

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ФОРМАТ ВХОДНОГО ФАЙЛА РАСЧЁТНОГО ПРОЦЕССОРА

А.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Форма описания входных данных

Входными данными расчётного процессора является текстовый файл, разбитый на функциональные части – *документы*, каждый из которых имеет уникальный номер и отвечает за определенный набор характеристик.

Область *документа* определяется открытой «(» и закрытой «)» круглыми скобками. Все данные, что находятся за пределами областей документов, будут проигнорированы процессором. После открытой скобки следует номер *документа* и символ «/».

Каждый *документ* состоит из *строк*, конец которой обозначает символ «/». В области документа комментарий можно задать, обравив его символами «*» и «/». Комментарий не должен содержать символов, определяющих область документа, а также конца строки.

Несколько *строк документа* могут быть оформлены, как одна строка текстового редактора, а также для удобства восприятия и чтения одна *строка документа* может состоять из нескольких строк текстового редактора.

Пример:

```
( 1/  
  7 1 1 2 /* 1-й элемент / 7 2 2 3      /* 2-й элемент /  
  
  7 1 3 4 /* 3-й элемент /  
  
  7 1  
  4 5      /* 4-й элемент /  
)
```

Документ текстового файла имеет строго форматизированный вид, как и каждая его *строка*. *Строки* в пределах одного *документа* могут иметь как один и тот же вид, так и отличаться друг от друга в случае присутствия определенного идентификатора.

Список *документов* условно можно разбить на такие категории: общие характеристики, узлы, элементы, нагрузки и воздействия, а также сочетания (таблица А.1).

Таблица А.1 Документы текстового файла

Категория	Номер документа	Назначение
1	2	3
Общие характеристики	0	Общие характеристики задачи
	27	Версия текстового файла и контрольные суммы
Узлы	4	Координаты
	5	Закрепления и объединение перемещений
	12	Локальная система координат
	25	Абсолютно твердые тела

Продолжение таблицы А.1 Документы текстового файла

1	2	3
Элементы	1	Элементы (типы и узлы)
	2	Шарниры
	9	Оси выравнивания напряжений
	14	Жесткие вставки
	17	Локальная система координат/оси ортотропии
	19	Упругое основание
	41	Материалы и сечения (жесткости)
Нагрузки и воздействия	6	Загрузки и нагрузки
	7	Параметры нагрузок
	10	Коэффициенты к стадиям монтажа
	15	Динамические воздействия
	43	Конденсация масс
	16	Нелинейные загрузки, монтажные/демонтажные стадии
	20	Устойчивость
	22	Ползучесть
	24	Управление сопутствующими статическими нагрузками на стадиях монтажа
	28	Динамика во времени
	30	Топология поверхностей/линий влияния (МОСТ)
	31	Траектории движения (МОСТ)
	34	Описание подвижных нагрузок и траекторий движения (МОСТ)
	35	Описание величин подвижных нагрузок (МОСТ)
36	Коэффициенты для РСУ подвижных нагрузок (МОСТ)	
Сочетания	8	Расчётные сочетания усилий (PCY)
	29	Коэффициенты сочетаний по степени влияния
	37	Коэффициенты к загрузкам (перевод к нормативным, перевод к расчётным и доля длительности) для РСН
	38	РСН

Общие характеристики задачи

Текстовый документ задачи должен начинаться с документа 0, каждая строка которого имеет свой номер и отвечает за определенный набор данных (таблица А.2).

Строка документа 0 начинается с ее номера, после которого идет символ «;». Этот же символ может стоять перед окончанием строки, а также с помощью него могут разделяться данные внутри одной строки (к примеру, в строках 4, 39).


Пример:

```
( 0/
  1; Untitled/
  2; 7/
```

4;
 3 : 1-5 ;
 4 : 6-10 ;
 /
 9;
 1 : 133-135 ;
 2 : 195-197 ;
 /
 10; 1 4 5-10 /
 11; 1 2 3 4 5 6 7 8 : 1 3 4-10 /
 12;
 11 : 1 3 ;
 21 : 2 4 ;
 32 : 5 7 ;
 42 : 6 8 ;
 /
 13; 1 3 4-10 /
 16; 2 1/
 17;
 1: 1-99 ;
 2: 100-198 ;
 /
 18; 1 3 4-10 /
 19; 11/
 39;
 1 : 1. Статическое нагружение ;
 2 : 2. Статическое нагружение ;
 /
)

Таблица А.2 Строки документа 0

Номер строки документа 0	Назначение
1	Имя задачи
2	Признак схемы
4	Количество расчётных сечений для стержней
9	Спаренные нагрузки АК (МОСТ)
10	Список узлов для поверхностей влияния (МОСТ)
11	Список элементов для поверхностей влияния (МОСТ)
12	Унификация элементов для РСУ
13	Исключение элементов из расчёта устойчивости
16	Ограничение на количество крановых и тормозных нагрузок, входящих в РСУ
17	Группы элементов с коэффициентами к стадиям монтажа
18	Элементы с односторонним упругим основанием
19	Расчёт с промежуточными узлами
39	Имена нагружений

 Списки элементов или узлов в строках 0-го документа могут быть заданы с помощью символа «-» для номеров, идущих подряд.

1-я строка отвечает за имя задачи, которое не может включать в себя символ «/», так как этот символ используется для обозначения конца самой строки.

2-я строка содержит одно число, которое соответствует конкретному признаку схемы (таблица А.3).

Таблица А.3 Признаки схемы

Признак схемы	Задействованные направления	Описание
1	X, Z	Плоска ферма или балка-стенка
2	X, Z, UY	Плоская рама
3	Z, UX, UY	Плоская плита или ростверк
4	X, Y, Z	Пространственная ферма или объемный массив
5	X, Y, Z, UX, UY, UZ	Пространственная конструкция
7	X, Y, Z, UX, UY, UZ, W	Пространственная конструкция с учётом депланации стержней

4-я строка отвечает за данные о числе расчётных сечений стержней и задается следующим образом: первым идет число расчётных сечений, после – символ «:», далее – список номеров стержней и в конце символ «;», что обозначает конец данных для конкретного числа расчётных сечений.

9-я строка – это данные о спаренных нагрузках АК для системы МОСТ. Задаются следующим образом: первым идет число, которое обозначает, где нужно учитывать спаренные нагрузки (1 - в первом сечении, 2 – в последнем, 3 – в обоих), после – символ «:», далее – список номеров стержней и в конце символ «;».

10-я строка – список расчётных узлов для системы МОСТ.

11-я строка – список расчётных элементов для системы МОСТ. Задаются следующим образом: в начале идет список кодов усилий (должен быть равен 1 2 3 4 5 6 7 8), которые необходимо вычислять, после – символ «:», далее – список номеров элементов.

12-я строка отвечает за унификацию элементов для РСУ и задается следующим образом: первым идет число, которое обозначает номер группы унификации (до последней цифры) и ее тип (последняя цифра: 1 – единое сечение для всей группы, 2 – унификация по отдельным сечениям), после – символ «:», далее – список номеров элементов, которые входят в данную группу и в конце символ «;», обозначающий конец данных для конкретной группы унификации.


13-я строка – список игнорируемых элементов при расчёте устойчивости.

16-я строка состоит из двух чисел: 1-е – максимальное количество крановых нагрузок, 2-е - максимальное количество тормозных нагрузок.

17-я строка отвечает за группы коэффициентов для монтажных стадий. Задается следующим образом: первым идет номер группы, после – символ «:», далее – список номеров элементов и в конце символ «;». Сами коэффициенты к монтажным стадиям, относящиеся к конкретной группе, задаются в документе 10 (подробнее смотрите пункт А.4 Нагрузки и воздействия).

18-я строка – список элементов с односторонним упругим основанием.

19-я строка необходима в случае расчёта с учётом промежуточных узлов и содержит одно число, которое является номером последнего «не промежуточного» узла.

 При расчёте с учётом промежуточных узлов, номера промежуточных узлов должны быть в конце списка.

39-я строка отвечает за имена загрузений, которые задаются следующим образом: первым идет номер загрузки, после – символ «:», далее – имя загрузки и в конце символ «;», обозначающий конец данных для конкретного имени загрузки.

Версия текстового файла и контрольные суммы

Документ 27 является обязательным и имеет всего одну строку, первое число которой отвечает за номер версии и релиза текстового файла и рассчитывается с помощью формулы:

$$A = V \cdot 1000 + R \cdot 100, \quad (\text{A.1})$$

где A – первое число 27-го документа,
 V – номер версии текстового файла,
 R – номер релиза текстового файла.

Все остальные числа отвечают за контрольные суммы отдельных частей расчётной схемы, которые используются для определения соответствия результатов расчёта исходным данным.

Монтаж/демонтаж элементов

В монтажных задачах для задания монтирования/демонтажа элементов на конкретных стадиях монтажа используется дополнительный файл с расширением «mnt», имя которого должно совпадать с текстовым файлом самой задачи.

Каждая стадия возведения сооружения начинается с открытой круглой скобки «(» и заканчивается закрытой «)». В первой строке между скобками указывается номер стадии возведения и символ «/». Следующие строки отвечают за списки элементов монтажа или демонтажа:

- «1 ; » список элементов монтажа для текущей стадии возведения;
- «4 ; » список элементов демонтажа для текущей стадии возведения.

Пример задания файла с расширением «mnt»:

```
Стадия возведения сооружения 1
(
  1 /
  1 ; 1-99 /
)
Стадия возведения сооружения 2
(
  2 /
  1 ; 100-198 /
)
```

```

Стадия возведения сооружения 3
(
    3 /
    1 ; 199-297 /
)
Стадия возведения сооружения 4
(
    4 /
    1 ; 298-360 /
    4 ; 155-158 175-178 /
)

```

В примере выше задано 4 стадии:

1. Монтирование элементов с номерами: 1-99;
2. Монтирование элементов с номерами: 100-198;
3. Монтирование элементов с номерами: 199-297;
4. Монтирование элементов с номерами: 298-360, демонтаж элементов с номерами: 155-158, 175-178.

А.2 Узлы

Документ 4 служит для задания координат узлов. Координаты задаются по направлениям в порядке: X, Y, Z. Все три координаты являются обязательными даже для плоских задач. Порядок задания описывает нумерацию узлов в схеме.

Пример:

```

( 4/
    0.00000  2.00000  4.00000 /* узел 1 /
    -1.00000 2.00000  4.00000 /* узел 2 /
    -2.00000 2.00000  4.00000 /* узел 3 /
    -3.00000 2.00000  4.00000 /* узел 4 /
    -4.00000 2.00000  4.00000 /* узел 5 /
)

```

Документ 5 отвечает за закрепления узлов и объединение перемещений. Первым числом в строке идет номер узла, далее идут соответствующие номера направлений (1 – X, 2 – Y, 3 – Z, 4 – UX, 5 – UY, 6 – UZ, 7 – W), по которым узел будет закреплен или объединен по перемещениям.

Для задания закреплений достаточно указать номер узла и нужные направления. Для задания объединения перемещений необходимо после указания номера узла и направлений следующими *строками* указывать номера узлов, с которыми объединяются перемещения (в одной *строке* – один номер узла).

Пример:

```

( 5/
    1 4 5 6 /
    3 4 5 6 7 /
    5 4 5 6 7 /
    13 1 2 3 4 5 6 /
)

```


```

13 7 /

1 1 2 3 /3 /5 /7 /
2 1 2 3 4 5 6 /4 /6 /
2 7 /4 /6 /
)

```

В примере выше закреплены узлы: 1-й – по UX, UY, UZ, 3-й и 5-й – по UX, UY, UZ, W, 13-й по всем направлениям и объединены перемещения: 1-го, 3-го, 5-го и 7-го узлов по X, Y, Z, а также 2-го, 4-го и 6-го узлов по всем направлениям.

 *Строка документа 5 имеет ограничение на 7 чисел (с учётом номера узла). Поэтому для закрепления или объединения всех 7-и направлений последнее направление необходимо указать с помощью новой строки.*

Документ 12 описывает локальную систему координат узлов, каждая *строка* которого отвечает за локальную систему конкретного узла. Первым числом в *строке* является номер узла, далее задаются 6 чисел - два нормированных вектора (X и Y). Вектор Z определяется в процессоре векторным произведением $X \times Y$, как для правосторонней системы координат.

Пример:

```

( 12/
  2 -0.857142857 -0.428571428 -0.285714285 0.447213595 -0.89442719 0 /
  3 -1 0 0 0 -0.7071067812 0.7071067812 /
  4 -0.99388373 0.11043152 0 -0.0780868809 -0.702781928 0.707106781 /
)

```


Документ 25 служит для задания абсолютно твердых тел. Каждая *строка документа 25* – это список номеров узлов, которые описывают одно твердое тело; первый узел в этом списке является базовым узлом твердого тела.

Пример:

```

( 25/
  1 2 3 4 5 /
  10 11 13 18 20 /
  31 32 33 41 42 /
)

```


 *Количество узлов для одного твердого тела ограничено числом 501. Список узлов не допускается задавать через символ «-», даже если номера узлов идут подряд.*

А.3 ЭЛЕМЕНТЫ

Документ 1 описывает типы элементов и узлы, которые их описывают. Порядок подачи элементов является их нумерацией. *Строка документа 1* задается в такой последовательности:

- тип элемента;

- номер жесткости (должно быть положительным числом), который будет определен в процессоре;
- номера узлов.

 Количество узлов в одной строке ограничено числом 4, поэтому для задания большего количества узлов необходимо использовать дополнительные строки, в которых вместо типа элемента и номера жесткости будут стоять нули, а далее оставшиеся узлы.

Пример:

```
( 1/
  * 1-й элемент 56-го типа (одноузловой) /
  56 1 1 /

  * 2-й элемент 10-го типа (стержень) /
  10 1 2 3 /


  * 3-й элемент 42-го типа (3-х узловая пластина) /
  42 1 4 5 6 /

  * 4-й элемент 44-го типа (4-х узловая пластина) /
  44 1 7 8 10 9 /

  * 5-й элемент 32-го типа (тетраэдр) /
  32 1 11 12 13 14 /

  * 6-й элемент 34-го типа (произвольная треугольная призма) /
  34 1 15 16 17 22 / 0 0 23 24 /

  * 7-й элемент 36-го типа (произвольный гексаэдр) /
  36 1 18 19 21 20 / 0 0 25 26 28 27 /
)
```

 В случае расчёта с учётом промежуточных узлов, пластины и объёмные элементы должны иметь соответствующий тип (*смотрите главу 16*), стержни и одноузловые элементы остаются с такими же типами, что и без промежуточных узлов.

Пример задания 1-о документа с учётом промежуточных узлов (28 – номер последнего не промежуточного узла):

```
( 1/
  * 1-й элемент 56-о типа (одноузловой) /
  56 1 1 /

  * 2-й элемент 10-го типа (стержень) /
  10 1 2 3 29 /

  * 3-й элемент 43-го типа (3-х узловая пластина) /
  43 1 4 5 6 32 / 0 0 31 30 /
```


* 4-й элемент 50-го типа (4-х узловая пластина) /
 50 1 7 8 10 9 / 0 0 33 34 36 35 /

* 5-й элемент 38-го типа (тетраэдр) /
 38 1 11 12 13 14 / 0 0 40 38 37 39 / 0 0 41 42 /

* 6-й элемент 39-го типа (произвольная треугольная призма) /
 39 1 15 16 17 22 / 0 0 23 24 46 44 / 0 0 43 59 58 57 / 0 0 45 47 48 /

* 7-й элемент 37-го типа (произвольный гексаэдр) /
 37 1 18 19 21 20 / 0 0 25 26 28 27 / 0 0 49 50 54 52 /
 0 0 60 61 63 62 / 0 0 51 53 56 55 /

)

Для пояснения порядка подачи узлов элементов в документе 1 ниже приведены рисунки А.1-А.6, где схематически показаны элементы и номера их узлов с учётом промежуточных.



Рисунок А.1. Порядок подачи узлов для стержня

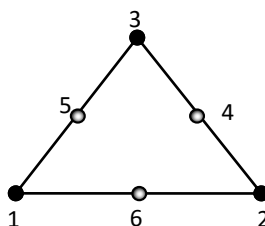


Рисунок А.2. Порядок подачи узлов для 3-х узловой пластины

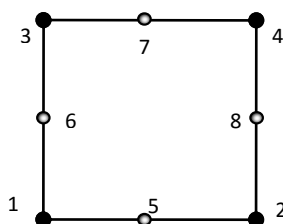


Рисунок А.3. Порядок подачи узлов для 4-х узловой пластины

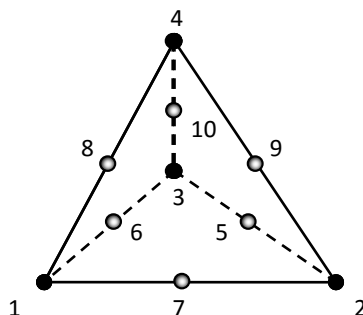


Рисунок А.4. Порядок подачи узлов для тетраэдра

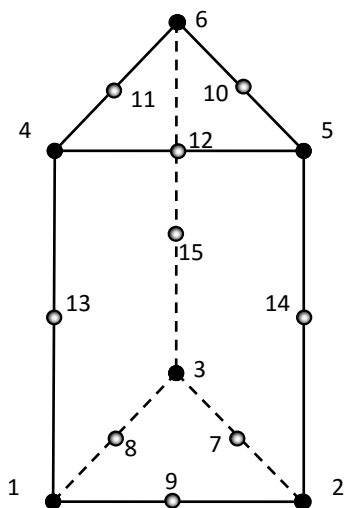
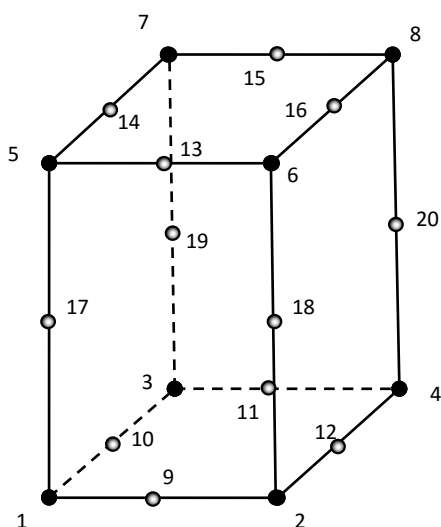


Рисунок А.5. Порядок подачи узлов для произвольной треугольной призмы



* идеальный шарнир для 2-го узла 2-го элемента по направлению X /
2 2 1/

* шарнир конечной жесткости 200 тс\м для 2-го узла 2-го элемента по
направлению Y /
2 2 2 200/

)

Документ 9 описывает оси выравнивания напряжений и задается таким образом:

1. Номер элемента;
2. Для пластин оси задаются через угол вращения, для объемных элементов – с помощью двух нормализованных векторов по направлениям X1 и Y1, относительно первого узла элемента.

Пример:

(9/

* оси выравнивания напряжений для пластины под номером 1 /
1 90 /

* оси выравнивания напряжений для объемного элемента под номером 3 /
3 1 0 0 0 1 0 /

)

Документ 14 описывает жесткие вставки элементов и задается таким образом:

1. Номер элемента;
2. Тип осей, в которых задана жесткая вставка (для стержней: 3 – глобальные оси, 0 – местные оси; для пластин: всегда в местных осях);
3. Значения жесткой вставки, для стержней – 6 чисел (приращения по X1, Y1, Z1 для 1-ого и 2-ого узлов), для пластин – приращения по Z.

Пример:

(14/

* жесткая вставка в глобальных осях для стержня под номером 1 /
1 3 0 0 0 2 1 0 /

* жесткая вставка в местных осях для пластины под номером 2 /
2 0 1 /

)

 Жесткие вставки задаются в метрах в виде приращений.

Документ 17 описывает локальные оси стержней, а также оси ортотропии для пластин и объемных элементов. Задается с таким образом:

1. Для стержней задается только нормализованный вектор Y (вектор X у стержней всегда направлен от 1-го узла ко 2-му, вектор Z определяется в процессоре векторным произведением $X \times Y$, как для правосторонней системы координат);
2. Для пластин оси ортотропии задаются через угол вращения;
3. Для объемных элементов оси ортотропии задаются с помощью двух нормализованных векторов по направлениям $X1$ и $Y1$ относительно первого узла элемента.

