Госстрой СССР

Союзметаллостройниипроект

Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектный институт строительных металлоконструкций имени Н.П. Мельникова

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ им. Мельникова

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Кузнецов

10 марта 1986 г.

**РУКОВОДСТВО  
ПО ПОДБОРУ СЕЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Часть 3

Москва. 1983

СОДЕРЖАНИЕ

|  |
| --- |
| [КОЛОННЫ И ФАХВЕРКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i12515)  [1. КОЛОННЫ](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i27885)  [Классификация колонн](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i36739)  [Определение размеров колонн и привязка их к разбивочным осям](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i48582)  [Компоновка сечений](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i53242)  [Подбор сечений элементов колонн](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i67704)  [Оголовок колонны](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i86416)  [Опорные столики](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i98607)  [Подкрановые консоли](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i103895)  [Подкрановые траверсы](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i117768)  [Проем в стенке колонны для прохода](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i126505)  [Базы колонн](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i146793)  [Вертикальные связи по колоннам](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i157807)  [2. ФАХВЕРК](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i166572)  [Схемы фахверка](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i175876)  [Нагрузки и расчет элементов фахверка.](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i182324)  [ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Центрально-сжатые колонны из двутавров по ГОСТ 28020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i207191)  [ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Центрально-сжатые сквозные колонны из двух швеллеров по ГОСТ 8240-72](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i232667)  [ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Данные для расчета баз колонн](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i264624)  [ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Базы центрально-сжатых колонн из двутавров по ГОСТ 26020-83 без траверс](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i316761)  [ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Базы центрально-сжатых колонн из двух швеллеров по ГОСТ 8240-72](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i354134)  [ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Базы центрально-сжатых колонн замкнутого сечения](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i378729)  [ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Базы колонн из двутавров по ГОСТ 26020-83 с траверсами](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i397161)  [ЛИТЕРАТУРА](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i402133) |

Руководство по подбору сечений элементов строительных стальных конструкций, часть 3. ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова, 1988.

В Руководстве приведены данные по расчету колонн одноэтажных промышленных зданий и вспомогательные таблицы по подбору сечений.

В составлении Руководства принимали участие инженеры П.И. Суздалов - руководитель работы, Р.А. Бычков, С.Д. Курина, Л.Б. Музыкантская (ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова) и канд. техн. наук В.Б. Барский (Укрниипроектстальконструкция).

Руководство предназначено для инженерно-технических работников проектных организаций.

**КОЛОННЫ И ФАХВЕРКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ**

**1. КОЛОННЫ**

**Классификация колонн**

1.1. Стальные колонны могут быть трех типов: постоянного по высоте колонны сечения, ступенчатые и раздельные.

Колонны постоянного по высоте сечения (т.е. без изменения габарита сечения, но при этом площадь сечения колонны может меняться по высоте колонны в зависимости от расчетных усилий) применяются:

в зданиях без мостовых кранов;

в зданиях с кранами с опиранием подкрановых балок на консоли;

в многоэтажных зданиях;

в рабочих площадках и фахверке зданий.

Колонны ступенчатые являются наиболее рациональными в производственных зданиях с кранами грузоподъемностью более 20 т. Колонны раздельного типа применяются сравнительно редко, лишь в частных случаях:

при низком расположении кранов большой грузоподъемности;

при многоярусном расположении кранов;

При реконструкции цехов (например, при увеличении числа пролетов).

По типу поперечных сечений, колонн или отдельных участки колонн могут быть сплошностенчатыми имеющими сплошную стенку между поясами, сквозными - в которых пояса соединены решеткой или планками.

**Определение размеров колонн и привязка их к разбивочным осям**

1.2. Размеры поперечных сечений колонн должны определяться:

исходя из условий обеспечения прочности, устойчивости и жесткости колонны и всего здания;

в увязке с размещением подвижного и стационарного технологического оборудования, габаритов приближения и пролетов мостовых кранов, наличием проходов вдоль крановых путей

с учетом доступности для сварки как ручной, так и автоматической.

