# РАМЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

# ВИДЫ РАМ

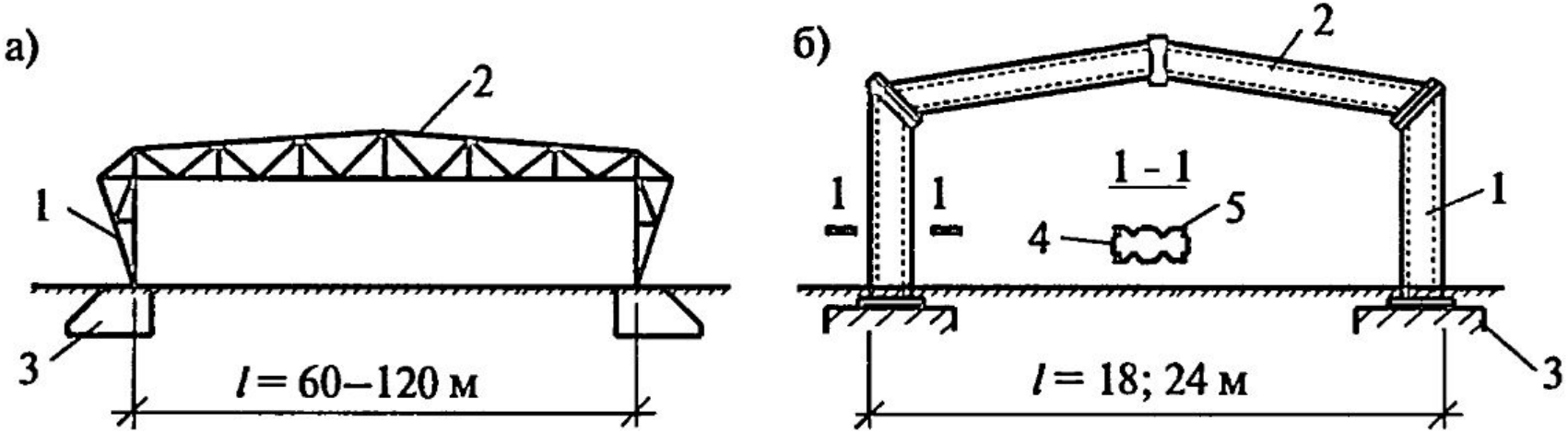



*Рис. 10.2. Стальные рамы: а) сквозная стальная рама; б) легкая стальная рама; 1 — стойка; 2 — ригель; 3 — фундамент; 4 — швеллер; 5 — гофрированная стенка (лист t = 4 мм)*

# ВИДЫ РАМ

# ВИДЫ РАМ

# СЕРИЯ 1.420.3-36.03

# КАРКАСЫ СТАЛЬНЫЕ ТИПА "УНИТЕК"

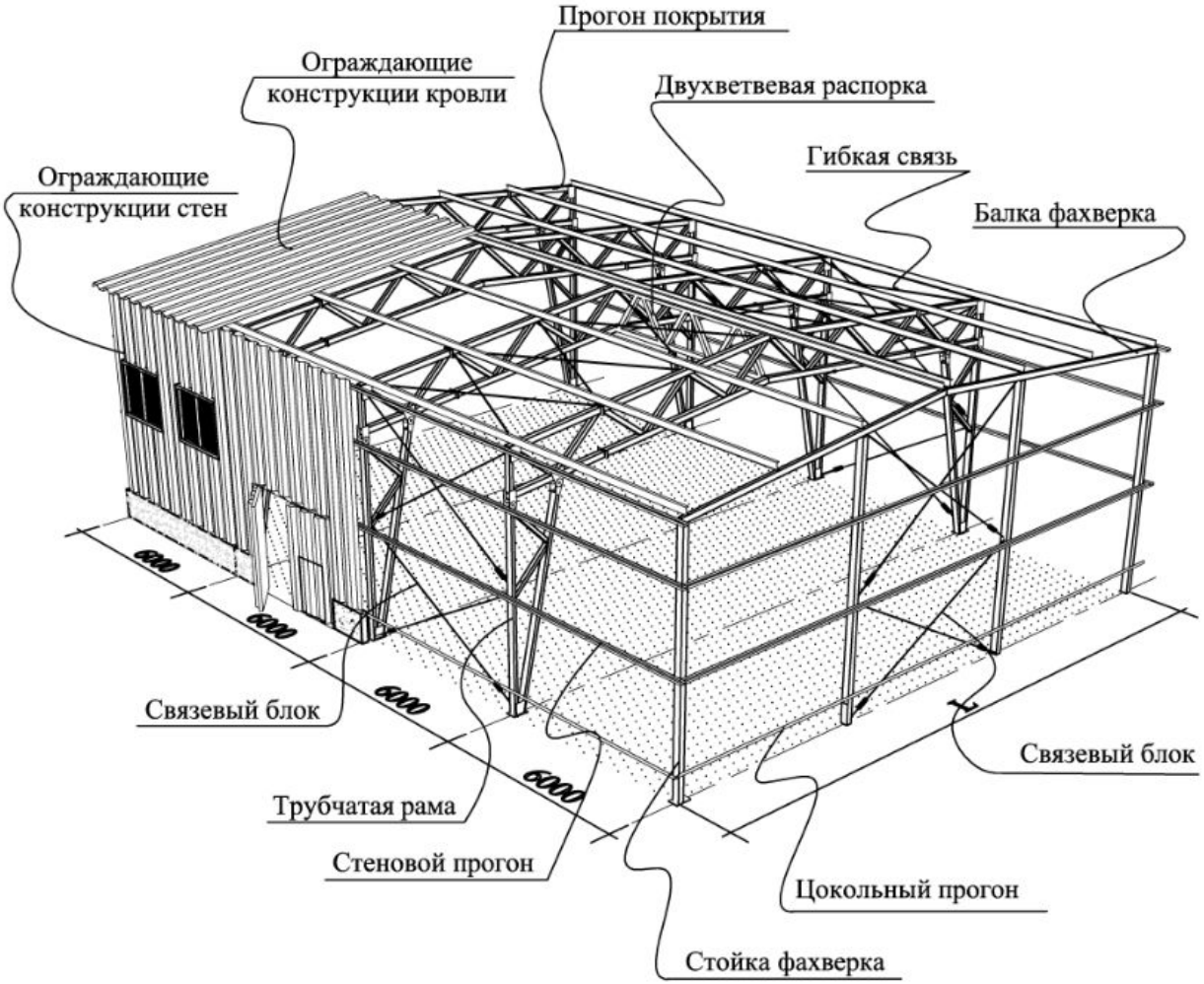
ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПРОФИЛЕЙ СТАЛЬНЫХ ГНУТЫХ ЗАМКНУТЫХ СВАРНЫХ КВАДРАТНЫХ И ПРЯМОУГОЛЬНЫХ