Первым числом в строке 17 документа должен быть номер элемента, а далее описание осей. Пример:

```
( 17/
  1 -0.707 0 0.707 /* локальная система стержня /
  2 14.036 /* оси ортотропии для пластины /
  4 0 1 0 0.56 0 -0.83 /* оси ортотропии для объемного элемента /
)
```

Документ 19 описывает упругое основание и задается таким образом:

1. Для одноузлового элемента законтурного упругого основания (тип 54) необходимыми характеристиками являются:

- 1.1. Коэффициент сдвига $C2$ (тс/м), учитывающий законтурную работу упругого основания;
- 1.2. Угол клина упругого основания;
2. Для стержней существует два варианта:
 - 2.1. Для законтурного упругого основания (тип 53) необходимыми характеристиками являются:
 - 2.1.1. Коэффициент сжатия упругого основания $C1$ (тс/м³);
 - 2.1.2. Коэффициент сдвига $C2$ (тс/м), учитывающий законтурную работу упругого основания;
 - 2.2. Для общего случая необходимыми характеристиками являются:
 - 2.2.1. Ширина упругого основания (м);
 - 2.2.2. Коэффициент сжатия упругого основания $C1$ (тс/м³);
 - 2.2.3. Коэффициент сдвига $C2$ (тс/м);
 - 2.2.4. Ширина упругого основания (м) стержня вдоль оси $Y1$;
 - 2.2.5. Коэффициент сжатия упругого основания $uC1$ (тс/м³) вдоль оси $Y1$;
 - 2.2.6. Коэффициент сдвига $uC2$ (тс/м) вдоль оси $Y1$;
3. Для пластин необходимыми характеристиками являются:
 - 3.1. Коэффициент сжатия упругого основания $uC1$ (тс/м³);
 - 3.2. Коэффициент сдвига $C2$ (тс/м).

Каждая строка 19-го документа должна начинаться с номера элемента. Пример:

```
( 19/
  1 800 90 /* для одноузлового элемента 54-го типа /
  2 800 1000 /* для стержня 53-го типа /
  3 0.4 800 1000 0.4 500 700 /* общий случай для стержня /
  4 800 1000 /* для пластин /
```

)

Документ 41 описывает жесткости элементов (материалы и сечения). Каждая строка документа 41 начинается с двух чисел, первое из которых отвечает за номер раздела, а второе – за номер группы. С помощью этих двух идентификаторов описываются все жесткостные характеристики (таблицы А.4 – А.11), которые условно поделены на такие разделы:

1. Материалы (таблицы А.4 – А.7);
2. Сечения (таблицы А.8 – А.10);
3. Грунты;
4. Спецэлементы (таблица А.11);
5. Дополнительные характеристики.

Строка документа 41 задается в таком порядке:

1. Номер раздела;
2. Номер группы;
3. Жесткостные характеристики;
4. Символ «:»;
5. Список элементов (допускается задавать список через символ «->»);
6. Символ «;», который определяет конец строки.

Материалы (раздел 1 41-го документа)

Таблица А.4 Группы 1-го раздела 41-го документа

Номер раздела	Номер группы	Описание
1	1	Изотропный материал
1	3	Ортотропный материал
1	4	Нелинейный основной материал
1	5	Нелинейный армирующий материал
1	7	Ползучесть
1	8	Теория прочности физической нелинейности
1	9	Нормы для учёта пластических шарниров

Изотропный материал задается в такой последовательности:

1. Объемный вес (тс/м^3);
2. Модуль упругости (тс/м^2);
3. Коэффициент Пуассона.

Ортотропный материал задается в такой последовательности:

1. Объемный вес (тс/м^3);
2. Модуль упругости E_1 (тс/м^2);
3. Модуль упругости E_2 (тс/м^2);
4. Модуль упругости E_3 (тс/м^2);
5. Коэффициент Пуассона Nu_{12} ;
6. Коэффициент Пуассона Nu_{21} ;

7. Коэффициент Пуассона ν_{13} ;
8. Коэффициент Пуассона ν_{23} ;
9. Коэффициент Пуассона ν_{31} ;
10. Коэффициент Пуассона ν_{32} ;
11. Модуль сдвига G_{12} (тс/м²);
12. Модуль сдвига G_{13} (тс/м²);
13. Модуль сдвига G_{23} (тс/м²).

Для нелинейного основного материала (может быть задан законами: 11, 13, 15, 14, 18) и армирующего материала (может быть задан законами: 11, 13, 15, 14), после задания номера раздела и группы задается номер закона (таблица А.5).

Для нелинейного основного материала объемный вес, модуль упругости и коэффициент Пуассона задаются с помощью раздела 1 группы 1.

Таблица А.5 Законы нелинейного материала

Номер закона	Описание
11	Экспоненциально зависимый материал
13	Трехлинейная зависимость
14	Кусочно-линейное описание
15	Экспоненциально зависимый бетон
18	Бетон по теории Гениева

11-й, 13-й и 15-й законы задаются в такой последовательности:

1. Модуль упругости E (тс/м²);
2. Предел прочности на сжатие σ^- (тс/м²);
3. Предел упругости на сжатие σ_0^- (тс/м²);
4. Предел относительной деформации на сжатие ε^- ;
5. Предел прочности на растяжение σ^+ (тс/м²);
6. Предел упругости на растяжение σ_0^+ (тс/м²);
7. Предел относительной деформации на растяжение ε^+ .

Для 14-го закона задаются точки графика (напряжение (тс/м²)/деформация). Точка с нулевыми координатами пропускается.


18-й закон задается в такой последовательности:

1. Модуль упругости E (тс/м²);
2. Предел прочности на сжатие σ^- (тс/м²);
3. Предел относительной деформации на сжатие ε^- ;
4. Предел прочности на растяжение σ^+ (тс/м²);
5. Предел относительной деформации на растяжение ε^+ .

Ползучесть может быть задана двумя законами (номер закона указывается после раздела и группы):

1. 44-й кусочно-линейный закон ползучести описывается графиком, каждая точка которого имеет две координаты: T – количество суток (возраст бетона) и $\varphi(T)$ – коэффициент ползучести, соответствующий количеству суток;

2. 41-й степенной закон ползучести описывается двумя значениями: φ_0 - теоретический коэффициент ползучести и β_H - коэффициент, зависящий от относительной влажности и теоретического размера элемента.

 График для 44-го закона ползучести должен начинаться с точки 0, 0

Теория прочности задается в таком порядке (после номера раздела и группы):

1. Идентификатор теории (таблица А.6);
2. Предельное напряжение на сжатие ($\text{тс}/\text{м}^2$);
3. Предельное напряжение на растяжение ($\text{тс}/\text{м}^2$);
4. Число 0 (обязательно).

Таблица А.6 Теории прочности

Идентификатор теории прочности	Описание
1	Теория наибольших главных напряжений
2	Теория наибольших главных деформаций
3	Теория наибольших касательных напряжений
4	Энергетическая теория Губера-Хенки-Мизеса
5	Теория Мора
9	Теория Друккера-Прагера
11	Теория Писаренко-Лебедева
18	Теория Гениева

Нормы для учёта пластических шарниров задаются в таком порядке (после номера раздела и группы):

1. Идентификатор норм (таблица А.7);
2. ε^- для основного материала;
3. ε^+ для основного материала;
4. ε^+ для армирующего материала.

Таблица А.7 Нормы учёта пластических шарниров

Идентификатор норм пластических шарниров	Описание
0	СНиП 2.03.01-84*
2	Еврокод 2
3	СП 52-101-2003
4	ДСТУ Б В.2.6-156:2010

Пример задания групп 1-го раздела:

(41/

* Изотропный материал /
1 1 2.5 3060000 0.2 : 1-10 /

* Ортоотропный материал /

1 3 2.5 3061000 3062000 3063000 0.12 0.21 0.13 0.23 0.31 0.32 1200000
 1300000 2300000 : 11-20 /

* 11-й закон для основного и армирующего материалов /
 1 4 11 3060000 -1890 -950 -0.002 163 90 0.0002 : 21-30 /
 1 5 11 3060000 -1890 -950 -0.002 163 90 0.0002 : 21-30 /

* 13-й закон для основного и армирующего материалов /
 1 4 13 3060000 -1890 -950 -0.002 163 90 0.0002 : 31-40 /
 1 5 13 3060000 -1890 -950 -0.002 163 90 0.0002 : 31-40 /

* 14-й закон для основного и армирующего материалов /
 1 4 14 -2000 -1000 -500 -500 -200 -100 200 100 500 500 2000 1000: 41/
 1 5 14 -2000 -1000 -500 -500 -200 -100 200 100 500 500 2000 1000: 41/

* 15-й закон для основного и армирующего материалов /
 1 4 15 3060000 -1890 -950 -0.002 163 90 0.0002 : 42-50 /
 1 5 15 3060000 -1890 -950 -0.002 163 90 0.0002 : 42-50 /

* 18-й закон для основного материала /
 1 4 18 3060000 -163 -0.002 1890 0.0002 : 51-60 /

* 44-й закон ползучести /
 1 7 44 0 0 100 1.1 200 1.2 300 1.3 : 21-30 /

* 44-й закон ползучести /
 1 7 41 1.1 1.3 : 31-40 /

* Теория прочности наибольших главных напряжений /
 1 8 1 1000 1500 0 : 21-30 /

* Теория прочности наибольших главных деформаций /
 1 8 2 1000 1500 0 : 31-40 /

* Теория прочности наибольших касательных напряжений /
 1 8 3 1000 1500 0 : 41 /

* Энергетическая теория прочности Губера-Хенки-Мизеса/
 1 8 4 1000 1500 0 : 42-50 /

* Теория прочности Мора /
 1 8 5 1000 1500 0 : 51-60 /

* Теория прочности Друккера-Прагера /
 1 8 9 1000 1500 0 : 61-70 /

* Теория прочности Писаренко-Лебедева /
 1 8 11 1000 1500 0 : 71-80 /

* Теория прочности Гениева /
 1 8 18 1000 1500 0 : 81-90 /

* Учёт пластических шарниров СНиП 2.03.01-84 /
 1 9 0 -0.002 0.0002 0.02 : 21-30 /

* Учёт пластических шарниров Еврокод 2 /

1 9 2 -0.002 0.0002 0.02 : 31-40 /

* Учёт пластических шарниров СП 52-101-2003 /

1 9 3 -0.002 0.0002 0.02 : 41 /

* Учёт пластических шарниров ДСТУ Б В.2.6-156:2010 /

1 9 4 -0.002 0.0002 0.02 : 42-50 /

)

Сечения (раздел 2 41-го документа)

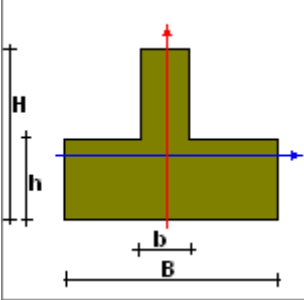
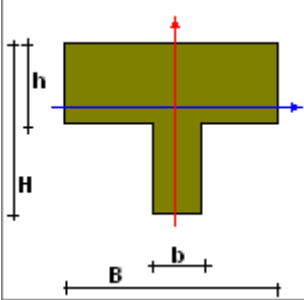
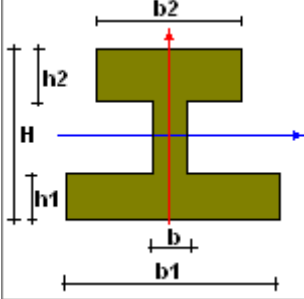
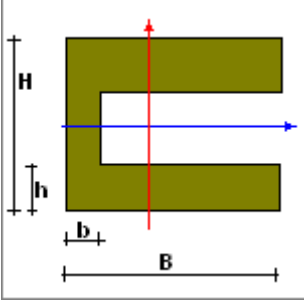
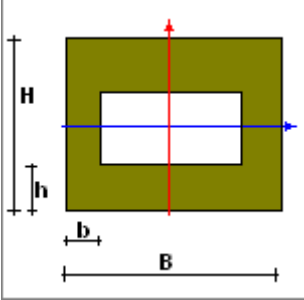
Таблица А.8 Группы 2-го раздела 41-го документа

Номер раздела	Номер группы	Описание
2	1	Толщина пластины (задается в метрах)
2	2	Сечение стержня (размеры задаются в сантиметрах)
2	3	Арматурные включения для объемных элементов и балок-стенок
2	4	Арматурные включения для стержней
2	5	Арматурные включения для оболочек
2	6	Параметры дробления стержней
2	7	Численное описание сечения стержня
2	8	Ядра жесткости
2	9	Дополнительные данные для расчёта устойчивости стержней
2	10	Коэффициенты для стержня переменного сечения

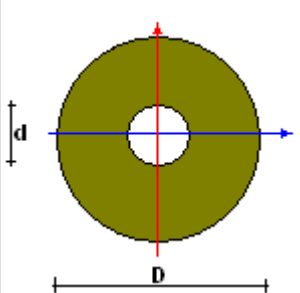
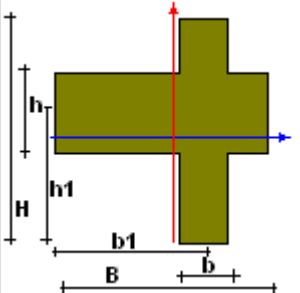
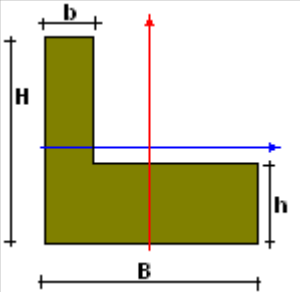
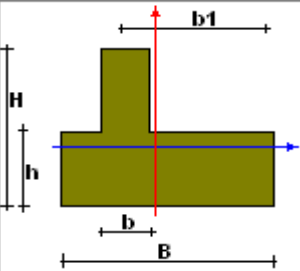
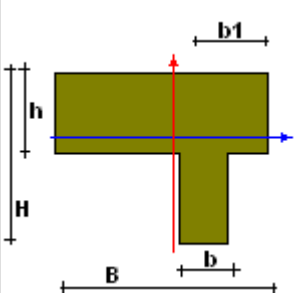
Стержень во 2-й группе 2-го раздела может иметь одно из 11 параметрических сечений (таблица А.9), идентификатор которого должен быть указан после номера раздела и группы либо его жесткость должна быть задана численно.

Таблица А.9 Железобетонные сечения стержня

Идентификатор сечения	Схематическое изображение	Название сечения	Порядок подачи размеров сечения
1	2	3	4
0		Брус	B H

1	2	3	4
1		Тавр симметричный (полка снизу)	$b \ H \ B \ h$
2		Тавр симметричный (полка сверху)	$b \ H \ B \ h$
3		Двутавр	$b \ H \ b1 \ h1 \ b2 \ h2$
4		Швеллер	$b \ H \ B \ h$
5		Коробка	$B \ H \ b \ h$

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4
6		Кольцо	D d
9		Крест	b H B h B-b1 h1
10		Угол	B H b h
11		Тавр несимметричный (полка снизу)	b H B h b1
12		Тавр несимметричный (полка сверху)	B H B h b1

Пример задания сечений пластин и стержней (1-я и 2-я группы 2-го раздела):

(41/

* толщина пластины /

2 1 0.2 : 1/

```

* Брус /
2 2 0 40 60 : 2 /

* Тавр симметричный полка снизу /
2 2 1 20 50 40 10 : 3 /

* Тавр симметричный полка сверху /
2 2 2 20 50 40 10 : 4 /

* Двутавр /
2 2 3 15 60 40 10 50 13 : 5 /

* Швеллер /
2 2 4 10 50 40 15 : 6 /

* Коробка /
2 2 5 40 50 10 15 : 7 /

* Кольцо /
2 2 6 40 10 : 8 /

* Крест /
2 2 9 20 50 40 10 27 25 : 9 /

* Угол /
2 2 10 50 40 20 10 : 10 /

* Тавр несимметричный полка снизу /
2 2 11 10 50 40 20 25 : 11 /

* Тавр несимметричный полка сверху /
2 2 12 10 50 40 15 25 : 12 /

```

)

Арматурные включения для объемных элементов и балок-стенок (*раздел 2 группа 3*) задаются следующим образом:

1. Для балок-стенок:
 - 1.1. Тип арматурного включения (должен быть равен 0);
 - 1.2. Процент армирования вдоль оси X;
 - 1.3. Процент армирования вдоль оси Y;
2. Для объемных элементов:
 - 2.1. Процент армирования вдоль оси X;
 - 2.2. Процент армирования вдоль оси Y;
 - 2.3. Процент армирования вдоль оси Z.

Пример:

```

( 41/
* арматурные включения для балки-стенки /
2 3 0 20 20 : 1 /

* арматурные включения для объемного элемента /
2 3 0 3 3 5 : 2 /

```

)

Арматурные включения стержней (*раздел 2 группа 4*) могут задаваться для первых 7-и сечений из таблицы А.9.

Для первых шести сечений (брус, тавр симметричный (полка снизу), тавр симметричный (полка сверху), двутавр, швеллер, коробка) арматурные включения могут быть 3-х видов:

1. Точечная арматура;
2. Горизонтальная размазанная арматура;
3. Вертикальная размазанная арматура.

Арматурные включения для первых шести сечений задаются в таком порядке (после номеров раздела и группы):

1. Тип арматурных включений может принимать значение:
 - 1.1. 3 – Точечная арматура;
 - 1.2. 6 - Горизонтальная размазанная арматура;
 - 1.3. 7 – Вертикальная размазанная арматура;
2. Параметры арматурных включений:
 - 2.1. Для точечной арматуры:
 - 2.1.1. Площадь (см^2);
 - 2.1.2. L_y – привязка по оси Y (см);
 - 2.1.3. L_z – привязка по оси Z (см);
 - 2.2. Для размазанной горизонтальной арматуры:
 - 2.2.1. Площадь (см^2);
 - 2.2.2. L – привязка по оси Z (см);
 - 2.2.3. a_1 – отступ по оси Y слева (см);
 - 2.2.4. a_2 – отступ по оси Y справа (см);
 - 2.3. Для размазанной вертикальной арматуры:
 - 2.3.1. Площадь (см^2);
 - 2.3.2. L – привязка по оси Y (см);
 - 2.3.3. a_1 – отступ по оси Z снизу (см);
 - 2.3.4. a_2 – отступ по оси Z сверху (см);
3. Символ «:»;
4. Список элементов.

Пункты 1–2 повторяются столько раз, сколько раз заданы арматурные включения.

Для бруса арматурные включения задаются относительно точки, лежащей посередине между точками 1 и 2 (Рисунок А.8).

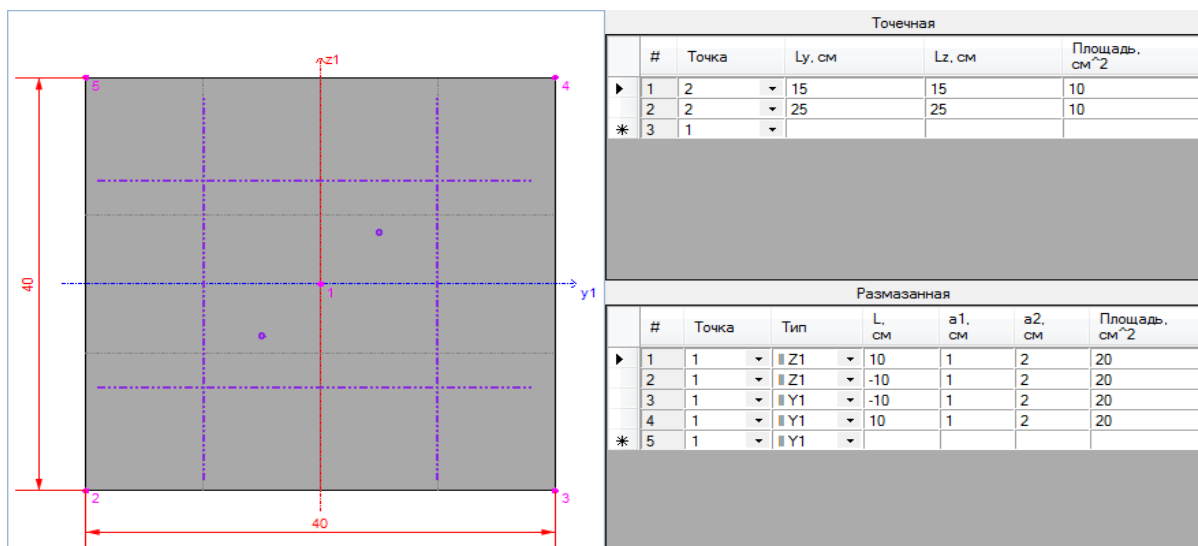


Рисунок А.7. Пример задания арматуры для бруса в Редакторе сечений/жесткостей

Пример задание арматуры для бруса в текстовом файле:

```
( 41/
  * арматурные включения для бруса /
  2 4 3 10 -5 15
    3 10 5 25
    7 20 10 1 2
    7 20 -10 1 2
    6 20 10 1 2
    6 20 30 1 2 : 1-10 /
)
```

Для симметричного тавра (полка снизу) арматурные включения задаются относительно точки, которая лежит посередине между точками 2 и 3 (Рисунок А.2).