Для определения ориентировочных размеров высоту сечения колонн рекомендуется принимать:

для колонн постоянного сечения 1/15 - 1/20 высоты колонны;

для верхней части ступенчатой колонны 1/6 - 1/10 высоты надкранового участка;

для нижней части ступенчатых колонн 1/15 - 1/22 полной высоты колонны.

1.3. Расстояние от разбивочной оси до наружной грани крайней колонны принимается 250 мм. При больших высотах колонн и значительных нагрузках - 500 мм.

Расстояние от разбивочной оси здания до оси подкранового пути принимается:

для кранов грузоподъемностью до 50 т при отсутствии проходов - 750 мм и при наличии проходов вдоль крановых путей - 1000 мм;

для кранов грузоподъемностью 80 - 125 т - 1000 мм;

для кранов грузоподъемностью более 125 т - 1250 мм.

**Компоновка сечений**

1.4. Сечения сплошностенчатых колонн обычно выполняет из широкополочных двутавров типа К или Ш*,*или сварного профиля двутаврового симметричного сечения из толстолистовой стали. Применение колонн двутаврового сечения с одной осью симметрии допускается, если изгибающий момент одного знака значительно больше изгибающего момента другого знака. Компоновка сечения должна быть такой, чтобы все поперечное сечение колонны было включено в работу.

Сечения сквозных колонн компонуют из двух ветвей. Сечения средних колонн - симметричные в виде широкополочных двутавров типа Б или Ш или сварных. В крайних колоннах для облегчения крепления стеновых панелей шатровая ветвь может быть выполнена швеллерного сечения. Соединительную решетку рекомендуется применять двухплоскостную из одиночных уголков. Решетка должна быть раскосная без стоек, чтобы в элементах решетки не возникали дополнительные усилия от обжатия поясов.

**Подбор сечений элементов колонн**

1.5. Подбор сечений элементов колонн производится по расчетным усилиям *N*, *М* и *Q*, получаемым в результате комбинации усилий от отдельных загружений с учетом возможных для колонн в целом или отдельных элементов неблагоприятных сочетаний нагрузок и воздействий с учетом п. 5.29 [[1]](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i411059). Подбор сечений элементов колонн производится в соответствии со следующими пунктами [1]:

а) проверка прочности пп. 5.1, 5.24, 5.25, 5.28;

б) проверка устойчивости по пп. 5.3, 5.5, 5.6, 5.26, 5.27; 5.30 - 5.35;

в) проверка местной устойчивости стенки колонны по пп. 7.16 - 7.19;

г) проверка местной устойчивости полок колонн по пп. 7.22 - 7.27;

д) определение предельной гибкости по п. 6.15;

e) определение расчетных длин колонн по пп. 6.8 - 6.13.

В [табл. 1](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i71686) приведены числовые значения вспомогательных коэффициентов, имеющих частое употребление в формулах [1].

Вспомогательные материалы по подбору сечений колонн приведены в [приложениях 1](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i196944) - [6](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i362444).

1.6. При проверке устойчивости сквозных колонн по формулам (7) или (51) пп. 5.3 и 5.27 [1] следует обращать внимание на следующее.

Основным допущением расчетной схемы, принятым при выводе формул табл. 7 [1] для сквозных стержней с решетками, является то, что число отсеков по длине должно быть достаточно больше. При небольших же высотах зданий число отсеков (участков между узлами решетки одной ветви) бывает от 2 до 5. В этом случае колонны являются стержневыми системами типа ферм, в которых несущая способность определяется, главным образом, устойчивостью отдельных ветвей на участках между их закреплениями. Поскольку на колонны действует общая продольная сжимающая сила, необходимо учесть при этом взаимодействие отдельной ветви и всего элемента в целом при расчете его по деформированной схеме. В этом случае для практических расчетов может быть рекомендован следующий приближенный прием расчета.

Если гибкость отдельной ветви на участке между узлами http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x002.gif, то расчетное сопротивление при проверке сквозного стержня с решетками по формулам (7) или (51) [1] может быть принято равным *φ1Ry* (в правых частях этих формул будем иметь *φ1Ryγс*);

здесь *φ1* - коэффициент продольного изгиба для отдельной ветви при ее расчетной гибкости 0,7 *λ1*, Коэффициенты *φ* и *φ1* в формулах (7) и (51) [1] необходимо принимать соответственно по табл. 72 и 75 [1] при указанном выше расчетном сопротивлении (*φ1Ry*) в зависимости от *λef* и http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x004.gif.

