющихся сочетаний с делением усилий на полные и длительные части) отдельно по I и II группам предельных состояний;
- результаты конструктивного расчёта сечения колонны по I группе предельных состояний: суммарная площадь продольной арматуры при расчёте в плоскости (R_A^B ПЛ), дополнительная арматура ($R_A^{ИЗ}$ ПЛ), полученная по расчёту из плоскости действия момента; соответствующий расчётный коэффициент условий работы бетона m_b и соответствующее сочетание усилий с делением на полную и длительную части; в случае $m_{b1} = m_{b1c}$ продольное армирование определено полными усилиями, в случае $m_b = m_{b1a}$ - длительной частью усилий (см. поз. 6, 7 табл. 8);
- результаты конструктивного расчёта сечения колонны по II группе предельных состояний: ширина раскрытия нормальных трещин $a_r^{нн}$ от длительной части усилий и ширина кратковременного раскрытия трещин $a_r^{кп}$ от полных усилий (для арматуры, подобранной по I группе предельных состояний), а также соответствующее сочетание нормативных усилий с делением их на полную и длительную части.

Если величины $a_r^{нн}$ и $a_r^{кп}$ не превышают допустимые, то ниже повторяется печать их величин, а также величины R_A^B ПЛ := R_A^B ПЛ + $R_A^{ИЗ}$ ПЛ и диаметра арматуры, учитываемого при расчёте трещин.

Если величины $a_r^{нн}$ и/или/ $a_r^{кп}$ превышают допустимые, то печатаются их откорректированные значения (не превышающие допустимых), а также печатаются окончательное (увеличенное) значение R_A^B ПЛ := R_A^B ПЛ + $R_A^{ИЗ}$ ПЛ и диаметр арматуры, учитываемый при расчёте трещин.

- в случае подбора арматуры на печать выводятся номера

загружений, вошедших в расчётную комбинацию (раздельно по I и II группам предельных состояний).

Необходимо помнить, что крановые нагрузки должны даваться последними в таблицах 6 и II, т.к. 4 загрузки от одного крана преобразуются в 10 взаимноисключающих загрузок.

4 загрузки:

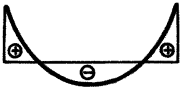

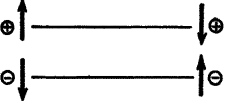
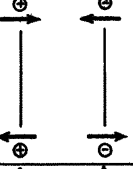
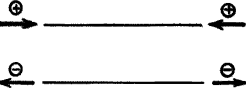
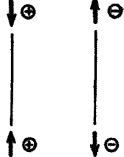
1. R_{max} на I^{II} колонну - R_{min} на 2^{II} колонну;
2. R_{min} на I^{II} колонну - R_{max} на 2^{II} колонну;
3. Торможение на I^{II} колонну;
4. Торможение на 2^{II} колонну.

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Номера преобразованных загрузок | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Номера вошедших загрузок | I | 2 | I+3 | I-3 | I+4 | I-4 | 2+3 | 2-3 | 2+4 | 2-4 |

В массив номеров загрузок входят преобразованные номера от крановых нагрузок;

- результаты расчёта ригелей представлены огibaющими моментами и перерезывающими силами по всем расчётным сечениям, верхней и нижней продольной арматурой отдельно по I и II группам предельных состояний и поперечной арматурой. Расчёт поперечной арматуры производится совместно по I и II группе предельных состояний.

6. ПРАВИЛО ЗНАКОВ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ УСИЛИИ В ЭЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦИИ

| Силовой фактор | Для ригеля | Для стойки |
|----------------|---|---|
| M |  |  |
| q |  |  |
| N |  |  |

Правило знаков для стоек и ригелей совпадают, если стойку рассматривать как ригель, при опирании стойки направо вокруг нижнего её конца.

Комплексная программа предусматривает (при задании "единицы" в поз. 49 табл. I) автоматическую проверку равновесия внешних сил и внутренних усилий от каждого нагружения в отдельности. При этом исходные данные вводятся в виде двух одномерных массивов: $X [1:n]$ и $Y [1:n]$. Каждый массив должен заканчиваться блокировкой КΣ.

Здесь: N - число загрузений (исключая сейсмические воздействия).

Массив x - массив сумм нагрузок, приложенных вдоль оси x .

Массив y - то же вдоль оси y .

Принято следующее правило знаков.

Сумма считается положительной, если равнодействующая нагрузок имеет направление совпадающее с соответствующей осью координат.

Програмным путем производится печать таблицы, в которой для каждого загрузки указаны подсчитанные суммы внутренних усилий и заданные суммы нагрузок на взаимно-перпендикулярные оси X и Y . В случае отклонения результатов более чем на 1% по данному загрузению печатается сообщение об ошибке и происходит снятие задачи.

При задании "нуля" в поз. 49 табл. I такой проверки не производится.

Исходная информация для проверки равновесия внешних сил и внутренних усилий подкладывается за последней таблицей исходных данных к задаче (см. тест-пример).

7. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАМЯТИ

Программные блоки и процедуры системы АВРОРА-76
записаны на МЛ-0, работающей в режиме считывания.

Таблица I

| № зоны | Длина записи на МЛ | Длина процедуры блока | Наименование блока (процедуры) |
|---------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|
| α +0010 | 0057 | 0057 | Пред ТАБЛ |
| α +0011 | 2217 | 2217 | ТАБЛ |
| α +0012 | 4777 | 4777 | Маска т. I |
| α +0013 | 4577 | 4577 | Маски т. т. (2- II) |
| α +0015 | 4070 | 4070 | Блок графики "Схема и нагр" |
| α +0040 | 0125 | 0125 | Резидент (статика) |
| α +0041 | 3770 | 3770 | КОНСОЛЬ |
| α +0042 | 5771 | 5771 | Переработка исх. информ. |
| α +0043 | 5777 | 5777 | Расчёт статика |
| α +0044 | 7571 | 7571 | Распечатка усилий |
| α +0045 | 4777 | 4777 | Маска I |
| α +0046 | 4777 | 4777 | Маска 2 |
| α +0047 | 4777 | 4777 | Маска 3 |
| α +0050 | 4767 | 4767 | ПРОВ |
| α +0051 | 4070 | 4070 | Блок графики "ЭПЮРА" |
| α +0061 | 0057 | 0057 | Вызов модуля КОЛОННА |
| α +0062 | 7411 | 7411 | Модуль |
| α +0063 | 6026 | 6026 | КОЛОННА |
| α +0070 | 0067 | 0067 | Таблица СНИЛ |
| α +0071 | 2777 | 2777 | Текст для стойки и ригеля |
| α +0072 | 0064 | 0064 | Вставка в ИС-2 |
| α +0074 | 0777 | 0323 | Fz (P0524) |
| α +0076 | 1777 | 1343 | FOR76 (P0525) |
| α +0077 | 1777 | 1210 | OBOL (P0526) |

Продолжение

| № зоны | Длина записи на МЛ | Длина процедуры (блока) | Наименование блока (процедуры) |
|--------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Л+0100 | 1777 | 1574 | EXTREM(P0527) |
| Л+0101 | 1777 | 1037 | GRUPPA(P0530) |
| Л+0102 | 0777 | 0320 | WBOR(P0531) |
| Л+0103 | 0777 | 0367 | PRED 2(P0532) |
| Л+0104 | 0777 | 0250 | POST(P0533) |
| Л+0105 | 0777 | 0174 | ZAP(P0534) |
| Л+0106 | 0777 | 0312 | SUM(P0535) |
| Л+0107 | 0777 | 0246 | KBT(P0536) |
| Л+0111 | 1777 | 1523 | RED I(P0502) |
| Л+0120 | 0777 | 0663 | SECHEM I(P0520) |
| Л+0122 | 1777 | 1034 | PROSIFA(P0510) |
| Л+0123 | 0777 | 0305 | PRORIFA(P0511) |
| Л+0125 | 1777 | 1213 | SECHEM 3(P0521) |
| Л+0126 | 0777 | 0242 | PRIV (P0512) |
| Л+0127 | 0777 | 0541 | SITR(P0513) |
| Л+0130 | 0777 | 0540 | TIRI (P0514) |
| Л+0131 | 0777 | 0365 | TIR2(P0515) |
| Л+0132 | 0777 | 0203 | ORT(P0516) |
| Л+0133 | 0777 | 0443 | ITRI(P0517) |
| Л+0135 | 0057 | 0057 | Вызов модуля РИТЕЛЬ |
| Л+0136 | 7412 | 7412 | Модуль |
| Л+0137 | 6026 | 6026 | РИТЕЛЬ |
| Л+0140 | 0777 | 0463 | PJK(P0524) |
| Л+0141 | 1777 | 1343 | FOR76(P0525) |
| Л+0142 | 1777 | 1210 | OBOL(P0526) |
| Л+0143 | 1777 | 1574 | EXTREM(P0527) |
| Л+0144 | 1777 | 1037 | GRUPPA(P0530) |
| Л+0145 | 0777 | 0320 | WBOR(P0531) |

Продолжение

| № зоны | Длина записи на МЛ | Длина процедуры (блока) | Наименование блока(процедуры) |
|---------|--------------------|-------------------------|-------------------------------|
| д +0I46 | 0777 | 0367 | PRED 2(P0532) |
| д +0I47 | 0777 | 0250 | POST(P0533) |
| д +0I50 | 0777 | 0174 | ZAP(P0534) |
| д +0I51 | 0777 | 0312 | SUM(P0535) |
| д +0I52 | 0777 | 0246 | KBT(P0536) |
| д +0I53 | 1777 | 1127 | RED 2(P0502) |
| д +0I55 | 2777 | 2030 | RIGEL1(P0510) |
| д +0I56 | 1777 | 0574 | RIGEL3(P0512) |
| д +0I57 | 1777 | 1026 | ITR(P0513) |
| д +0I61 | 0057 | 0057 | П/к вызова СОЧФ |
| д +0I62 | 7444 | 7444 | Управляющая |
| д +0I63 | 6026 | 6026 | СОЧФ(Сочетан.для фонд.) |
| д +0I65 | 1777 | 1343 | FOR76(P0525) |
| д +0I66 | 1777 | 1210 | OBOL (P0526) |
| д +0I67 | 1777 | 1574 | EXTREM(P0527) |
| д +0I70 | 1777 | 1037 | GRUPPA(P0530) |
| д +0I71 | 0777 | 0320 | WBOR(P0531) |
| д +0I72 | 0777 | 0367 | PRED 2(P0532) |
| д +0I73 | 0777 | 0250 | POST(P0533) |
| д +0I74 | 0777 | 0174 | ZAP(P0534) |
| д +0I75 | 0777 | 0312 | SUM(P0535) |
| д +0I76 | 0777 | 0246 | KBT(P0536) |
| д +0I77 | 0777 | 0640 | RED(P0537) |

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА МЛ-1
(РЕЖИМ ЗАПИСИ - СЧИТЫВАНИЯ)

Таблица 2

| № зоны | Длина зоны | Длина записи на МЛ | Наименование массива |
|----------|------------|--------------------|--|
| 0001 | 7777 | 0060 | Таблица I |
| 0002 | 7777 | 3577 | Табл. 2 ^а , 7, 8, 9 ^а , 9б, 10, 11 |
| 0003 | "- | 3477 | Табл. 1, 2, 3, 4, 4 ^а , 5, 5 ^а |
| 0004 | "- | 4766 | Таблица 6 |
| 0005 | "- | 5333 | Списки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| 0006 | "- | 2733 | Массив усилий в стойках |
| . | "- | . | . |
| . | "- | . | . |
| . | "- | . | . |
| 0005+С | "- | 2733 | |
| 0005+С+I | "- | 2733 | Массив усилий в ригелях |
| . | "- | . | . |
| . | "- | . | . |
| . | "- | . | . |
| 0005+С+Р | "- | 2733 | |
| 0006+С+Р | 7777 | 3717 | Массив перемещений узлов |
| 0010+С+Р | 7777 | | Промежуточная информация для модуля РИГЕЛЬ и СОФ |

где С - число зон МЛ-1 под массивы усилий в стойках,
Р - число зон МЛ-1 под массивы усилий в ригелях.

8. ПОДГОТОВКА КОМПЛЕКТА ПЕРФОКАРТ

Для каждой задачи формируется необходимая информация на перфокартах. Порядок ввода определяется номерами соответствующих таблиц. Ввод осуществляется в виде нормализованных десятичных чисел, каждый массив должен заканчиваться кодом КЭ (блокировка).

Исходная информация для следующей задачи формируется следом за предыдущей. Первой задаче должны предшествовать паспорт и инструкция на языке "диспетчера"(для ЭЕМ М-222).

1. <производственный шифр> : : =<шифр исполнителя

└<сокращенное название организации>

└<фамилия исполнителя>└

2. <время t (t - время, заказанное на расчёт)

3. ввод 0

| | | | | | |
|----|-----|------|------|------|---------------------------|
| 4. | КОП | A-1 | A-2 | A-3 | |
| | 050 | 0000 | 0010 | 0000 | } Ввод зоны AK <--<--> |
| | 002 | 7767 | 0000 | 0000 | |
| | 000 | 0000 | 000< | 0000 | |

5. Бл. КЭ

| | | | | | |
|----|-----|------|------|------|--------------------------------|
| 6. | 057 | 0200 | 0020 | 0003 | } Карты вызова Пред ТАБИ |
| | 013 | 0004 | 7767 | 0004 | |
| | 000 | 0000 | 0000 | 0000 | |
| | 050 | 0020 | 0010 | 0077 | |
| | 070 | 0020 | 0004 | 0000 | |
| | 056 | 0000 | 0020 | 0000 | |

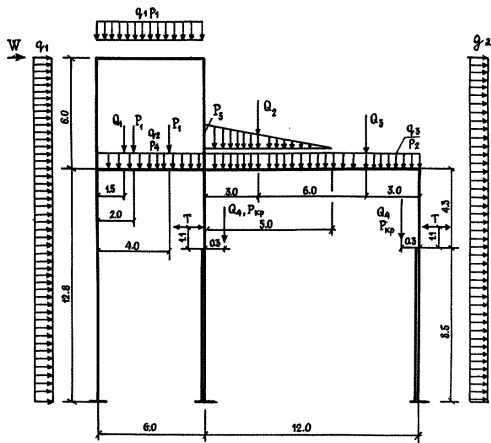
7. Бл. КЭ

8. Таблицы исходных данных в порядке возрастания номеров для задачи 1.

9. Таблицы исходных данных в порядке возрастания номеров для задачи 2.

10. И т.д.

9. ТЕСТ-ПРИМЕР



Загружения.

1. Постоянная $q_1=2,7\text{т/п.м}$, $q_2=3,1\text{т/п.м}$, $q_3=2,1\text{т/п.м}$
нагрузка: $Q_1=5,0\text{т}$, $Q_2=7,0\text{т}$, $Q_3=9,0\text{т}$, $Q_4=10,0\text{т}$
2. Время длит.: $P_1=10,0\text{т}$, $p_2=3,8\text{т/п.м}$
3. Снег: $p_1=2,5\text{т/п.м}$, $p_2=1,7\text{т/п.м}$, $p_3=1,5\text{т/п.м}$
4. Кран: $P_{\text{max}}=25,0\text{т}$, $P_{\text{min}}=15,0\text{т}$, $T=2,0\text{т}$
5. Ветер: $W=1,70\text{т}$, $q_4=0,35\text{т/п.м}$, $q_5=0,23\text{т/п.м}$

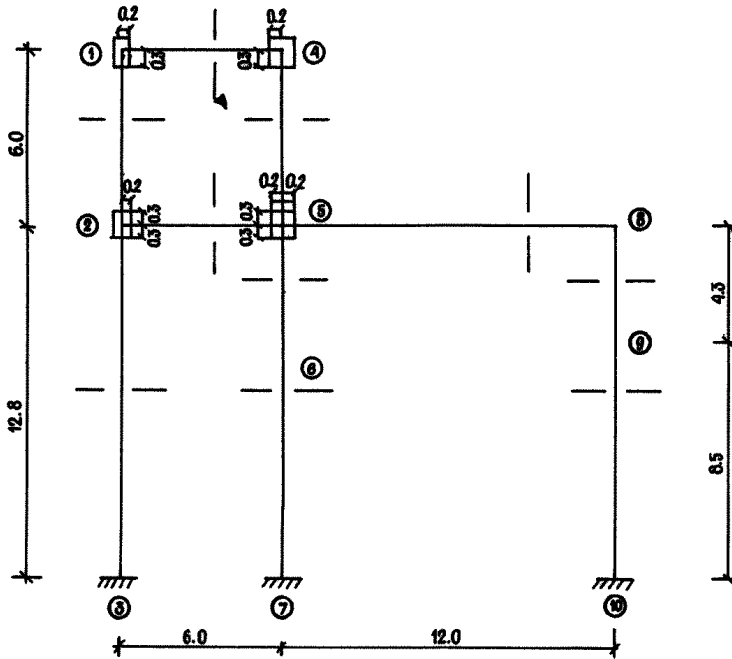
Марки бетона:

для колонн 300,

для ригелей 300.