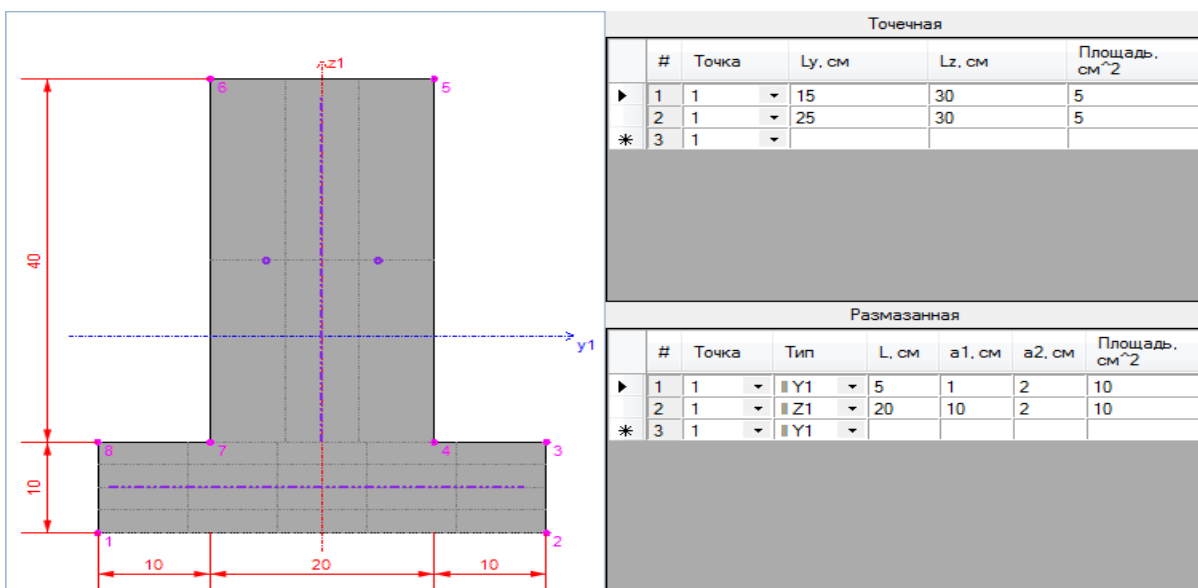


Рисунок А.8. Пример задания арматуры для симметричного тавра (полка снизу) в Редакторе сечений/жесткостей

Пример задания арматуры для симметричного тавра (полка снизу) в текстовом файле:

```
( 41/
  * арматурные включения для симметричного тавра полка снизу /
  2 4 3 5 -5 30
    3 5 5 30
    6 10 5 1 2
    7 10 0 10 2 : 11-20 /
)
```

Для симметричного тавра (полка сверху) арматурные включения задаются относительно точки, которая лежит посередине между точками 3 и 4 (Рисунок А.9).

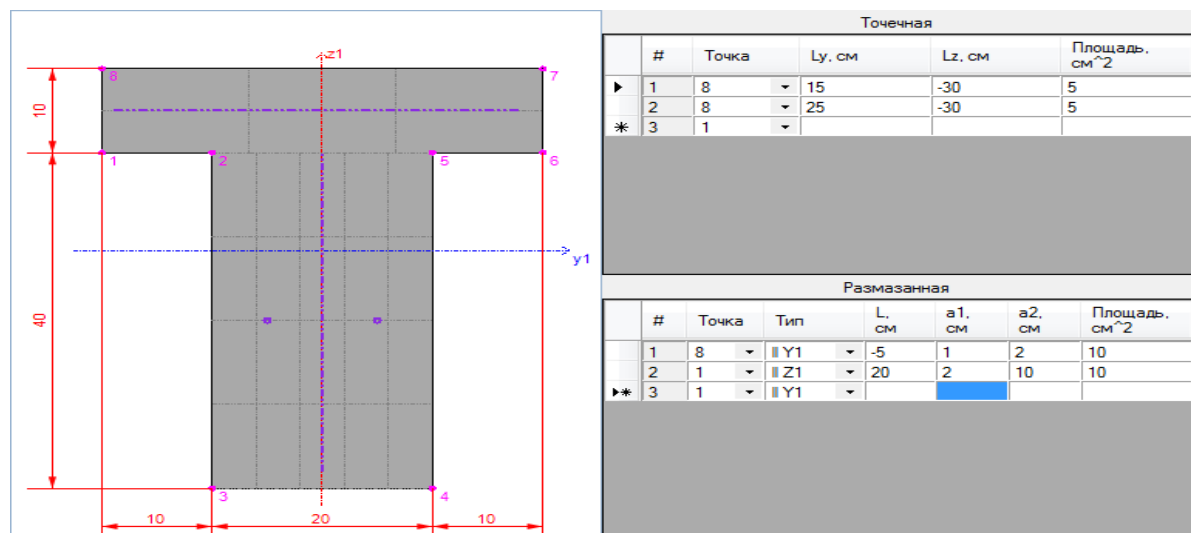


Рисунок А.9. Пример задания арматуры для симметричного тавра (полка сверху) в Редакторе сечений/жесткостей

Пример задания арматуры для симметричного тавра (полка сверху) в текстовом файле:

```
( 41/
  * арматурные включения для симметричного тавра полка сверху /
  2 4 3 5 -5 20
    3 5 5 20
    6 10 45 1 2
    7 10 0 2 10 : 21-30 /
)
```

Для двутавра арматурные включения задаются относительно точки, которая лежит посередине между точками 1 и 2 (Рисунок А.10).

Пример задания арматуры для двутавра в текстовом файле:

```
( 41/
  * арматурные включения для двутавра /
  2 4 3 5 5 25
    3 5 -5 25
    6 10 5 1 2
    6 10 53.5 1 2
    7 10 0 10 13 : 31-40 /
)
```

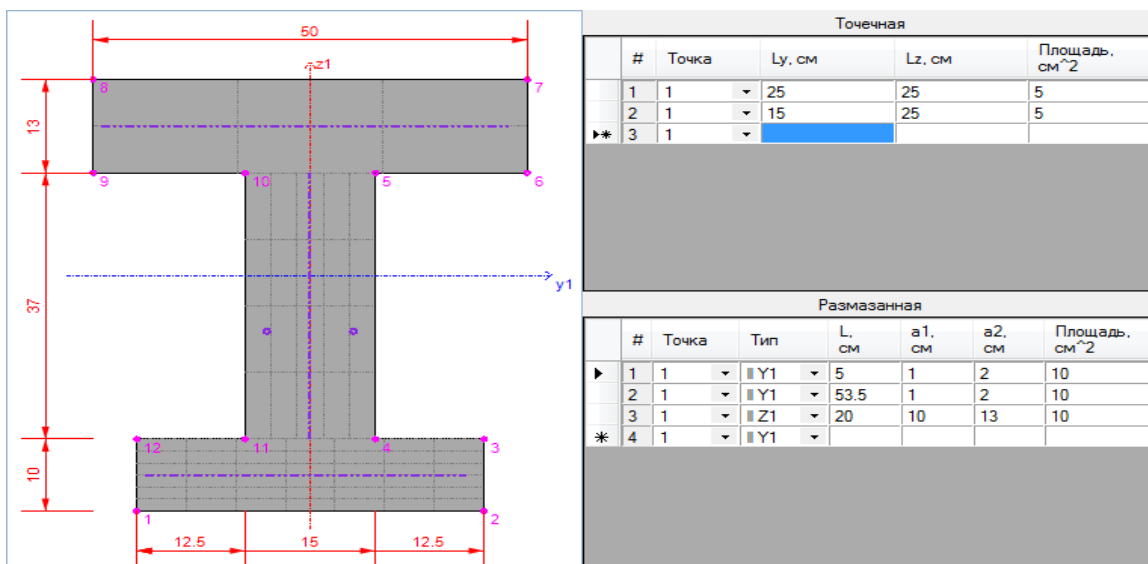


Рисунок А.10. Пример задания арматуры для двутавра в Редакторе сечений/жестко-стей

Для швеллера арматурные включения задаются относительно точки 1 (Рисунок А.11).

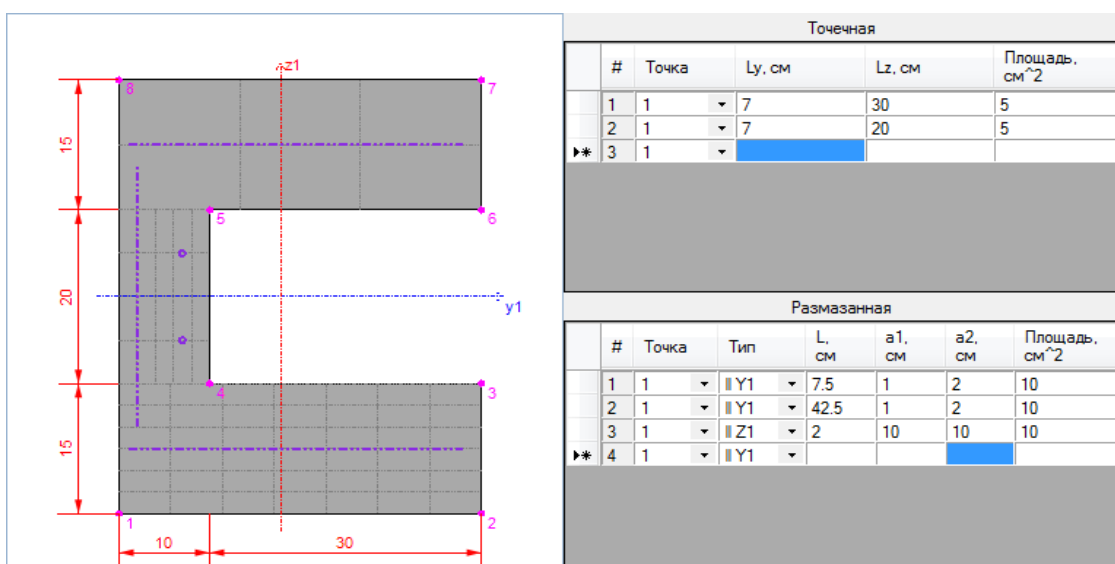


Рисунок А.11. Пример задания арматуры для швеллера в Редакторе сечений/жестко-стей

Пример задания арматуры для швеллера в текстовом файле:

```
( 41/
  * арматурные включения для швеллера /
  2 4 3 5 7 30
    3 5 7 20
    6 10 7.5 1 2
    6 10 42.5 1 2
    7 10 2 10 10 : 41-50 /
)
```

Для коробки арматурные включения задаются относительно точки, которая лежит посередине между точками 1 и 2 (Рисунок А.12).

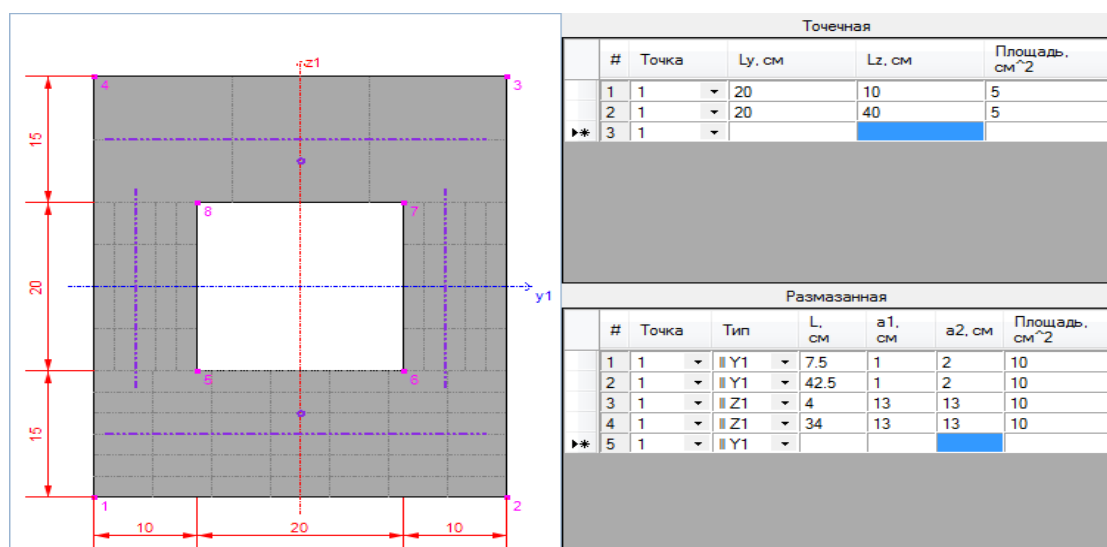


Рисунок А.12. Пример задания арматуры для коробки в Редакторе сечений/жестко-стей

Пример задания арматуры для коробки в текстовом файле:

```
( 41/
  * арматурные включения для коробки /
  2 4 3 5 0 10
    3 5 0 40
    6 10 7.5 1 2
    6 10 42.5 1 2
    7 10 -16 13 13
    7 10 14 13 13 : 51-60 /
)
```

Арматурные включения для кольца могут быть 2-х видов:

1. Точечная арматура;
2. Размазанная арматура.

Арматурные включения для кольца задаются в таком порядке (после номеров раздела и группы):

1. Тип арматурных включений (10 – точечная арматура, 8 – размазанная арматура);
2. Параметры арматурных включений:
 - 2.1. Для точечной арматуры:
 - 2.1.1. Площадь (см²);
 - 2.1.2. Диаметр (см);
 - 2.1.3. Угол (градусы);
 - 2.2. Для размазанной арматуры:
 - 2.2.1. Диаметр (см);
 - 2.2.2. Толщина кольца (см);
3. Символ «:»;
4. Список элементов.

Пункты 1-2 повторяются столько раз, сколько раз заданы арматурные включения.

Для кольца арматурные включения задаются относительно середины сечения – точка 1 (Рисунок А.13).

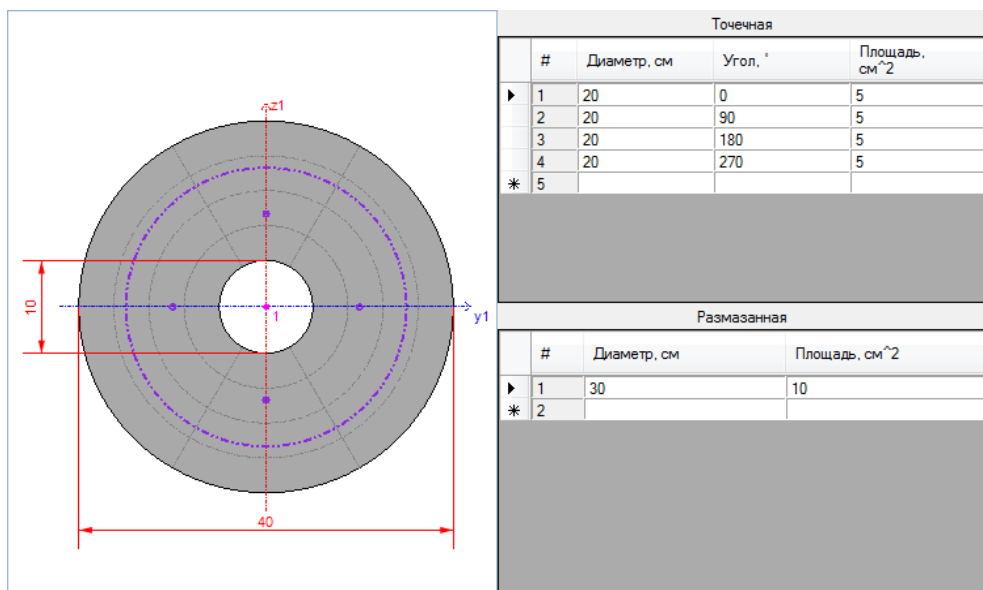


Рисунок А.13. Пример задания арматуры для кольца в Редакторе сечений/жесткостей


Пример задания арматуры для кольца в текстовом файле:

```
( 41/
  * арматурные включения для кольца /
  2 4
  10 5 20 0
  10 5 20 90
  10 5 20 180
  10 5 20 270
  8 30 0.1061 : 61-70 /
)
```

Арматурные включения оболочек (раздел 2 группа 5) в виде листов задаются следующим образом:

1. Тип арматурного включения (должен быть равен 2);
2. Толщина эквивалентного листа вдоль X1 (см);
3. Толщина эквивалентного листа вдоль Y1 (см);
4. Привязка (см) относительно средней линии сечения.

Пункты 2-4 повторяются столько раз, сколько раз заданы арматурные включения.

 В случае задания арматурных включений в виде сетки пункт 2 отвечает за A_x – площадь арматуры по X (см²/м), а пункт 3 – за площадь арматуры по Y (см²/м).

Пример:

```
( 41/
  * арматурные включения для оболочки /
  2 5 2 3 3 7 3 3 -7 0.1 0.1 0 : 3-10 /
)
```

Параметры дробления стержней (*раздел 2 группа б*) описывают дробление для первых 7-и сечений из таблицы А.9. Для наглядности примеры задания дроблений схематически показаны и описаны в таблице А.10.

Строка для дробления задается в следующем порядке (после номеров раздела и группы):

1. Тип дробления (3 – для кольца, 2 – для всех остальных);
2. Параметры дробления;
3. Символ «:»;
4. Список элементов.

Таблица А.10 Дробление сечений стержня

Название сечения	Схематическое изображение	Описание и порядок подачи параметров дробления
1	2	3
Брус		<p>NZ – дробление по оси Z NY – дробление по оси Y</p> <p>В данном примере: NZ = 3 NY = 4</p>
Тавр симметричный (полка снизу)		<p>NZ2 – дробление полки по оси Z NZ1 – дробление стенки по оси Z NY2 – дробление полки по оси Y NY1 – дробление стенки по оси Y</p> <p>В данном примере: NZ2 = 4 NZ1 = 2 NY2 = 5 NY1 = 3</p>

Продолжение таблицы А.10 Дробление сечений стержня

1	2	3
<p>Тавр симметричный (полка сверху)</p>		<p>NZ2 – дробление стенки по оси Z NZ1 – дробление полки по оси Z NY2 – дробление стенки по оси Y NY1 – дробление полки по оси Y</p> <p>В данном примере: NZ2 = 4 NZ1 = 2 NY2 = 5 NY1 = 3</p>
<p>Двутавр</p>		<p>NZ3 – дробление нижней полки по оси Z NZ2 – дробление стенки по оси Z NZ1 – дробление верхней полки по оси Z NY3 – дробление нижней полки по оси Y NY2 – дробление стенки по оси Y NY1 – дробление верхней полки по оси Y</p> <p>В данном примере: NZ3 = 6 NZ2 = 4 NZ1 = 2 NY3 = 7 NY2 = 5 NY1 = 3</p>
<p>Швеллер</p>		<p>NZ3 – дробление нижней полки по оси Z NZ2 – дробление стенки по оси Z NZ1 – дробление верхней полки по оси Z NY3 – дробление нижней полки по оси Y NY2 – дробление стенки по оси Y NY1 – дробление верхней полки по оси Y</p> <p>В данном примере: NZ3 = 6 NZ2 = 4 NZ1 = 2 NY3 = 7 NY2 = 5 NY1 = 3</p>

Продолжение таблицы А.10 Дробление сечений стержня

1	2	3
Коробка		<p>NZ3 – дробление нижнего пояса по оси Z NZ2 – дробление стенки по оси Z NZ1 – дробление верхнего пояса по оси Z NY3 – дробление нижнего пояса по оси Y NY2 – дробление стенки по оси Y NY1 – дробление верхнего пояса по оси Y</p> <p>В данном примере: NZ3 = 6 NZ2 = 4 NZ1 = 2 NY3 = 7 NY2 = 5 NY1 = 3</p>
Кольцо		<p>NK – количество сегментов в секторе NS – количество секторов</p> <p>В данном примере: NK = 4 NS = 6</p>

Пример задания дробления:

(41/

* дробление бруса /
 2 6 2 3 4 : 1 /

* дробление тавра симметричного (полка снизу) /
 2 6 2 4 2 5 3 : 2 /

* дробление тавра симметричного (полка сверху) /
 2 6 2 4 2 5 3 : 3 /

* дробление двутавра /
 2 6 2 6 4 2 7 5 3 : 4 /

* дробление швеллера /
 2 6 2 6 4 2 7 5 3 : 5 /

* дробление коробки /
 2 6 2 6 4 2 7 5 3 : 6 /

* дробление кольца /
 2 6 3 4 6 : 7 /
)

Численное описание сечения стержня (раздел 2 группа 7) может быть использовано, как геометрические характеристики сечения, так и жесткостные характеристики. В случае использования численного описания геометрических характеристик, задаются следующие параметры:

1. Площадь A (m^2);
2. Момент инерции I_{y1} (m^4);
3. Момент инерции I_{z1} (m^4);
4. Момент инерции I_{x1} (m^4);
5. Срезная площадь A_{y1} (m^2);
6. Срезная площадь A_{z1} (m^2).