Таблица 1

**Вспомогательные величины для расчёта сжатых и изгибаемых элементов и функций от расчетного сопротивления стали *Ry***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Ry*, мм | Вспомогательные величины по пунктам [СНиП II-23-81](http://www.infosait.ru/norma_doc/2/2033/index.htm) | | | | | | | | | | | | |
| п. 3.1 | п. 5.15; 7.3 и др. | | п. 5.31 | п. 5.81) | п. 7.12 | п. 20 | п. 7.21 | п. 7.24 табл. 30 | | | | |
| *Rs*мм | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x006.gif | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x008.gif | 3,14http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x010.gif | *В*, кН/см2 | 0,65http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x011.gif | 0,85http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x012.gif | 2,3http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x013.gif | 0,3http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x014.gif | 0,45http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x015.gif | 0,5http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x016.gif | 0,75http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x017.gif | 2,7http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x018.gif |
| 205 | 119 | 31,7 | 0,0315 | 99,5 | 0,19 | 20,6 | 26,9 | 72,9 | 9,5 | 14,3 | 15,8 | 23,8 | 85,6 |
| 210 | 122 | 31,3 | 0,0319 | 93,3 | 0,20 | 20,4 | 26,6 | 72,0 | 9,4 | 14,1 | 15,7 | 23,5 | 84,6 |
| 215 | 125 | 31,0 | 0,0323 | 97,2 | 0,21 | 20,1 | 26,3 | 71,3 | 9,3 | 13,9 | 15,5 | 23,2 | 83,6 |
| 220 | 128 | 30,6 | 0,0326 | 96,1 | 0,22 | 19,9 | 26,0 | 70,4 | 9,2 | 13,8 | 15,3 | 23;0 | 82,6 |
| 225 | 130 | 30,3 | 0,0330 | 95,0 | 0,23 | 1977 | 25,7 | 69,7 | 9,1 | 13,6 | 15,1 | 22,7 | 81,7 |
| 230 | 133 | 29,9 | 0,0334 | 94,0 | 0,24 | 19,5 | 25,4 | 68,8 | 9,0 | 13,5 | 15,0 | 22,4 | 80,8 |
| 235 | 136 | 29,6 | 0,0337 | 93,0 | 0,24 | 19,2 | 25,2 | 68,0 | 8,9 | 13,3 | 14,8 | 22,2 | 79,9 |
| 240 | 139 | 29,3 | 0,0341 | 92,0 | 0,25 | 19,0 | 24,9 | 67,4 | 8,8 | 13,2 | 14.6 | 22,0 | 79,1 |
| 250 | 145 | 28,7 | 0,0348 | 90,1 | 0,27 | 18,7 | 24,4 | 65,0 | 8,6 | 12,9 | 14,4 | 21,5 | 77,5 |
| 260 | 151 | 28,1 | 0,0355 | 88,4 | 0,29 | 18,3 | 23,9 | 64,6 | 8,4 | 12,7 | 14,1 | 21,1 | 76,0 |
| 270 | 157 | 27,6 | 0,0362 | 86,7 | 0,30 | 18,0 | 23,5 | 63,5 | 8,3 | 12,4 | 13,8 | 20,7 | 74,6 |
| 280 | 162 | 27,1 | 0,0368 | 85,2 | 0,32 | 17,6 | 23,1 | 62,3 | 8,1 | 12,2 | 13,6 | 20,3 | 73,2 |
| 290 | 168 | 26,7 | 0,0375 | 83,7 | 0,34 | 17,3 | 22,7 | 61,4 | 8,0 | 12,0 | 13,3 | 20,0 | 72,0 |
| 310 | 180 | 25,8 | 0,0387 | 80,9 | 0,37 | 16,8 | 21,9 | 59,3 | 7,7 | 11,6 | 12,9 | 19,3 | 69,6 |
| 315 | 183 | 25,6 | 0,0391 | 80,3 | 0,38 | 16,6 | 21,7 | 58,9 | 7,7 | 11,5 | 12,8 | 19,2 | 69,0 |
| 320 | 186 | 25,4 | 0,0394 | 79,7 | 0,39 | 16,5 | 21,6 | 58,4 | 7,6 | 11,4 | 12,7 | 19,0 | 68,5 |
| 330 | 191 | 25,0 | 0,0400 | 78,5 | 0,40 | 16,2 | 21,2 | 57,5 | 7,5 | 11,2 | 12,5 | 18,7 | 67,5 |
| 335 | 194 | 24,8 | 0,0403 | 77,9 | 0,41 | 16,1 | 21,1 | 57,0 | 7,4 | 11,2 | 12,4 | 18,6 | 67,0 |
| 340 | 197 | 24,6 | 0,0406 | 77,3 | 0,42 | 16,0 | 20,9 | 56,6 | 7,4 | 11,1 | 12,3 | 18,5 | 66,5 |
| 345 | 200 | 24,4 | 0,0409 | 76,7 | 0,43 | 15,9 | 20,8 | 56,1 | 7,3 | 11,0 | 12,2 | 18,3 | 66,0 |
| 355 | 206 | 24,1 | 0,0415 | 75,6 | 0,44 | 15,7 | 20,5 | 55,4 | 7,2 | 10,8 | 12,0 | 18,1 | 65,0 |
| 360 | 209 | 23,9 | 0,0418 | 75,1 | 0,45 | 15,5 | 20,3 | 55,0 | 7,2 | 10,8 | 12,0 | 17,9 | 64,6 |
| 370 | 215 | 23,6 | 0,0423 | 74,1 | 0,47 | 15,3 | 20,1 | 54,3 | 7,1 | 10,6 | 11,8 | 17,7 | 63,7 |
| 375 | 217 | 23,4 | 0,0426 | 73,6 | 0,48 | 15,2 | 19,9 | 53,8 | 7,0 | 10,5 | 11,7 | 17,6 | 63,3 |
| 400 | 232 | 22,7 | 0,0440 | 71,3 | 0,52 | 14,8 | 19,3 | 52,2 | 6,8 | 10,2 | 11,3 | 17,0 | 61,3 |
| 515 | 299 | 20,0 | 0,0590 | 62,8 | 0,71 | 13,0 | 17,0 | 46,0 | 6,0 | 9,0 | 10,0 | 15,0 | 54,0 |