## ВЫПУСК 0-1

**КАРКАСЫ С ОДНО- И МНОГОПРОЛЕТНЫМИ РАМАМИ ПРОЛЕТАМИ 15, 18, 21, 24 и 30 м**
**ДЛЯ БЕСКРАНОВЫХ ЗДАНИЙ И ЗДАНИЙ С ПОДВЕСНЫМИ КРАНАМИ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ ДО 5 т**

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

# ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КАРКАСОВ УНИТЕК



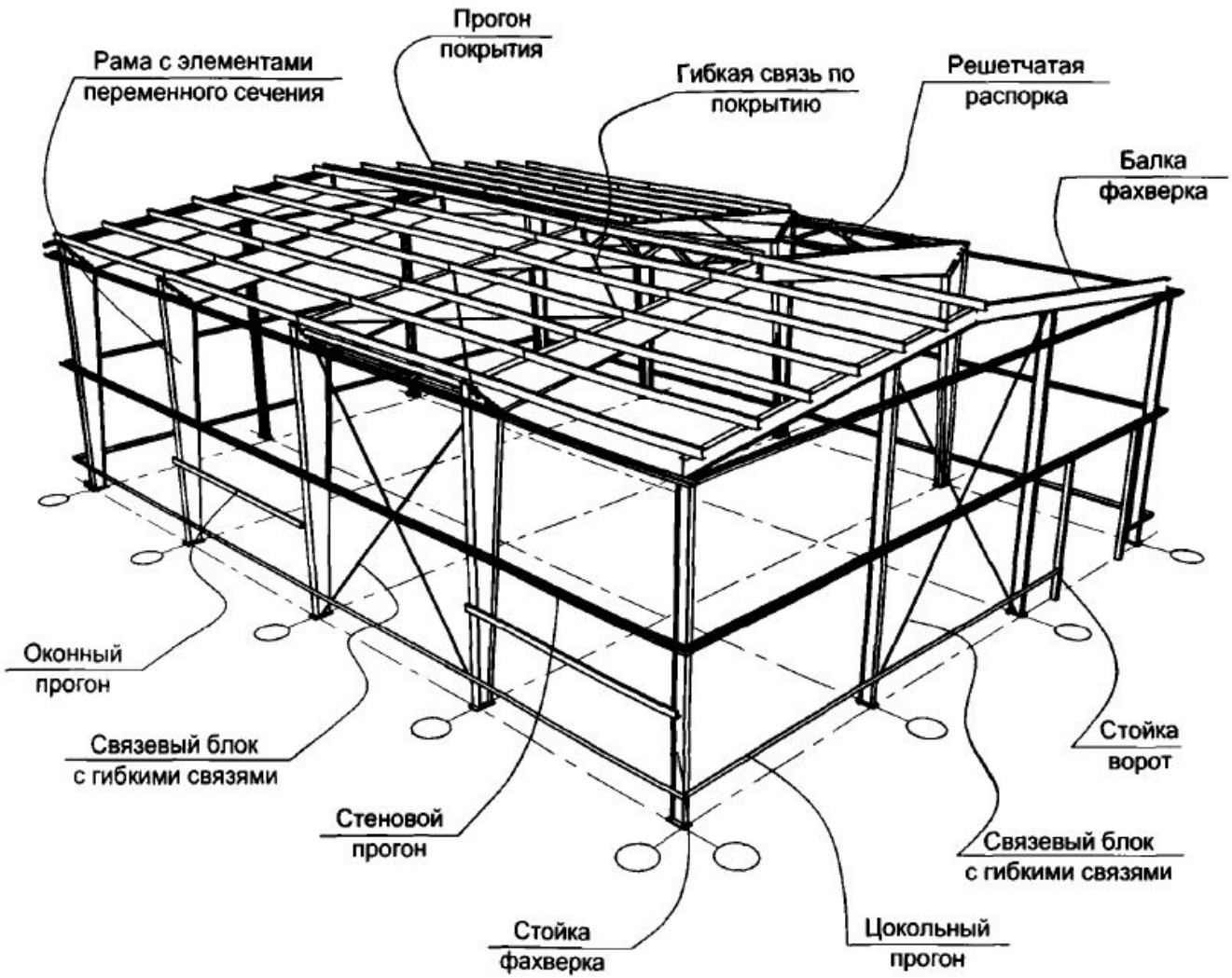
ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

# СЕРИЯ 1.420.3-37.06

# КАРКАСЫ СТАЛЬНЫЕ "УНИМАК-Р1"

ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ОДНО- И МНОГОПРОЛЕТНЫХ РАМ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ ПРОЛЕТАМИ 12, 15, 18, 24, 30 и 36 м
ДЛЯ БЕСКРАНОВЫХ ЗДАНИЙ, ЗДАНИЙ С ПОДВЕСНЫМИ МОСТОВЫМИ КРАНАМИ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 1; 2; 3.2 и 5 т
И ЗДАНИЙ С ОПОРНЫМИ МОСТОВЫМИ КРАНАМИ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 5, 10, 16 и 20 т.

# ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КАРКАСОВ УНИМАК-Р1



# ВИДЫ РАМ. КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ

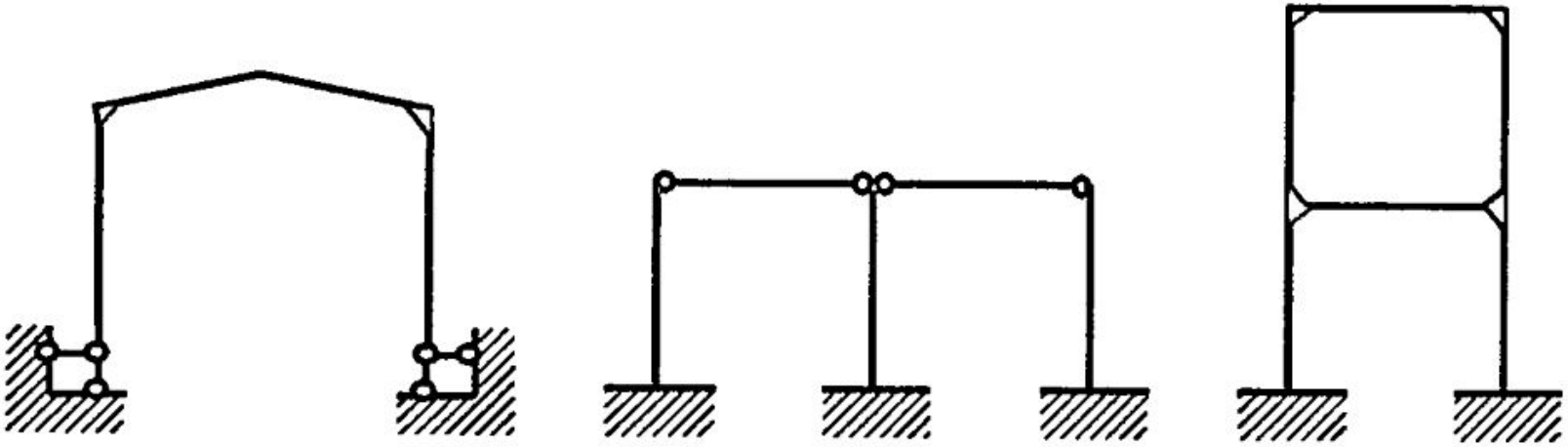


*Рис. 10.1. Примеры простейших рам*

# РАСЧЕТ РАМЫ

- 1. Часть

  Статический расчет (определение усилий в элементах)
- 2. Часть

  Конструктивный расчет (подбор сечений и расчет узлов)

# СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

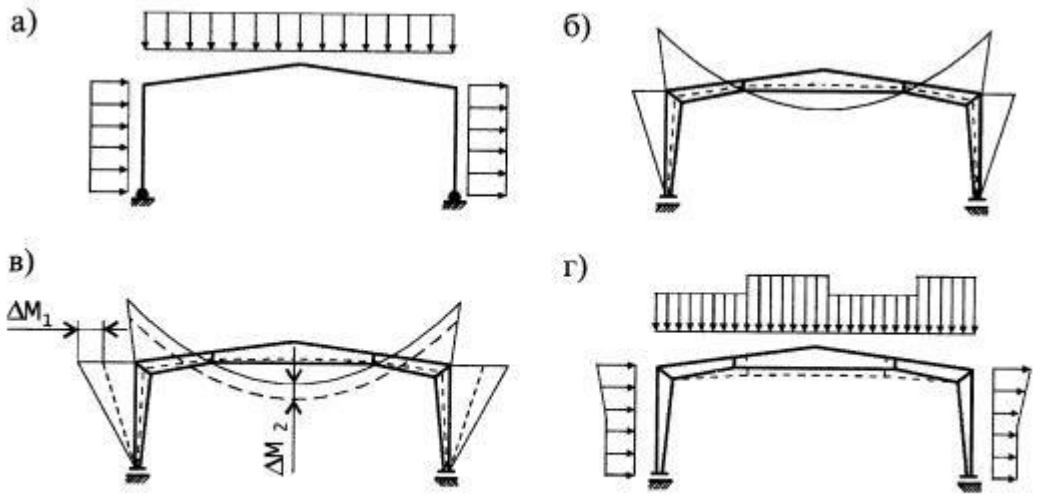
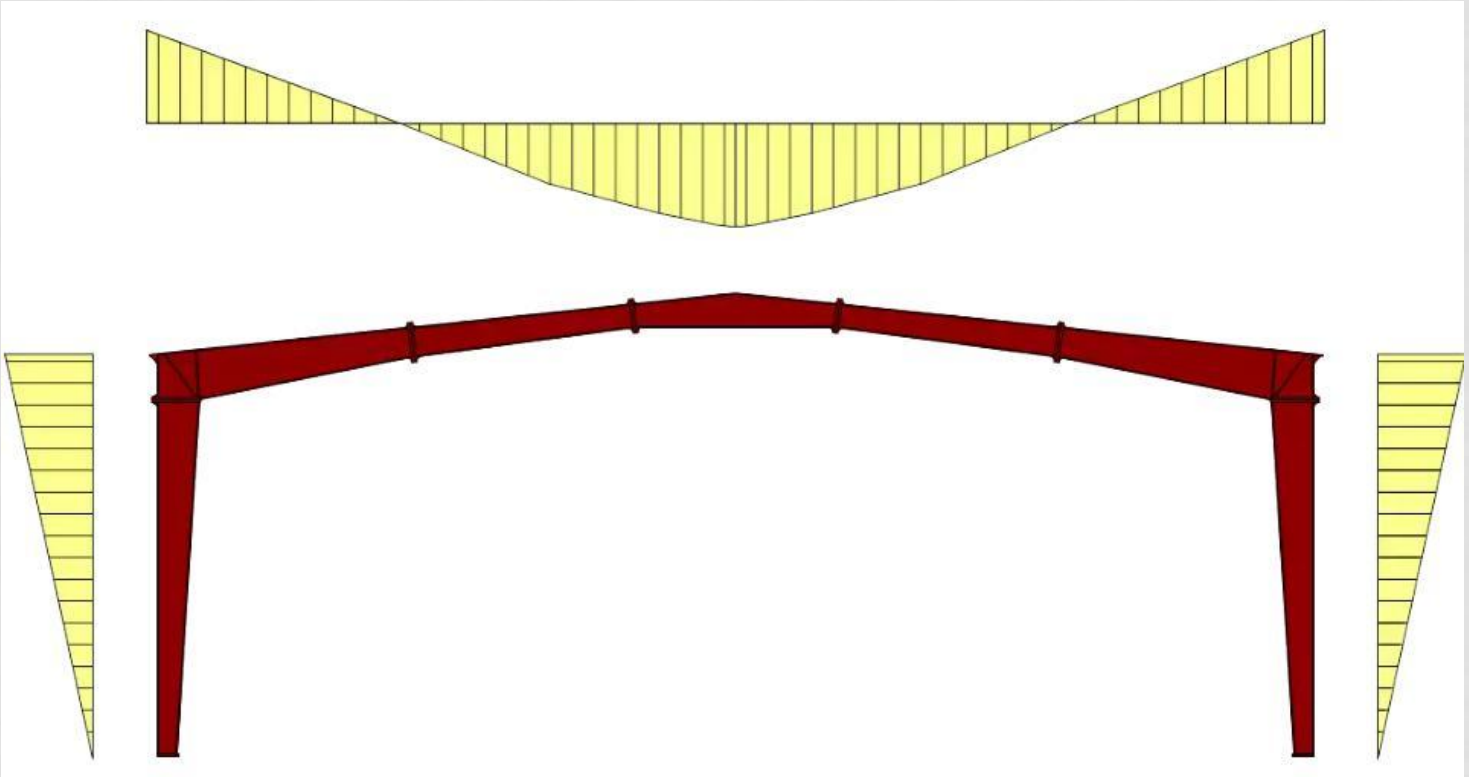
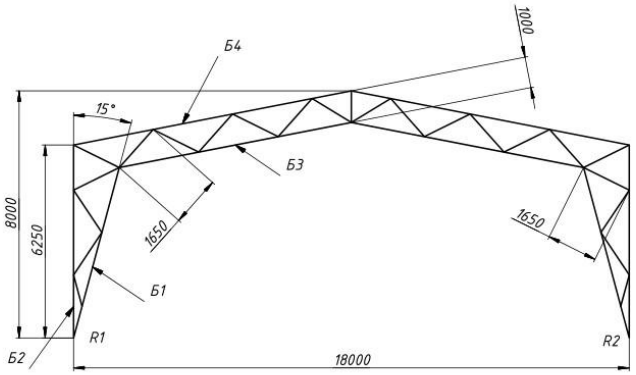