В случае использования численного описания жесткостных характеристик, задаются следующие параметры:

1. Площадь EA (тс);
2. Момент инерции EI_{y1} (тс* m^2);
3. Момент инерции EI_{z1} (тс* m^2);
4. Момент инерции EI_{x1} (тс* m^2);
5. Срезная площадь GA_{y1} (тс);
6. Срезная площадь GA_{z1} (тс).

Ядра жесткости (раздел 2 группа 8) задаются в метрах и в следующем порядке: $Y1+$, $Y1-$, $Z1+$, $Z1-$.

Дополнительные данные для расчёта устойчивости стержней (раздел 2 группа 9) задаются в таком порядке:

1. Секториальный момент инерции (I_w – см⁶, в случае задания численного описания геометрических характеристик, EI_w – тс* m^4 , в случае задания численного описания жесткостных характеристик);
2. RuY – координата центра кручения (м);
3. RuZ – координата центра кручения (м)
4. KfY – коэффициент учёта несимметричности;
5. KfZ – коэффициент учёта несимметричности.

Пример задания численного описания сечения (раздел 2, группы 7, 8, 9):

```
( 41/
* Численное описание геометрических характеристик /
2 7 0.001103 2.57E-06 2.24E-07 1.047E-08 0.000102 0.00013 : 1 /
2 8 0.0063 0.0063 0.0396 0.0396 : 1 /
2 9 3.57E-12 0.008 0.0066 1.2 1.5 : 1 /

* Численное описание жесткостных характеристик /
2 7 25000 60 4.7 0.08 3.5 5.1 : 2 /
2 8 0.0063 0.0063 0.0396 0.0396 : 2 /
```

2 9 50.2 0.008 0.0066 1.2 1.5 : 2 /)

Коэффициенты для стержня переменного сечения (*раздел 2 группа 10*) описываются двумя числами: начальным и конечным коэффициентами для учёта переменного сечения.

Пример:

(41/
2 10 0.8 0.5 : 1-10 /
)

Грунты (*раздел 3 41-го документа*)

Раздел 3 описывает следующие характеристики:

1. Группа 1 – грунты плоской деформации, для которых задаются следующие характеристики:

- 1.1. K_e - коэффициент перехода к модулю деформации по ветви вторичного нагружения;
- 1.2. Условие прочности при сдвиге (1 – Кулона-Мора, 2 – аналитическая теория прочности);
- 1.3. C – сцепление (тс/м^2);
- 1.4. R_t – предельное растягивающее напряжение (тс/м^2);
- 1.5. F_i – угол внутреннего трения;
- 1.6. σ – начальное напряжение вдоль оси X (тс/м^2);
- 1.7. σ – начальное напряжение вдоль оси Z (тс/м^2);
- 1.8. R_p – предельное сжимающее напряжение (тс/м^2).

2. Группа 2 – грунты объемной задачи.

- 2.1. K_e - коэффициент перехода к модулю деформации по ветви вторичного нагружения;
- 2.2. Условие прочности при сдвиге (1 – Боткина, 2 – Друкера-Прагера, 3 – Кулона-Мора, 4 – аналитическая теория прочности);
- 2.3. C – сцепление (тс/м^2);
- 2.4. R_t – предельное растягивающее напряжение (тс/м^2);
- 2.5. F_i – угол внутреннего трения;
- 2.6. σ – начальное напряжение вдоль оси X (тс/м^2);
- 2.7. σ – начальное напряжение вдоль оси Z (тс/м^2);
- 2.8. R_p – предельное сжимающее напряжение (тс/м^2).

Пример:

(41/
* грунты плоской деформации /
3 1 1 1 2 0.5 30 1000 1500 3000 : 1 /

* грунты объемной задачи /
3 2 1 4 0.5 30 1 1000 1200 1500 3000 : 2 /
)

Спецэлементы (раздел 4 41-о документа)

Раздел 4 описывает характеристики спецэлементов (таблица А.11). Каждая группа относится к определенному типу спецэлементов.

Таблица А.11 Группы 4-го раздела 41-го документа

Номер раздела	Номер группы	Типы элементов		Описание
		Одноузловые	Стержни	
4	1	51	—	Упругая связь по одному направлению
4	2	263	264	Элементы трения
4	4	56	55	Упругая связь
4	5	251	252	Упругая связь с учётом предельных усилий по одному направлению
4	6	256	255	Упругая связь с учётом предельных усилий
4	7	261	262	Односторонняя упругая связь по одному направлению
4	8	266	265	Односторонняя упругая связь
4	9	54	53	Законтурные элементы упругого основания

Для группы 1 раздела 4 (упругая связь по одному направлению) необходимыми параметрами являются:

1. Направление (1 – X, 2 – Y, 3 – Z, 4 – UX, 5 – UY, 6 – UZ);
2. Погонная жесткость связи (на растяжение-сжатие вдоль глобальных осей для первых трёх направлений (тс/м) или на поворот вокруг глобальных или локальных осей узла для последних трех направлений (тс*м)).

Для группы 2 раздела 4 (элементы трения) необходимыми параметрами являются:

1. R – погонная жесткость связи на растяжение-сжатие (тс/м);
2. Q – погонная жесткость сцепления (тс/м);
3. γ – коэффициент трения покоя;
4. 1 – работа на растяжение, -1 – работа сжатие;
5. b – зазор (м);
6. Направление (для одноузлового элемента – 1 – X, 2 – Y, 3 – Z, для стержня всегда 0).

Для группы 4 раздела 4 (упругая связь) необходимыми параметрами являются:

1. R_x – погонная жесткость связи на растяжение-сжатие вдоль оси X (тс/м);
2. R_y – погонная жесткость связи на растяжение-сжатие вдоль оси Y (тс/м);
3. R_z – погонная жесткость связи на растяжение-сжатие вдоль оси Z (тс/м);
4. R_{ux} – погонная жесткость связи на поворот вокруг оси UX (тс*м);
5. R_{uy} – погонная жесткость связи на поворот вокруг оси UY (тс*м);
6. R_{uz} – погонная жесткость связи на поворот вокруг оси UZ (тс*м);

Для группы 5 раздела 4 (упругая связь с учётом предельных усилий по одному направлению) необходимыми параметрами являются:

1. R – погонная жесткость связи (на растяжение-сжатие вдоль глобальных осей для первых трёх направлений (тс/м) или на поворот для последних трех направлений (тс*м));
2. N- – предельное усилие для отрицательного значения (тс);
3. N+ – предельное усилие для положительного значения (тс);
4. Направление (1 – X, 2 – Y, 3 – Z, 4 – UX, 5 – UY, 6 – UZ).

Для *группы 6 раздела 4* (упругая связь с учётом предельных усилий) необходимыми параметрами являются (для каждой степени свободы по 3 числа):

1. R – погонная жесткость связи (на растяжение-сжатие вдоль глобальных осей для первых трёх направлений (тс/м) или на поворот для последних трех направлений (тс*м));
2. N- – предельное усилие для отрицательного значения (тс);
3. N+ – предельное усилие для положительного значения (тс).

Для *группы 7 раздела 4* (односторонняя упругая связь по одному направлению) необходимыми параметрами являются:

1. R – погонная жесткость связи (на растяжение-сжатие вдоль глобальных осей для первых трёх направлений (тс/м) или на поворот для последних трех направлений (тс*м));
2. 0 – на растяжение и сжатие, 1 – на растяжение, -1 – на сжатие;
3. Зазор (для линейных направлений – в метрах, для поворотных – в радианах);
4. Направление (1 – X, 2 – Y, 3 – Z, 4 – UX, 5 – UY, 6 – UZ).

Для *группы 8 раздела 4* (односторонняя упругая связь) необходимыми параметрами являются (для каждой степени свободы по 3 числа):

1. R – погонная жесткость связи (на растяжение-сжатие вдоль глобальных осей для первых трёх направлений (тс/м) или на поворот для последних трех направлений (тс*м));
2. 0 – на растяжение и сжатие, 1 – на растяжение, -1 – на сжатие;
3. Зазор (для линейных направлений – в метрах, для поворотных – в радианах).

Для *группы 9 раздела 4* (законтурные элементы упругого основания) необходимым параметром является только список элементов.

Пример задания *групп 4-го раздела*:

(41/

* Упругая связь по направлению X /

4 1 1 1000 : 1 /

* Одноузловой элемент трения /

4 2 100 30 0.3 1 0.01 3 : 2 /

* Элемент трения стержень /

4 2 100 30 0.3 -1 0.012 0 : 3 /

* Упругая связь /

4 4 1000 1100 750 560 300 150 : 4 /

* Упругая связь с учётом предельных усилий по направлению Y /

```

4 6 100 -15 10 2 : 5 /

* Упругая связь с учётом предельных усилий /
4 6 100 -15 10 150 -14 12 130 -13 11 95 -4 5 75 -8 7 55 -3 6 : 6 /

* Односторонняя упругая связь по направлению Z /
4 8 100 -1 0 3 : 7 /

* Односторонняя упругая связь /
4 8 100 -1 0.005 150 1 0.005 240 0 0.01 50 0 0.17 45 0 0.26
75 0 0.44: 8 /

* Законтурные элементы упругого основания /
4 9 : 9 10 /
    
```

Дополнительные характеристики (раздел 5 41-го документа)

Таблица А.12 Группы 5-го раздела 41-го документа

Номер раздела	Номер группы	Описание
5	1	Плоская деформация
5	2	Нить
5	3	Мембрана
5	4	Элементы Ландау и Лифшица
5	5	Коэффициенты температурного расширения
5	6	Толстая плита и оболочка
5	7	Учёт сдвига в стержнях
5	9	Предельное усилие троса

Группы 1, 2, 3, 4, 6 и 7 раздела 5 предполагают задание только списка элементов, что относится к конкретной группе, без каких-либо дополнительных характеристик.

Группа 5 раздела 5 задает коэффициенты температурного расширения:

- для стержня достаточно одного коэффициента;
- для пластины – 2;
- для объемного элемента – 3.

Группа 9 раздела 5 задает предельное усилие троса:

- для домкрата – на сжатие (тс);
- для фаркопа – на растяжение (тс).

Пример задания групп 5-го раздела:

```

( 41/
* Плоская деформация /
5 1 : 1-10 /
    
```

- * Нить /
5 2 : 11-20 /
 - * Мембрана /
5 3 : 21-30 /
 - * Элементы Ландау-Лифшица /
5 4 : 31-40 /
 - * Коэффициенты температурного расширения /
5 5 1E-05 1E-05 1E-05 : 41-50 /
 - * Толстая плита и оболочка /
5 6 : 31-40 /
 - * Учёт сдвига в стержнях /
5 7 : 31-40 /
 - * Предельное усилие на сжатие для домкрата /
5 9 -150 : 1 /
 - * Предельное усилие на растяжение для фаркопа /
5 9 100 : 2 /
-)

А.4 НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

Документ 6 описывает задание загрузений и нагрузок. Каждая *строка документа 6* отвечает за задание конкретной нагрузки, состоит из 5-и чисел и задается в такой последовательности:

1. Может принимать значения (в зависимости от кода нагрузки):
 - 1.1. Номер элемента (для нагрузок на элемент);
 - 1.2. Номер узла (для нагрузок на узел);
 - 1.3. Номер загрузки (для формирования матрицы масс или правой части (ДИНАМИКА +));
2. Код нагрузки (таблицы А.13-А.20);
3. Направление нагрузки;
4. Номер *строки в документе 7* (параметры нагрузки);
5. Номер загрузки, в которое входит данная нагрузка.

Документ 7 описывает задание параметров (величин) нагрузок, которые заданы в *документе 6*. Параметры нагрузок зависят от конкретной нагрузки (таблицы А.13-А.18). *Строка документа 7* задается в такой последовательности:

1. Номер строки;
2. Параметры нагрузки.

Таблица А.13 Нагрузки на узел

Нагрузка	Код нагрузки	Возможные направления	Параметры нагрузки и порядок их подачи (7-й документ)
1	2	3	4
Сосредоточенная сила	0	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P (тс)
Сосредоточенный момент	0	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Величина нагрузки M (тс*м)
Заданное смещение	60	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки d (м)
Заданный поворот	60	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Величина нагрузки D (рад)
Сосредоточенный бимомент	0	7 – W	1. Величина нагрузки B (тс*м ²)
Депланация	60	7 – W	1. Величина нагрузки W (рад*1e-3/мм)
Вес динамической массы	0	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P (тс)
Импульс	0	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Дополнительная узловая масса (тс) 2. Величина силы импульса (тс) 3. Форма импульса (таблица А.14) 4. Время действия одного импульса (с) 5. Период повторения (с) 6. Количество повторений
Удар	0	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Вес ударяющего тела (тс) 2. Величина силы удара (тс) 3. Форма удара (таблица А.14) 4. Время действия одного удара (с) 5. Период повторения (с) 6. Количество повторений
Гармоническая	0	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Дополнительная масса (тс) 2. Амплитуда воздействия (тс) 3. Закон нагрузки (0 – SIN, 1 - COS) 4. Сдвиг фазы (рад)
Ломаная с произвольным шагом	0	1 – X 2 – Y 3 – Z 4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Должен быть равен 0 2. Должен быть равен 1 3. Время (с) 4. Величина нагрузки (тс) Пункты 3-4 повторяются для каждой точки графика
Синусоидальная	0	1 – X 2 – Y 3 – Z 4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Должен быть равен 0 2. Должен быть равен 2 3. Амплитуда (тс) 4. Частота (рад/с) 5. Сдвиг фазы (рад) 6. Время начала (с) 7. Время окончания (с)

Продолжение таблицы А.13

1	2	3	4
Акселерограмма	0	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Должен быть равен 0 2. Должен быть равен 3 3. Время начала (с) 4. Шаг во времени (с) 5. Коэффициент перевода 6. Величина нагрузки (м/с ²) Пункт 6 повторяется для каждой точки графика
Ломаная с равномерным шагом	0	1 – X 2 – Y 3 – Z 4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Должен быть равен 0 2. Должен быть равен 4 3. Время начала (с) 4. Шаг во времени (с) 5. Коэффициент перевода 6. Величина нагрузки (тс) Пункт 6 повторяется для каждой точки графика
Сейсмограмма	0	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Должен быть равен 0 2. Должен быть равен 6 3. Время начала (с) 4. Шаг во времени (с) 5. Коэффициент перевода 6. Величина нагрузки (м) Пункт 6 повторяется для каждой точки графика


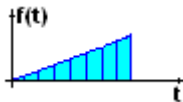
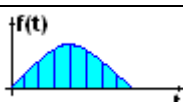

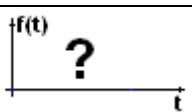
 Все нагрузки на узел задаются в локальной системе координат. Одни и те же коды нагрузок, заданные для разных типов загрузжений, могут соответствовать разным нагрузкам.

Таблица А.14

Идентификатор	Форма импульса/удара	Описание формы импульса/удара
1	2	3
1		Прямоугольная
2		Треугольная
3		Треугольная
4		Параболическая
5		Треугольная

1	2	3
6		Другая

Пример задания 6-го документа (нагрузки на узел):

(6/

* Сосредоточенная сила /

1 0 3 1 1 /

* Сосредоточенный момент /

2 0 5 2 1 /

* Заданное смещение /

3 60 2 3 1 /

* Заданный поворот /

4 60 4 4 1 /

* Сосредоточенный бимомент /

5 0 7 5 1 /

* Депланация /

6 60 7 6 1 /

* Вес динамической массы /

7 0 3 7 2 /

* Импульс /

8 0 2 8 2 /

* Удар /

9 0 2 9 3 /

* Гармоническая нагрузка /

10 0 2 10 4 /

* Ломаная с произвольным шагом /

1 0 3 11 5 /

* Синусоидальная нагрузка /

2 0 3 12 3 /

* Акселерограмма /

3 0 3 13 3 /

* Ломаная с равномерным шагом /

4 0 3 14 3 /

* Сейсмограмма /

5 0 3 15 3 /

)

Пример задания 7-го документа (параметры нагрузок на узел):


```
( 7/  
  * Параметры сосредоточенной силы /  
  1 1.5 /  
  
  * Параметры сосредоточенного момента /  
  2 2 /  
  
  * Параметры заданного смещения /  
  2 0.02 /  
  
  * Параметры заданного поворота /  
  3 0.5235987756 /  
  
  * Параметры сосредоточенного бимомента /  
  5 0.1 /  
  
  * Параметры депланации /  
  6 1.5 /  
  
  * Параметры веса динамической массы /  
  7 3 /  
  
  * Параметры импульса /  
  8 2.2 5 6 3 10 15 /  
  
  * Параметры удара /  
  9 5 10 1 3 5 10 /  
  
  * Параметры гармонической нагрузки /  
  10 5 10 0 45 /  
  
  * Параметры ломаной с произвольным шагом /  
  11 0 1 1 5.5 2 7.5 3 4.6 4 5.1 5 1.2 /  
  
  * Параметры синусоидальной нагрузки /  
  12 0 2 1 2.1 0.7853981634 3 10 /  
  
  * Параметры акселерограммы /  
  3 0 3 3 0.01 1.1 1.3 5.3 4.6 7.8 1.2 /  
  
  * Параметры ломаной с равномерным шагом /  
  14 0 4 5 0.01 1.2 1.3 3.3 7.5 4 1.1 /  
  
  * Параметры сейсмограммы /  
  15 0 6 5 0.01 1.2 0.001 0.003 0.01 0.007 0.0003 /  
)
```

Таблица А.15 Нагрузки на стержень

Нагрузка	Код нагрузки	Система координат	Возможные направления	Параметры нагрузки и порядок их подачи (7-й документ)
1	2	3	4	5
Сосредоточенная сила	5	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P (тс) 2. Привязка нагрузки A (м) 3. Эксцентриситет dY (м) 4. Эксцентриситет dZ (м)
	15	Глобальная		
Сосредоточенный момент	5	Локальная	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Величина нагрузки M (тс*м) 2. Привязка нагрузки A (м) 3. Должен быть равен 0 4. Должен быть равен 0
	15	Глобальная		
Равномерно распределённая сила	6	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P (тс/м) 2. Должен быть равен 0 3. Эксцентриситет dY (м) 4. Эксцентриситет dZ (м)
	16	Глобальная		
	26	Проекционная		
Равномерно распределённый момент	6	Локальная	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Величина нагрузки M ((тс*м)/м) 2. Должен быть равен 0 3. Должен быть равен 0 4. Должен быть равен 0
	16	Глобальная		
	26	Проекционная		
Трапецевидная распределённая сила	7	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P1 (тс/м) 2. Привязка нагрузки A1 (м) 3. Величина нагрузки P2 (тс/м) 4. Привязка нагрузки A2 (м) 5. Эксцентриситет dY (м) 6. Эксцентриситет dZ (м)
	17	Глобальная		
	27	Проекционная		
Трапецевидный распределённый момент	7	Локальная	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Величина нагрузки M1 ((тс*м)/м) 2. Привязка нагрузки A1 (м) 3. Величина нагрузки M2 ((тс*м)/м) 4. Привязка нагрузки A2 (м) 5. Должен быть равен 0 6. Должен быть равен 0
	17	Глобальная		
	27	Проекционная		
Равномерный нагрев	18	—	Должно быть равным 1	1. Величина нагрузки T (градусы)
Температурный изгиб	18	—	5 – направление перепада вдоль местной оси Z1 6 – направление перепада вдоль местной оси Y1	1. Величина нагрузки T1 (градусы) 2. Величина нагрузки T2 (градусы) 3. Привязка нагрузки (м)
Вес динамической массы	4	—	Должно быть равным 0	1. Величина нагрузки P (тс/м) 2. Должен быть равен 0
Сосредоточенный бимомент	5	—	Должно быть равным 7	1. Величина нагрузки B (тс*м ²) 2. Привязка нагрузки (м) 3. Должен быть равен 0 4. Должен быть равен 0
Равномерно распределённый бимомент	6	—	Должно быть равным 7	1. Величина нагрузки B (тс*м) 2. Должен быть равен 0 3. Должен быть равен 0 4. Должен быть равен 0

Продолжение таблицы А.15

1	2	3	4	5
Трапецевидный распределённый би-момент	7	—	Должно быть равным 7	1. Величина нагрузки В1 (тс*м) 2. Привязка нагрузки А1 (м) 3. Величина нагрузки В2 (тс*м) 4. Привязка нагрузки А2 (м) 5. Должен быть равен 0 6. Должен быть равен 0
Натяжение фаркопа/домкрата	9	—	Должно быть равным 1	1. Величина нагрузки Р (тс)

 В нагрузках на стержень все привязки указываются относительно первого узла в локальных осях стержня.