Примечания: 1. *В* = 7,15·10-6 (2330 - *Е*/*Ry*)·*Ry*

2. Максимальное значение *Qfie* = *В·А* (кН)

где *А* - площадь сквозного стержня.**.**

При http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x020.gif≤ 2,5 значение *φ1* принимается равным 1,0, а в интервале 2,5 < *λ1* <. 3,2 - по линейной интерполяции между 1,0 и значением *φ1* при http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x021.gif = 3,2. При этом могут быть сняты требования п. 5.6 [1] в части ограничения гибкости отдельных деталей между узлами (последний абзац п. 5.6 [1] на стр. 11). Естественно, что наряду с указанной проверкой сквозных стержней с решетками, расположенными в плоскостях, параллельных плоскости изгиба, необходимо выполнять все другие проверки, требуемые [1].

**Оголовок колонны**

1.7. При опирании балок, стропильных или подстропильных ферм и подколонников сверху оголовок колонны конструируют в соответствии с черт. 1. Ребра оголовка (*а*) и сварные швы, прикрепляющие их к стенке колонны, рассчитываются с коэффициентом 1,5, учитывающим возможную неравномерность передачи опорного давления *F1*.

Толщину ребра (*а*)*t1*определяют из условия сопротивления его торца смятию

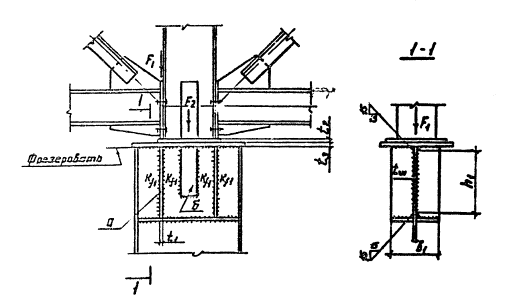
|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x023.gif, | (1) |

где число 3 - размер двух скосов в см.