Продольная арматура: А-III. Поперечная арматура: А-II.

Расчётная схема



Сечения элементов:

$\frac{1-1}{40 \times 40}$ $\frac{2-2}{40 \times 60}$ $\frac{3-3}{40 \times 80}$ $\frac{4-4}{30 \times 60}$

Требования к видам расчёта.

| № стержней | Статич. расчет | Опред. экстрем. комбин. | Опред. расчетн. комбин. | Подбор арматуры по проч. | Подбор арматуры по трещ. |
|------------|----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 3-2 | I | I | | | |
| 7-6 | I | I | I | I | I |
| 10-9 | I | | | | |
| 2-1 | I | | | | |
| 6-5 | I | | | | |
| 5-4 | I | | | | |
| 9-8 | I | | | | |
| 1-4 | I | | | | |
| 2-5 | I | I | | I | I |
| 5-8 | I | | | | |

Таблица 1

СИСТЕМА

| | | |
|----|--------|---|
| 1 | 1 | Номер расчета |
| 2 | 2179 | Шифр объекта |
| 3 | 105 | Шифр заказчика |
| 4 | 102 | Шифр исполнителя |
| 5 | 150377 | Дата выполнения расчета |
| 6 | 10 | Количество строк в табл. 2 |
| 7 | 3 | Количество строк в табл. 3 |
| 8 | 10 | Количество строк в табл. 4 |
| 9 | 4 | Количество строк в табл. 5 |
| 10 | 12 | Количество загружений, включая сейсмич. воздействия |
| 11 | 5 | Количество строк в табл. 7 |
| 12 | 3 | Количество строк в табл. 8 |
| 13 | 2 | Количество строк в табл. 9 ^а |
| 14 | 6 | Количество строк в табл. 11 |
| 15 | 0 | Количество строк в табл. 12 |
| 16 | 0 | Количество строк в табл. 13 |
| 17 | 0 | Количество строк в табл. 14 |
| 18 | 4 | Количество строк в табл. 4 ^а |
| 19 | 0 | Нужно ли вычерчивать эпюру арматуры? |
| 20 | 5 | Количество строк в табл. 5 ^а |
| 21 | 3 | Количество учитываемых форм колебаний |
| 22 | 0,05 | Коэффициент сейсмичности |
| 23 | 1,0 | Коэффициент этажности ≥ 1 |
| 24 | 0 | Число участков различной жесткости ригеля |
| 25 | 0 | Число участков различной жесткости колонны |

Как заполнять таблицу 1

| Номер строки | Пояснения |
|--------------|---|
| 1-5 | Произвольные целые числа |
| 10 | Сейсмическое воздействие добавляет 3 загрузки |
| 11-17 | Заполняется при необходимости подбора сечений |
| 18 | Заполняется при необходимости учета жестких вставок в узлах |
| 19 | "1", если нужно, в противном случае - "0" |
| 20 | Количество масс при расчете на сейсмику |
| 20-23 | Заполняется при необходимости расчета на сейсмику |
| 24, 25 | Целые числа ≥ 1 |
| 26, 27 | "1", если нужно, в противном случае - "0" |
| 28 | "1", если нужен подбор сечений по 1 гр. пред. сост.; "3" - по 1-II гр. |
| 29-30 | "1", если нужно, в противном случае - "0" |
| 31 | Заполняется, если в строке 30 или 32 указана "1". |
| 32 | "1", если нужно в колоннах; "2" - в колоннах и ригелях; в противном случае - "0" |
| 33 | "1", если нужны сочетания усилий для фундаментов; "2" - нужно проектировать ф-ты, "3" - нужно проектировать и вычерчивать ф-ты, в противном случае - "0". |

АВРОРА-76

Расчет

| | | |
|----|---|---|
| 26 | 1 | Нужно ли определять сочетания усилий? |
| 27 | 1 | Нужно ли определять опасные сочетания? |
| 28 | 3 | Признак предельных состояний при контр. расчете |
| 29 | 0 | Нужна ли оптимизация конструкции по стоимости? |
| 30 | 0 | Нужна ли машинная унификация бетонных сечений? |
| 31 | 0 | Допуст. процент потерь на машин. унификац.армирования |
| 32 | 0 | Нужно ли конструировать арматурные каркасы? |
| 33 | 1 | Нужно ли проектировать фундаменты под колонны? |
| 34 | 0 | Масштаб расчетной схемы (знаменат. маш. 1:М) |
| 35 | 1 | Форма выдачи исходных данных |
| 36 | 1 | Форма выдачи эпюр усилий по загружениям |
| 37 | 1 | Нужна ли печать экстремальных сочетаний? |
| 38 | 1 | Нужна ли печать опасных сочетаний? |
| 39 | 0 | Нужна ли печать арматуры во всех циклах оптимиз. ? |
| 40 | 0 | Признак оптимизации по непрерывному аргументу |
| 41 | 0 | Признак оптимизации по дискретному аргументу |
| 42 | 0 | Число конструкций, проектируемых по задан. схеме |
| 43 | 0 | Ориентировочн. маш. время одного цикла оптимизац. |
| 44 | 5 | Число расчетных сечений ригеля |
| 45 | 2 | Число расчетных сечений колонны |
| 46 | 0 | Нужен ли перерасчет с учетом трещинообразования? |
| 47 | 0 | Нужен ли перерасчет с учетом повор. и осад. ф-та? |
| 48 | 0 | Признак вида заданных нагрузок |
| 49 | 1 | Нужна ли проверка статического расчета? |

КС

| | | | |
|------------|--|--|-----------------|
| | | "0", если информацию не нужно выдавать | |
| | | "1", если информацию нужно печатать | С последующ. |
| | | "2", если информацию нужно вычерчивать | счетом по прог- |
| | | "3", если информацию нужно печатать и выч. | рамме |
| | | "4", если информацию нужно печатать | Без последующ. |
| | | "5", если информацию нужно вычерчивать | счета по |
| | | "6", если информацию нужно печат. и вычерч. | программе |
| 36 | | См. "0", "1", "2", "3" для предыдущей строки | |
| 37-39 | | "1", если нужно, в противном случае - "0" | |
| 40 | | Заполняется по согласованию с ВЦ | Заполняется при |
| 41 | | В случае оптимизации рекоменд. указывать 1 | необходимости |
| 42 | | Целое число ≥ 1 | оптимизации |
| 43 | | Заполняется по согласованию с ВЦ | |
| 44, 45 | | Целые числа ≥ 2 | |
| 46, 47, 49 | | "1", если нужно, в противном случае - "0" | |
| | | "0", если заданы расчетные нагрузки | |
| 48 | | "1", если заданы нормативные нагрузки | |

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

Таблица 2

| № п/п | Номер узла | | Тип опирания | Индекс жесткости | Тип стержня | Индекс жесткой вставки |
|-------|------------|-------|--------------|------------------|-------------|------------------------|
| | начало | конец | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 31 | 1 |
| 2 | 7 | 6 | 0 | 2 | 41 | 0 |
| 3 | 10 | 9 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 5 | 6 | 5 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 5 | 4 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 7 | 9 | 8 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 4 | 0 | 4 | 0 | 3 |
| 9 | 2 | 5 | 0 | 4 | 10 | 3 |
| 0 | 5 | 8 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| 1 | | | | | КΣ | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 0 | | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 0 | | | | | | |

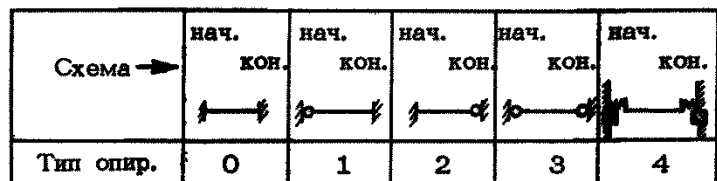
Таблица 2^а

| Индекс характеристики | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Сечение элемен. | Бетон и проч. арм. | Поперечн. армат. |
| 7 | 8 | 9 |
| 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | 2 |
| 0 | 0 | 0 |
| | | КΣ |

Как заполнять таблицы 2, 2^а

| Номер графы | Пояснения |
|-------------|---|
| 1,2 | Номера узлов в начале и конце стержня. Стойки задаются снизу вверх, ригели - слева направо. |
| 3 | См. схемы, приведенные в нижней части бланка. |
| 4 | Порядковый номер строки в табл.5. Для стержней с типом опирания 4 в табл.5 отводятся 2 строки: в первой - задается жесткость самого стержня, во второй - изгибные жесткости пружин (в начале и конце стержня соответственно). |
| 5 | Тип стержня задается трехзначным десятичным числом: $\alpha\beta\theta$ - ригель, $\alpha\beta 1$ - стойка, где $\alpha = 0$ - стержень не нужно конструировать; $\alpha = 1$ - стержень нужно конструировать; $\beta = 0$ - результаты расчета не нужны; $\beta = 1$ - нужны экстремальные сочетания; $\beta = 2$ - нужны расчетные сочетания (для стоек); |

$\beta = 2$ - нужны сочетания для определения прогибов (для ригелей);
 $\beta = 3$ - начало стержня является фундаментным сечением и для стержня нужны только экстремальные сочетания;
 $\beta = 4$ - начало стержня является фундаментным сечением и для стержня нужны расчетные сочетания.
 6 Порядковый номер строки в табл. 4^а.
 7, 8, 9 Порядковые номера строк соответственно в табл. 7,8,9^а



Примечание: В табл. 2 сначала задаются стойки, затем - ригели.

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

Таблица 3 (узлы)

| № п/п | Номер узла | Узел закреплен от | | |
|----------|---------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| | | горизонт. смещения | вертик. смещен. | поворота узла |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 7 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 10 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | | | КΣ | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 0 | | | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 0 | | | | |

Примечания:

1. В таблице перечисляются только те узлы, которые удовлетворяют хотя бы одному из условий граф 2-4. При этом в соответствующие графы вписываются "единицы".
2. Наличие прорезного шарнира в узле записывается "единицей" в графе 4.

| Проверил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

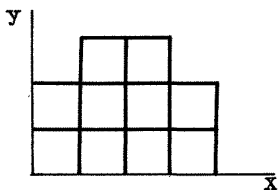
СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Расчет

Таблица 4

| Номер узла по порядку | Координаты узла | |
|-----------------------|-----------------|------|
| | X | Y |
| | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 18.8 |
| 2 | 0 | 12.8 |
| 3 | 0 | 0 |
| 4 | 6.0 | 18.8 |
| 5 | 6.0 | 12.8 |
| 6 | 6.0 | 8.5 |
| 7 | 6.0 | 0 |
| 8 | 18.0 | 12.8 |
| 9 | 18.0 | 8.5 |
| 10 | 18.0 | 0 |
| 1 | | KZ |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |

| Номер узла по порядку | Координаты узла | |
|-----------------------|-----------------|---|
| | X | Y |
| | 1 | 2 |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |



Примечание.
Размерность координат
в метрах

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

СИСТЕМА АВРОРА-76

Таблица 4^а (жесткие вставки)

| № п/п | Длина вставки | |
|----------|---------------------|--------------------|
| | в начале стержня | в конце стержня |
| | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 0.3 |
| 2 | 0.3 | 0.3 |
| 3 | С.2 | 0.2 |
| 4 | 0.2 | 0 |
| 5 | | КΣ |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 0 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 0 | | |

| № п/п | Длина вставки | |
|----------|---------------------|--------------------|
| | в начале стержня | в конце стержня |
| | 1 | 2 |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 0 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 0 | | |

Примечание.

Размерность длин в м.

| | | | | | |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
| | | | | | |

СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Расчет

Таблица 5

| Индекс жесткости п/п | Жесткость | |
|----------------------|-----------|--------|
| | EI | EF |
| | 1 | 2 |
| 1 | 6187 | 464000 |
| 2 | 20880 | 696000 |
| 3 | 49493 | 928000 |
| 4 | 15660 | 522000 |
| 5 | | KZ |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 0 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 0 | | |

| Индекс жесткости п/п | Жесткость | |
|----------------------|-----------|----|
| | EI | EF |
| | 1 | 2 |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 0 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 0 | | |

Примечания:

1. Размерность жесткостей в тм^2 и т.
2. Для стержней, шарнирнозакрепленных с обеих сторон, необходимо задавать реальную изгибную и продольную жесткости.

| | | | | | |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
| | | | | | |

Таблица 5^а

| № п/п | Номер узла | | Масса |
|----------|------------|-----|-------|
| | 1 | 2 | |
| 1 | 4 | 1.5 | |
| 2 | 5 | 3.5 | |
| 3 | 6 | 2.0 | |
| 4 | 8 | 2.5 | |
| 5 | 9 | 2.0 | |
| 6 | | КС | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 0 | | | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 0 | | | |

| № п/п | Номер узла | | Масса |
|----------|------------|---|-------|
| | 1 | 2 | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 0 | | | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 0 | | | |

Примечания:

1. В таблице указываются номера узлов, к которым приложены расчетные массы.
2. Размерность масс $\left[\frac{\text{т.сек}^2}{\text{м}} \right]$

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

СИСТЕМА АВРОРА-76

Расчет

Таблица 6 (нагрузка)

| Тип и порядковый номер загрузки | Номер узла стержня | | Нагрузка | | |
|---------------------------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|
| | начало | конец | тип | величина q, P, M | привязка a |
| | | | t | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Постоянная н-ка | 1 | 4 | 0 | 2.7 | 6.0 |
| | 2 | 5 | 0 | 3.1 | 6.0 |
| | 2 | 5 | 1 | 5.0 | 1.5 |
| | 2 | 5 | 1 | 2.1 | 12.0 |
| | 5 | 8 | 0 | 2.1 | 12.0 |
| | 5 | 8 | 1 | 7.0 | 3.0 |
| | 5 | 8 | 1 | 9.0 | 9.0 |
| | 6 | 6 | 6 | 10.0 | 0 |
| | 6 | 6 | 7 | 3.0 | 0 |
| | 9 | 9 | 6 | 10.0 | 0 |
| 1 | 9 | 9 | 7 | -3.0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Времен. длительн. н-ка | 2 | 5 | 0 | 3.8 | 6.0 |
| | 2 | 5 | 1 | 10.0 | 2.0 |
| | 2 | 5 | 1 | 10.0 | 4.0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Снег (кратк.) | 1 | 4 | 0 | 2.5 | 6.0 |
| | 5 | 8 | 0 | 1.7 | 12.0 |
| | 5 | 8 | 2 | 1.5 | 5.0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ветер | 1 | 1 | 5 | 1.7 | 0 |
| | 3 | 2 | 0 | 0.35 | 12.8 |
| | 2 | 1 | 0 | 0.35 | 6.0 |
| | 5 | 4 | 0 | 0.23 | 6.0 |
| | 10 | 9 | 0 | 0.23 | 8.5 |
| | 9 | 8 | 0 | 0.23 | 4.3 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 1 | 5 | -1.7 | 0 |
| | 3 | 2 | 0 | -0.23 | 12.8 |
| | 2 | 1 | 0 | -0.23 | 6.0 |
| Ветер | 5 | 4 | 0 | -0.35 | 6.0 |

| Тип и порядковый номер загрузки | Номер узла стержня | | Нагрузка | | |
|---------------------------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|
| | начало | конец | тип | величина q, P, M | привязка a |
| | | | t | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 5 | 10 | 9 | 0 | -0.35 | 8.5 |
| | 9 | 8 | 0 | -0.35 | 4.3 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Кран | 6 | 6 | 6 | 25.0 | 0 |
| | 6 | 6 | 7 | 7.5 | 0 |
| | 9 | 9 | 6 | 15.0 | 0 |
| | 9 | 9 | 7 | -4.5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 6 | 6 | 6 | 15.0 | 0 |
| | 6 | 6 | 7 | 4.5 | 0 |
| | 9 | 9 | 6 | 25.0 | 0 |
| | 9 | 9 | 7 | -7.5 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 6 | 6 | 1 | 2.0 | 1.1 |
| | 8 | 8 | 1 | 2.0 | 1.1 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Пролетные нагрузки

| Схема загрузений | t |
|------------------|-----|
| | 0 |
| | 1 |
| | 2 |
| | 3 |
| | 4 |

Узловые нагрузки

| Схема загрузений | t |
|------------------|-----|
| | 5 |
| | 6 |
| | 7 |
| | 8 |
| | 9 |
| | 10 |

Примечания:

1. Принятое на схемах направление сил считается положительным
2. Размерность величин в т и м.
3. Каждое последующее загрузение отделять нулевой строкой.
4. Тип загрузения указывается в соответствии с примечаниями к табл. II. Тип и порядковый номер загрузения не перфорируется.