Пример задания 6-го документа (нагрузки на стержень):

(6/

* Сосредоточенная сила /

1 5 3 1 1 /

1 15 3 1 1 /

* Сосредоточенный момент /

2 5 5 2 1 /

2 15 5 2 1 /

* Равномерно распределённая сила /

3 6 2 3 1 /

3 16 2 3 1 /

3 26 2 3 1 /

* Равномерно распределённый момент /

4 6 4 4 1 /

4 16 4 4 1 /

4 26 4 4 1 /

* Трапецевидная распределённая сила /

5 7 3 5 1 /

5 17 3 5 1 /

5 27 3 5 1 /

* Трапецевидный распределённый момент /

6 7 6 6 1 /

6 17 6 6 1 /

6 27 6 6 1 /

* Равномерный нагрев /

7 18 1 7 1 /

* Температурный изгиб /

8 18 5 8 1 /

* Вес динамической массы /

9 4 0 9 2 /

* Сосредоточенный бимомент /

10 5 7 10 1 /

* Равномерно распределённый бимомент /

11 6 7 11 1 /

* Трапециевидный распределённый бимомент /

12 7 7 12 1 /

* Натяжение фаркопа, домкрата /

13 9 1 13 3 /)

Пример задания 7-го документа (параметры нагрузок на стержень):

(7/

* Параметры сосредоточенной силы /

1 5 1 0.2 0.1 /

* Параметры сосредоточенного момента /

2 5 1 0 0 /

* Параметры равномерно распределённой силы /

3 5 0 0.2 0.1 /

* Параметры равномерно распределённого момента /

4 7.5 0 0 0 /

* Параметры трапециевидной распределённой силы /

5 5 0.5 7 1.5 0.2 0.1 /

* Параметры трапециевидного распределённого момента /

6 6 0.5 10 1.5 0 0 /

* Параметры равномерного нагрева /

7 55 /

* Параметры температурного изгиба /

8 55 85 0.1 /

* Параметры веса динамической массы /

9 10 0 /

* Параметры сосредоточенного бимомента /

10 11 1 0 0 /

* Параметры равномерно распределённого бимомента /

11 12 0 0 0 /

* Параметры трапециевидного распределённого бимомента /

12 10 0.5 20 1.5 0 0 /

* Параметры натяжения фаркопа, домкрата /

13 10 /


)

Таблица А.16 Нагрузки на пластину

Нагрузка	Код нагрузки	Система координат	Возможные направления	Параметры нагрузки и порядок их подачи (7-й документ)
1	2	3	4	5
Сосредоточенная сила	5	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P (тс) 2. Привязка нагрузки А по оси X от 1-го узла (м) 3. Привязка нагрузки В по оси Y от 1-го узла (м)
	15	Глобальная		
Сосредоточенный момент	5	Локальная	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Величина нагрузки М (тс*м) 2. Привязка нагрузки А по оси X от 1-го узла (м) 3. Привязка нагрузки В по оси Y от 1-го узла (м)
	15	Глобальная		
Равномерно распределённая сила	6	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P (тс/м ²)
	16	Глобальная		
	26	Проекционная		
Равномерно распределённый момент	6	Локальная	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Величина нагрузки М ((тс*м)/м ²)
	16	Глобальная		
	26	Проекционная		
Трапецевидная распределённая сила	7	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P1 (тс/м ²) 2. Величина нагрузки P2 (тс/м ²) 3. Величина нагрузки P3 (тс/м ²) 4. Величина нагрузки P4 (тс/м ²)
	17	Глобальная		
	27	Проекционная		
Трапецевидный распределённый момент	7	Локальная	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Величина нагрузки M1 ((тс*м)/м ²) 2. Величина нагрузки M2 ((тс*м)/м ²) 3. Величина нагрузки M3 ((тс*м)/м ²) 4. Величина нагрузки M4 ((тс*м)/м ²)
	17	Глобальная		
	27	Проекционная		
Равномерный нагрев (охлаждение)	18	—	0 – действие во всех направлениях 1 – направление перепада вдоль местной оси X1 2 – направление перепада вдоль местной оси Y1	1. Величина нагрузки Т (градусы) 2. Должен быть равен 0 3. Должен быть равен 0
Температурный изгиб	18	—	0 – действие во всех направлениях 1 – направление перепада вдоль местной оси X1 2 – направление перепада вдоль местной оси Y1	1. Величина нагрузки (Т1+Т2)/2 (градусы) 2. Величина нагрузки Т1-Т2 (градусы) 3. Должен быть равен 0
Равномерно распределённая сила по линии	9	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Номер 1-го узла (локальный) 2. Номер 2-го узла (локальный) 3. Величина нагрузки P (тс/м)
	19	Глобальная		
	29	Проекционная		

Продолжение таблицы А.16 Нагрузки на пластину

1	2	3	4	5
Равномерно распределённый момент по линии	9	Локальная	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Номер 1-го узла (локальный) 2. Номер 2-го узла (локальный) 3. Величина нагрузки М ((тс*м)/м)
	19	Глобальная		
	29	Проекционная		
Трапециевидная распределённая сила по линии	10	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Номер 1-го узла (локальный) 2. Номер 2-го узла (локальный) 3. Величина нагрузки P1 (тс/м) 4. Величина нагрузки P2 (тс/м)
	20	Глобальная		
	30	Проекционная		
Трапециевидный распределённый момент по линии	10	Локальная	4 – UX 5 – UY 6 – UZ	1. Номер 1-го узла (локальный) 2. Номер 2-го узла (локальный) 3. Величина нагрузки M1 ((тс*м)/м) 4. Величина нагрузки M2 ((тс*м)/м)
	20	Глобальная		
	30	Проекционная		
Вес динамической массы	4	—	Должно быть равным 0	3. Величина нагрузки Р (тс/м ²) 4. Должен быть равен 0

 В нагрузках по линии на пластину локальные номера узлов должны соответствовать порядку их подачи в I-м документе.

Пример задания 6-го документа (нагрузки на пластину):

(6/

* Сосредоточенная сила /

1 5 3 1 1 /

1 15 3 1 1 /

* Сосредоточенный момент /

2 5 6 2 1 /

2 15 6 2 1 /

* Равномерно распределённая сила /

3 6 3 3 1 /

3 16 3 3 1 /

3 26 3 3 1 /

* Равномерно распределённый момент /

4 6 6 4 1 /

4 16 6 4 1 /

4 26 6 4 1 /

* Трапециевидная распределённая сила /

5 7 3 5 1 /

5 17 3 5 1 /

5 27 3 5 1 /

* Трапециевидный распределённый момент /

6 7 6 6 1 /

6 17 6 6 1 /

6 27 6 6 1 /

* Равномерный нагрев /

7 18 0 7 1 /

* Температурный изгиб /

8 18 0 8 1 /

* Равномерно распределённая сила по линии /

9 9 3 9 1 /

9 19 3 9 1 /

9 29 3 9 1 /

* Равномерно распределённый момент по линии /

10 9 6 10 1 /

10 19 6 10 1 /

10 29 6 10 1 /

* Трапециевидная распределённая сила по линии /

11 10 3 11 1 /

11 20 3 11 1 /

11 30 3 11 1 /

* Трапециевидный распределённый момент по линии /

12 10 6 12 1 /

12 20 6 12 1 /

12 30 6 12 1 /

* Вес динамической массы /

13 4 0 13 2 /

)

Пример задания 7-го документа (параметры нагрузок на пластину):

(7/

* Параметры сосредоточенной силы /

1 10 1 0.3 /

* Параметры сосредоточенного момента /

2 10 1 0.5 /

* Параметры равномерно распределённой силы /

3 12 /

* Параметры равномерно распределённого момента /

4 17 /

* Параметры трапециевидной распределённой силы /

5 10 11 12 13 /

* Параметры трапециевидного распределённого момента /

6 14 15 16 17 /

* Параметры равномерного нагрева /

7 70 0 0 /

* Параметры температурного изгиба /

8 65 -30 0 /

* Параметры равномерно распределённой силы по линии /
9 1 2 15 /

* Параметры равномерно распределённого момента по линии /
10 2 4 22 /

* Параметры трапециевидной распределённой силы по линии /
11 4 3 10 20 /

* Параметры трапециевидного распределённого момента по линии /
12 1 2 17 19 /

* Параметры веса динамической массы /
13 10 /

)

Таблица А.17 Нагрузки на объёмный элемент

Нагрузка	Код нагрузки	Система координат	Возможные направления	Параметры нагрузки и порядок их подачи (7-й документ)
Сосредоточенная сила	5	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P (тс) 2. Привязка нагрузки A по оси X (м) 3. Привязка нагрузки B по оси Y (м) 4. Привязка нагрузки C по оси Z (м)
	15	Глобальная		
Равномерно распределённая сила	6	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P (тс/м ³) 2. Должен быть равен 0 3. Должен быть равен 0 4. Должен быть равен 0
	16	Глобальная		
Равномерно распределённая сила на грань	6	Локальная	1 – X 2 – Y 3 – Z	1. Величина нагрузки P (тс/м ²) 2. Номер грани (таблица А.18) 3. Должен быть равен 0 4. Должен быть равен 0
	16	Глобальная		
Равномерный нагрев (охлаждение)	18	—	0 – действие во всех направлениях 1 – направление перепада вдоль местной оси X1 2 – направление перепада вдоль местной оси Y1 3 – направление перепада вдоль местной оси Z1	1. Величина нагрузки T (градусы) 2. Должен быть равен 0 3. Должен быть равен 0 4. Должен быть равен 0
Вес динамической массы	4	—	Должно быть равным 0	1. Величина нагрузки P (тс/м ²) 2. Должен быть равен 0 3. Должен быть равен 0 4. Должен быть равен 0


 При задании сосредоточенной силы на объёмный элемент привязки задаются относительно 1-го узла в локальной системе элемента.

Таблица А.18 Номера граней объемных элементов для задания нагрузки на грань

Форма элемента	Схематическое изображение	Номера граней
Тетраэдр		Грани образуются такими узлами: 1. 1, 3, 4 2. 1, 2, 4 3. 2, 3, 4 4. 1, 2, 3
Произвольная треугольная призма		Грани образуются такими узлами: 1. 1, 3, 4, 6 2. 1, 2, 4, 5 3. 2, 3, 5, 6 4. 1, 2, 3 5. 4, 5, 6
Произвольный гексаэдр		Грани образуются такими узлами: 1. 1, 3, 5, 7 2. 2, 4, 6, 8 3. 1, 2, 5, 6 4. 3, 4, 7, 8 5. 1, 2, 3, 4 6. 5, 6, 7, 8

Пример задания 6-го документа (нагрузки на объемный элемент):

(6/

* Сосредоточенная сила /

1 5 3 1 1 /

1 15 3 1 1 /

* Равномерно распределённая сила /

2 6 3 2 1 /

2 16 3 2 1 /

* Равномерно распределённая сила на грань /

3 6 3 3 1 /

3 16 3 3 1 /

```

* Равномерный нагрев /
4 18 3 4 1 /

* Вес динамической массы /
5 4 0 5 2 /
    
```

Пример задания 7-го документа (параметры нагрузок на объемный элемент):

```

( 7/
* Параметры сосредоточенной силы /
1 10 1 1 -1 /

* Параметры равномерно распределённой силы /
2 20 0 0 0 /

* Параметры равномерно распределённой силы на грань /
3 18 1 0 0 /

* Параметры равномерного нагрева /
7 70 0 0 0 /

* Параметры веса динамической массы /
8 25 0 0 0 /
    )
    
```

Таблица А.19 Формирование матрицы масс

Код нагрузки	Направление	Формирование матрицы масс	Параметры нагрузки и порядок их подачи (7-й документ)
4	1	Из загрузки	Коэффициент преобразования
4	2	Из плотности	Коэффициент преобразования

Пример задания 6-го документа (формирование матрицы масс):

```

( 6/
1 4 1 1 2 /
1 4 2 2 3 /
    )
    
```

Пример задания 7-го документа (формирование матрицы масс):

```

( 7/
1 1 /
1 1.2 /
    )
    
```


 При формировании матрицы масс из загрузки 1-е число в 6-м документе является номером загрузки, с которого будут собраны массы, а последнее число – номер загрузки, для которого будут собраны массы.

Таблица А.20 Правая часть (динамическая нагрузка)

Код нагрузки	Направление	Параметры нагрузки и порядок их подачи (7-й документ)	
4	Должно быть равным 4	1. Должен быть равен 0 2. Шаблон закона может принимать значения: 2.1. 1 – произвольный шаг ломанной 2.2. 4 – равномерный шаг ломанной	
		Для произвольного шага ломанной	Для равномерного шага ломанной
		3. Время (с) 4. Коэффициент к правой части Пункты 3-4 повторяются для каждой точки графика	3. Начало функции (с) 4. Шаг дискретизации (с) 5. Масштабный множитель к закону 6. Коэффициент к правой части Пункт 6 повторяется для каждой точки графика

Пример задания 6-го документа (правая часть для динамической нагрузки):


```
( 6/
  * Равномерный шаг ломанной /
  5 4 4 1 3 /

  * Произвольный шаг ломанной /
  6 4 4 2 3 /
)
```

Пример задания 7-го документа (правая часть для динамической нагрузки):

```
( 7/
  * Параметры равномерного шага ломанной /
  1 0 4 2 0.89 1.1    0.909 0.25 -0.594 -0.999 -0.665
                    0.161 0.867 0.933  0.309 -0.544 /


  * Параметры произвольного шага ломанной /
  2  0 1    1 1.1 2 2  3 1.5  4 2.4  5 1  /
)
```

 При задании правой части в 6-м документе 1-м числом является номер загрузки с правой частью, а последним – номер загрузки с узловыми силами для динамической нагрузки.

Документ 10 описывает задание коэффициентов к стадиям монтажа и задается в такой последовательности:

1. Номер 17-й строки 0-го документа (смотрите пункт А.1), в которой задаются номера групп и соответствующие им списки элементов;
2. Коэффициент к модулю деформации;
3. Коэффициент к прочности бетона.

Пункты 2-3 повторяются для каждой стадии монтажа/демонтажа. Количество строк в 10-м документе должно быть равным количеству групп в 17-й строке 0-го документа.

 Коэффициенты для стадий монтажа, которые относятся к группам элементов, которые еще не смонтированы, должны иметь такие же значения, что и коэффициенты для стадии, на которой эти элементы монтируются.

Пример:

```
( 10/
  1  0.75 0.8   0.95 0.9 /
  2  0.95 0.9   0.95 0.9 /
)
```

Документ 15 описывает задание динамических воздействий и задается в такой последовательности:

1. Номер загрузки;
2. Номер модуля динамики (таблица А.21);
3. Количество форм;
4. Номер сопутствующего загрузки (используется только для средней составляющей ветрового воздействия, в остальных случаях должен быть равен нулю);
5. Тип матрицы масс (1 – согласованная, 0 - диагональная);
6. Должно быть равным нулю для всех модулей динамики.

Шесть выше перечисленных пунктов являются обязательными для каждой строки 15-го документа. После следуют параметры, характерные конкретному модулю динамики (3-й столбец таблицы А.20).

Таблица А.21 Модули динамики

Номер модуля динамики	Название модуля динамики	Описание параметров модуля динамики и порядок подачи
1	2	3
21	Пульсационная составляющая ветрового воздействия по СНиП 2.01.07-85*	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Расстояние (Н) между поверхностью земли и минимальной аппликатой расчетной схемы (м) 4. Должно быть равным нулю 5. Ветровой район (табл. 5) может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 0 – Ia 5.2. 1 – I 5.3. 2 – II 5.4. 3 – III 5.5. 4 – IV 5.6. 5 – V 5.7. 6 – VI 5.8. 7 – VII 6. Размер здания (а) вдоль оси X (м) 7. Размер здания (b) вдоль оси Y (м) 8. Тип местности (п. 6.5) может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 8.1. 1 – А (открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра)

Продолжение таблицы А.21

1	2	3
		8.2. 2 – В (городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10м) 8.3. 3 – С (городские районы с застройкой зданиями высотой более 25м) 9. Многоэтажное здание с постоянной по высоте жесткостью, массой и шириной наветренной поверхности (0 – нет, 1 – да) 10. Логарифмический декремент колебаний 11. Должно быть равным нулю.
22	Импульсное воздействие	1. Коэффициент неупругого сопротивления материала
23	Ударное воздействие	1. Коэффициент неупругого сопротивления материала
24	Гармоническое воздействие	1. Коэффициент неупругого сопротивления материала 2. Вынужденная частота внешнего воздействия (рад/с) 3. Не учитывать собственные частоты, предшествующие вынужденной частоте (0 – нет, 1 – да)
25	Пульсационная составляющая ветрового воздействия по СП 20.13330.2011	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Расстояние (Н) между поверхностью земли и минимальной аппликатой (м) 4. Должно быть равным нулю 5. Эквивалентная высота может принимать значения: 5.1. 1 – для башенных сооружений, мачт, труб и зданий с постоянной формой поперечного сечения 5.2. 2 – для прочих зданий 6. Ветровой район (табл. 11.1) может принимать значения: 6.1. 0 – Ia 6.2. 1 – I 6.3. 2 – II 6.4. 3 – III 6.5. 4 – IV 6.6. 5 – V 6.7. 6 – VI 6.8. 7 – VII 7. Тип местности (табл. 11.1.6) может принимать значения: 7.1. А (открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра) 7.2. 2 – В (городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10м) 7.3. 3 – С (городские районы с застройкой зданиями высотой более 25м) 8. Многоэтажное здание высотой до 40м либо одноэтажное производственное здание высотой до 36м при отношении высоты к пролету менее 1.5, размещаемое в местностях типа А и В (0 – нет, 1 - да) 9. Размер здания (а) вдоль оси Х (м) 10. Размер здания (b) вдоль оси Y (м) 11. Размер здания (d) перпендикулярно расчетному направлению ветра 12. Логарифмический декремент
27	Сейсмическое воздействие по однокомпонентной акселерограмме	1. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 2. Должно быть равным нулю 3. Относительное демпфирование 4. Масштабный множитель к акселерограмме 5. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 6. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 7. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СZ

1	2	3
		8. Шаг дискретизации (с) 9. Время интегрирования (с) Далее следуют ускорения (м/с ²), количество точек которых равно времени интегрирования деленному на шаг дискретизации (дополнительная первая точка со временем 0)
29	Сейсмическое воздействие по трёхкомпонентной акселерограмме	1. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 2. Должно быть равным нулю 3. Относительное демпфирование 4. Масштабный множитель к акселерограмме (радиальная компонента) 5. Масштабный множитель к акселерограмме (тангенциальная компонента) 6. Масштабный множитель к акселерограмме (вертикальная компонента) 7. Направляющий косинус радиальной компоненты сейсмического воздействия в ГСК – СХ 8. Направляющий косинус радиальной компоненты сейсмического воздействия в ГСК – СУ 9. Направляющий косинус радиальной компоненты сейсмического воздействия в ГСК – CZ (всегда равен 1.0) 10. Шаг дискретизации (с) 11. Время интегрирования (с) Далее следуют ускорения (м/с ²) для радиальной, тангенциальной и вертикальной компоненты, количество точек которых равно времени интегрирования деленному на шаг дискретизации (дополнительная первая точка со временем 0) для каждой компоненты
30	Сейсмическое воздействие по СНиП II-7-81* издания 01.01.1996г. (Российская Федерация)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Тип сооружения может принимать значения: 4.1. 1 – жилые, общественные и производственные 4.2. 2 – транспортные 4.3. 3 – гидротехнические 4.4. 4 – мостовые 5. Категория грунта может принимать значения: 5.1. 10 – I категория 5.2. 20 – II и III категории, слой <= 30 метров 5.3. 21 – II и III категории, слой >= 30 метров 6. Сейсмичность площадки строительства может принимать значения: 6.1. 7 – 7 баллов 6.2. 8 – 8 баллов 6.3. 9 – 9 баллов 7. Коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений, принимаемый по табл.3, который может принимать значения: 7.1. 1 – остаточные деформации и локальные повреждения не допускаются (K1 = 1.00) 7.2. 2 – могут быть допущены остаточные деформации, трещины, повреждения отдельных элементов и т.п., затрудняющие нормальную эксплуатацию, при обеспечении безопасности людей и сохранности оборудования (K1 = 0.25) 7.3. 3 – могут быть допущены значительные остаточные деформации, трещины, повреждения отдельных элементов, их смещение и т.п., временно приостанавливающие нормальную эксплуатацию, при обеспечении безопасности людей (K1 = 0.12)