Рис. 1. Этапы статического расчета и подбора сечений рам переменного сечения

# СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ



# СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ




Расчет рамы на воздействие снеговой и ветровой нагрузок с учетом собственного веса конструкции (снеговая 0.824 , ветровая 0.6кН/м2)

Реакции в опорах:
R1 – горизонтальная – 1.018 кН
– вертикальная – 35.56 кН
R2 – горизонтальная – 23.35 кН
– вертикальная – 44.02 кН

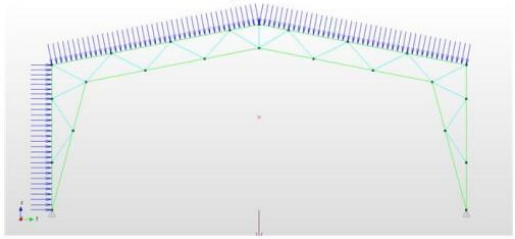
Профиль стержней рамы
Б1,2,3,4 – труба прямоугольная 120х60х5
остальные – труба прямоугольная 80х40х4

Результаты:
максимальные напряжения 121 МПа
деформация 14мм
коэффициент запаса прочности по текучести не менее 2.0

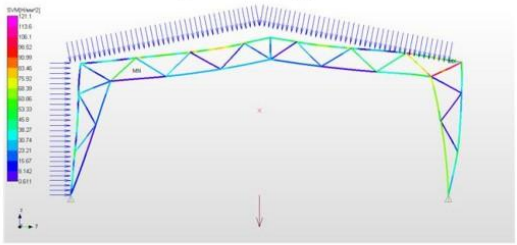
Расход материалов:
труба прямоугольная 120х60х5 – суммарная длина 57.6м (масса 0.735 т)
труба прямоугольная 80х40х4 – суммарная длина 33.7м (масса 0.225 т)