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

СИСТЕМА АВРОРА-76

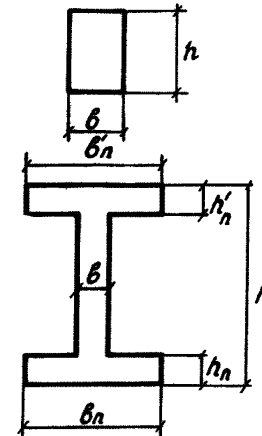
Расчет

Таблица 7

Геометрические характеристики элементов

| № п/п | Размеры сечения элемента | | | | | | Дли- на эл. l | Расчетные длины | | Длина жест- кого уч-ка | |
|----------|-----------------------------|-----|-------|-------|--------|--------|--------------------------|--------------------|---------|---------------------------|-------|
| | b | h | b_n | h_n | b'_n | h'_n | | l^x_0 | l^y_0 | C_1 | C_2 |
| | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 40 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 600 | 600 | 600 | 0 | 0 |
| 2 | 40 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 430 | 430 | 430 | 0 | 0 |
| 3 | 40 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 850 | 850 | 850 | 0 | 0 |
| 4 | 30 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 40 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1200 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | | | | | | | | | | КС | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | |

Типы сечений



Примечания:

1. Для ригеля в графах 8,9 задавать нули.
2. C_1 - длина жесткого участка в начале стержня
 C_2 - длина жесткого участка в конце стержня } Задается при отсутствии табл.4^а
3. Все размеры задавать в см.
4. Длина элемента l принимается между осями опор.

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

Таблица 8

СИСТЕМА

Характеристики

| № п/п | Бетон | | | | | | | | | | |
|-------|-------|------------|---------|----------|-------|-----------|-----------|--------|---------|---------|---------|
| | R | R_{np}^H | R_p^H | R_{np} | R_p | MB_{1a} | MB_{1b} | E_b | Π_p | β | $[f]_H$ |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 300 | 170 | 15 | 135 | 10 | 1,0 | 1,1 | 290000 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 300 | 170 | 15 | 135 | 10 | 1,0 | 1,1 | 290000 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 300 | 170 | 15 | 135 | 10 | 1,0 | 1,1 | 290000 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | |

Примечания:

- R - проектная марка бетона на сжатие;
 R_{np}^H, R_p^H - нормативные характеристики бетона (см. табл. 11 СНиП П-21-75);
 R_{np}, R_p - расчетные сопротивления бетона (см. табл. 13 там же);
 MB_{1a} - коэффициент условий работы бетона без учета нагрузок малой суммарной
 MB_{1b} - » » » » с учетом нагрузок малой суммарной
 E_b - начальный модуль упругости бетона (см. табл. 18 там же);
 Π_p - признак, характеризующий вид бетона. Принимает значения: 0 - тяжелый заполнитель, 2 - ячеистый бетон;
 β - коэффициент, зависящий от вида бетона (см. табл. 30 там же);
 $[f]_H$ - предельный относительный прогиб от нормативной нагрузки;
 $[f]_{ql}$ - то же, от длительной части нормативной нагрузки;
 R_a^H - нормативное сопротивление арматуры (см. табл. 19 там же);
 R_a, R_{ac} - расчетное сопротивление арматуры на растяжение и сжатие (см. табл. 22 там же);
 E_a - модуль упругости арматуры (см. табл. 29 там же);
 d_{min}, d_{max} - граничные значения продольной арматуры;
 a' - расстояние от центра тяжести верхней (левой) арматуры до грани сечения;
 a - то же, для нижней (правой) арматуры. Признак отгибов: 0 - отгибы не требуются; 1 - отгибы требуются;
 C_a, C_b - стоимость арматурной стали и товарного бетона. Заполняются в случае оптимизации сечений, в противном случае принимаются равными нулю.

Расчет

АВРОРА-76

бетона и продольной арматуры

| $[f]_{ql}$ | Арматура | | | | | | | | Признак отгиб. | C_a | C_b |
|------------|----------|-------|----------|---------|----------------|----------------|----------|-----------|----------------|-------|-------|
| | R_a^H | R_a | R_{ac} | E_a | d_{min} (мм) | d_{max} (мм) | a (см) | a' (см) | | | |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 0 | 4000 | 3400 | 3400 | 2000000 | 16 | 32 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 4000 | 3400 | 3400 | 2000000 | 16 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 4000 | 3400 | 3400 | 2000000 | 12 | 40 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | КС | |

длительности; }
 длительности; } (см. табл. 15 там же);

бетон, 1 - бетон на пористых

там же);

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

Таблица 9^а

СИСТЕМА АВРОРА-76

Расчет

Характеристики поперечной арматуры

| № п/п | R_{ax} (кг/см ²) | E_{ax} (кг/см ²) | $d_x \min$ (мм) | $d_x \max$ (мм) | $U_x \min$ (см) | $U_x \max$ (см) | n_x | η_x | $[a_r]_{кр}$ (мм) | $[a_r]_{дл}$ (мм) | C_{ax} (руб/т) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|----------|----------------------|----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 2150 | 2100000 | 6 | 12 | 10 | 30 | 4 | I | 0.4 | 0.3 | 0 |
| 2 | 2150 | 2100000 | 6 | 12 | 10 | 30 | 2 | I | 0.4 | 0.3 | 0 |
| 3 | | | | | | | | | | KΣ | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | |

Примечания:

- $d_x \min, d_x \max$ - граничные значения диаметра поперечной арматуры;
 $U_x \min, U_x \max, n_x$ - минимальный шаг, максимальный шаг и число срезов комутос;
 C_{ax} - стоимость поперечной арматуры в деле;
 E_{ax} - модуль упругости арматуры (см.СНиП П-21-75 табл.29);
 η_x - см.СНиП П-21-75 §4.14.

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Проверил |
|----------|------|---------|----------|------|----------|
| | | | | | |

СИСТЕМА АВРОРА-76

Расчет

Таблица 9^б

| Тип элемента | μ_{min} | μ_{max} | $C_{дл}$ | K_n | C | ν | η | S | $[a_T]_{кр}$ | $[a_T]_{дл}$ | |
|--------------|-------------|-------------|----------|-------|-----|-------|--------|-----|--------------|--------------|----|
| | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Стойка | 0.1 | 2.0 | 1.5 | 0.85 | 2 | 0.15 | 1 | 1.1 | 0.2 | 0.1 | 0 |
| Ригель | 0.05 | 2.5 | 1.5 | 0.85 | 2 | 0.15 | 1 | 1.1 | 0.4 | 0.3 | 0 |

Примечания:

КС

- μ_{min} , μ_{max} - минимальный и максимальный процент продольного армирования (А' и А);
- $C_{дл}$ - коэффициент, учитывающий длительность действия нагрузки (см. §4.14 СНиП П-21-75);
- K_n - коэффициент, учитывающий неупругие деформации в зависимости от вида бетона (см. §4.24);
- C - коэффициент, учитывающий увеличение деформации вследствие ползучести бетона при длительном действии нагрузки (см. табл.35 СНиП П-21-75);
- ν - коэффициент, учитывающий упруго-пластическое состояние сжатой зоны бетона при длительном действии нагрузки (см. табл.36);
- η - коэффициент, зависящий от вида арматуры (см. §4.14);
- S - коэффициент, характеризующий профиль арматурных стержней при кратковременном действии нагрузки (см. табл.37);
- $[a_T]_{кр}$ - предельная ширина нормальных трещин при кратковременном раскрытии.
- $[a_T]_{дл}$ - то же, при длительном раскрытии.

При расчете только по I группе предельных состояний задается

 μ_{min} , μ_{max} .

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

Таблица 10. Виды сочетаний

| I группа | | | | II группа | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| ОСН 1 | ОСН 2 | ОСОБ 1 | ОСОБ 2 | ОСН 1 | ОСН 2 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Примечание: "1" - сочетание есть,
"0" - сочетание отсутствует

Таблица 11. Типы загрузений

| № п/п | Номера загрузения | | Тип загрузения | Макс число учитыв. загрузений А | Макс. число учитыв. групп В | Коеф. пере-грузки П | Коеф. сочетаний | |
|----------|-------------------|----|----------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| | от | до | | | | | P _с | P _{кр} |
| | 1 | 2 | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1, 1 | 1 | 0 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1, 2 | 1 | 0 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1, 4 | 1 | 0,4 |
| 4 | 4 | 5 | 4 | 1 | 0 | 1, 2 | 1 | 0 |
| 5 | 6 | 9 | 5 | 1 | 0 | 1, 2 | 1 | 0,5 |
| 6 | 10 | 12 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | | | | КС | | |

Пояснения к таблице 10

- "Осн1" - сочетания, включающие в себя одну кратковременную нагрузку;
"Осн2" - сочетания, включающие в себя несколько кратковременных нагрузок;
"Особ1" - особые сочетания без сейсмике;
"Особ2" - особые сочетания с сейсмикой (см. п. 2.2 СНиП П-А. 12-69).
- Последние две графы относятся к сочетаниям для расчета элементов по II гр. предельных состояний.

Допускаемые типы загрузений

| Тип | Условные обозначения | Пояснения |
|-----|----------------------|---|
| 1 | Пост | Постоянная нагрузка |
| 2 | Длит | Длительные нагрузки (см. п. 1. 7 СНиП П-6-74) |
| 3 | Кратк | Кратковременные нагрузки (см. п.1. 8 СНиП П-6-74) |
| 4 | Ветер | Ветровые нагрузки |
| 5 | Кран | Кран представлен в виде 4 загрузений: максимальное давление на одну колонну; то же, на др. торможение на одну колонну; то же, на др. |
| 6 | Сейсм | Сейсмические нагрузки (см. СНиП П-А. 12-69) |
| 7 | Особ | Особые нагрузки (см.п. 1. 9 СНиП П-6-74) |

Пояснения к таблице 11

- Номера загрузений в таблице указываются в строгом соответствии с последовательностью рассмотрения загрузений в таблице 6. Если в таблице 6 подряд расположены загрузения одного типа с одинаковыми коэффициентами перегрузки и сочетаний, то в таблице 11 их можно записать одной строкой.
- В гр. 4 указывается максимальное число сочетаемых загрузений внутри рассматриваемой группы (для данной строки).
- В гр.5 указывается максимальное число сочетаемых групп данного типа (для всех загрузений).
- В гр. 6 - коэффициент перегрузки для нагрузок рассматриваемой группы (см.п. 1. 10 СНиП П-6-74).
- В гр. 7 указываются весовые коэффициенты, с которыми усилия от данной группы загрузений учитываются в сочетаниях.
- В гр. 8 указываются коэффициенты, с которыми кратковременные нагрузки учитываются в длительной части при расчете по II группе предельных состояний.

| Составил | Дата | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|----------|------|---------|
| | | | | |

Проверка статики

| Номер загрузки п/п | ΣX | Номер загрузки п/п | ΣY |
|--------------------------|------------|--------------------------|------------|
| 1 | 0 | 1 | -101.0 |
| 2 | 0 | 2 | - 42.8 |
| 3 | 0 | 3 | - 39.15 |
| 4 | 12.604 | 4 | 0 |
| 5 | -12.604 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 6 | - 40.0 |
| 7 | 0 | 7 | - 40.0 |
| 8 | 2.0 | 8 | 0 |
| 9 | 2.0 | 9 | 0 |
| 0 | KZ | 0 | KZ |
| 1 | | 1 | |
| 2 | | 2 | |
| 3 | | 3 | |
| 4 | | 4 | |
| 5 | | 5 | |
| 6 | | 6 | |
| 7 | | 7 | |
| 8 | | 8 | |
| 9 | | 9 | |
| 0 | | 0 | |
| 1 | | 1 | |
| 2 | | 2 | |
| 3 | | 3 | |
| 4 | | 4 | |
| 5 | | 5 | |
| 6 | | 6 | |
| 7 | | 7 | |
| 8 | | 8 | |
| 9 | | 9 | |
| 0 | | 0 | |

Примечания:

1. ΣX и ΣY - сумма проекций внешних сил на координатные оси для заданного нагружения.
2. Каждый массив сумм проекций внешних сил снабжается своей КЗ (блокировкой КЗ).
3. Номера загружений строго соответствуют порядку рассмотрения загружений в таблице 6.
4. Номера загружений не пробиваются.