Продолжение таблицы А.21

1	2	3
		<p>8. Коэффициент, учитывающий конструктивные решения зданий и сооружений принимаемый по табл.4 или указаниям разд.5, который может принимать значения:</p> <p>8.1. 1 – здания каркасные, крупноблочные, со стенами комплексной конструкции и числом n этажей свыше 5 ($K_2 = 1+0.1*(n-5)$)</p> <p>8.2. 2 – здания крупнопанельные или со стенами из монолитного железобетона и числом этажей до 5 ($K_2 = 0.9$)</p> <p>8.3. 3 – здания крупнопанельные или со стенами из монолитного железобетона и числом n этажей свыше 5 ($K_2 = 0.9+0.075*(n-5)$)</p> <p>8.4. 4 – здания с одним или несколькими каркасными нижними этажами и вышележащими этажами с несущими стенами, диафрагмами или каркасом с заполнением, если заполнение в нижних этажах отсутствует или незначительно влияет на их жесткость ($K_2 = 1.5$)</p> <p>8.5. 5 – здания с несущими стенами из кирпичной или каменной кладки, выполняемой вручную без добавок, повышающих сцепление ($K_2 = 1.3$)</p> <p>8.6. 6 – каркасные одноэтажные здания, высота которых до низа балок или ферм не более 8м и с пролетами не более 18м ($K_2 = 0.8$);</p> <p>8.7. 7 – сельскохозяйственные здания на сваях-колоннах, возводимые на грунтах III категории согласно табл. 1* ($K_2 = 0.5$)</p> <p>8.8. 8 – здания, не указанные в пп. 1-7 ($K_2 = 1.0$)</p> <p>9. Коэффициент повышения расчетной сейсмичности площадки строительства принимаемый по табл.5, который может принимать значения:</p> <p>9.1. 1 – жилые, общественные и производственные здания и сооружения, за исключением указанных в пп. 2-4</p> <p>9.2. 2 – особо ответственные здания и сооружения</p> <p>9.3. 3 – здания и сооружения, повреждение которых связано с особенно тяжелыми последствиями (большие и средние вокзалы, крытые стадионы и т.п.)</p> <p>9.4. 4 – здания и сооружения, функционирование которых необходимо при ликвидации последствий землетрясений (системы энерго- и водоснабжения, пожарное депо, системы пожаротушения, некоторые сооружения связи и т.п.)</p> <p>10. Коэффициент, принимаемый по табл.6 или в соответствии с указаниями разд.5, который может принимать значения:</p> <p>10.1. 1 – высокие сооружения небольших размеров в плане: башни, мачты, дымовые трубы, отдельно стоящие шахты лифтов и т.п. сооружения ($K_\psi = 1.5$)</p> <p>10.2. 2 – каркасные здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на его деформативность при отношении высоты стоек h к поперечному размеру b в направлении действия расчетной сейсмической нагрузки, равном или более 25 ($K_\psi = 1.5$)</p> <p>10.3. 3 – каркасные здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на его деформативность при отношении высоты стоек h к поперечному размеру b в направлении действия расчетной сейсмической нагрузки, равном или более 15 ($K_\psi = 1.0$)</p> <p>10.4. 4 – здания и сооружения, не указанные в пп. 1-3 ($K_\psi = 1.0$)</p> <p>11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ</p> <p>12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ</p> <p>13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СЗ</p>

1	2	3
31	Сейсмическое воздействие по СП 31-114-2004 (Российская Федерация)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к сейсмическим силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Категория грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 1 – I категория 4.2. 2 – II категория 4.3. 3 – III категория 5. Относительное ускорение грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 0.1 – 7 баллов 5.2. 0.2 – 8 баллов 5.3. 0.4 – 9 баллов 6. Коэффициент, учитывающий неупругие деформации и локальные повреждения элементов здания, который может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. $K_1 = 1.00$ – повреждения или неупругие деформации не допускаются 6.2. $K_1 = 0.22$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в крупнопанельных или монолитных конструкциях, возводимых из ж/б 6.3. $K_1 = 0.25$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых со стальным каркасом без вертикальных диафрагм или связей 6.4. $K_1 = 0.22$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых со стальным каркасом с вертикальными диафрагмами или связями 6.5. $K_1 = 0.35$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых с железобетонным каркасом без вертикальных диафрагм или связей 6.6. $K_1 = 0.25$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых со железобетонным каркасом с вертикальными диафрагмами или связями 6.7. $K_1 = 0.35$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых из кирпичной или каменной кладки 6.8. $K_1 = 0.12$ – могут быть допущены значительные деформации, временно приостанавливающие нормальную эксплуатацию при обеспечении безопасности людей 7. Коэффициент рассеивания энергии может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 7.1. $K_\psi = 1.5$ – высокие сооружения небольших размеров в плане 7.2. $K_\psi = 1.3$ – каркасные здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на их деформативность 7.3. $K_\psi = 1.0$ – здания и сооружения, не указанные в пп. 1-2 8. Наименьший размер сооружения в плане (м) 9. Способ суммирования вклада форм: <ol style="list-style-type: none"> 9.1. 0 – SRSS (Square Root of the Sum of Squares) 9.2. 1 – CQC (Complete Quadratic Combination) 10. Направляющий косинус вектора вращения грунтового основания в ГСК – CUX 11. Направляющий косинус вектора вращения грунтового основания в ГСК – CUY 12. Направляющий косинус вектора вращения грунтового основания в ГСК – CUZ 13. Направляющий косинус вектора ускорения поступательного движения в ГСК – CX 14. Направляющий косинус вектора ускорения поступательного движения в ГСК – CY 15. Направляющий косинус вектора ускорения поступательного движения в ГСК – CZ

Продолжение таблицы А.21

1	2	3
32	Сейсмическое воздействие по СНРА П-6.02-2006 (Армения)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Категория грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 1 – I категория 4.2. 2 – II категория 4.3. 3 – III категория 4.4. 4 – IV категория 5. Сейсмическая зона может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 1 – 1 сейсмическая зона 5.2. 2 – 2 сейсмическая зона 5.3. 3 – 3 сейсмическая зона 6. Коэффициент, учитывающий грунтовые условия площадки строительства, принимаемый по табл.4 7. Коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений, принимаемый по табл.7 8. Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый по табл.8 9. Коэффициент взаимодействия основания с сооружением, принимаемый согласно п.6.8 10. Отношение вертикального ускорения грунта к горизонтальному 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
33	Сейсмическое воздействие по КМК 2.01.03-96 издания 01.04.2004 (Узбекистан)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый по табл.2.3 3. Коэффициент, учитывающий повторяемость землетрясений, принимаемый по табл.2.4 4. Коэффициент этажности сооружений, принимаемый по табл.2.10 5. Коэффициент регулярности, принимаемый по табл.2.12 6. Коэффициент сейсмичности площадки, принимаемый по табл.2.7 7. Индекс региона может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 7.1. 1 – I регион 7.2. 2 – II регион 7.3. 3 – III регион 7.4. 4 – IV регион 8. Категория грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 8.1. 1 – I категория 8.2. 2 – II категория 8.3. 3 – III категория 9. Декремент колебаний, принимаемый по табл.2.9 10. Учёт изменений от 01.04.2004 г. (0.0 – нет, 1.0 – да) 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
34	Сейсмическое воздействие по МГСН 4.19-05 (ГСН г. Москва)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Признак материала сооружения может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 1 – железобетон 4.2. 2 – сталь

1	2	3
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Сейсмичность площадки строительства (5 или 6 баллов) 6. Коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений, принимаемый согласно п.5.2.11 7. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 8. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 9. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
35	Сейсмическое воздействие по СНиП II-7-81* издания 01.01.2000г. (Российская Федерация)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Тип сооружения может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 1 – жилые, общественные и производственные 4.2. 2 – транспортные 4.3. 3 – гидротехнические 4.4. 4 – мостовые 5. Категория грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 1 – I категория 5.2. 2 – II категория 5.3. 3 – III категория 6. Сейсмичность площадки строительства может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. 7 – 7 баллов 6.2. 8 – 8 баллов 6.3. 9 – 9 баллов 7. Коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений, принимаемый по табл.3 8. Коэффициент, учитывающий конструктивные решения зданий и сооружений принимаемый по табл.4 или указаниям разд.5 9. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 10. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
36	Сейсмическое воздействие по ДБН В.1.1-12:2014 (Украина)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Тип сооружения может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 1 – жилые, общественные и производственные 4.2. 2 – транспортные 4.3. 3 – гидротехнические 4.4. 4 – мостовые 4.5. 5 – устойчивость склонов (ДБН В.1.1-12:2014, приложение К) 5. Категория грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 1 – I категория 5.2. 2 – II категория 5.3. 3 – III категория 6. Относительное ускорение грунта 7. Коэффициент, учитывающий неупругие деформации и локальные повреждения элементов здания, принимаемый по таблице.6.3 8. Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый по табл.6.4 9. Коэффициент, учитывающий нелинейное деформирование грунта при интенсивных сейсмических колебаниях, принимаемый по табл.6.6 10. Отношение максимального вертикального ускорения грунта к горизонтальному

Продолжение таблицы А.21

1	2	3
		11. Коэффициент этажности сооружений, принимаемый по формуле 6.2 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 14. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
37	Сейсмическое воздействие по ДБН В.1.1-12:2006, прил. В (Украина)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Должно быть равным единице 5. Категория грунта может принимать значения: 5.1. 1 – I категория 5.2. 2 – II категория 5.3. 3 – III категория 6. Относительное ускорение грунта 7. Коэффициент, учитывающий неупругие деформации и локальные повреждения элементов здания, принимаемый по таблице.2.3 8. Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый по табл.2.4 9. Коэффициент, учитывающий нелинейное демпфирование грунта при интенсивных сейсмических колебаниях, принимаемый по табл.2.6 10. Отношение максимального вертикального ускорения грунта к горизонтальному 11. Длина (L) здания вдоль оси XL (м) 12. Ширина (И) пятна здания вдоль оси YL (м) 13. Скорость распространения поперечных волн в грунте (м/с) 14. Признак учёта вертикальной ординаты поля колебаний (0 – не учитывать, 1 – учитывать) 15. Угол между осями X и XL (градусы) 16. Коэффициент этажности сооружений, принимаемый по формуле 2.2 17. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 18. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 19. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
38	Сейсмическое воздействие по СНиП II-7-81* издания 01.01.2000г. с учётом кручения (Российская Федерация)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Аппликата контура опорной системы здания (м) 4. Тип сооружения может принимать значения: 4.1. 1 – жилые, общественные и производственные 4.2. 2 – транспортные 4.3. 3 – гидротехнические 4.4. 4 – мостовые 5. Категория грунта может принимать значения: 5.1. 1 – I категория 5.2. 2 – II категория 5.3. 3 – III категория 6. Сейсмичность площадки строительства может принимать значения: 6.1. 7 – 7 баллов 6.2. 8 – 8 баллов 6.3. 9 – 9 баллов 7. Коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений, принимаемый по табл.3, который может принимать значения: 7.1. K1 = 1.00 – повреждения или неупругие деформации не допускаются

1	2	3
		<p>7.2. Возводимых из ж/б крупнопанельных или монолитных конструкций</p> <p>7.3. $K_1 = 0.22$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей</p> <p>7.4. $K_1 = 0.25$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых со стальным каркасом без вертикальных диафрагм или связей</p> <p>7.5. $K_1 = 0.22$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых со стальным каркасом с вертикальными диафрагмами или связями</p> <p>7.6. $K_1 = 0.35$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых с железобетонным каркасом без вертикальных диафрагм или связей</p> <p>7.7. $K_1 = 0.25$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых со железобетонным каркасом с вертикальными диафрагмами или связями</p> <p>7.8. $K_1 = 0.35$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения при обеспечении безопасности людей в конструкциях, возводимых из кирпичной или каменной кладки</p> <p>7.9. $K_1 = 0.12$ – могут быть допущены значительные деформации, временно приостанавливающие нормальную эксплуатацию при обеспечении безопасности людей</p> <p>8. Коэффициент, учитывающий конструктивные решения зданий и сооружений принимаемый по табл.4 или указаниям разд.5, который может принимать значения:</p> <p>8.1. $K\psi = 1.5$ – высокие сооружения небольших размеров в плане</p> <p>8.2. $K\psi = 1.3$ – каркасные здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на их деформативность</p> <p>8.3. $K\psi = 1.0$ – здания и сооружения, не указанные в пп. 1-2, кроме гидротехнических сооружений</p> <p>9. Меньший размер сооружений в плане (м)</p> <p>10. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ (должен быть равен 0.0 при автоматическом учёте опасного направления сейсмического воздействия)</p> <p>11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ (должен быть равен 0.0 при автоматическом учёте опасного направления сейсмического воздействия)</p> <p>направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ (должен быть равен 0.0 при автоматическом учёте опасного направления сейсмического воздействия)</p>
39	Сейсмическое воздействие по TGN 2.01.08-99 (Туркменистан)	<p>1. Поправочный коэффициент к инерционным силам</p> <p>2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3)</p> <p>3. Должно быть равным нулю</p> <p>4. Категория грунта может принимать значения:</p> <p>4.1. 10 – I категория</p> <p>4.2. 20 – II и III категории, слой ≤ 30 метров</p> <p>4.3. 21 – II и III категории, слой ≥ 30 метров</p> <p>5. Сейсмичность площадки строительства может принимать значения:</p> <p>5.1. 7 – 7 баллов</p> <p>5.2. 8 – 8 баллов</p> <p>5.3. 9 – 9 баллов</p> <p>6. Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый по табл.3</p> <p>7. Коэффициент конструктивных решений, принимаемый по табл.4</p> <p>8. Коэффициент, учитывающий повторяемость землетрясений, принимаемый по табл.5</p> <p>9. Коэффициент демпфирующих свойств конструкции, принимаемый по табл.6</p>

Продолжение таблицы А.21

1	2	3
		10. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ; 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ; 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ.
41	Сейсмическое воздействие по спектру реакции одномассового осциллятора	1. Тип графика спектра может принимать значения: 1.1. 0 – ускорения; 1.2. 1 – скорости; 1.3. 2 – перемещений; 2. Масштабный множитель к акселограмме; 3. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3); 4. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ; 5. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ; 6. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ; 7. Частота (рад/с); 8. Значение спектра (м/с ²). Пункты 7-8 повторяются столько, сколько точек в графике.
42	Сейсмическое воздействие по IBC-2012: ASCE 7-10 (США)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Тип местности (категория грунта) табл.20.3-1 может принимать значения: 4.1. 1 – А; 4.2. 2 – В 4.3. 3 – С 4.4. 4 – D 4.5. 5 – Е 5. Ускорение за короткий период времени S _s п.11.4.1 (в % от «g») 6. Ускорение за 1-секундный период времени S ₁ п.11.4.1 (в % от «g») 7. Коэффициент модификации отклика R табл.12.2-1 8. Коэффициент важности сооружения I _e табл.1.5-2 9. Длинный период T _L задается по региональным картам США (22-12)-(22-16) в секундах 10. Приблизительный основной период сооружения в направлении (с) 11. Коэффициент увеличения упругой деформации C _d табл.122-1, 15.4-1 12. Должно быть равным нулю 13. Признак контроля сейсмического воздействия по сдвигу в основании может принимать значения: 13.1. 0 – не использовать 13.2. 1 – использовать заданное значение эквивалентной боковой силы в основании 13.3. 2 – использовать вычисленное по T _a значение эквивалентной боковой силы в основании 14. Величина эквивалентной боковой силы в основании (гс) 15. Способ суммирования вклада форм: 15.1. 0 – SRSS (Square Root of the Sum of Squares) 15.2. 1 – CQC (Complete Quadratic Combination) 16. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 17. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 18. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ

1	2	3
43	Сейсмическое воздействие по СНиП РК 2.03-30-2006 (Казахстан)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Сейсмичность площадки строительства может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 7 – 7 баллов 4.2. 8 – 8 баллов 4.3. 9 – 9 баллов 4.4. 10 – 10 баллов 5. Категория грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 1 – I категория 5.2. 2 – II категория 5.3. 3 – III категория 6. Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый по табл.5.2 7. Коэффициент редукции, учитывающий конструктивные решения здания, принимаемый по табл.5.3 и 5.4 8. Коэффициент, учитывающий высоту зданий, принимаемый по формуле 5.3 9. Коэффициент, учитывающий способность здания к рассеиванию энергии колебаний по табл. 5.7, который может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 9.1. $K\psi = 1.2$ – сооружения типа этажерок без заполнения 9.2. $K\psi = 1.0$ – здания и сооружения, не указанные в п.1 табл.5.7 10. Коэффициент, учитывающий грунтовые условия площадки строительства, принимаемый по табл.5.6 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
44	Сейсмическое воздействие по EN 1998-1:2004 (Eurocode 8)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Должно быть равным нулю 5. Расчетное ускорение грунта (m/c^2) 6. Тип спектра может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. 1 – I тип 6.2. 2 – II тип 7. Тип грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 7.1. 1 – А 7.2. 2 – В 7.3. 3 – С 7.4. 4 – D 7.5. 5 – E 8. Тип расчета может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 8.1. 1 – упругий 8.2. 2 – проектный 9. Горизонтальный коэффициент поведения 10. Вертикальный коэффициент поведения 11. Коэффициент демпфирования 12. Коэффициент региона 13. Нижний показатель границы для горизонтального расчетного спектра; 14. Способ суммирования вклада форм: <ol style="list-style-type: none"> 14.1.0 – SRSS (Square Root of the Sum of Squares) 14.2.1 – CQC (Complete Quadratic Combination) 15. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ

Продолжение таблицы А.21

1	2	3
		16. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 17. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
45	Сейсмическое воздействие по RPA 99 / Version 2003 (Алжир)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Сейсмическая зона может принимать значения: 4.1. 1 – I 4.2. 2 – IIa 4.3. 3 – IIb 4.4. 4 – III 5. Группа ответственности может принимать значения: 5.1. 1 – 1A 5.2. 2 – 1B 5.3. 3 – 2 5.4. 4 – 3 6. Категория грунта может принимать значения: 6.1. 1 – S1 6.2. 2 – S2 6.3. 3 – S3 6.4. 4 – S4 7. Коэффициент поведения, принимаемый по табл.4.3 8. Коэффициент качества, принимаемый по табл.4.4 9. Коэффициент коррекции затухания, принимаемый по формуле 4.3 10. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CX 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
46	Сейсмическое воздействие по ДБН В.1.1-12:2006, прил. Г (Украина)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Аппликата контура опорной системы здания (м) 4. Тип сооружения может принимать значения: 4.1. 1 – жилые, общественные и производственные 4.2. 2 – транспортные 4.3. 3 – гидротехнические 4.4. 4 – мостовые 5. Категория грунта может принимать значения: 5.1. 1 – I категория 5.2. 2 – II категория 5.3. 3 – III категория 6. Относительное ускорение грунта 7. Коэффициент, учитывающий неупругие деформации и локальные повреждения элементов здания, принимаемый по табл.2.3 8. Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый по табл.2.4 9. Коэффициент, учитывающий нелинейное демпфирование грунта при интенсивных сейсмических колебаниях, принимаемый по табл.2.6 10. Отношение максимального вертикального ускорения грунта к горизонтальному 11. Меньший размер сооружений в плане (м) 12. Коэффициент этажности сооружений, принимаемый по формуле 2.2 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CX (должен быть равен 0.0 при автоматическом учёте опасного направления сейсмического воздействия)