снеговая нагрузка 0,824кН/м2

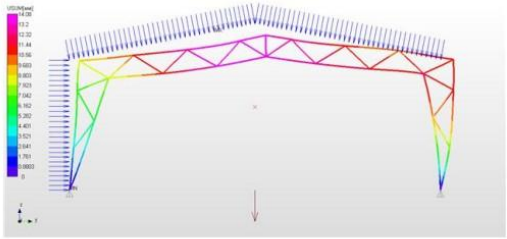
ветровая нагрузка 0,6 кН/м2



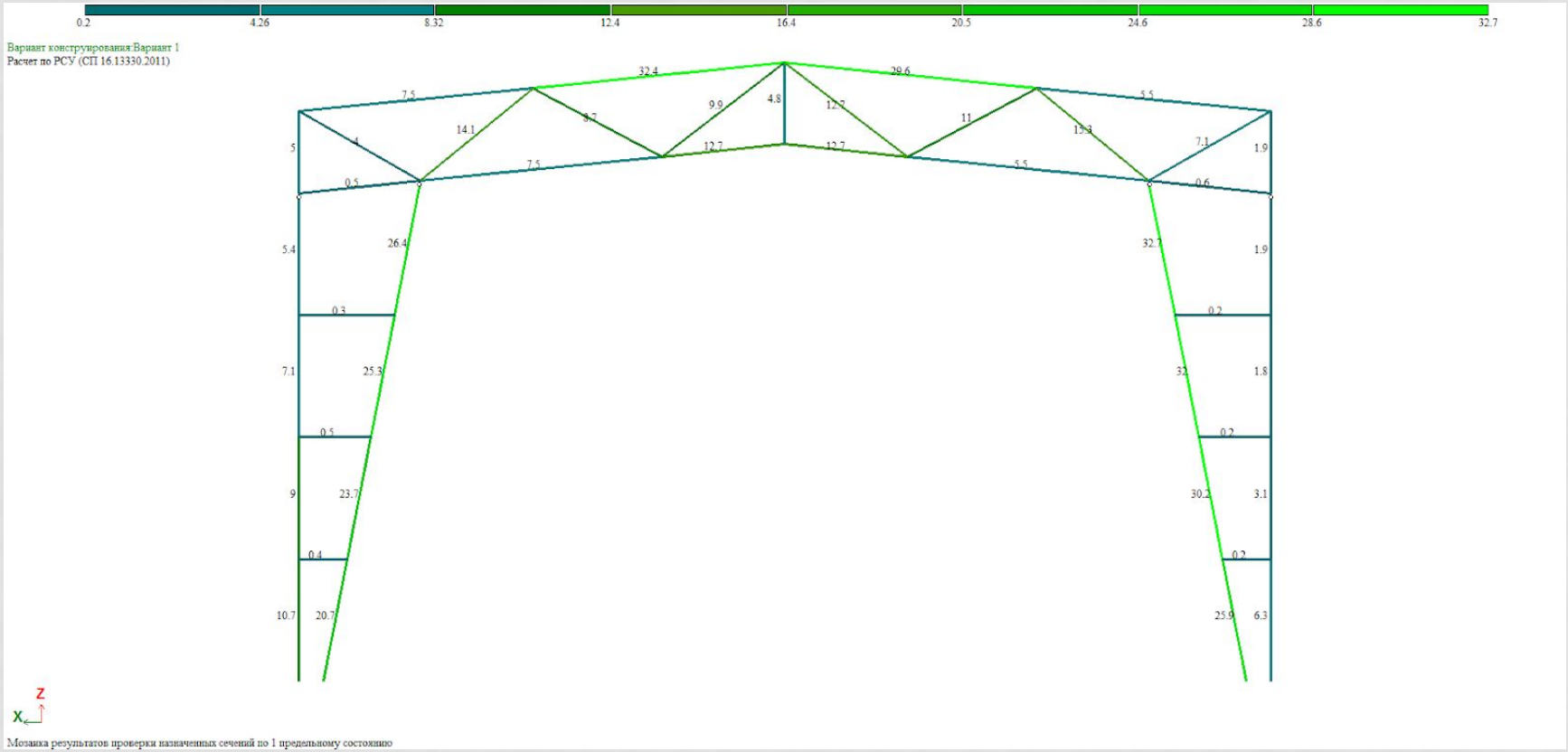
Напряжения в конструкции



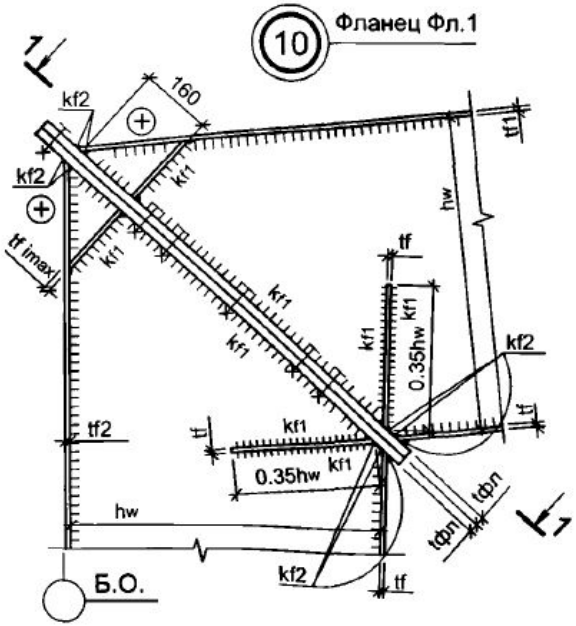
Деформация конструкции



# СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ



# РАМЫ. УЗЛЫ



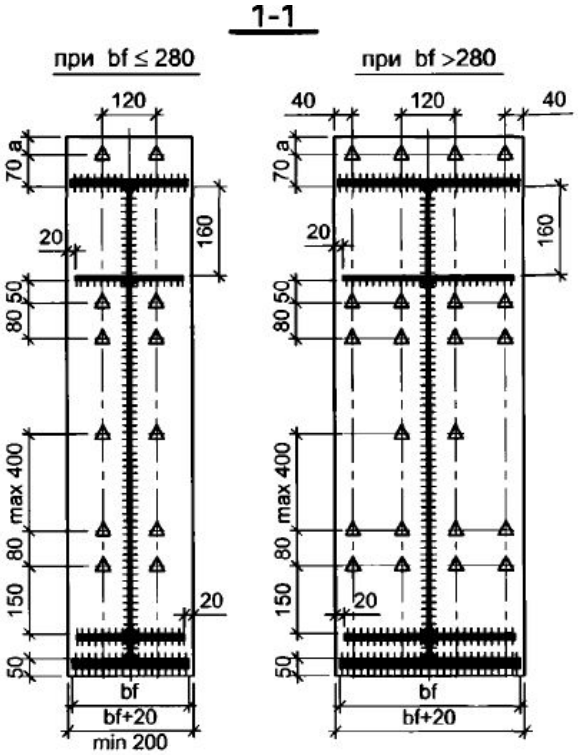




Таблица 1

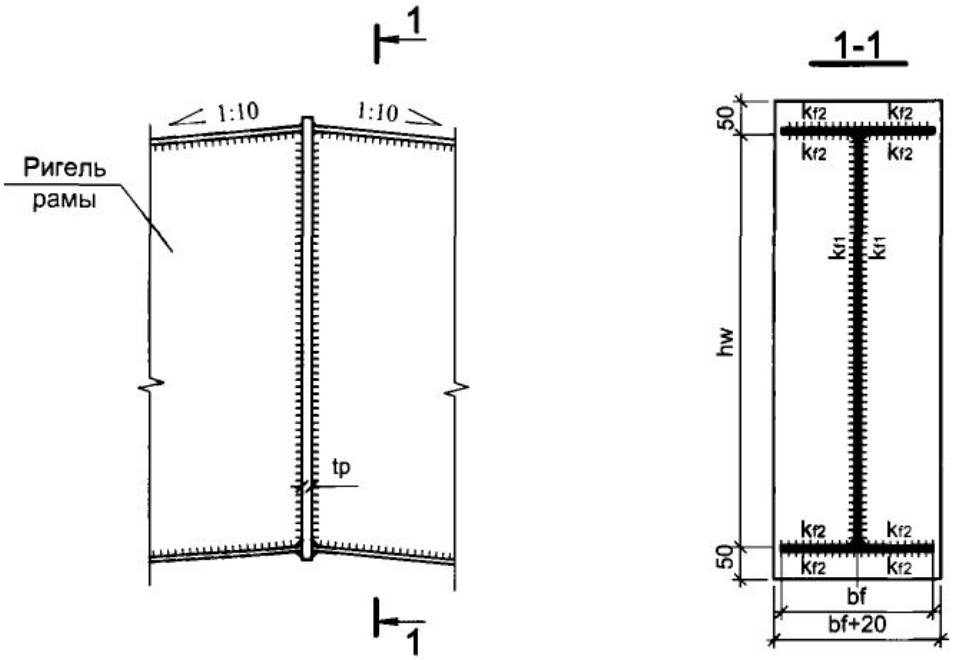
| Сталь конструкции рам | С255 | | | С345 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Толщина полок, примыкающих к фланцу tf1(tf2), мм | 6-10 | 12-20 | 22-25 | 6 | 8-14 | 16-25 |
| Толщина фланцев tфл, мм | 16 | 20 | 25 | 16 | 20 | 25 |

Таблица 2

| Толщина tфл, мм | 16 | 20 | 25 |
|---|---|---|---|
| Привязка болта "а", мм | 40 | 50 | 65 |