| Составил | Дата | Подпись | Проверил | Дата | Подпись |
|----------|------|---------|----------|------|---------|
| | | | | | |

| № | ПОЯСНЕНИЯ | ВЕЛИЧИНА | № |
|-----|---|----------|-----|
| П/П | | | П/П |
| 1 | НОМЕР РАСЧЕТА | 1 | 1 |
| 2 | ШИФР ОБЪЕКТА | 1,000 | 2 |
| 3 | ШИФР ЗАКАЗЧИКА | 1 | 3 |
| 4 | ШИФР ИСПОЛНИТЕЛЯ | 1 | 4 |
| 5 | ДАТА ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТА | 1 | 5 |
| 6 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 2 | 10 | 6 |
| 7 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 3 | 3 | 7 |
| 8 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 4 | 10 | 8 |
| 9 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 5 | 4 | 9 |
| 10 | КОЛИЧЕСТВО ЗАГРУЖЕНИЙ, ВКЛЮЧАЯ СЕЙСМИЧ. ВОЗДЕЙСТВ. | 12 | 10 |
| 11 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 7 | 5 | 11 |
| 12 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 8 | 3 | 12 |
| 13 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 9А | 2 | 13 |
| 14 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 11 | 6 | 14 |
| 15 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 12 | 0 | 15 |
| 16 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 13 | 0 | 16 |
| 17 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 14 | 0 | 17 |
| 18 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 4А | 4 | 18 |
| 19 | НУЖНО ЛИ ВЫЧЕРЧИВАТЬ ЭТОРУ АРМАТУРЫ | 0 | 19 |
| 20 | КОЛИЧЕСТВО СТРОК В ТАБЛИЦЕ 5А | 5 | 20 |
| 21 | ЧИСЛО УЧИТЫВАЕМЫХ ФОРМ КОЛЕБАНИЯ | 3 | 21 |
| 22 | КОЭФФИЦИЕНТ СЕЙСМИЧНОСТИ | 0,04 | 22 |
| 23 | КОЭФФИЦИЕНТ ЭТАЖНОСТИ | 1,00 | 23 |
| 24 | ЧИСЛО УЧАСТКОВ РАЗЛИЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ РИГЕЛЯ | 0 | 24 |
| 25 | ЧИСЛО УЧАСТКОВ РАЗЛИЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ КОЛОННЫ | 0 | 25 |
| 26 | НУЖНО ЛИ ОПРЕДЕЛЯТЬ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ | 1 | 26 |
| 27 | НУЖНО ЛИ ОПРЕДЕЛЯТЬ ОПАСНЫЕ СОЧЕТАНИЯ | 1 | 27 |
| 28 | ПРИЗНАК ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИ КОНСТР. РАСЧЕТЕ | 3 | 28 |
| 29 | НУЖНА ЛИ ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ПО СТОИМОСТИ | 0 | 29 |
| 30 | НУЖНА ЛИ МАШИЧНАЯ УНИФИКАЦИЯ БЕТОННЫХ СЕЧЕНИЙ | 0 | 30 |
| 31 | ДОПУСТИМЫЙ ПРОЦЕНТ ПОТЕРЬ НА МАШ. УНИФИКАЦ. АРМИРОВАНИЯ | 0 | 31 |
| 32 | НУЖНО ЛИ КОНСТРУИРОВАТЬ АРМАТУРНЫЕ КАРКАСЫ | 0 | 32 |

| | | | |
|----|--|------|----|
| 33 | НУЖНО ЛИ ПРОЕКТИРОВАТЬ ФУНДАМЕНТЫ ПОД КОЛОННЫ | 1 | 33 |
| 34 | МАСШТАБ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ М(ЗНАЧ. МАСШ 1:4) | 0 | 34 |
| 35 | ФОРМА ВЫДАЧИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ | 1 | 35 |
| 36 | ФОРМА ВЫДАЧИ ЭПЮР УСИЛИЙ ПО ЗАГРУЖЕНИЮ | 1 | 36 |
| 37 | НУЖНА ЛИ ПЕЧАТЬ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОЧЕТАНИЙ | 1 | 37 |
| 38 | НУЖНА ЛИ ПЕЧАТЬ ОПАСНЫХ СОЧЕТАНИЙ | 1 | 38 |
| 39 | НУЖНА ЛИ ПЕЧАТЬ АРМАТУРЫ ВО ВСЕХ ЦИКЛАХ ОПТИМИЗ. | 0 | 39 |
| 40 | ПРИЗНАК ОПТИМИЗАЦИИ ПО НЕПРЕРЫВНОМУ АРГУМЕНТУ | 0 | 40 |
| 41 | ПРИЗНАК ОПТИМИЗАЦИИ ПО ДИСКРЕТНОМУ АРГУМЕНТУ | 0 | 41 |
| 42 | ЧИСЛО КОНСТРУКЦИЙ, ПРОЕКТИРУЕМЫХ ПО ЗАДАЧНОЙ СХЕМЕ | 0 | 42 |
| 43 | ОРИЕНТИРОВОЧНОЕ МАШИЧНОЕ ВРЕМЯ ОДНОГО ЦИКЛА ОПТИМИЗАЦ. | 0,00 | 43 |
| 44 | ЧИСЛО РАСЧЕТНЫХ СЕЧЕНИЙ РИГЕЛЯ | 5 | 44 |
| 45 | ЧИСЛО РАСЧЕТНЫХ СЕЧЕНИЙ КОЛОННЫ | 2 | 45 |
| 46 | НУЖЕН ЛИ ПЕРЕРАСЧЕТ С УЧЕТОМ ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ | 0 | 46 |
| 47 | НУЖЕН ЛИ ПЕРЕРАСЧЕТ С УЧЕТОМ ПОВОРОТ И ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА | 0 | 47 |
| 48 | ПРИЗНАК ВИДА ЗАДАНЫХ НАГРУЗОК | 0,00 | 48 |
| 49 | НУЖНА ЛИ ПРОВЕРКА СТАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА | 1 | 49 |

Лист № 2

ТАБЛИЦА 2А

| № | НОМЕРА УЗЛОВ | | ТИП | ИНДЕКС | ТИП | ИНДЕКС | ИНДЕКСЫ ХАРАКТЕРИСТИК | | | |
|-----|--------------|-------|----------|-----------|---------|-----------|-----------------------|---------|-----------|---------|
| | НАЧАЛО | КОНЕЦ | | | | | ЖЕСТКОСТИ | СТЕРЖНЯ | ЖЕСТКОСТИ | СЕЧЕНИЯ |
| П/П | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | ПОПЕРЕЧ. | ЖЕСТКОСТИ | СТЕРЖНЯ | ЖЕСТКОСТИ | СЕЧЕНИЯ | БЕТОНА | ПОПЕРЕЧ. | АРМАТ. |
| | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 3 | 2 | 0 | 1 | 31 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 6 | 0 | 2 | 41 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 10 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 51 | 6 | 4 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 61 | 5 | 8 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 71 | 9 | 4 | 0 | 4 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 81 | 1 | 5 | 0 | 4 | 10 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 91 | 2 | А | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 101 | 5 | | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 |

ТАБЛИЦА 2Б

| ИНДЕКСЫ УНИФИКАЦИИ | | ИНДЕКС | |
|--------------------|---------|---------|----------|
| АРМИР-Я | АРМИР-Я | СЕЧЕНИЯ | ОГРАНИЧ. |
| В НАЧАЛЕ | В КОНЦЕ | БЕТОНА | РАЗМЕРОВ |

ТАБЛИЦА 3

| И | М | НОМЕР | УЗЕЛ ЗАКРЕПЛЕН ОТ | | |
|---|----|-------|-------------------|-----------|----------|
| И | И | И | ГОРИЗОНТ. | ВЕРТИКАЛ. | ПОВОРОТА |
| И | И | И | СМЕЩЕНИЯ | СМЕЩЕНИЯ | И |
| И | 11 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| И | 21 | 7 | 1 | 1 | 1 |
| И | 31 | 10 | 1 | 1 | 1 |

ТАБЛИЦА 4

| И | М | КООРДИНАТЫ УЗЛОВ | | | |
|---|------|------------------|-------|---|-------|
| И | И | И | И | И | |
| И | УЗЛА | И | Х | И | Ч |
| И | 1 | И | 0,00 | И | 18,80 |
| И | 2 | И | 0,00 | И | 12,80 |
| И | 3 | И | 0,00 | И | 0,00 |
| И | 4 | И | 6,00 | И | 18,80 |
| И | 5 | И | 6,00 | И | 12,80 |
| И | 6 | И | 6,00 | И | 8,50 |
| И | 7 | И | 6,00 | И | 0,00 |
| И | 8 | И | 18,00 | И | 12,80 |
| И | 9 | И | 18,00 | И | 8,50 |
| И | 10 | И | 18,00 | И | 0,00 |

ТАБЛИЦА 4А

| N | ДЛИНА ВСТАВКИ | |
|---|---------------|---------|
| | В НАЧАЛЕ | В КОНЦЕ |
| 1 | 0,00 | 0,30 |
| 2 | 0,30 | 0,30 |
| 3 | 0,20 | 0,20 |
| 4 | 0,20 | 0,00 |

ТАБЛИЦА 5

| ИНДЕКС | ЖЕСТКОСТИ | |
|--------|-----------|--------|
| | EI | EI |
| 1 | 6187 | 464000 |
| 2 | 20880 | 696000 |
| 3 | 49493 | 928000 |
| 4 | 15660 | 522000 |

ТАБЛИЦА 5А

| N | НОМЕР | УЗЛА | МАССА |
|---|-------|------|-------|
| | | | |
| 2 | 5 | 3,50 | |
| 3 | 6 | 2,00 | |
| 4 | 8 | 2,50 | |
| 5 | 9 | 2,00 | |

ТАБЛИЦА 6

| N | НОМЕРА УЗЛОВ СТЕР | | | ТИП | НАГРУЗКА | | |
|---|-------------------|--------|-------|-----|----------|----------|-------|
| | ЗАГРУЖ. | НАЧАЛО | КОНЕЦ | | ВЕЛИЧИНА | ПРИВЯЗКА | |
| 1 | 1 | 1 | 4 | 0 | 2,70 | 6,00 | |
| | | 2 | 5 | 0 | 3,10 | 6,00 | |
| | | 2 | 5 | 1 | 5,00 | 1,50 | |
| | | 5 | 8 | 0 | 2,10 | 12,00 | |
| | | 5 | 8 | 1 | 7,00 | 3,00 | |
| 2 | | 5 | 8 | 1 | 9,00 | 9,00 | |
| | | 6 | 6 | 6 | 10,00 | 0,00 | |
| | | 6 | 6 | 7 | 3,00 | 0,00 | |
| | | 9 | 9 | 6 | 10,00 | 0,00 | |
| | | 9 | 9 | 7 | -2,99 | 3,00 | |
| 3 | | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| | 4 | | 1 | 1 | 5 | 1,70 | 0,00 |
| | | | 3 | 2 | 0 | 0,35 | 12,80 |
| | | | 2 | 1 | 0 | 0,35 | 6,00 |
| | | | 5 | 4 | 0 | 0,23 | 6,00 |
| | | 10 | 9 | 0 | 0,23 | 8,50 | |
| 5 | | 9 | 8 | 0 | 0,23 | 4,30 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| | 6 | | 1 | 1 | 5 | -1,69 | 0,00 |
| | | | 3 | 2 | 0 | -0,22 | 12,80 |
| | | | 2 | 1 | 0 | -0,22 | 6,00 |
| | | 5 | 4 | 0 | -0,34 | 6,00 | |
| | | 10 | 9 | 0 | -0,34 | 8,50 | |
| 7 | | 9 | 8 | 0 | -0,34 | 4,30 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| | 8 | | 6 | 6 | 6 | 25,00 | 0,00 |
| | | | 6 | 6 | 7 | 7,50 | 0,00 |
| | | | 9 | 9 | 6 | 15,00 | 0,00 |
| | | 9 | 9 | 7 | -4,49 | 0,00 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| 9 | | 6 | 6 | 6 | 15,00 | 0,00 | |
| | | 6 | 6 | 7 | 4,50 | 0,00 | |
| | | 9 | 9 | 6 | 25,00 | 0,00 | |
| | | 9 | 9 | 7 | -7,49 | 0,00 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| 8 | | 6 | 5 | 1 | 2,00 | 1,10 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| 9 | | 9 | 8 | 1 | 2,00 | 1,10 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | |

ТАБЛИЦА 7 ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ

| I N I | РАЗМЕРЫ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА | | | | | | ДЛИНА | | РАСЧЕТНЫЕ ДЛИНЫ | | ДЛИНА ЖЕСТКОГО УЧАСТКА | |
|-------|--------------------------|----|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|----|------------------------|--|
| | B | H | B _N | H _N | B _{N1} | H _{N1} | L | L _{OX} | L _{OY} | C1 | C2 | |
| I 1 I | 40 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 600 | 600 | 600 | 0 | 0 | |
| I 2 I | 40 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 430 | 430 | 430 | 0 | 0 | |
| I 3 I | 40 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 850 | 850 | 850 | 0 | 0 | |
| I 4 I | 30 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| I 5 I | 40 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1200 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

ТАБЛИЦА 8 ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНА И ПРОДОЛЬНОЙ АРМАТУРЫ

| I N I | Б Е Т О Н | | | | | | | | | | А Р М А Т У Р А | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------|------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| | R | R _{PR} | R _P | R _{PP} | R _P | m _{BP} | m _{BP} | E _B | l _{PR} | l _{BET} | l _F | l _F | R _A | R _A | R _{AC} | E _A | l _{OM} | l _{IMAX} | A | A ₁ | l _{CA} | l _{CB} | |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | |
| I 1 I | 300 | 170 | 15.0 | 135 | 10.0 | 1.00 | 1.10 | 290000 | 0 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 4000 | 3400 | 3400 | 2000000 | 16 | 32 | 4.00 | 4.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| I 2 I | 300 | 170 | 15.0 | 135 | 10.0 | 1.00 | 1.10 | 290000 | 0 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 4000 | 3400 | 3400 | 2000000 | 16 | 0 | 4.00 | 4.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| I 3 I | 300 | 170 | 15.0 | 135 | 10.0 | 1.00 | 1.10 | 290000 | 0 | 1.00 | 0.0 | 0.0 | 4000 | 3400 | 3400 | 2000000 | 12 | 40 | 5.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

ТАБЛИЦА 9А ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПЕРЕЧНОЙ АРМАТУРЫ

| I N I | R _{AK} | E _A | D _X | | | | N _X | E _{TA} | | | C _A |
|-------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|------|------|----------------|
| | | | l _{MIN} | l _{MAX} | l _{MIN} | l _{MAX} | | l | l | l | |
| I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| I 1 I | 2150 | 2100000 | 6 | 12 | 10 | 30 | 4 | 1.00 | 0.40 | 0.30 | 0.00 |
| I 2 I | 2150 | 2100000 | 6 | 12 | 10 | 30 | 2 | 1.00 | 0.40 | 0.30 | 0.00 |

ТАБЛИЦА 30

ВИДЫ СОЧЕТАНИЙ

| ВИД СОЧЕТАНИЯ | ЮСН. ЮСН. | | ЮСОВЮСОВ | | ЮСН. ЮСН. | |
|---------------|-----------|---|----------|---|-----------|---|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

ТАБЛИЦА 95

| ТИП | МУ | | СДП | КН | С | NU | ETA | S | KP | ДЛ |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | MIN | MAX | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0.10 | 2.00 | 1.50 | 0.85 | 2.00 | 0.15 | 1.00 | 1.10 | 0.20 | 0.10 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0.05 | 2.50 | 1.50 | 0.85 | 2.00 | 0.15 | 1.00 | 1.10 | 0.20 | 0.10 |

ТАБЛИЦА 11

| N | НОМЕРА | | ТИП | A | B | КОЭФ. КОЭФФИЦИЕНТ | | |
|-----|------------|------------|-----|---|---|-------------------|-----------|------|
| | ЗАГРУЖЕНИЯ | ЗАГРУЖЕНИЯ | | | | ПЕРЕГРУЗ. | СОЧЕТАНИЯ | |
| П/П | ОТ | ДО | | | | ПС | ПС1 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1.10 | 1.00 | 0.00 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1.20 | 1.00 | 0.00 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1.40 | 1.00 | 0.40 |
| 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | 0 | 1.20 | 1.00 | 0.00 |
| 1 | 5 | 9 | 5 | 1 | 0 | 1.20 | 1.00 | 0.50 |
| 1 | 6 | 12 | 6 | 1 | 0 | 1.00 | 1.00 | 0.00 |

КОНЕЦ БЛОКА ПЕРЕРАБОТКИ ДАННЫХ
ЧАСТОТЫ В ГЕРЦАХ

| | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0 0152+.685001566м-00 ФОРМЫ КОЛЕБАНИЙ | 0 0153+.350205135м+01 | 0 0154+.383192246м+01 | 0 0155+.494339137м+01 | 0 0156+.370636359м+02 |
| 0 0775+.564702384м-00 | 0 0776+.526010304м-00 | 0 0777+.370086207м-00 | 0 1000+.526014058м-00 | 0 1001+.353596906м-00 |
| 0 1092-.711811646м-00 | 0 1003+.801830963м-01 | 0 1004+.287601297м-00 | 0 1005+.829803886м-01 | 0 1006+.188529007м-00 |
| 0 1007-.186785146м-01 | 0 1010-.631096161м-01 | 0 1011-.546881390м-00 | 0 1012-.559708046м-01 | 0 1013+.882874569м-00 |
| 0 1014+.396217932м-00 | 0 1015-.305753033м-00 | 0 1016+.793630612м-00 | 0 1017-.390579917м-00 | 0 1020+.424996002м-00 |
| 0 1021+.572674881м-02 | 0 1022-.625400986м-00 | 0 1023+.541576959м-02 | 0 1024+.871961647м-00 | 0 1025-.582823455м-02 |