1	2	3
		14. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ (должен быть равен 0.0 при автоматическом учёте опасного направления сейсмического воздействия) 15. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ (должен быть равен 0.0 при автоматическом учёте опасного направления сейсмического воздействия)
47	Сейсмическое воздействие по НП-031-01 (Российская Федерация)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Сейсмичность площадки строительства может принимать значения: 4.1. 7 – 7 баллов 4.2. 8 – 8 баллов 4.3. 9 – 9 баллов 5. Логарифмический декремент колебаний по табл.П.3.2 6. Коэффициент условий эксплуатации АС по п.4 прил.4 7. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 8. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 9. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
48	Сейсмическое воздействие по МКС ЧТ 22-07-2007 (Таджикистан)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Категория грунта может принимать значения: 4.1. 1 – I категория 4.2. 2 – II категория 4.3. 3 – III категория 5. Сейсмичность площадки строительства может принимать значения: 5.1. 7 – 7 баллов 5.2. 8 – 8 баллов 5.3. 9 – 9 баллов 5.4. 10 – > 9 баллов 6. Тип сооружения может принимать значения: 6.1. 1 – жилые, общественные и производственные 6.2. 2 – транспортные 6.3. 3 – гидротехнические 7. Коэффициент, учитывающий степень ответственности зданий и сооружений принимаемый по табл.4.2 8. Коэффициент, учитывающий конструктивные решения зданий и сооружений принимаемый по табл.4.3 9. Коэффициент, учитывающий высоту зданий, принимаемый по формуле 4.3 10. Коэффициент, учитывающий способность к рассеиванию энергии колебаний по табл. 4.4 11. Отношение максимального вертикального ускорения грунта к горизонтальному 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 14. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ

Продолжение таблицы А.21

1	2	3
49	Сейсмическое воздействие по ДБН В.2.2-24:2009 (Украина)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Относительное ускорение грунта 5. Относительный вклад ж/б элементов здания в потенциальную энергию 1-й формы собственных колебаний 6. Коэффициент, учитывающий неупругие деформации и локальные повреждения элементов здания, принимаемый согласно п.4.16 7. Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый согласно п.4.16 8. Коэффициент, учитывающий нелинейное демпфирование грунта при интенсивных сейсмических колебаниях, принимаемый согласно п.4.16 9. Коэффициент этажности сооружений, принимаемый по формуле 4.2 10. Отношение максимального вертикального ускорения грунта к горизонтальному 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
50	Сейсмическое воздействие по AzDTN 2.3-1-2010 (Азербайджан) с изменениями от 01.01.2014г.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Тип сооружения может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 1 – жилые, общественные и производственные 4.2. 2 – транспортные 4.3. 3 – гидротехнические 5. Категория грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 1 – I категория 5.2. 2 – II категория 5.3. 3 – III категория 5.4. 4 – IV категория 6. Сейсмичность площадки строительства может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. 7 – 7 баллов 6.2. 8 – 8 баллов 6.3. 9 – 9 баллов 7. Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый по табл.4, может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 7.1. $K_1 = 2.00$ – особо ответственные здания и сооружения, повреждение которых связано с гибелью людей и ущербом для окружающей среды 7.2. $K_1 = 1.50$ – здания и сооружения государственной важности (административные здания) 7.3. $K_1 = 1.40$ – здания и сооружения с массовым пребыванием людей (вокзалы, стадионы, метро, театры, музеи, торговые центры, рынки и т.д.) 7.4. $K_1 = 1.20$ – здания и сооружения, функционирование которых необходимо при ликвидации последствий землетрясений 7.5. $K_1 = 1.20$ – школы, детские сады, больницы, дома престарелых и инвалидов, казармы, общежития 7.6. $K_1 = 1.00$ – здания и сооружения, не указанные в пп.1-5 и 7 табл.4 7.7. $K_1 = 0.50$ – малоответственные здания и сооружения, остаточные деформации и повреждения которых не несут опасности для людей и не вызывают прекращение непрерывных технологических процессов 8. Коэффициент конструктивных решений, принимаемый по табл.5, может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 8.1. $K_2 = 1.00$ – повреждения или неупругие деформации не допускаются

1	2	3
		<p>8.2. $K_2 = 0.25$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения в зданиях и сооружениях, возводимых со стальным каркасом</p> <p>8.3. $K_2 = 0.35$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения в зданиях и сооружениях, возводимых с железобетонным каркасом без вертикальных диафрагм или связей</p> <p>8.4. $K_2 = 0.30$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения в зданиях и сооружениях, возводимых с железобетонным каркасом с вертикальными диафрагмами или связями</p> <p>8.5. $K_2 = 0.25$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения в зданиях и сооружениях, возводимых из ж/б крупнопанельных или монолитных конструкций</p> <p>8.6. $K_2 = 0.40$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения в зданиях и сооружениях, возводимых из крупных каменных блоков</p> <p>8.7. $K_2 = 0.45$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения в зданиях и сооружениях, возводимых из кирпичной или каменной кладки</p> <p>8.8. $K_2 = 0.60$ – на несущих опорах систем сейсмоизоляции</p> <p>8.9. $K_2 = 0.25$ – могут быть допущены остаточные деформации и повреждения в зданиях и сооружениях, возводимых этажностью не более 5 этажей независимо от конструктивного решения каркаса</p> <p>8.10. $K_2 = 0.15$ – малоответственные здания и сооружения, остаточные деформации и повреждения которых не несут опасности для людей и не вызывают прекращения непрерывных технологических процессов;</p> <p>9. Коэффициент этажности сооружений, принимаемый по формуле 2</p> <p>10. Коэффициент рассеивания энергии может принимать значения:</p> <p>10.1. $K_\Psi = 1.30$ – высокие сооружения небольших размеров в плане (башни, мачты, дымовые трубы, отдельно стоящие шахты лифтов и т.п. сооружения)</p> <p>10.2. $K_\Psi = 1.20$ – при отношении высоты сооружения к его ширине ≥ 4 и большепролетные здания и сооружения ($L \geq 24$ м)</p> <p>10.3. $K_\Psi = 1.30$ – каркасные здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на его деформативность при отношении высоты стоек h к поперечному размеру b в направлении действия расчетной сейсмической нагрузки, равном или более 25</p> <p>10.4. $K_\Psi = 1.00$ – каркасные здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на его деформативность при отношении высоты стоек h к поперечному размеру b в направлении действия расчетной сейсмической нагрузки, равном или более 15</p> <p>10.5. $K_\Psi = 1.00$ – здания и сооружения, не указанные в пп. 1-4 табл.6;</p> <p>11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ</p> <p>12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ</p> <p>13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ</p>
51	Сейсмическое воздействие по СП 14.13330.2014 (Российская Федерация)	<p>1. Поправочный коэффициент к инерционным силам</p> <p>2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3)</p> <p>3. Должно быть равным нулю</p> <p>4. Тип сооружения может принимать значения:</p> <p>4.1. 1 – жилые, общественные и производственные</p> <p>4.2. 2 – транспортные</p> <p>4.3. 3 – гидротехнические</p> <p>4.4. 4 – мостовые;</p>

Продолжение таблицы А.21

1	2	3
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Категория грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 1 – I категория 5.2. 2 – II категория 5.3. 3 – III категория 6. Сейсмичность площадки строительства может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. 7 – 7 баллов 6.2. 8 – 8 баллов 6.3. 9 – 9 баллов 7. K0 – коэффициент, определяющий назначение сооружения, принимаемый по табл.3 8. K1 – коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений по табл.5 9. K2 – коэффициент для подпорных сооружений всех типов 10. KΨ – коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружений к рассеиванию энергии по табл. 6 11. Коэффициент к вертикальной составляющей сейсмического воздействия 12. Способ суммирования вклада форм: <ol style="list-style-type: none"> 12.1.0 – по формуле 8 (SRSS) 12.2.1 – по формуле 9 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CX 14. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CY 15. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
52	Сейсмическое воздействие по Turkish Earthquake Code 2007 (Турция)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Коэффициент поведения сооружения R (табл.2.5 разд.3.5) 5. Тип грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 1 – Грунт Z1 5.2. 2 – Грунт Z2 5.3. 3 – Грунт Z3 5.4. 4 – Грунт Z4 6. Сейсмическая зона может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. 1 – 1 сейсмическая зона 6.2. 2 – 2 сейсмическая зона 6.3. 3 – 3 сейсмическая зона 6.4. 4 – 4 сейсмическая зона 7. Коэффициент важности сооружения (табл.2.3) может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 7.1. 1 = 1.5 – здания, которые должны использоваться после землетрясения, и строения, содержащие опасные материалы 7.2. 1 = 1.4 – долгосрочные интенсивно используемые здания и сооружения для хранения ценных товаров 7.3. 1 = 1.2 – краткосрочные интенсивно используемые здания 7.4. 1 = 1.0 – другие здание 8. Способ суммирования вклада форм: <ol style="list-style-type: none"> 8.1. 0 – SRSS (Square Root of the Sum of Squares) 8.2. 1 – CQC (Complete Quadratic Combination) 9. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CX 10. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CY 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ

1	2	3
53	Сейсмическое воздействие по PN 01.01-09 (Грузия)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Категория грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 1 – I категория 4.2. 2 – II категория 4.3. 3 – III категория 5. Относительное ускорение грунта 6. Коэффициент, учитывающий неупругие деформации и локальные повреждения элементов здания по табл.3, может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. $K1 = 1.00$ – сооружения, в которых не допускаются повреждения или деформации 6.2. $K1 = 0.25$ – несущая стальная рама 6.3. $K1 = 0.35$ – бетонный каркас 6.4. $K1 = 0.30$ – монолитные ж/б несущие стены, стены из ж/б панелей 6.5. $K1 = 0.40$ – несущие стены из камня и кирпича 6.6. $K1 = 0.60$ – здания и сооружения на несущих опорах систем сейсмоизоляции 6.7. $K1 = 0.50$ – элементы зданий для «местных» сейсмических нагрузок 7. Коэффициент конструктивного решения здания по табл.4 8. Коэффициент ответственности по табл.5 может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 8.1. $K3 = 1.0$ – жилые, общественные и промышленные здания 8.2. $K3 = 1.4$ – вокзалы, театры, стадионы, торговые центры, учебные заведения, больницы 8.3. $K3 = 0.5$ – прочие здания 9. Коэффициент, учитывающий нелинейное деформирование грунта при интенсивных сейсмических колебаниях, принимаемый по табл.4.1 10. Коэффициент, принимаемый по табл.6, может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 10.1. $K\psi = 1.5$ – высотные здания (замки, башни, каменные трубы) 10.2. $K\psi = 1.5$ – каркасные здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на их деформативность при $(h/b = 25)$ 10.3. $K\psi = 1.0$ – каркасные здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на их деформативность при $(h/b = 15)$ 10.4. $K\psi = 1.0$ – здания, которые не указаны выше 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
54	Сейсмическое воздействие по IS 1893(Part 1):2002 [2007] (Индия)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Коэффициент уменьшения отклика 5. Тип грунта может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 1 – I. Скальный 5.2. 2 – II. Средней твердости 5.3. 3 – III. Мягкий 6. Сейсмическая зона может принимать значения: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. 2 – 2 сейсмическая зона 6.2. 3 – 3 сейсмическая зона 6.3. 4 – 4 сейсмическая зона 6.4. 5 – 5 сейсмическая зона

Продолжение таблицы А.21

1	2	3
		7. Значение типа землетрясения (в зависимости от зоны сейсмичности) 8. Коэффициент важности здания 9. Коэффициент демпфирования 10. Способ суммирования вклада форм: 10.1. 0 – SRSS (Square Root of the Sum of Squares) 10.2. 1 – CQC (Complete Quadratic Combination) 11. Относительное демпфирование для способа CQC 12. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 13. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 14. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СЗ
55	Сейсмическое воздействие по СТО МГСУ (Российская Федерация)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Категория грунта может принимать значения: 4.1. 1 – I категория 4.2. 2 – II категория 4.3. 3 – III категория 5. Относительное ускорение грунта может принимать значения: 5.1. 0.10 – 7 баллов 5.2. 0.15 – 7.5 баллов 5.3. 0.20 – 8 баллов 5.4. 0.30 – 8.5 баллов 5.5. 0.40 – 9 баллов 6. Должно быть равным единице 7. Параметр затухания в % от критического (табл.5.4) 8. Способ суммирования вклада форм: 8.1. 0 – SRSS (Square Root of the Sum of Squares) 8.2. 1 – CQC (Complete Quadratic Combination) 9. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СХ 10. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СУ 11. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – СЗ
56	Сейсмическое воздействие по SI 413 Am.3 от 09.2009 (Израиль)	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Признак ориентации высоты здания (должен быть равен 3) 3. Должно быть равным нулю 4. Тип местности (категория грунта) табл.1 SI 413 Am.3 может принимать значения: 4.1. 1 – А 4.2. 2 – В 4.3. 3 – С 4.4. 4 – D 4.5. 5 – E 5. Ускорение за короткий период времени Ss п.11.4.1 (в о.е. «g») 6. Ускорение за 1-секундный период времени S1 п.11.4.1 (в о.е. «g») 7. Коэффициент уменьшения сил 8. Коэффициент важности сооружения I табл.4 SI 413 Am.3 9. Длинный период TL (с) 10. Приблизительный основной период колебаний сооружения в направлении (с) 11. Коэффициент ожидаемого горизонтального ускорения грунта (в о.е. «g») 12. Тип сооружения может принимать значения: 12.1. 0 – обычное 12.2. 1 – резервуар

1	2	3
		13. Признак контроля сейсмического воздействия по сдвигу в основании может принимать значения: 13.1. 0 – не использовать 13.2. 1 – использовать заданное значение эквивалентной боковой силы в основании 13.3. 2 – использовать вычисленное по T_a значение эквивалентной боковой силы в основании 14. Величина эквивалентной боковой силы в основании (t_c) 15. Регулярность сооружения может принимать значения: 15.1. 0 – нерегулярное 15.2. 1 – регулярное 16. Способ суммирования вклада форм: 16.1. 0 – SRSS (Square Root of the Sum of Squares) 16.2. 1 – CQC (Complete Quadratic Combination) 17. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CX 18. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CY 19. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ
60	Сейсмическое воздействие по трёхкомпонентным графикам коэффициента динамичности	1. Поправочный коэффициент к инерционным силам 2. Относительное ускорение грунта 3. Отношение максимального вертикального ускорения грунта к горизонтальному 4. Масштабный множитель к графику коэффициента динамичности для оси X 5. Масштабный множитель к графику коэффициента динамичности для оси Y 6. Масштабный множитель к графику коэффициента динамичности для оси Z 7. Способ суммирования вклада форм: 7.1. 0 – SRSS (Square Root of the Sum of Squares) 7.2. 1 – CQC (Complete Quadratic Combination) 8. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CX 9. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CY 10. Направляющий косинус равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК – CZ 11. Количество точек для оси X 12. Количество точек для оси Y 13. Количество точек для оси Z Далее следуют периоды (с) и коэффициенты для заданного количества точек, сначала для оси X, Y и Z
100	Модальный анализ	Параметры отсутствуют

Пример:

```
( 15/
  2  21  10  3  1  0  1.1  3  1.5  0  1  15.0  10.0  1  1  0.300  0  /
  4  22  10  0  1  0  0.05  /
  5  23  10  0  1  0  0.025  /
```

6 24 10 0 1 0 0.03 2.11000 1 /

7 25 10 8 1 0 1.0 3 1.200 0 2 1 3 0 15.0 10.0 14.142 0.15 /

9 27 10 0 1 0 3 0 0.1 1.1 1.0 0.0 0.0
0.0125 0.05
-0.063 -0.024 0.011 0.015 -0.018 /

10 29 10 0 1 0 3 0 0.2 1.0 1.0 1.0 1.0 0.0 1.0
0.0125 0.05
-0.063 -0.024 0.012 0.015 -0.018
-0.086 -0.019 -0.012 -0.03 -0.042
-0.12 -0.14 -0.11 0.0078 0.088 /

11 30 10 0 1 0 1.2 3 0 2 10 8 1 2 3 4 4 1.0 0.0 0.0 /

12 31 10 0 1 0 1.2 3 0 2 0.2 0.22 1.3 25 0 0.0 1.0 0.0
1.0 0.0 0.0 /

13 32 10 0 1 0 1.3 3 0 2 3 0.75 0.7 0.65 0.4 0.5 1.0 0.0 0.0 /

14 33 10 0 1 0 1.1 0.8 1.2 0.75 1.25 0.5 3 2 0.15 0.0 1.0 0.0 0.0 /

15 34 10 0 1 0 1.2 3 0 2 6 0.25000 1.0 0.0 0.0 /

16 35 10 0 1 0 1.2 3 0 1 2 9 0.22 1.3 1.0 0.0 0.0 /

17 36 10 0 1 0 1.1 3 0 1 2 0.1 0.2 0.5 1.2 0.7 1.3 1.0 0.0 0.0 /

18 37 10 0 1 0 1.2 3 0 1 1 0.08 0.2 1.3 0.9 0.5 2.0 4.0 5.5 0 45.0
1.55 1.0 0.0 0.0 /

19 38 10 0 1 0 1.1 3 1.5 1 2 9 0.22 1.300 25.0 1.0 0.0 0.0 /

20 39 10 0 1 0 1.1 3 0 10 8 1.2 0.9 0.85 1.0 1.0 0.0 0.0 /

21 41 10 0 1 0 0 1.2 1.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.05 0.0025 0.1 0.01
0.15 0.0225 0.2 0.04 /

22 42 10 0 1 0 1.3 3 0 4 40.0 8.0 5.0 1.0 4.0 2.0 2.1 0 1 10.0 0
1.0 0.0 0.0 /

23 43 10 0 1 0 1.1 3 0 8 1 1.2 0.25 1.3 1.2 1.3 1.0 0.0 0.0 /

24 44 10 0 1 0 1.1 3 0 0 0.78 2 1 1 1.2 1.30 1.0 1.35 0.2 1
1.0 0.0 0.0 /

25 45 10 0 1 0 1.1 3 0 1 3 2 2.1 1.3 0.7 1.0 0.0 0.0 /

26 46 10 0 1 0 1.1 3 3.5 1 2 0.08 0.2 0.5 1.3 0.7 25.0 1.4
1.00 0.0 0.00 /

27 47 10 0 1 0 1.1 3 0 8 0.31 0.5 1.0 0.0 0.0 /

28 48 10 0 1 0 1.1 3 0 2 9 1 0.3 1.3 1.2 1.5 0.7 1.0 0.0 0.0 /

```

29 49 10 0 1 0 1.1 3 0 0.025 0.9 0.3 1.1 1.0 1.300 0.700
                                     1.0 0.0 0.0 /

30 50 10 0 1 0 1.1 3 0 1 2 9 1.2 0.3 1.15 1.3 1.0 0.0 0.0 /

31 51 10 0 1 0 1.1 3 0 3 1 7 1.0 0.45 0.8 0.7 1.2 1 1.0 0.0 0.0/

32 52 10 0 1 0 1.2 3 0.0 2.0 3 2 1.4 1 1.0 0.0 0.0 /

33 53 10 0 1 0 1.1 3 0.0 1 0.05 0.35 0.5 1.4 0.75 1.5 1.0 0.0 0.0 /

34 54 10 0 1 0 1.1 3 0.0 1.5 1 3 0.08 1.5 1.2 1 0.05
                                     1.0 0.0 0.0/

35 55 10 0 1 0 1.1 3 0.0 1 0.15 1.0 5.0 1 1.0 0.0 0.0 /

36 56 10 0 1 0 1.1 3 0 3 0.4 0.08 1.2 1.3 4.0 2.5 0.1 0 1 15.0 0 1
                                     1.0 0.0 0.0 /

37 60 10 0 1 0 1.1 0.1 0.7 1.0 1.0 1.0 1 1.0 0.0 0.0 5 5 5
                                     0.0 1.0 0.1 2.5 0.4 2.5 0.68 1.75 0.81 1.55
                                     0.0 1.0 0.1 2.5 0.4 2.5 2.05 0.84 2.88 0.8
                                     0.0 1.0 0.1 2.5 0.4 2.5 2.05 1.11 2.88 0.93 /

55 100 10 0 1 0 /
)

```

Документ 43 описывает задание конденсации масс. Каждая строка документа 43 задает данные для одной группы сбора масс и задается в такой последовательности:

1. Список элементов, с которых нужно собрать массы;
2. Символ «:»;
3. Список узлов, в которые необходимо преобразовать собранную массу с элементов.

Списки элементов и узлов, которые идут подряд, могут быть заданы через символ «-».

Пример:

```

( 43/
  31-99 : 91-97 102 103 108 109 114-120 /
  130-198 : 61-67 72 73 78 79 84-90 /
)

```

Документ 16 описывает задание нелинейных загрузжений, а также стадий монтажа/демонтажа. Каждая строка 16-го документа отвечает за параметры конкретного загрузжения.

Задание 16-го документа имеет отличия для:

- нелинейных загрузжений;
- стадий возведения сооружений (линейный монтаж);
- стадий возведения сооружений (нелинейный монтаж);
- спектра несущей способности (в системе PUSHOVER).