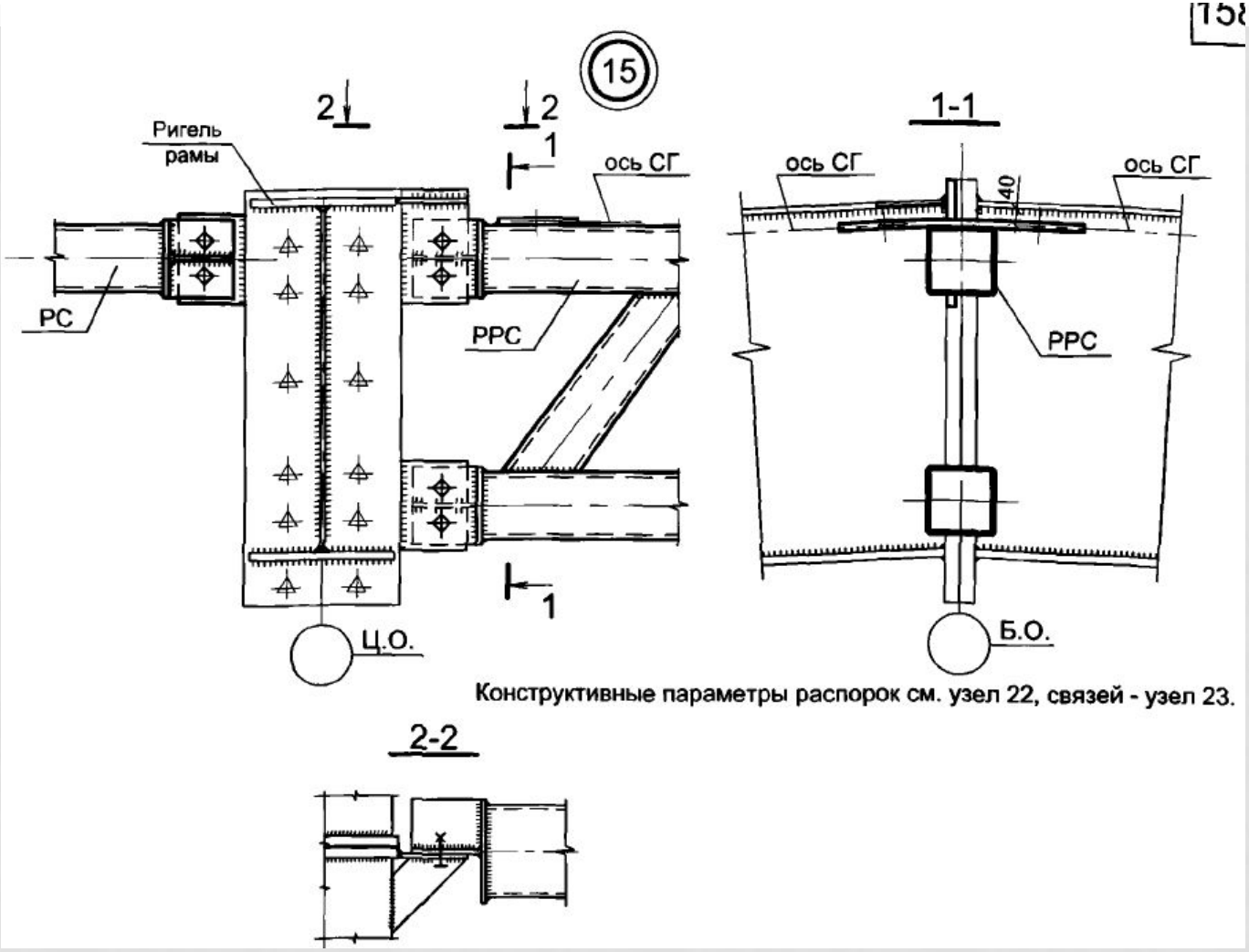
1. Толщина фланца tфл принимается по толщине растянутой полки (tf1 или tf2) с максимальной шириной bf.
2. Катеты швов назначать в зависимости от толщины стенки и полок по табл.3

# РАМЫ. УЗЛЫ

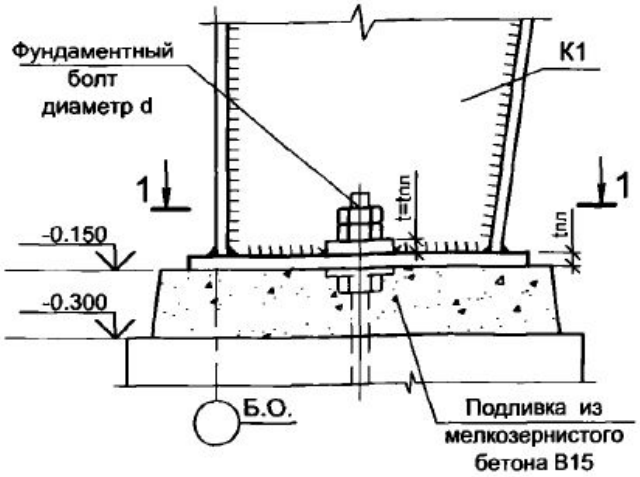


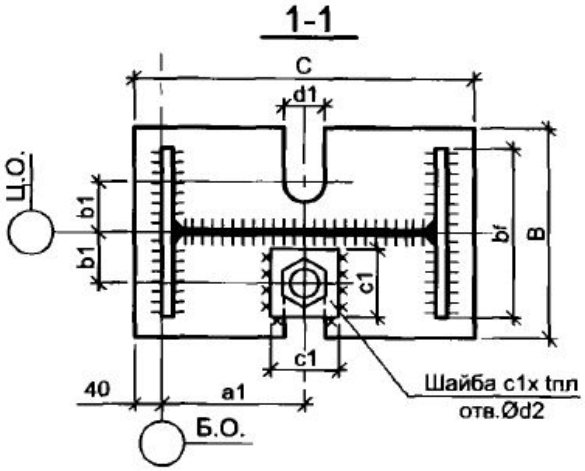

1. Толщина ребра $t_p$ определяется по табл.1 докум.-012.
2. Катеты швов принимать по таблицам докум.-082.
3. Сталь ребра принимается аналогичной стали для фланцев и должна быть испытана в направлении толщины проката методами ультразвуковой дефектоскопии.

# РАМЫ. УЗЛЫ


15
2
2
1
Ригель рамы
ось СГ
1-1
ось СГ
ось СГ
40
РС
РРС
РРС
1
Ц.О.
Б.О.
Конструктивные параметры распорок см. узел 22, связей - узел 23.
2-2

# РАМЫ. УЗЛЫ




1. Параметры фундаментных болтов, опорных плит и шайб опорных узлов крайних стоек рам назначаются в соответствии с табл.1 в зависимости от пролета рамы и кода вертикальной нагрузки.
2. Ширина опорной плиты B назначается в соответствии с шириной полок bf. Величина bf определяется кодом сечения стойки рамы, см. докум.-007,-013...-024.
3. Катеты швов, прикрепляющих опорную плиту, назначаются по минимальной толщине свариваемых деталей.
4. Усилие затяжки фундаментных болтов определяется по формуле:

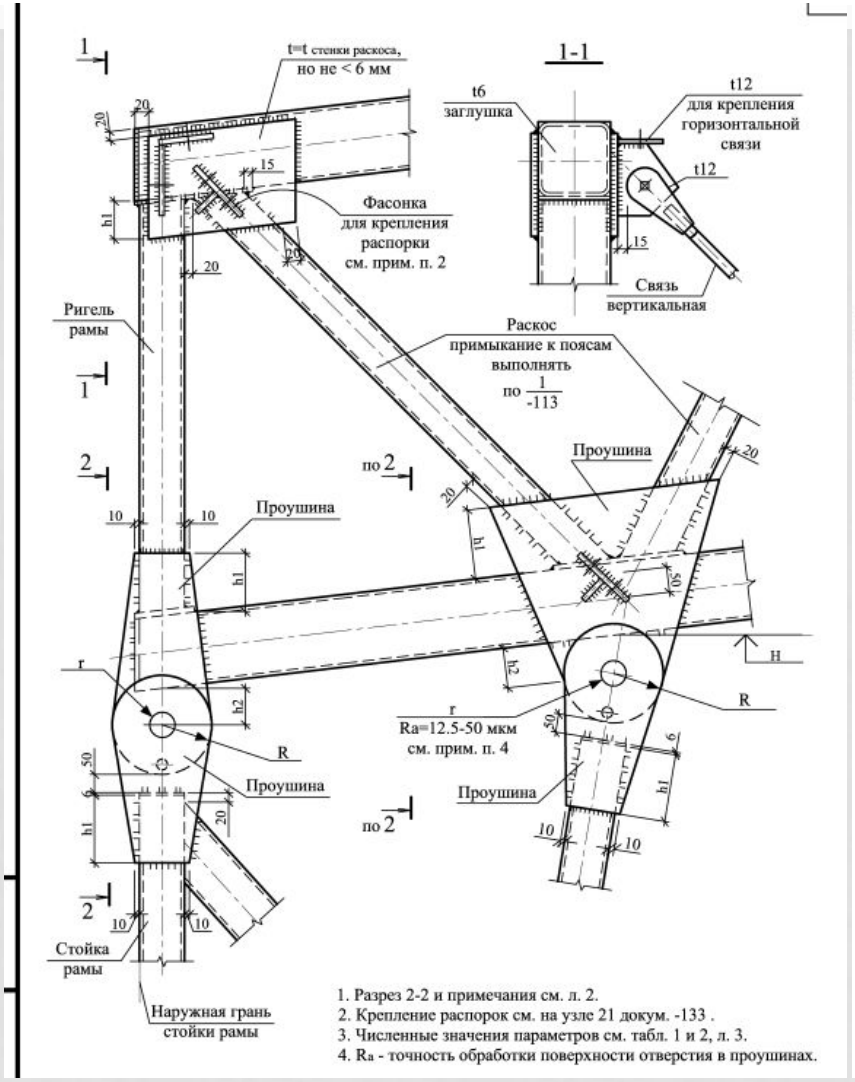
$$N_{зат}=0.75 \bullet A_{bn} \bullet R_{ba};$$

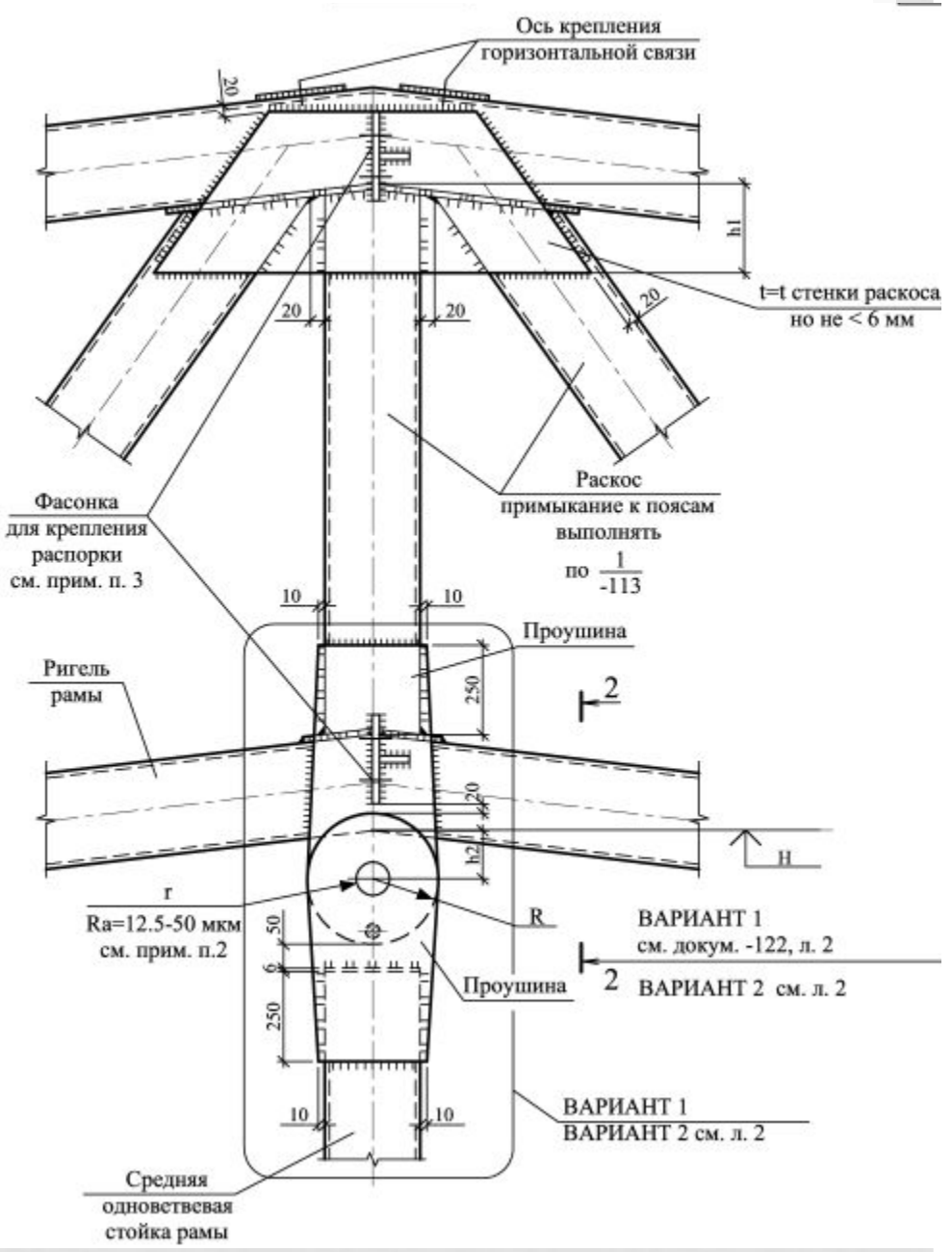
где Abn - площадь сечения болта нетто,

Rb - расчетное сопротивление фундаментного болта растяжению, определяется в соответствии со СНиП II-23-81* в зависимости от диаметра и марки стали фундаментного болта.