ТАБЛИЦА УСИЛИЯ В СТОЙКАХ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

M - ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ В СЕЧЕНИИ (СВЕРХУ ОТ СЕЧЕНИЯ) - ПОЛОЖИТЕЛЕН ПРИ РАСТЯЖЕНИИ ЛЕВЫХ ВОЛОКОН СТОЙКИ
 Q - ПОПЕРЕЧНАЯ СИЛА В СЕЧЕНИИ (СВЕРХУ ОТ СЕЧЕНИЯ) - ПОЛОЖИТЕЛЬНА ПРИ ВРАЩЕНИИ ЭЛЕМЕНТАРНОГО УЧАСТКА СТОЙКИ ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ
 N - ПРОДОЛЬНАЯ СИЛА В СЕЧЕНИИ - ПОЛОЖИТЕЛЬНА ПРИ СЖАТИИ СТОЙКИ

| НОМЕР СТАВКИ | I СЕЧЕНИЕ1 | | | I СЕЧЕНИЕ2 | | | I СЕЧЕНИЕ1 | | | I СЕЧЕНИЕ2 | | | I СЕЧЕНИЕ1 | | | I СЕЧЕНИЕ2 | | |
|-----------------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|
| | M | Q | N | M | Q | N | M | Q | N | M | Q | N | M | Q | N | M | Q | N |
| ИЗГРУЖЕНИЯ | (ТМ) | (Т) | (Т) | (ТМ) | (Т) | (Т) | (ТМ) | (Т) | (Т) | (ТМ) | (Т) | (Т) | (ТМ) | (Т) | (Т) | (ТМ) | (Т) | (Т) |
| 1 | -0.68 | -3.13 | 15.56 | 0.98 | -0.13 | 15.56 | -5.45 | -1.10 | 57.08 | 3.95 | -1.10 | 57.08 | 2.96 | 0.50 | 25.14 | -1.30 | 0.50 | 25.14 |
| 2 | -1.72 | -0.42 | 18.96 | 3.58 | -0.42 | 18.96 | 2.96 | 0.50 | 25.14 | -1.30 | 0.50 | 25.14 | -3.21 | -0.54 | 24.51 | 1.45 | -0.54 | 24.51 |
| 3 | 0.22 | 0.07 | 5.07 | -0.67 | 0.07 | 5.07 | -3.21 | -0.54 | 24.51 | 1.45 | -0.54 | 24.51 | 3.67 | 3.67 | 2.95 | -1.07 | 3.67 | 2.95 |
| 4 | 15.77 | 3.92 | -5.08 | -9.96 | -0.44 | -5.08 | 30.17 | 3.67 | 2.95 | -1.07 | 3.67 | 2.95 | -29.87 | -3.63 | -3.35 | 1.03 | -3.63 | -3.35 |
| 5 | -14.03 | -3.14 | 5.35 | 7.29 | -0.26 | 5.35 | -29.87 | -3.63 | -3.35 | 1.03 | -3.63 | -3.35 | 0.03 | -0.71 | 24.76 | 4.87 | -0.71 | 24.76 |
| 6 | 0.41 | 0.03 | 0.09 | -0.32 | 0.03 | 0.09 | -1.23 | -0.71 | 24.76 | 4.87 | -0.71 | 24.76 | -2.60 | -0.66 | 14.74 | 3.00 | -0.66 | 14.74 |
| 7 | -0.43 | -0.07 | 0.24 | 0.45 | -0.07 | 0.24 | 7.46 | 1.09 | 0.03 | -1.00 | 1.09 | 0.03 | 0.54 | 0.64 | 0.54 | -0.18 | 0.64 | 0.54 |
| 8 | 2.02 | 0.31 | -0.27 | -1.87 | 0.31 | -0.27 | 5.26 | 0.64 | 0.54 | -0.18 | 0.64 | 0.54 | -4.18 | -2.17 | 1.53 | 4.22 | -0.93 | 1.53 |
| 9 | 1.97 | 0.30 | -0.62 | -1.87 | 0.30 | -0.62 | 14.62 | 1.88 | 1.06 | -1.44 | 1.88 | 1.06 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.09 | -0.06 | 0.00 |
| 10 | 5.02 | 0.77 | -1.92 | -4.66 | 0.77 | -1.92 | 14.62 | 1.88 | 1.06 | -1.44 | 1.88 | 1.06 | -0.07 | -0.02 | 0.01 | 0.07 | -0.02 | 0.01 |
| 11 | 5.02 | 0.77 | -1.92 | -4.66 | 0.77 | -1.92 | 14.62 | 1.88 | 1.06 | -1.44 | 1.88 | 1.06 | -0.11 | -0.11 | -0.01 | 0.09 | -0.11 | -0.01 |
| 12 | 5.02 | 0.77 | -1.92 | -4.66 | 0.77 | -1.92 | 14.62 | 1.88 | 1.06 | -1.44 | 1.88 | 1.06 | -0.03 | -0.00 | -0.03 | -0.09 | -0.00 | -0.03 |
| 1 | 5.56 | 1.24 | 28.35 | -4.98 | 1.24 | 28.35 | -0.02 | -0.37 | 7.77 | 1.99 | -0.37 | 7.77 | -6.76 | -1.53 | -0.12 | 1.53 | -1.53 | -0.12 |
| 2 | -0.19 | -0.07 | -1.30 | 0.46 | -0.07 | -1.30 | -6.76 | -1.53 | -0.12 | 1.53 | -1.53 | -0.12 | 1.35 | -0.14 | 7.37 | 2.10 | -0.14 | 7.37 |
| 3 | 2.38 | 0.47 | 9.55 | -1.66 | 0.47 | 9.55 | 1.35 | -0.14 | 7.37 | 2.10 | -0.14 | 7.37 | 4.70 | 2.97 | -1.52 | -4.09 | 0.68 | -1.52 |
| 4 | 32.53 | 5.00 | 2.12 | -1.66 | 3.04 | 2.12 | 4.70 | 2.97 | -1.52 | -4.09 | 0.68 | -1.52 | -4.18 | -2.17 | 1.53 | 4.22 | -0.93 | 1.53 |
| 5 | -34.38 | -5.82 | -2.00 | 2.46 | -2.84 | -2.00 | -4.18 | -2.17 | 1.53 | 4.22 | -0.93 | 1.53 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.09 | -0.06 | 0.00 |
| 6 | 2.68 | 0.65 | 15.14 | -2.91 | 0.65 | 15.14 | -0.24 | -0.06 | 0.00 | 0.09 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.09 | -0.06 | 0.00 |
| 7 | 1.38 | 0.73 | 25.01 | -4.82 | 0.73 | 25.01 | -0.07 | -0.02 | 0.01 | 0.07 | -0.02 | 0.01 | -0.07 | -0.11 | -0.01 | 0.09 | -0.11 | -0.01 |
| 8 | 5.11 | 0.59 | 0.24 | 0.04 | 0.59 | 0.24 | -0.51 | -0.11 | -0.01 | 0.09 | -0.11 | -0.01 | -0.51 | -0.00 | -0.03 | -0.09 | -0.00 | -0.03 |
| 9 | 7.16 | 1.05 | 0.09 | -1.77 | 1.05 | 0.09 | -0.13 | -0.00 | -0.03 | -0.09 | -0.00 | -0.03 | 0.39 | 0.39 | 0.39 | -1.08 | 0.28 | -0.44 |
| 10 | 13.74 | 1.72 | 0.87 | -0.95 | 1.72 | 0.87 | -0.76 | -0.31 | 0.39 | 1.00 | -0.31 | 0.39 | -0.76 | -0.31 | 0.39 | 1.00 | -0.31 | 0.39 |
| 11 | 13.74 | 1.72 | 0.87 | -0.95 | 1.72 | 0.87 | -0.76 | -0.31 | 0.39 | 1.00 | -0.31 | 0.39 | 0.56 | 0.28 | -0.44 | -1.08 | 0.28 | -0.44 |
| 12 | 13.74 | 1.72 | 0.87 | -0.95 | 1.72 | 0.87 | 0.56 | 0.28 | -0.44 | -1.08 | 0.28 | -0.44 | 0.37 | 0.37 | 8.42 | -3.95 | 0.37 | 8.42 |
| 1 | 0.95 | -1.10 | 47.08 | 5.38 | -1.10 | 47.08 | -1.93 | 0.37 | 8.42 | -3.95 | 0.37 | 8.42 | 5.98 | 1.53 | 0.12 | -2.31 | 1.53 | 0.12 |
| 2 | -1.30 | 0.50 | 25.14 | -3.31 | 0.50 | 25.14 | -2.12 | 0.14 | 7.62 | -2.88 | 0.14 | 7.62 | -2.12 | 2.43 | 1.92 | -4.50 | 1.19 | 7.62 |
| 3 | 1.45 | -0.54 | 24.51 | 3.65 | -0.54 | 24.51 | 2.43 | 1.92 | -4.50 | 1.19 | 7.62 | -2.12 | 5.27 | -2.82 | -1.53 | 4.49 | -0.93 | 1.53 |
| 4 | -1.07 | 3.67 | 2.95 | -15.77 | 3.67 | 2.95 | 5.27 | -2.82 | -1.53 | 4.49 | -0.93 | 1.53 | -5.71 | -2.82 | -1.53 | 4.49 | -0.93 | 1.53 |
| 5 | 1.03 | -3.63 | -3.35 | 15.58 | -3.63 | -3.35 | -5.71 | -2.82 | -1.53 | 4.49 | -0.93 | 1.53 | 0.06 | 0.06 | -0.00 | -0.06 | 0.06 | -0.00 |
| 6 | -2.62 | -0.71 | -0.23 | 0.24 | -0.71 | -0.23 | 0.27 | 0.06 | -0.00 | -0.06 | 0.06 | -0.00 | 0.14 | 0.02 | -0.01 | 0.00 | 0.02 | -0.01 |
| 7 | -1.49 | -0.66 | -0.25 | 1.14 | -0.66 | -0.25 | 0.27 | 0.06 | -0.00 | -0.06 | 0.06 | -0.00 | 0.14 | 0.11 | 0.01 | -0.18 | 0.11 | -0.01 |
| 8 | -1.80 | 1.09 | 0.03 | -0.37 | -0.90 | 0.03 | 0.42 | 0.00 | 0.03 | -0.10 | 0.00 | 0.03 | 0.42 | 0.00 | 0.03 | -0.10 | 0.00 | 0.03 |
| 9 | -0.18 | 0.64 | 0.54 | -2.74 | 0.64 | 0.54 | -0.86 | 0.51 | 0.44 | -1.37 | 0.51 | 0.44 | -0.86 | 0.51 | 0.44 | -1.37 | 0.51 | 0.44 |
| 10 | -1.44 | 1.29 | 1.06 | -6.56 | 1.29 | 1.06 | 1.37 | 0.51 | 0.44 | -1.37 | 0.51 | 0.44 | 1.37 | 0.51 | 0.44 | -1.37 | 0.51 | 0.44 |
| 11 | -1.44 | 1.29 | 1.06 | -6.56 | 1.29 | 1.06 | 1.37 | 0.51 | 0.44 | -1.37 | 0.51 | 0.44 | 1.37 | 0.51 | 0.44 | -1.37 | 0.51 | 0.44 |
| 12 | -1.44 | 1.29 | 1.06 | -6.56 | 1.29 | 1.06 | 1.37 | 0.51 | 0.44 | -1.37 | 0.51 | 0.44 | 1.37 | 0.51 | 0.44 | -1.37 | 0.51 | 0.44 |
| 1 | -1.98 | 1.24 | 18.35 | -7.31 | 1.24 | 18.35 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0.46 | -0.07 | -1.30 | 0.79 | -0.07 | -1.30 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | -1.66 | 0.47 | 9.55 | -3.71 | 0.47 | 9.55 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | -1.66 | 3.04 | 2.12 | -12.63 | 3.04 | 2.12 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 2.46 | -2.84 | -2.00 | 11.47 | -1.34 | -2.00 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 1.58 | 0.65 | 0.14 | -1.24 | 0.65 | 0.14 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2.67 | 0.73 | 0.01 | -0.47 | 0.73 | 0.01 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0.04 | 0.59 | 0.24 | -2.92 | 0.59 | 0.24 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | -1.77 | 1.05 | 0.08 | 0.10 | -0.94 | 0.08 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | -0.95 | 1.16 | 0.87 | -5.83 | 1.16 | 0.87 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | -0.95 | 1.16 | 0.87 | -5.83 | 1.16 | 0.87 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | -0.95 | 1.16 | 0.87 | -5.83 | 1.16 | 0.87 | | | | | | | | | | | | |

ТАБЛИЦА УСИЛИЯ В РИГЕЛЯХ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:
 М - ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ В СЕЧЕНИИ (СПРАВА ОТ СЕЧЕНИЯ) - ПОЛОЖИТЕЛЕН ПРИ РАСТЯЖЕНИИ ВЕРХНИХ ВОЛОКОН РИГЕЛЯ
 Q - ПОПЕРЕЧНАЯ СИЛА В СЕЧЕНИИ (СПРАВА ОТ СЕЧЕНИЯ) - ПОЛОЖИТЕЛЬНА ПРИ ВРАЩЕНИИ ЭЛЕМЕНТАРНОГО УЧАСТКА РИГЕЛЯ ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ
 N - ПРОДОЛЬНАЯ СИЛА В СЕЧЕНИИ - ПОЛОЖИТЕЛЬНА ПРИ СЖАТИИ РИГЕЛЯ