Строка 16-го документа для стадий нелинейных загрузжений задается в таком порядке:

1. Номер загрузжения;

2. Метод приложения нагрузки может принимать значение:
 - 2.1. 1 – равномерное приложение нагрузки;
 - 2.2. 3 – автоматический выбор шага с поиском новых форм равновесия;
 - 2.3. 4 - автоматический выбор шага;
3. Количество задаваемых коэффициентов (для 3-го и 4-го методов должно быть равным 4);
4. Должно быть равным нулю;
5. Минимальное количество итераций для физически нелинейных итерационных элементов;
6. Управление предысторией (для каждой первой стадии нелинейного нагружения в истории должно быть задано число 0, для всех остальных 1);

Далее указываются коэффициенты к нагрузке по шагам для 1-го метода (равномерное приложение нагрузки) в количестве, заданном в пункте 3, или 4 коэффициента для 3-го и 4-го методов (автоматический выбор шага), а именно:

1. Суммарный коэффициент;
2. Допускаемая погрешность в выборе шага;
3. Стартовый шаг;
4. Шаг сохранений результатов.

Пример:

```
( 16/
  1  1 10 0 1000 1  0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  /
  3  3 4  0 1000 1  1 2E-06 2E-05 0.2  /
  4  4 4  0 1000 0  1 1E-05 1E-05 0.1  /
)
```

Строка 16-го документа для стадий возведения сооружений (линейный монтаж) задается в таком порядке:

1. Номер загрузки;
2. Должно быть равным единице;
3. Должно быть равным единице;
4. Должно быть равным нулю;
5. Должно быть равным 1000;
6. Обнулить перемещения (0 – да, 1 – нет), для 1-й стадии всегда 0;
7. Должно быть равным единице;

Пример:

```
( 16/
  1  1 1 0 1000 0 1  /
  2  1 1 0 1000 0 1  /
  3  1 1 0 1000 1 1  /
  4  1 1 0 1000 1 1  /
)
```

Строка 16-го документа для стадий возведения сооружений (нелинейный монтаж) задается в таком порядке:

1. Номер загрузки;
2. Метод приложения нагрузки может принимать значение:
 - 2.1. 1 – равномерное приложение нагрузки;
 - 2.2. 4 – автоматический выбор шага;
3. Количество задаваемых коэффициентов (для 4-го метода должно быть равным 4);
4. Управление печатью может принимать значение:
 - 4.1. 0 – окончательный результат;
 - 4.2. 1 – перемещения после каждого шага;
 - 4.3. 2 – усилия после каждого шага;
 - 4.4. 3 – перемещения и усилия после каждого шага.
5. Минимальное количество итераций для физически нелинейных итерационных элементов;
6. Обнулить перемещения (0 – да, 1 – нет), для 1-й стадии всегда 0;

Далее указываются коэффициенты к нагрузке по шагам для 1-го метода (равномерное приложение нагрузки) в количестве, заданном в пункте 3, или 4 коэффициента для 4-го методов (автоматический выбор шага), а именно:

1. Суммарный коэффициент;
2. Допускаемая погрешность в выборе шага;
3. Стартовый шаг;
4. Шаг сохранений результатов.

Пример:

```
( 16/
  1  1 10 0 1000 0 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  /
  2  1 20 1 1000 1 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05
                    0.05 0.05 0.05 0.05 0.05
                    0.05 0.05 0.05 0.05 0.05
                    0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 /
  3  4 4  2 1000 0 1 1E-08 1E-05 0.1  /
  4  1 10 3 1000 1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1  /
)
```

Строка 16-го документа для спектра несущей способности (в системе PUSHOVER) задается в таком порядке:

1. Номер загрузки;
2. Метод приложения нагрузки (должен быть равен 104);
3. Количество задаваемых коэффициентов (должно быть равным 4);
4. Управление печатью может принимать значение:
 - 4.1. 0 – окончательный результат;
 - 4.2. 1 – перемещения после каждого шага;
 - 4.3. 2 – усилия после каждого шага;
 - 4.4. 3 – перемещения и усилия после каждого шага.

5. Минимальное количество итераций для физически нелинейных итерационных элементов;
6. Должно быть равным единице;
7. Предельный коэффициент к загрузению;
8. Допускаемая погрешность в выборе шага;
9. Стартовый шаг;
10. Шаг сохранений результатов.

Пример:

```
( 16/
   8 104 4 3 1000 1 10 1.5E-05 1E-05 0.1 /
)
```

Документ 20 описывает задание устойчивости. В *документе* может быть максимум две строки:

1. Описание устойчивости загружений;
2. Описание устойчивости расчётных сочетаний нагрузок.

Строка документа 20 задается в такой последовательности:

1. Количество загружений/расчётных сочетаний нагрузок в *строке*;
2. Тип устойчивости может принимать значение:
 - 2.1. 0 – для загружений;
 - 2.2. 1 – для расчётных сочетаний;
3. Номер загрузки/расчётного сочетания;
4. Количество форм потери устойчивости;
5. Выполнять расчёт устойчивости:
 - 5.1. 0 – по продольной силе;
 - 5.2. 1 – с учётом влияния всех усилий.

Пункты 3-5 в одной *строке* повторяются для каждого загружения/расчётного сочетания, для которого нужно выполнить расчёт устойчивости в количестве, указанном в пункте 1.

Пример:

```
( 20/
   3 0   1 1 0   2 1 0   3 1 1 /
   2 1   1 1 0   2 1 1 /
)
```

В примере выше, в *1-й строке* задано вычисление устойчивости для загружений (1, 2 и 3 с учётом влияния моментов), а в *2-й строке* задано вычисление устойчивости для расчётных сочетаний нагрузок (1, 2 с учётом влияния моментов).

Документ 22 описывает задание ползучести. Строка документа 22 задается в такой последовательности:

1. Номер истории нелинейного загружения;
2. Общее количество временных промежутков.

Далее указываются дни, прошедшие с момента нагружения конструкции в количестве, указанном в пункте 2.

Пример:

```
( 22/
  1 3 100 200 300 /
  2 2 100 200 /
)
```

Документ 24 описывает дополнительные статические загрузки на стадиях монтажа. *Строка документа 24* задается в такой последовательности:

1. Номер стадии возведения сооружения;
2. Номер дополнительного статического нагружения на стадии возведения;
3. Коэффициент.

Пункты 2-3 повторяются для каждого дополнительного нагружения, в котором участвует стадия возведения, указанная в пункте 1.

Пример:

```
( 24/
  1 5 1.1 6 1.1 /
  2 6 1.2 /
  3 6 1.3 /
)
```

В примере выше описано два дополнительных статических нагружения на стадии монтажа:

1. 5-е нагружение, в которое входит 1-я стадия возведения с коэффициентом 1.1;
2. 6-е нагружение, в которое входят: 1-я стадия возведения с коэффициентом 1.1, 2-я стадия возведения с коэффициентом 1.2 и 3-я стадия возведения с коэффициентом 1.3.

Документ 28 описывает задание параметров системы ДИНАМИКА +. Допустимо задание только одной *строки*, которая задается в такой последовательности:

1. Номер нагружения;
2. Результаты расчёта могут принимать значение:
 - 2.1. 0 – только перемещения;
 - 2.2. 1 – перемещения и усилия;
 - 2.3. 2 – перемещения, усилия и РСУ;
3. Должен быть равен 0;
4. Скорость распространения сейсмического воздействия (м/с);
5. Время интегрирования (с);
6. Шаг интегрирования (с);
7. Частота для учёта демпфирования (рад/с);
8. Логарифмический декремент колебаний для учёта демпфирования.

Пример:

```
( 28/
  2 1 0 300 10 0.1 2.1 1.35 /
```

)

Документ 30 описывает задание топологий (уровней) поверхности/линии влияния для системы МОСТ. *Строка документа 30* задается в такой последовательности:

1. Номер поверхности/линии влияния (уровня), который требуется для многоуровневых мостов;
2. Номера 2-х узлов для описания элементарного участка линии влияния или номера 3-х узлов – для поверхности влияния.

Пример:

```
( 30/
  1  518 528 534    /* 1 /
  1  576 591 594    /* 2 /
  1  573 534 591    /* 3 /
  1  486 597 522    /* 4 /
  1  517 527 533    /* 5 /
)
```

Документ 31 описывает траектории (маршруты) движения для системы МОСТ. *Строка документа 31* задается в такой последовательности:

1. Номер маршрута;
2. Номер поверхности/линии влияния (уровня) из *30-го документа*;
3. Опция начала и конца траектории может принимать значение:
 - 3.1. 0 – нагрузка заезжает на траекторию и выезжает с траектории;
 - 3.2. 10 – нагрузка полностью находится на траектории и выезжает с траектории;
 - 3.3. 1 – нагрузка заезжает на траекторию и доезжает до конца траектории;
 - 3.4. 11 – нагрузка полностью находится на траектории и доезжает до конца траектории;
4. Массив трехмерных координат маршрута (X, Y, Z).

Пример:

```
( 31/
  1 1 1   0.0 0.7125 21.6 308.0 0.7125 21.6 /
  2 1 0   0.0 3.75  21.6 308.0 3.75  21.6 /
  3 1 11  0.0 7.25  21.6 308.0 7.25  21.6 /
  4 1 10  0.0 12.4  21.6 308.0 12.4  21.6 /
  5 1 1   0.0 15.9  21.6 308.0 15.9  21.6 /
)
```

Документ 34 описывает типы подвижных нагрузок (привязка подвижных нагрузок к маршруту) для системы МОСТ. *Строка документа 34* задается в такой последовательности:

1. Тип подвижной нагрузки может принимать значение:
 - 1.1. 1 – пешеходы;
 - 1.2. 2 – АК;
 - 1.3. 5 – трамвай или трамвайные поезда;
 - 1.4. 6 – метрополитен;


- 1.5. 8 – НК;
2. Номер строки 35-го документа;
3. Номер строки 36-го документа;
4. Номера маршрутов из 31-го документа (максимум 20 маршрутов).

Пример:

```
( 34/
  1 1 5   1 /
  2 2 6   2 3 4 5 /
  7 3 7   4 /
)
```

Документ 35 описывает параметры подвижных нагрузок. Строка документа 35 задается в такой последовательности:

1. Номер строки;
2. v – нормативная распределенная нагрузка (тс/м² – для пешеходов, тс/м – для АК);
3. Ширина тротуара (м), только для пешеходов;
4. c – размер колеса вдоль направления движения (м);
5. w – размер колеса поперек направления движения (м);
6. Количество колес на оси (шт);
7. Массив расстояний между колесами (м), в количестве на единицу меньше, чем указано в пункте 6;
8. Количество осей подвижных нагрузок (шт);
9. Привязка оси (из d);
10. P – нормативная нагрузка на ось (тс);
11. P^* – порожняя нормативная нагрузка на ось (тс) для метро или трамвая;
12. Количество вагонов или поездов (для метро или трамвая);
13. Длина вагона или расстояние между головами поездов (м).


 В 0-й строке задаются коэффициенты $S1$ к полосам движения для нагрузки АК (пары распределенная – тандем по первой полосе, распределенная – тандем по второй полосе, по количеству маршрутов для нагрузки АК в 34 документе).

Пример:

```
( 35/
  1 0.20394 0.875 /
  2 1.4276 0 0.2 0.6 2 1.9 2 0 14.276 0 1.5 14.276 0 /
  3 0 0 0.2 0.8 2 2.7 4 0 25.7 0 1.2 25.7 0 2.4 25.7 0 3.6 25.7 0 /
  0 1 1 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6
    0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6
    0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 /
)
```

Документ 36 описывает коэффициенты для сочетаний усилий в системе МОСТ. Строка документа 35 задается в такой последовательности:

1. Номер загрузки;
2. Коэффициенты, в зависимости от типа загрузки:
 - 2.1. Для статических загрузок задаются 3 коэффициента:
 - 2.1.1. Коэффициент приведения к нормативным значениям;
 - 2.1.2. Коэффициент приведения к расчетным при $\gamma_f > 1$ вп;
 - 2.1.3. Коэффициент приведения к расчетным при $\gamma_f < 1$;
 - 2.2. Для пешеходов или НК задается 1 коэффициент приведения к расчетным значениям;
 - 2.3. Для АК задаются 8 коэффициентов:
 - 2.3.1. Коэффициент приведения к расчетным значениям для распределенной нагрузки;
 - 2.3.2. Коэффициент приведения к расчетным значениям для тандема по полосе, дающей наибольший вклад;
 - 2.3.3. Коэффициент приведения к расчетным значениям для тандема по остальным полосам;
 - 2.3.4. Коэффициент приведения к значениям для расчета выносливости для распределенной нагрузки;
 - 2.3.5. Коэффициент приведения к значениям для расчета выносливости для тандема по полосе, дающей наибольший вклад;
 - 2.3.6. Коэффициент приведения к значениям для расчета выносливости для тандема по остальным полосам;
 - 2.3.7. Понижающий коэффициент к двум тандемам;
 - 2.3.8. Расстояние между двумя тандемами;
 - 2.4. Для трамвая, трамвайного поезда или метрополитена задаются 2 коэффициента:
 - 2.4.1. Коэффициент приведения к расчетным значениям;
 - 2.4.2. Коэффициент приведения к значениям для расчета выносливости.

 В 0-й строке задаются 2 коэффициента $K1$ и $S2$, $K1$ – коэффициент сложения пешеходной нагрузки АК ($Sum = K1 * П + АК$), $S2$ – коэффициент к временной нагрузке, которая оказывает меньшее воздействие при одновременном загрузении полос автомобильного движения (совместно с тротуарами) и рельсовых путей (железных дорог, метрополитена или трамвая).

Наличие нулевой строки свидетельствует о том, что будут вычислены сочетания усилий для статических загрузок и подвижной нагрузки.

Пример:

```
( 36/
  1 1 1.1 0.9 /
  2 1 1.1 0.9 /
  3 1 1.1 0.9 /
  5 1.2 /
  6 1.15 2.1 2.1 1 1.2667 1.2667 /
  7 1.1 0.75 12 0.8 /
  0 1 0.8 /
```

)

А.5 СОЧЕТАНИЯ

Документ 8 описывает задание расчётных сочетаний усилий. Каждая *строка документа 8* отвечает за характеристики РСУ для конкретного нагружения и задается в такой последовательности:

1. Тип расчётного сочетания может принимать значение:
 - 1.1. 0 – постоянное нагружение;
 - 1.2. 1 – временное длительно действующее нагружение;
 - 1.3. 2 – кратковременное нагружение;
 - 1.4. 3 – крановое вертикальное нагружение;
 - 1.5. 4 – крановое тормозное нагружение;
 - 1.6. 5 – сейсмическое нагружение;
 - 1.7. 6 – особое нагружение;
 - 1.8. 7 – мгновенное нагружение;
 - 1.9. 9 – неопределенное (неактивное) нагружение (в том числе и средняя составляющая ветрового воздействия);
2. Номер группы объединения (0 – если объединение отсутствует);
3. Знакопеременность (0 – отсутствует, 1 - присутствует);
4. Номер группы взаимоисключения (0 – если взаимоисключение отсутствует);
5. Номера сопутствующих нагружений (6 обязательных чисел, заполняются нулями, если сопутствие отсутствует);
6. Коэффициент перевода к нормативным значениям усилий;
7. Коэффициент длительного действия;
8. Коэффициент перевода к расчётным значениям усилий;
9. Коэффициенты для РСУ (15 чисел) к:
 - 9.1. 1-му основному сочетанию;
 - 9.2. 2-му основному сочетанию;
 - 9.3. Сейсмическому сочетанию;
 - 9.4. Особому сочетанию;
 - 9.5. 5-му сочетанию;
 - 9.6. 6-му сочетанию;
 - 9.7. 7-му сочетанию;
 - 9.8. 8-му сочетанию;
 - 9.9. 9-му сочетанию;
 - 9.10. 10-му сочетанию;
 - 9.11. 11-му сочетанию;
 - 9.12. 12-му сочетанию;
 - 9.13. 13-му сочетанию;
 - 9.14. 14-му сочетанию;
 - 9.15. 15-му сочетанию.

Количество строк *8-го документа* должно быть равным количеству нагружений в задаче, при этом очередность строк соответствует номерам нагружений в задаче.

Пример:

```
( 8/
0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 1 1 1.1 1 1 0.9 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 /
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1.1 1 1 0.9 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 /
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1.1 1 1 0.9 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 /
2 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0.35 1.2 1 0.9 0.5 0.8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 /
5 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 /
)
```

Документ 29 описывает задание коэффициентов сочетаний по степени влияния (таблица 22). В документе 29 допустимо задание только одной строки.

Таблица А.22 Коэффициенты по степени влияния

	Основное			Сейсмическое			Особое		
	Ψ_{11}^g	Ψ_{12}^g	Ψ_{13}^g	Ψ_{11}^s	Ψ_{12}^s	Ψ_{13}^s	Ψ_{11}^o	Ψ_{12}^o	Ψ_{13}^o
Временное длительнодействующее	Ψ_{t1}^g	Ψ_{t2}^g	Ψ_{t3}^g	Ψ_{t1}^s	Ψ_{t2}^s	Ψ_{t3}^s	Ψ_{t1}^o	Ψ_{t2}^o	Ψ_{t3}^o
Крановое вертикальное/ Крановое тормозное	Ψ_{k1}^g	Ψ_{k2}^g	Ψ_{k3}^g	Ψ_{k1}^s	Ψ_{k2}^s	Ψ_{k3}^s	Ψ_{k1}^o	Ψ_{k2}^o	Ψ_{k3}^o
Мгновенное	Ψ_{m1}^g	Ψ_{m2}^g	Ψ_{m3}^g	Ψ_{m1}^s	Ψ_{m2}^s	Ψ_{m3}^s	Ψ_{m1}^o	Ψ_{m2}^o	Ψ_{m3}^o

В 29-м документе коэффициенты задаются в таком порядке:

1. 12 коэффициентов, которые относятся к основному сочетанию;
2. 12 коэффициентов, которые относятся к сейсмическому сочетанию;
3. 12 коэффициентов, которые относятся к особому сочетанию.

Пример:

```
( 29/
 $\Psi_{11}^g$   $\Psi_{12}^g$   $\Psi_{13}^g$   $\Psi_{t1}^g$   $\Psi_{t2}^g$   $\Psi_{t3}^g$   $\Psi_{k1}^g$   $\Psi_{k2}^g$   $\Psi_{k3}^g$   $\Psi_{m1}^g$   $\Psi_{m2}^g$   $\Psi_{m3}^g$ 
 $\Psi_{11}^s$   $\Psi_{12}^s$   $\Psi_{13}^s$   $\Psi_{t1}^s$   $\Psi_{t2}^s$   $\Psi_{t3}^s$   $\Psi_{k1}^s$   $\Psi_{k2}^s$   $\Psi_{k3}^s$   $\Psi_{m1}^s$   $\Psi_{m2}^s$   $\Psi_{m3}^s$ 
 $\Psi_{11}^o$   $\Psi_{12}^o$   $\Psi_{13}^o$   $\Psi_{t1}^o$   $\Psi_{t2}^o$   $\Psi_{t3}^o$   $\Psi_{k1}^o$   $\Psi_{k2}^o$   $\Psi_{k3}^o$   $\Psi_{m1}^o$   $\Psi_{m2}^o$   $\Psi_{m3}^o$  /
)
```

Документ 37 описывает задание коэффициентов к загрузениям, которые учитываются при расчёте РСН. Каждая строка документа 37 задает коэффициенты для одного загрузения в таком порядке:

1. Номер загрузения;
2. Коэффициент перевода к нормативным нагрузкам;
3. Коэффициент перевода к расчётным нагрузкам;
4. Коэффициент длительного действия.

Пример:

```
( 37/
1 1.00 1.10 1.00 /
2 1.00 1.10 1.00 /
3 1.00 1.10 1.00 /
```

```

4  1.00  1.20  0.35 /
5  1.00  1.00  0.00 /
)

```

Документ 38 описывает задание расчётных сочетаний нагрузок. Каждая строка отвечает за одно расчётное сочетание и задается в следующем порядке:

1. Тип расчётного сочетания (должен быть равен 0 – пользовательский);
2. Номер загрузки;
3. Коэффициент, с которым будет учтено загрузение в данном сочетании.

Пункты 2-3 в одной строке повторяются для каждого загрузения, которое участвует в данном расчётном сочетании.

Пример:

```

( 38/
  0  1  1.0  3  1.0           /* 1-е сочетание загрузений 1 и 3 /
  0  2  1.0  4  1.0  5  1.0 /* 2-е сочетание загрузений 2, 4 и 5 /
)

```