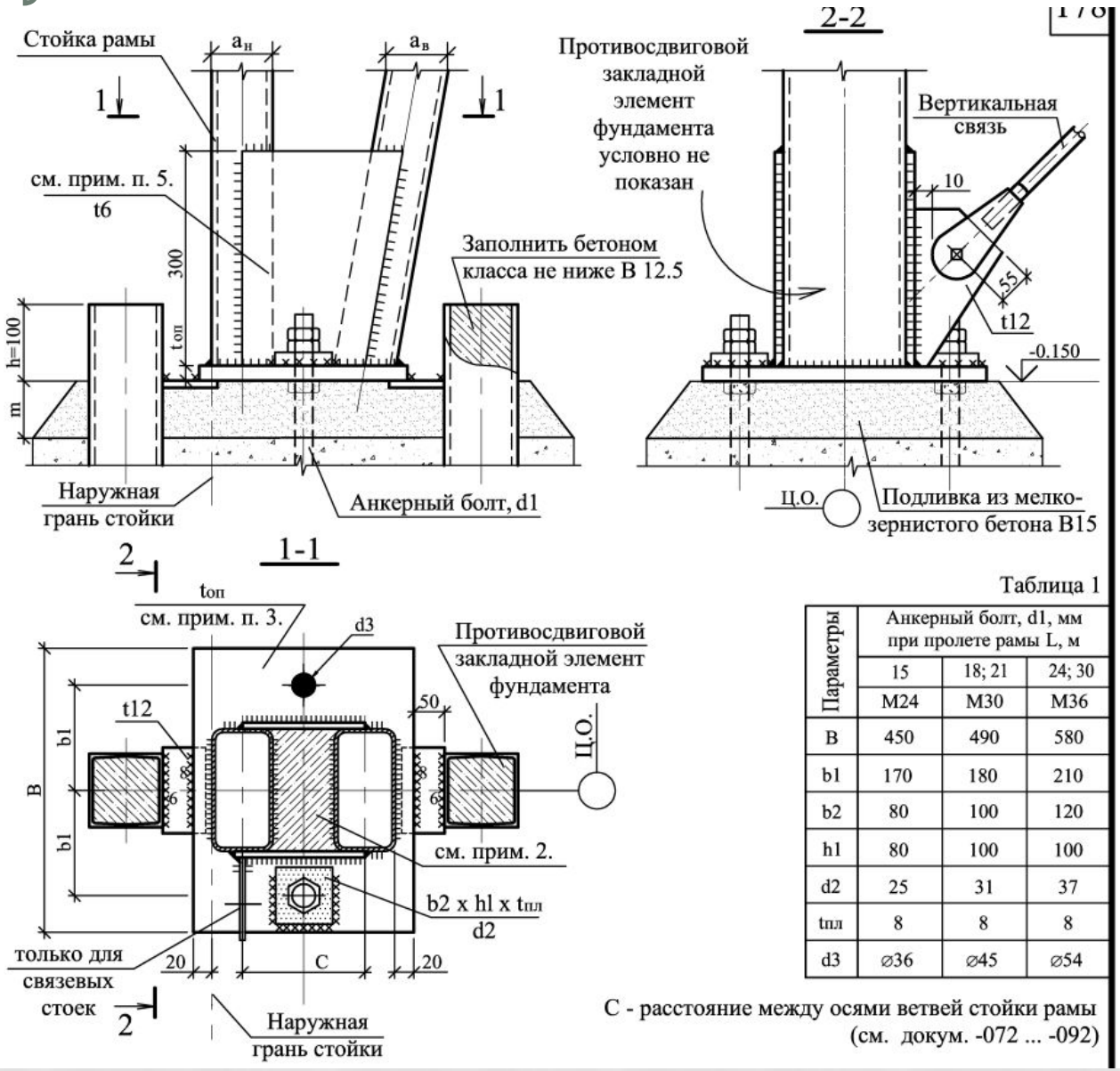
5. Восприятие горизонтального усилия в опорном узле крайней стойки рамы обеспечивается:
   - силами трения между опорной плитой и бетоном фундамента;
   - противосдвиговыми элементами;
   - противосдвиговыми "шпорами";
   - металлическими затяжками, устанавливаемыми вдоль рамы между ее крайними стойками.

# РАМЫ. УЗЛЫ


t=t стенки раскоса, но не < 6 мм
1-1
t6 заглушка
t12 для крепления горизонтальной связи
t12
Фасонка для крепления распорки см. прим. п. 2
Связь вертикальная
Ригель рамы
Раскос примыкание к поясам выполнять по 1/-113
Проушина
Ra=12.5-50 мкм см. прим. п. 4
Стойка рамы
Наружная грань стойки рамы
1. Разрез 2-2 и примечания см. л. 2.
2. Крепление распорок см. на узле 21 докум. -133 .
3. Численные значения параметров см. табл. 1 и 2, л. 3.
4. Ra - точность обработки поверхности отверстия в проушинах.


Ось крепления горизонтальной связи
t=t стенки раскоса но не < 6 мм
Фасонка для крепления распорки см. прим. п. 3
Раскос примыкание к поясам выполнять по 1/-113
Проушина
Ригель рамы
Ra=12.5-50 мкм см. прим. п.2
ВАРИАНТ 1 см. докум. -122, л. 2
ВАРИАНТ 2 см. л. 2
ВАРИАНТ 1
ВАРИАНТ 2 см. л. 2
Средняя одновствевая стойка рамы

# РАМЫ. УЗЛЫ


Стойка рамы
$a_н$
$a_в$
1
1
см. прим. п. 5.
t6
300
$t_{оп}$
h=100
m
Заполнить бетоном класса не ниже В 12.5
Наружная грань стойки
Анкерный болт, d1
2-2
Противосдвиговой закладной элемент фундамента условно не показан
Вертикальная связь
10
55
t12
-0.150
Ц.О.
Подливка из мелкозернистого бетона В15
2
1-1
$t_{оп}$
см. прим. п. 3.
d3
Противосдвиговой закладной элемент фундамента
50
t12
b1
b1
B
6
6
Ц.О.
см. прим. 2.
b2 x hl x $t_{пл}$
d2
только для связевых стоек
20
C
20
2
Наружная грань стойки
Таблица 1
Параметры
Анкерный болт, d1, мм при пролете рамы L, м
15
18; 21
24; 30
M24
M30
M36
B 450 490 580
b1 170 180 210
b2 80 100 120
h1 80 100 100
d2 25 31 37
$t_{пл}$ 8 8 8
d3 ⌀36 ⌀45 ⌀54
C - расстояние между осями ветвей стойки рамы (см. докум. -072 ... -092)