| НОМЕР ЗАГРУЗКИ ИЖЕНИЯ | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 1-4 С Е Ч Е Н И Е 1 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 1-4 С Е Ч Е Н И Е 2 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 1-4 С Е Ч Е Н И Е 3 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 1-4 С Е Ч Е Н И Е 4 | | |
|-----------------------------|--|---------|--------|--|---------|--------|--|---------|--------|--|--------|--------|
| | M | Q | N | M | Q | N | M | Q | N | M | Q | N |
| 1 | 0.60: | 7.23: | 0.371 | -6.87: | 3.45: | 0.371 | -9.06: | -0.32: | 0.371 | -5.95: | -4.10: | 0.371 |
| 2 | 2.02: | -0.12: | 1.531 | 2.20: | -0.12: | 1.531 | 2.38: | -0.12: | 1.531 | 2.56: | -0.12: | 1.531 |
| 3 | 0.72: | 6.87: | 0.141 | -6.44: | 3.57: | 0.141 | -6.71: | -0.12: | 0.141 | -6.08: | -3.62: | 0.141 |
| 4 | -3.97: | -1.52: | 1.121 | -1.84: | -1.52: | 1.121 | 0.28: | -1.52: | 1.121 | 2.41: | -1.52: | 1.121 |
| 5 | 4.18: | 1.53: | -0.831 | 2.03: | 1.53: | -0.831 | -0.11: | 1.53: | -0.831 | -2.26: | 1.53: | -0.831 |
| 6 | 0.11: | 0.00: | 0.061 | 0.10: | 0.00: | 0.061 | 0.09: | 0.00: | 0.061 | 0.00: | 0.00: | 0.061 |
| 7 | 0.07: | 0.01: | 0.021 | 0.05: | 0.01: | 0.021 | 0.04: | 0.01: | 0.021 | 0.02: | 0.01: | 0.021 |
| 9 | 0.13: | -0.01: | 0.111 | 0.13: | -0.01: | 0.111 | 0.17: | -0.01: | 0.111 | 0.19: | -0.01: | 0.111 |
| 9 | -0.08: | -0.03: | 0.001 | -0.03: | -0.03: | 0.001 | 0.01: | -0.03: | 0.001 | 0.05: | -0.03: | 0.001 |
| 10 | -1.08: | -0.44: | -0.281 | 0.46: | 0.39: | 0.311 | 0.19: | -0.44: | -0.281 | 0.81: | -0.44: | -0.281 |
| 11 | -1.08: | -0.44: | -0.281 | -0.45: | -0.44: | -0.281 | 0.19: | -0.44: | -0.281 | 0.81: | -0.44: | -0.281 |
| 12 | 1.01: | 0.39: | 0.311 | 0.46: | 0.39: | 0.311 | -0.14: | 0.39: | 0.311 | -0.67: | 0.39: | 0.311 |
| | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 1-4 С Е Ч Е Н И Е 5 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 2-5 С Е Ч Е Н И Е 1 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 2-5 С Е Ч Е Н И Е 2 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 2-5 С Е Ч Е Н И Е 3 | | |
| 1 | 2.43: | -7.88: | 0.371 | -0.33: | 7.16: | -0.241 | -6.83: | -2.17: | -0.241 | -0.75: | -6.31: | -0.241 |
| 2 | 2.74: | -0.12: | 1.531 | 7.20: | 18.33: | -1.111 | -14.74: | 13.01: | -1.111 | -19.23: | -2.30: | -1.111 |
| 3 | 1.44: | -7.12: | 0.141 | -1.54: | -2.29: | -0.211 | 1.67: | -2.29: | -0.211 | 4.88: | -2.29: | -0.211 |
| 4 | 4.54: | -1.52: | 1.121 | -10.59: | -3.56: | 3.231 | -5.61: | -3.56: | 3.231 | -0.62: | -3.56: | 3.231 |
| 5 | -4.41: | 1.53: | -0.831 | 11.44: | 3.82: | -2.041 | 6.09: | 3.82: | -2.041 | 8.74: | 3.82: | -2.041 |
| 6 | 0.08: | 0.00: | 0.061 | -0.09: | 0.08: | -0.121 | -0.22: | 0.08: | -0.121 | -0.34: | 0.08: | -0.121 |
| 7 | 0.00: | 0.01: | 0.021 | 0.50: | 0.23: | 0.041 | 0.18: | 0.23: | 0.041 | -0.14: | 0.23: | 0.041 |
| 9 | 0.21: | -0.01: | 0.111 | -1.36: | -0.26: | -0.421 | -0.99: | -0.26: | -0.421 | -0.63: | -0.26: | -0.421 |
| 9 | 0.10: | -0.03: | 0.001 | -1.71: | -0.59: | -0.311 | -0.87: | -0.59: | -0.311 | -0.04: | -0.59: | -0.311 |
| 10 | 1.44: | -0.44: | -0.281 | -4.88: | -1.49: | -0.591 | -2.79: | -1.49: | -0.591 | -0.70: | -1.49: | -0.591 |
| 11 | 1.44: | -0.44: | -0.281 | -4.88: | -1.49: | -0.591 | -2.79: | -1.49: | -0.591 | -0.70: | -1.49: | -0.591 |
| 12 | -1.22: | 0.39: | 0.311 | -4.88: | -1.49: | -0.591 | -2.79: | -1.49: | -0.591 | -0.70: | -1.49: | -0.591 |
| | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 2-5 С Е Ч Е Н И Е 4 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 2-5 С Е Ч Е Н И Е 5 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 5-8 С Е Ч Е Н И Е 1 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 5-8 С Е Ч Е Н И Е 2 | | |
| 1 | 11.39: | -10.85: | -0.241 | 29.62: | -15.19: | -0.241 | 35.73: | 22.42: | 1.241 | -20.23: | 9.23: | 1.241 |
| 2 | -8.28: | -17.62: | -1.111 | 20.11: | -22.94: | -1.111 | 14.60: | 1.30: | -0.071 | 10.75: | 1.30: | -0.071 |
| 3 | 8.10: | -2.29: | -0.211 | 11.32: | -2.29: | -0.211 | 14.82: | 13.95: | 0.471 | -13.97: | 6.00: | 0.471 |
| 4 | 4.35: | -3.56: | 3.231 | 9.34: | -3.56: | 3.231 | -12.42: | -2.12: | 2.051 | -6.15: | -2.12: | 2.051 |
| 5 | -4.60: | 3.82: | -2.041 | -9.95: | 3.82: | -2.041 | 12.13: | 2.00: | -1.341 | 6.22: | 2.00: | -1.341 |
| 6 | -0.47: | 0.08: | -0.121 | -0.59: | 0.08: | -0.121 | -0.41: | -0.14: | 0.651 | 0.00: | -0.14: | 0.651 |
| 7 | -0.47: | 0.23: | 0.041 | -0.80: | 0.23: | 0.041 | 0.33: | -0.01: | 0.731 | 0.37: | -0.01: | 0.731 |
| 8 | -0.26: | -0.26: | -0.421 | 0.10: | -0.26: | -0.421 | -0.35: | -0.24: | 0.591 | 0.36: | -0.24: | 0.591 |
| 9 | 0.79: | -0.59: | -0.311 | 1.62: | -0.59: | -0.311 | -1.10: | -0.08: | -0.941 | -0.85: | -0.08: | -0.941 |
| 10 | 1.39: | -1.49: | -0.591 | 3.48: | -1.49: | -0.591 | -4.43: | -0.87: | 0.221 | -1.87: | -0.87: | 0.221 |
| 11 | 1.39: | -1.49: | -0.591 | 3.48: | -1.49: | -0.591 | -4.43: | -0.87: | 0.221 | -1.87: | -0.87: | 0.221 |
| 12 | 1.39: | -1.49: | -0.591 | 3.48: | -1.49: | -0.591 | 3.17: | 0.61: | -0.271 | 1.36: | 0.61: | -0.271 |
| | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 5-8 С Е Ч Е Н И Е 3 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 5-8 С Е Ч Е Н И Е 4 | | | С Т Е Р Ж Е Н Ъ 5-8 С Е Ч Е Н И Е 5 | | | | | |
| 1 | -38.32: | 3.03: | 1.241 | -37.69: | -12.15: | 1.241 | 7.31: | -18.35: | 1.241 | | | |
| 2 | 6.90: | 1.30: | -0.071 | 3.05: | 1.30: | -0.071 | -0.79: | 1.30: | -0.071 | | | |
| 3 | -23.08: | 0.47: | 0.471 | -17.67: | -4.54: | 0.471 | 3.71: | -9.55: | 0.471 | | | |
| 4 | 0.10: | -2.12: | 2.051 | 6.37: | -2.12: | 2.051 | 12.63: | -2.12: | 2.051 | | | |
| 5 | 0.32: | 2.00: | -1.341 | -5.57: | 2.00: | -1.341 | -11.47: | 2.00: | -1.341 | | | |
| 6 | 0.41: | -0.14: | 0.651 | 0.83: | -0.14: | 0.651 | 1.24: | -0.14: | 0.651 | | | |
| 7 | 0.40: | -0.01: | 0.731 | 0.44: | -0.01: | 0.731 | 0.67: | -0.01: | 0.731 | | | |
| 8 | 1.08: | -0.24: | 0.591 | 1.80: | -0.24: | 0.591 | 2.52: | -0.24: | 0.591 | | | |
| 9 | -0.60: | -0.08: | -0.941 | -0.35: | -0.08: | -0.941 | -0.10: | -0.08: | -0.941 | | | |
| 10 | 0.72: | -0.87: | 0.221 | 3.27: | -0.87: | 0.221 | 3.83: | -0.87: | 0.221 | | | |
| 11 | 0.72: | -0.87: | 0.221 | 3.27: | -0.87: | 0.221 | 3.83: | -0.87: | 0.221 | | | |
| 12 | 0.54: | 0.61: | -0.271 | -2.31: | 0.61: | -0.271 | -4.13: | 0.61: | -0.271 | | | |

ТАБЛИЦА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:
 LX - ЛИНЕЙНОЕ СМЕЩЕНИЕ УЗЛА ВДОЛЬ ОСИ X (ПОЛОЖИТЕЛЬНО)
 LY - ЛИНЕЙНОЕ СМЕЩЕНИЕ УЗЛА ВДОЛЬ ОСИ Y (ПОЛОЖИТЕЛЬНО)
 FZ - УГОЛ ПОВОРОТА УЗЛА (ПОЛОЖИТЕЛЕН ПРИ ПОВОРОТЕ УЗЛА

| НОМЕР ЗАГРУЗКИ | УЗЕЛ 1 | | | УЗЕЛ 2 | | | УЗЕЛ 6 | | | УЗЕЛ 7 | | | УЗЕЛ 10 | | |
|-------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|
| | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) |
| 1 | 0.200 | 0.050 | 0.1155 | 0.156 | 0.041 | 0.0297 | | | | | | | | | |
| 2 | 0.227 | 0.050 | 0.0403 | 0.111 | 0.051 | 0.1878 | | | | | | | | | |
| 3 | 0.043 | 0.022 | 0.1056 | 0.107 | 0.013 | 0.0453 | | | | | | | | | |
| 4 | 5.655 | -0.015 | 0.0224 | 5.033 | -0.013 | 0.0699 | | | | | | | | | |
| 5 | -5.628 | 0.016 | 0.0260 | -4.990 | 0.014 | 0.0764 | | | | | | | | | |
| 6 | 0.245 | 0.000 | 0.0031 | 0.219 | 0.000 | 0.0097 | | | | | | | | | |
| 7 | -0.170 | 0.000 | 0.0019 | -0.176 | 0.000 | 0.0018 | | | | | | | | | |
| 8 | 0.937 | -0.000 | 0.0027 | 0.923 | -0.000 | 0.0155 | | | | | | | | | |
| 9 | 0.911 | -0.001 | 0.0001 | 0.879 | -0.001 | 0.1105 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | |

| НОМЕР ЗАГРУЖЕНИЯ | СУММА ВНУТРЕННИХ УСИЛИЙ | |
|---------------------|-------------------------|-------------|
| | ВДОЛЬ ОСИ X | ВДОЛЬ ОСИ Y |
| 1 | | |
| 2 | -0.00 | -101.00 |
| 3 | 0.00 | -42.80 |
| 4 | -0.00 | -39.15 |
| 5 | 12.60 | 0.00 |
| 6 | -12.60 | -0.00 |
| 7 | 0.00 | -40.00 |
| 8 | -0.00 | -40.00 |
| 9 | 2.00 | -0.00 |
| | 2.00 | -0.00 |

УЗЛОВ РАМЫ

ПРИ СМЕЩЕНИИ УЗЛА ВПРАВО - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СМЕЩЕНИЕ
 ПРИ СМЕЩЕНИИ УЗЛА ВНИЗ - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СМЕЩЕНИЕ
 ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ

| НОМЕР ЗАГРУЗКИ | УЗЕЛ 3 | | | УЗЕЛ 4 | | | УЗЕЛ 5 | | | УЗЕЛ 8 | | | УЗЕЛ 9 | | | УЗЕЛ 10 | | |
|-------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|
| | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) | LX (CM) | LY (CM) | FZ (РАД*10 ²) |
| 1 | 0.200 | 0.120 | 0.0823 | 0.155 | 0.110 | 0.1745 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0.226 | 0.052 | 0.0448 | 0.112 | 0.052 | 0.1156 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0.043 | 0.059 | 0.0890 | -0.107 | 0.051 | 0.3294 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 5.654 | 0.007 | 0.0326 | 5.029 | 0.006 | 0.0479 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | -5.627 | -0.008 | 0.0301 | -4.988 | -0.006 | 0.0497 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0.245 | 0.030 | 0.0066 | 0.219 | 0.030 | 0.0025 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | -0.170 | 0.017 | 0.0033 | -0.176 | 0.017 | 0.0034 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0.937 | 0.000 | 0.0035 | 0.923 | 0.000 | 0.0070 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 0.911 | 0.001 | 0.0012 | 0.879 | 0.001 | 0.0069 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| НОМЕР ЗАГРУЖЕНИЯ | СУММА ВНЕШНИХ НАГРУЗОК | |
|---------------------|------------------------|-------------|
| | ВДОЛЬ ОСИ X | ВДОЛЬ ОСИ Y |
| 1 | 0.00 | -101.00 |
| 2 | 0.00 | -42.80 |
| 3 | 0.00 | -39.15 |
| 4 | 12.60 | 0.00 |
| 5 | -12.60 | 0.00 |
| 6 | 0.00 | -40.00 |
| 7 | 0.00 | -40.00 |
| 8 | 2.00 | 0.00 |
| 9 | 2.00 | 0.00 |

ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ

| NN СОЧЕТ | ГРУППА 1 | | | |
|----------|----------|-------|-------|-------|
| | М П | М ДЛ | Н П | Н ДЛ |
| 1 | 15.08 | -0.68 | 10.48 | 15.56 |
| 2 | -16.45 | -2.41 | 39.88 | 34.52 |
| 3 | 15.91 | -0.68 | 15.39 | 15.56 |
| 4 | -17.27 | -2.41 | 39.82 | 34.52 |
| 5 | -17.02 | -2.41 | 44.70 | 34.52 |
| 6 | 15.66 | -0.68 | 10.50 | 15.56 |
| NN СОЧЕТ | ГРУППА 2 | | | |
| | М П | М ДЛ | Н П | Н ДЛ |
| 1 | 12.51 | -0.62 | 9.91 | 14.14 |
| 2 | -13.76 | -2.06 | 34.41 | 29.95 |
| 3 | 13.18 | 0.45 | 13.46 | 15.52 |
| 4 | -14.44 | -3.09 | 34.36 | 30.17 |
| 5 | -14.26 | -3.00 | 37.88 | 31.76 |
| 6 | 13.00 | 0.37 | 9.93 | 13.92 |

ОСОБЫЕ СОЧЕТАНИЯ

| NN СОЧЕТ | ГРУППА 1 | | | |
|----------|----------|-------|-------|-------|
| | М П | М ДЛ | Н П | Н ДЛ |
| 1 | 4.75 | -0.61 | 14.66 | 14.00 |
| 2 | -7.24 | -2.00 | 31.22 | 29.17 |
| 3 | -7.13 | -2.00 | 33.76 | 29.17 |
| 4 | 4.40 | -0.61 | 12.08 | 14.00 |

ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ

| NN СОЧЕТ | ГРУППА 1 | | | |
|----------|----------|-------|-------|-------|
| | Ч П | Ч ДЛ | М П | Н ДЛ |
| 1 | 11.86 | 4.57 | 39.88 | 34.52 |
| 2 | -4.98 | 0.98 | 10.48 | 15.56 |
| 3 | 13.23 | 4.57 | 39.82 | 34.52 |
| 4 | -6.97 | 0.98 | 15.39 | 15.56 |
| 5 | 12.62 | 4.57 | 44.70 | 34.52 |
| 6 | -6.36 | 0.98 | 10.50 | 15.56 |
| NN СОЧЕТ | ГРУППА 2 | | | |
| | Ч П | Ч ДЛ | М П | Н ДЛ |
| 1 | 9.96 | 3.88 | 34.41 | 29.95 |
| 2 | -4.07 | 0.89 | 9.91 | 14.14 |
| 3 | 11.10 | 4.85 | 34.36 | 30.17 |
| 4 | -5.66 | -0.21 | 13.46 | 15.52 |
| 5 | 10.66 | 4.66 | 37.88 | 31.76 |
| 6 | -5.22 | -0.02 | 9.93 | 13.92 |

ОСОБЫЕ СОЧЕТАНИЯ

| NN СОЧЕТ | ГРУППА 1 | | | |
|----------|----------|------|-------|-------|
| | М П | М ДЛ | Ч П | Н ДЛ |
| 1 | 8.64 | 3.75 | 31.22 | 29.17 |
| 2 | -4.27 | 0.88 | 14.66 | 14.00 |
| 3 | 8.30 | 3.75 | 33.76 | 29.17 |
| 4 | -3.77 | 0.88 | 12.08 | 14.00 |

К О Л О Н Н А 3 - 2

С Е Ч Е Н И Е 1

| | | | | |
|------------|----|-----|-----------------|----------|
| FA В ПЛ = | | СМ2 | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ | УСИЛИЯ |
| FA ИЗ ПЛ = | | | М П = | Н П = |
| | | | М ДЛ = | Н ДЛ = |
| АТ ДЛ = | ММ | | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ | УСИЛИЯ |
| | | | М П = | Н П = |
| АТ КР = | ММ | | М ДЛ = | Н ДЛ = |
| | | | СООТВЕТСТВУЮЩАЯ | АРМАТУРА |
| | | | FA В ПЛ = | СМ2 |
| | | | D = | ММ |

| | | | | |
|------------|----|-----|-----------------|----------|
| FA В ПЛ = | | СМ2 | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ | УСИЛИЯ |
| FA ИЗ ПЛ = | | | М П = | Н П = |
| | | | М ДЛ = | Н ДЛ = |
| АТ ДЛ = | ММ | | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ | УСИЛИЯ |
| | | | М П = | Н П = |
| АТ КР = | ММ | | М ДЛ = | Н ДЛ = |
| | | | СООТВЕТСТВУЮЩАЯ | АРМАТУРА |

К О Л О Н Н А 3 - 2

С Е Ч Е Н И Е 2

| | | | | |
|------------|----|-----|-----------------|----------|
| FA В ПЛ = | | СМ2 | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ | УСИЛИЯ |
| FA ИЗ ПЛ = | | | М П = | Н П = |
| | | | М ДЛ = | Н ДЛ = |
| АТ ДЛ = | ММ | | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ | УСИЛИЯ |
| | | | М П = | Н П = |
| АТ КР = | ММ | | М ДЛ = | Н ДЛ = |
| | | | СООТВЕТСТВУЮЩАЯ | АРМАТУРА |
| | | | FA В ПЛ = | СМ2 |
| | | | D = | ММ |

| | | | | |
|------------|----|-----|-----------------|----------|
| FA В ПЛ = | | СМ2 | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ | УСИЛИЯ |
| FA ИЗ ПЛ = | | | М П = | Н П = |
| | | | М ДЛ = | Н ДЛ = |
| АТ ДЛ = | ММ | | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ | УСИЛИЯ |
| | | | М П = | Н П = |
| АТ КР = | ММ | | М ДЛ = | Н ДЛ = |
| | | | СООТВЕТСТВУЮЩАЯ | АРМАТУРА |

ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ

| МН СОЧЕТ | ГРУППА 1 | | | |
|----------|----------|--------|--------|-------|
| | М П | М ДЛ | Н П | Н ДЛ |
| 1 | 27.69 | -2.48 | 85.18 | 82.22 |
| 2 | -35.32 | -5.45 | 53.72 | 57.08 |
| 3 | 3.74 | -2.48 | 107.02 | 82.22 |
| 4 | 1.54 | -2.48 | 107.53 | 82.22 |
| 5 | -11.17 | -2.48 | 106.95 | 82.22 |
| 6 | 24.72 | -5.45 | 60.04 | 57.08 |
| 7 | -32.36 | -2.48 | 78.86 | 82.22 |
| 8 | 30.28 | -2.48 | 107.20 | 82.22 |
| 9 | -44.29 | -5.45 | 89.36 | 57.08 |
| 10 | 27.39 | -2.48 | 129.27 | 82.22 |
| 11 | -41.40 | -5.45 | 67.29 | 57.08 |
| 12 | -32.34 | -5.45 | 54.05 | 57.08 |
| 13 | 25.41 | -2.48 | 129.73 | 82.22 |
| 14 | -40.08 | -2.48 | 123.52 | 82.22 |
| 15 | 21.70 | -5.45 | 59.74 | 57.08 |
| МН СОЧЕТ | ГРУППА 2 | | | |
| | М П | М ДЛ | Н П | Н ДЛ |
| 1 | 22.66 | -2.48 | 75.30 | 72.84 |
| 2 | -29.85 | -4.95 | 49.09 | 51.89 |
| 3 | 2.70 | 0.11 | 93.50 | 83.17 |
| 4 | 0.87 | -0.80 | 93.93 | 83.38 |
| 5 | -9.72 | -6.10 | 93.45 | 83.14 |
| 6 | 20.18 | -4.95 | 54.35 | 51.89 |
| 7 | -27.38 | -2.48 | 70.04 | 72.84 |
| 8 | 24.82 | 0.11 | 93.65 | 83.17 |
| 9 | -36.98 | -10.07 | 76.16 | 65.02 |
| 10 | 22.75 | -0.80 | 109.42 | 90.18 |
| 11 | -34.91 | -9.15 | 60.40 | 58.02 |
| 12 | -27.36 | -4.95 | 49.37 | 51.89 |
| 13 | 21.10 | -1.72 | 109.90 | 90.39 |
| 14 | -33.47 | -7.02 | 104.63 | 90.15 |
| 15 | 17.67 | -4.95 | 54.11 | 51.89 |

МАССИВ НОМЕРОВ ЗАГРУЖЕНИЙ, ВОШЕДШИХ В РАСЧЕТНУЮ КОМБИНАЦИЮ

ГР1- 1, 3, 5, 13,

ГР2- 1, 5, 13,

ОСОБЫЕ СОЧЕТАНИЯ

| МН СОЧЕТ | ГРУППА 1 | | | |
|----------|----------|-------|-------|-------|
| | М П | М ДЛ | Н П | Н ДЛ |
| 1 | 12.08 | -2.53 | 72.55 | 71.48 |
| 2 | -22.43 | -4.90 | 69.93 | 51.37 |
| 3 | 9.86 | -2.53 | 97.19 | 71.48 |
| 4 | -19.32 | -4.90 | 50.30 | 51.37 |
| 5 | -19.37 | -2.53 | 95.06 | 71.48 |
| 6 | 9.71 | -4.90 | 52.44 | 51.37 |

МАССИВ НОМЕРОВ ЗАГРУЖЕНИЙ, ВОШЕДШИХ В РАСЧЕТНУЮ КОМБИНАЦИЮ

ГР1- 1, 3, 19, 7,

К О Л О Н Н А 7 - 6

С Е Ч Е Н И Е 1

FA В ПЛ = 35.00 СМ2 СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСИЛИЯ
FA ИЗ ПЛ = 0.00 М П = -44.29 Н П = 89.36
МВ1 = 1.10 М ДЛ = -5.45 Н ДЛ = 57.08

АТ ДЛ = 0.023ММ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСИЛИЯ
АТ КР = 0.222ММ М П = -34.91 Н П = 60.40
М ДЛ = -9.15 Н ДЛ = 58.02

СООТВЕТСТВУЮЩАЯ АРМАТУРА
АТ ДЛ = 0.022ММ FA В ПЛ = 39.30 СМ2
АТ КР = 0.194ММ D = 32 ММ

FA В ПЛ = 11.37 СМ2 СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСИЛИЯ
FA ИЗ ПЛ = 0.00 М П = -22.43 Н П = 69.93
МВ1 = 1.10 М ДЛ = -4.90 Н ДЛ = 51.37

АТ ДЛ = ММ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСИЛИЯ
АТ КР = ММ М П = Н П =
М ДЛ = Н ДЛ =
СООТВЕТСТВУЮЩАЯ АРМАТУРА
FA В ПЛ = СМ2
D = ММ

КОЛОННА 7 - 6

С Е Ч Е Н И Е 2

ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ

| №№ СОЧЕТ | ГРУППА 1 | | | Ч ДЛ | F A B ПЛ = 8.04 CM2 | F A ИЗ ПЛ = 0.00 | M B1 = 1.10 | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСИЛИЯ | |
|----------|----------|------|--------|-------|---------------------|------------------|-------------|------------------------|--------|
| | М П | М ДЛ | Н П | | | | | М П = | Н ДЛ = |
| 1 | 10.64 | 3.95 | 81.81 | 57.08 | | | | 10.64 | 81.81 |
| 2 | 1.57 | 2.55 | 55.38 | 82.22 | | | | 3.95 | 57.08 |
| 3 | 9.33 | 2.65 | 156.95 | 52.22 | | | | | |
| 4 | 2.88 | 3.95 | 60.04 | 57.08 | AT ДЛ = 0.000MM | | | | |
| 5 | 7.34 | 2.65 | 157.53 | 82.22 | AT КР = 0.000MM | | | | |
| 6 | 4.99 | 3.95 | 53.72 | 57.08 | | | | | |
| 7 | 4.15 | 2.65 | 156.74 | 82.22 | | | | | |
| 8 | 12.21 | 3.95 | 98.38 | 57.08 | AT ДЛ = 0.000MM | | | | |
| 9 | 1.68 | 2.65 | 84.88 | 82.22 | AT КР = 0.000MM | | | | |
| 10 | 10.91 | 2.65 | 123.52 | 82.22 | | | | | |
| 11 | 2.99 | 3.95 | 59.74 | 57.08 | | | | | |
| 12 | 7.22 | 2.65 | 129.73 | 82.22 | | | | | |
| 13 | 4.88 | 3.95 | 54.06 | 57.08 | | | | | |
| 14 | 5.75 | 2.65 | 129.27 | 82.22 | | | | | |
| 15 | 9.22 | 3.95 | 47.29 | 57.08 | | | | | |
| 16 | 4.06 | 2.65 | 120.24 | 82.22 | | | | | |
| 17 | 10.90 | 3.95 | 76.31 | 57.08 | | | | | |
| | ГРУППА 2 | | | | | | | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСИЛИЯ | |
| 1 | 9.16 | 6.38 | 72.31 | 62.19 | | | | 9.16 | 72.30 |
| 2 | 1.61 | 2.51 | 75.30 | 72.84 | | | | 6.38 | 62.19 |
| 3 | 8.07 | 3.59 | 93.45 | 83.14 | | | | | |
| 4 | 2.70 | 3.59 | 54.35 | 51.89 | | | | | |
| 5 | 6.42 | 4.46 | 93.93 | 83.38 | | | | | |
| 6 | 4.46 | 3.59 | 49.09 | 51.89 | | | | | |
| 7 | 3.54 | 2.92 | 90.35 | 79.84 | | | | | |
| 8 | 10.32 | 6.79 | 93.68 | 69.20 | | | | | |

СООТВЕТСТВУЮЩАЯ АРМАТУРА
F A B ПЛ = 8.04 CM2
D = 32 MM

| | | | | |
|----|------|------|--------|-------|
| 9 | 1.70 | 2.50 | 75.06 | 72.84 |
| 10 | 9.23 | 3.71 | 114.63 | 91.15 |
| 11 | 2.79 | 3.59 | 54.11 | 51.89 |
| 12 | 6.16 | 4.88 | 119.80 | 70.39 |
| 13 | 4.37 | 3.59 | 49.37 | 51.89 |
| 14 | 4.93 | 4.20 | 159.42 | 90.18 |
| 15 | 7.98 | 3.50 | 50.40 | 58.02 |
| 16 | 3.53 | 3.42 | 151.90 | 85.00 |
| 17 | 9.38 | 5.33 | 57.92 | 62.19 |

МАССИВ ЧИСЕЛОВ ЗАГРУЖЕНИЙ, ВОШЕДШИХ В РАСЧЕТНУЮ КОМБИНАЦИЮ

ГР1- 1, 2,

ГР2- 1, 2,

ОСОБЫЕ СОЧЕТАНИЯ

| №№ СОЧЕТ | ГРУППА 1 | | | Ч ДЛ | F A B ПЛ = 8.04 CM2 | F A ИЗ ПЛ = 0.00 | M B1 = 1.10 | СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСИЛИЯ | |
|----------|----------|------|-------|-------|---------------------|------------------|-------------|------------------------|--------|
| | М П | М ДЛ | Н П | | | | | М П = | Н ДЛ = |
| 1 | 8.17 | 3.56 | 74.95 | 51.37 | | | | 8.17 | 74.95 |
| 2 | 1.05 | 2.51 | 72.55 | 71.48 | | | | 3.56 | 51.37 |
| 3 | 7.13 | 2.51 | 95.06 | 71.48 | | | | | |
| 4 | 2.11 | 3.55 | 52.44 | 51.37 | AT ДЛ = | MM | | | |
| 5 | 4.23 | 2.51 | 77.19 | 71.48 | AT КР = | MM | | | |
| 6 | 5.00 | 3.56 | 50.30 | 51.37 | | | | | |
| 7 | 1.79 | 2.51 | 84.81 | 71.48 | | | | | |
| 8 | 7.44 | 3.55 | 62.69 | 51.37 | | | | | |

СООТВЕТСТВУЮЩАЯ АРМАТУРА
F A B ПЛ = CM2
D = MM

МАССИВ ЧИСЕЛОВ ЗАГРУЖЕНИЙ, ВОШЕДШИХ В РАСЧЕТНУЮ КОМБИНАЦИЮ

ГР1- 1, 3, 19, 5,

ВЫСОТА СЛЕДУЮЩЕГО СЕЧЕНИЯ ПРИНЯТА 61 СМ
РИГЕЛЬ

2- 5

ОСНОВНЫЕ

| № | МП | МДЛ | МП | МДЛ | QP | QDL | QP |
|-----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| СЕЧ | МАКС | МАКС | МИН | МИН | МАКС | МАКС | МИН |
| 1 | 19.16 | 6.86 | -12.88 | -0.33 | 29.68 | 25.50 | 1.44 |
| 2 | 1.22 | -6.83 | -27.72 | -21.57 | 15.02 | 10.84 | -7.89 |
| 3 | 4.75 | -0.75 | -21.43 | -17.79 | -2.32 | -6.51 | -14.54 |
| 4 | 22.90 | 11.39 | -2.17 | 3.11 | -6.66 | -10.85 | -34.20 |
| 5 | 69.26 | 49.74 | 18.48 | 29.52 | -11.03 | -15.19 | -43.86 |

ОСНОВНЫЕ

| № | МП | МДЛ | МП | МДЛ | QP | QDL | QP |
|-----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| СЕЧ | МАКС | МАКС | МИН | МИН | МАКС | МАКС | МИН |
| 1 | 15.94 | 6.62 | -10.59 | -1.49 | 25.28 | 22.14 | 1.99 |
| 2 | 0.31 | -5.24 | -23.61 | -19.00 | 12.36 | 7.21 | -6.50 |
| 3 | 3.37 | 0.91 | -17.92 | -17.12 | -2.42 | -5.57 | -12.36 |
| 4 | 19.07 | 12.80 | -0.94 | 2.92 | -6.37 | -9.51 | -29.07 |
| 5 | 58.75 | 47.35 | 17.64 | 25.91 | -10.32 | -13.46 | -37.45 |

ПРОЦЕНТ АРМИРОВАНИЯ БОЛЬШЕ ЗАДАННОГО МАКСИМАЛЬНОГО

ОСОБЫЕ

| № | МП | МДЛ | МП | МДЛ | QP | QDL | QP |
|-----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| СЕЧ | МАКС | МАКС | МИН | МИН | МАКС | МАКС | МИН |
| 1 | 10.59 | 5.45 | -6.00 | -0.30 | 22.72 | 21.11 | 3.41 |
| 2 | -2.43 | -6.15 | -20.84 | -17.94 | 10.06 | 8.45 | -4.59 |
| 3 | 2.46 | -0.68 | -16.94 | -16.07 | -4.24 | -5.85 | -10.34 |
| 4 | 15.69 | 10.25 | 1.99 | 3.62 | -8.15 | -9.76 | -26.50 |
| 5 | 51.85 | 42.75 | 22.78 | 26.66 | -12.06 | -13.67 | -34.67 |

СОЧЕТАНИЯ ГРУППА 1

| QDL | FA | FA | D | U | N | FA | D | AT | AT |
|--------|-------|-------|---------|------|---------|-------|---|----|----|
| МИН | ВЕРХ | НИЗ | ХОМУТОВ | РАСТ | ПРОДЛИТ | КРАТК | | | |
| 7.16 | 10.80 | 7.43 | 8 | 10 | 2 | | | | |
| -2.17 | 2.26 | 15.98 | 6 | 30 | 2 | | | | |
| -8.81 | 2.73 | 12.11 | 6 | 30 | 2 | | | | |
| -28.47 | 13.09 | 2.26 | 8 | 10 | 2 | | | | |
| -38.13 | 48.89 | 7.14 | 12 | 10 | 2 | | | | |

СОЧЕТАНИЯ ГРУППА 2

| QDL | FA | FA | D | U | N | FA | D | AT | AT |
|--------|------|-----|---------|------|---------|-------|----|-------|--------|
| МИН | ВЕРХ | НИЗ | ХОМУТОВ | РАСТ | ПРОДЛИТ | КРАТК | | | |
| 5.65 | | | 8 | 10 | 2 | 10.90 | 40 | 0.180 | 0.3491 |
| -2.84 | | | 6 | 30 | 2 | 17.17 | 40 | 0.288 | 0.3331 |
| -8.70 | | | 6 | 30 | 2 | 15.92 | 40 | 0.287 | 0.2961 |
| -25.42 | | | 8 | 10 | 2 | 13.79 | 40 | 0.277 | 0.3651 |
| -33.79 | | | 12 | 10 | 2 | 48.99 | 40 | 0.160 | 0.1841 |

СОЧЕТАНИЯ

| QDL | FA | FA | D | U | N | FA | D | AT | AT |
|--------|-------|-------|---------|------|---------|-------|---|----|----|
| МИН | ВЕРХ | НИЗ | ХОМУТОВ | РАСТ | ПРОДЛИТ | КРАТК | | | |
| 6.45 | 5.91 | 3.46 | 6 | 15 | 2 | | | | |
| -1.95 | 2.26 | 11.85 | 6 | 30 | 2 | | | | |
| -7.70 | 2.26 | 9.49 | 6 | 30 | 2 | | | | |
| -23.86 | 8.76 | 2.26 | 6 | 10 | 2 | | | | |
| -32.02 | 34.68 | 2.26 | 8 | 10 | 2 | | | | |

| N КОМБ | ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ | | | | 1 ГРУППА | |
|-----------|--------------------|-------|-------|-------|----------|-------|
| | МП | МДЛ | QP | QDL | NP | NDL |
| 1 | 15.08 | -0.68 | 3.79 | -0.13 | 10.48 | 15.56 |
| 2 | -16.45 | -2.41 | -3.73 | -0.55 | 39.88 | 34.52 |
| 3 | 15.91 | -0.68 | 3.70 | -0.13 | 15.39 | 15.56 |
| 4 | -17.27 | -2.41 | -3.73 | -0.55 | 39.82 | 34.52 |
| 5 | -17.02 | -2.41 | -3.66 | -0.55 | 44.70 | 34.52 |
| 6 | 15.66 | -0.68 | 3.73 | -0.13 | 10.50 | 15.56 |

МАССИВ НОМЕРОВ ЗАГРУЖЕНИЙ

| N КОМБ | |
|-----------|-----------------|
| 1 | 1, 4, |
| 2 | 2, 1, 3, |
| 3 | 1, 3, 4, 8, |
| 4 | 1, 2, 5, 13, |
| 5 | 1, 2, 3, 5, 13, |
| 6 | 1, 4, 10, |

| N КОМБ | ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ | | | | | |
|-----------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | МП | МДЛ | QP | QDL | NP | NDL |
| 1 | 4.73 | -0.61 | 0.72 | -0.12 | 14.66 | 14.00 |
| 2 | -7.24 | -2.00 | -1.27 | -0.46 | 31.22 | 29.17 |
| 3 | -7.13 | -2.00 | -1.23 | -0.46 | 33.76 | 29.17 |
| 4 | 4.40 | -0.61 | 0.65 | -0.12 | 12.08 | 14.00 |

МАССИВ НОМЕРОВ ЗАГРУЖЕНИЙ

| N КОМБ | |
|-----------|-----------------|
| 1 | 1, 3, 16, 6, |
| 2 | 1, 2, 19, 7, |
| 3 | 1, 2, 3, 19, 7, |
| 4 | 1, 16, |

| N КОМБ | ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ | | | | 2 ГРУППА | |
|-----------|--------------------|-------|-------|-------|----------|-------|
| | МП | МДЛ | QP | QDL | NP | NDL |
| 1 | 12.51 | -0.62 | 3.15 | -0.12 | 9.91 | 14.14 |
| 2 | -13.76 | -2.06 | -3.09 | -0.47 | 34.41 | 29.95 |
| 3 | 13.18 | 0.45 | 3.14 | 0.05 | 13.46 | 15.52 |
| 4 | -14.44 | -3.09 | -3.12 | -0.63 | 34.36 | 30.17 |
| 5 | -14.26 | -3.00 | -3.07 | -0.61 | 37.88 | 31.76 |
| 6 | 13.00 | 0.37 | 3.09 | 0.03 | 9.93 | 13.92 |

МАССИВ НОМЕРОВ ЗАГРУЖЕНИЯ

| N КОМБ | |
|-----------|-----------------|
| 1 | 1, 4, |
| 2 | 2, 1, 3, |
| 3 | 1, 3, 4, 8, |
| 4 | 1, 2, 5, 13, |
| 5 | 1, 2, 3, 5, 13, |
| 6 | 1, 4, 10, |

ФУНДАМЕНТ 7

| N КОМБ | ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ | | | | 1 ГРУППА | |
|-----------|--------------------|-------|-------|-------|----------|-------|
| | МП | МДП | QP | QDP | НП | ЧДП |
| 1 | 27.69 | -2.48 | 3.07 | -0.60 | 85.18 | 82.22 |
| 2 | -35.32 | -5.45 | -4.74 | -1.10 | 53.72 | 57.08 |
| 3 | -14.14 | -5.45 | -2.91 | -1.10 | 81.81 | 57.08 |
| 4 | 3.74 | -2.48 | -0.23 | -0.60 | 107.02 | 82.22 |
| 5 | 1.54 | -2.48 | -0.68 | -0.60 | 107.53 | 82.22 |
| 6 | -11.17 | -2.48 | -2.41 | -0.60 | 106.95 | 82.22 |
| 7 | 24.72 | -5.45 | 2.56 | -1.10 | 60.04 | 57.08 |
| 8 | -32.36 | -2.48 | -4.24 | -0.60 | 78.86 | 82.22 |
| 9 | 30.28 | -2.48 | 3.03 | -0.60 | 107.20 | 82.22 |
| 10 | -44.29 | -5.45 | -6.45 | -1.10 | 89.36 | 57.08 |
| 11 | 29.04 | -2.48 | 3.09 | -0.60 | 98.18 | 82.22 |
| 12 | -43.05 | -5.45 | -6.50 | -1.10 | 98.38 | 57.08 |
| 13 | 24.67 | -2.48 | 2.70 | -0.60 | 84.88 | 82.22 |
| 14 | -16.16 | -5.45 | -3.22 | -1.10 | 101.40 | 57.08 |
| 15 | 27.39 | -2.48 | 2.54 | -0.60 | 129.27 | 82.22 |
| 16 | -41.40 | -5.45 | -5.95 | -1.10 | 67.29 | 57.08 |
| 17 | -32.34 | -5.45 | -4.38 | -1.10 | 54.05 | 57.08 |
| 18 | 25.41 | -2.48 | 2.14 | -0.60 | 129.73 | 82.22 |
| 19 | -40.08 | -2.48 | -5.99 | -0.60 | 123.52 | 82.22 |
| 20 | 21.70 | -5.45 | 2.20 | -1.10 | 59.74 | 57.08 |

МАССИВ НОМЕРОВ ЗАГРУЖЕНИЙ

| N КОМБ | |
|-----------|-----------------|
| 1 | 2, 1, 4, |
| 2 | 1, 5, |
| 3 | 1, 9, |
| 4 | 2, 1, 8, |
| 5 | 2, 1, 10, |
| 6 | 2, 1, 9, |
| 7 | 1, 4, |
| 8 | 2, 1, 5, |
| 9 | 1, 2, 4, 8, |
| 10 | 1, 3, 5, 13, |
| 11 | 1, 2, 4, 12, |
| 12 | 1, 3, 5, 9, |
| 13 | 1, 2, 4, |
| 14 | 1, 3, 9, |
| 15 | 1, 2, 3, 4, 8, |
| 16 | 1, 5, 13, |
| 17 | 1, 5, |
| 18 | 1, 2, 3, 4, 10, |
| 19 | 1, 2, 3, 5, 9, |
| 20 | 1, 4, |

ОСОБЫЕ СОЧЕТАНИЯ

| № КОМБ | МП | МДЛ | ОП | ОДЛ | НП | НДЛ |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 12.08 | -2.53 | 1.29 | -0.59 | 72.55 | 71.48 |
| 2 | -22.43 | -4.90 | -3.48 | -0.99 | 69.93 | 51.37 |
| 3 | -21.74 | -4.90 | -3.51 | -0.99 | 74.95 | 51.37 |
| 4 | -17.15 | -2.53 | -2.48 | -0.59 | 78.42 | 71.48 |
| 5 | 11.47 | -2.53 | 0.93 | -0.59 | 84.93 | 71.48 |
| 6 | 9.86 | -2.53 | 0.69 | -0.59 | 97.19 | 71.48 |
| 7 | -19.52 | -4.90 | -2.88 | -0.99 | 50.30 | 51.37 |
| 8 | -19.37 | -2.53 | -3.11 | -0.59 | 75.06 | 71.48 |
| 9 | 9.71 | -4.90 | 0.88 | -0.99 | 52.44 | 51.37 |
| 10 | -20.83 | -4.90 | -3.21 | -0.99 | 57.67 | 51.37 |

МАССИВ НОМЕРОВ ЗАГРУЖЕНИЯ

| № КОМБ | НОМЕРЫ ЗАГРУЖЕНИЯ |
|--------|-------------------|
| 1 | 1, 2, 16, |
| 2 | 1, 3, 19, 7, |
| 3 | 1, 3, 19, 6, |
| 4 | 1, 2, 19, |
| 5 | 1, 2, 16, 6, |
| 6 | 1, 2, 3, 16, 6, |
| 7 | 1, 19, |
| 8 | 1, 2, 3, 19, 6, |
| 9 | 1, 16, |
| 10 | 1, 19, 7, |

| N КОМБ | ОСНОВНЫЕ | | СОЧЕТАНИЯ | | 2 ГРУППА | |
|-----------|----------|--------|-----------|-------|----------|-------|
| | МП | МДЛ | QP | QDL | NP | NDL |
| 1 | 22.66 | -2.48 | 2.47 | -0.58 | 75.30 | 72.84 |
| 2 | -29.85 | -4.95 | -4.03 | -1.00 | 49.09 | 51.89 |
| 3 | -12.20 | -8.57 | -2.51 | -1.76 | 72.50 | 62.19 |
| 4 | 2.70 | 0.11 | -0.27 | -0.43 | 93.50 | 83.17 |
| 5 | 0.87 | -0.80 | -0.65 | -0.61 | 93.93 | 83.38 |
| 6 | -9.72 | -6.10 | -2.09 | -1.34 | 93.45 | 83.14 |
| 7 | 20.18 | -4.95 | 2.05 | -1.00 | 54.35 | 51.89 |
| 8 | -27.38 | -2.48 | -3.61 | -0.58 | 70.04 | 72.84 |
| 9 | 24.82 | 0.11 | 2.44 | -0.43 | 93.66 | 83.17 |
| 10 | -36.98 | -10.07 | -5.42 | -1.89 | 76.16 | 65.02 |
| 11 | 23.78 | -0.46 | 2.49 | -0.40 | 86.14 | 78.99 |
| 12 | -35.94 | -9.49 | -5.44 | -1.91 | 83.68 | 69.20 |
| 13 | 20.14 | -2.48 | 2.17 | -0.58 | 75.06 | 72.84 |
| 14 | -13.54 | -9.49 | -2.71 | -1.91 | 86.20 | 69.20 |
| 15 | 22.75 | -0.80 | 2.09 | -0.58 | 109.42 | 90.18 |
| 16 | -34.91 | -9.15 | -5.04 | -1.73 | 60.40 | 58.02 |
| 17 | -27.36 | -4.95 | -3.73 | -1.00 | 49.37 | 51.89 |
| 18 | 21.10 | -1.72 | 1.75 | -0.77 | 109.80 | 90.39 |
| 19 | -33.47 | -7.02 | -5.02 | -1.49 | 104.63 | 90.15 |
| 20 | 17.67 | -4.95 | 1.75 | -1.00 | 54.11 | 51.89 |

МАССИВ НОМЕРОВ ЗАГРУЖЕНИЙ

И
КОМБ

| | |
|----|-----------------|
| 1 | 2, 3, 4, |
| 2 | 1, 9, |
| 3 | 2, 1, 8, |
| 4 | 2, 1, 10, |
| 5 | 2, 1, 9, |
| 6 | 1, 4, |
| 7 | 2, 1, 5, |
| 8 | 1, 2, 4, 8, |
| 9 | 1, 3, 5, 13, |
| 10 | 1, 2, 4, 12, |
| 11 | 1, 3, 5, 9, |
| 12 | 1, 2, 4, |
| 13 | 1, 3, 9, |
| 14 | 1, 2, 3, 4, 8, |
| 15 | 1, 5, 13, |
| 16 | 1, 5, |
| 17 | 1, 2, 3, 4, 10, |
| 18 | 1, 2, 3, 5, 9, |
| 19 | 1, 4, |
| 20 | |

СОБЫТИЕ: ПЕРФОКАРТ НЕТ; РВА, РЗ000 0301 0020 0000
 СОСТ. СБ200 0000 0302 0000
 <РВА>000 7504 0000 7541
 <КРА>030 3000 0303 0000
 <КРА+1>016 0304 7501 7610
 01-01-1972*+10-31*
 КОНЕЦ 0102Г <ВРЕМЯ=01-32

| | | | | | |
|--------|-----|------|------|------|-----------|
| <A1> | 000 | 3712 | 0000 | 3737 | -.0000-39 |
| <A2> | 016 | 0304 | 7501 | 7610 | +.4270-16 |
| <A3> | 000 | 0000 | 0000 | 0000 | -.0000-39 |
| ВРЕМЯ | 144 | 0000 | 0001 | 2570 | +.5500+04 |
| ЗАЯВКА | 200 | 0000 | 0303 | 0000 | |

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Введение | 1 |
| 2. Количественные ограничения. | 3 |
| 3. Задание на расчет. | 5 |
| 4. Подготовка исходной информации. | 6 |
| 5. Результаты расчета. | 15 |
| 6. Правило знаков для внутренних усилий в элемен- тах конструкции. | 19 |
| 7. Распределение памяти. | 21 |
| 8. Подготовка комплекта перфокарт. | 25 |
| 9. Тест-пример. | 26 |

ГАСПАРОВА Г.А., ПЕРЕВОЗОВ С.А.

ИНСТРУКЦИЯ К КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЕ РАСЧЕТА
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КАРКАСОВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ
ИЗ НЕТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (АВРОРА-76). М., ЦНИПИАСС,
1979, с.72 (Фонд алгоритмов и программ для ЭВМ в от-
расли "Строительство". Вып.1-245).

Ответственный за выпуск ТИХОМИРОВ Б.А.

Л-92663. Подписано к печати 14/II-79г. Формат 60x84/16
Объем 4,5 печ.л. Зак.102 Тир.1000 Цена 51 коп.

ЦНИПИАСС
117393, ГСП-1, Москва, В-393, Новые Черемушки, квартал 28,
корпус 3