Высоту ребра *h1*определяют по срезу ребра на участке *h1*

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x025.gif, | (2) |

Катет сварных швов, прикрепляющих ребра к стенке к стенке колонны, определяют исходя из усилия 1 см длины шва, равного http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x027.gif, при этом расчетная длина сварных швов должна быть не более 85*βfkf1* (*βf* - коэффициент, принимаемый по таблице 34 [1]).



**Черт. 1. Оголовок колонны**

1.8. Толщину опорной платы определяют из условия сопротивления срезу при возможном смещения спорных ребер балок или ферм с ребра оголовка

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x031.gif, | (3) |

1.9. Если на оголовок колонны опираются подстропильные фермы следует проверить местные напряжения в стенка оголовка по формуле (31), пункт 5.13 [[1]](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i411059), а в случае необходимости в стенке делают вставку или стенку колонны усиливают приваркой деталей (*δ*) на черт. 1.

1.10. Поясные сварные швы колонн должны воспринимать долю опорного давления *Ff*,приходящегося на полки колонн. С некоторым запасом поясные швы колонн в месте оголовка могут быть рассчитаны на срез от воздействия поперечной силы в колонне и части опорного давления *Ff*, определяемого по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x033.gif, | (4) |

При приложении силы *F* на оголовок колонны с эксцентриситетом численное значение *Ff* определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x035.gif, | (5) |

В формулах. 1 - 5:

*Af* и *A* - площадь сечения колонн и площадь всего сечения колонны;

*J1* и *J* - момент инерции двух поясов относительно нейтральной оси сечения колонны и момент инерции всего сечения колонны;

*F* - суммарное опорное давление на оголовок колонны;

*М* - суммарный момент от внецентренного приложения сила *F*;

*hw*- высота стенки колонны.

Расчетная длина поясных швов в колонне при воздействии силы *Ff* принимается равной высоте ребра *а* (*h1*) или длине усиленного участка стенки (при наличии вставки)

1.11. Стенка колонны должна быть равнопрочна при работе на срез поясным сварным швам, а также сварным швам, прикрепляющим ребра оголовка и опорные столики.

1.12. При передаче опорной реакции балок непосредственно на полки колонны производят расчет на смятие торцевой поверхности полок и, в случае необходимости, увеличивают их сечение.

**Опорные столики**

1.13. Опирание балок или стропильных ферм, на колонну сбоку выполняют через опорные столики. Торец опорного ребра балки или фермы и верхнюю кромку столика строгают. Для небольших опорных реакций столик выполняют из уголка со срезанной полкой для опорных реакций 300 - 4000 кН - из толстолистовой стали. Расчет сварных швов, прикрепляющих столик к колонне, производят с коэффициентом *k* = 1,5, учитывающим неравномерность распределения реакции между сварными швами, с учетом изгибающего момента, возникающего в сварных швах. Для увеличения общей длины сварных швов в столике делают вырезы. Подбор сечений столиков и швов производят то табл. 2.

Таблица 2

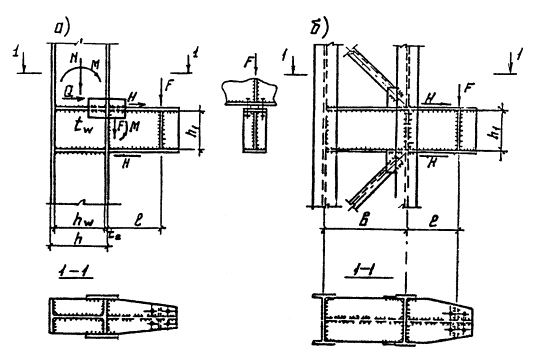
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка детали | Эскиз | Размеры столика, мм | | | | *kf*, мм | Несущая способность столика, кН | | Масса 1 шт., кг | Примечание |
| *l* | *в* | *t* | *c* | Материал свариваемой стали | |
| ВСт3 | 09Г2С |
| П1 | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x037.gif | 200 | 40 | 14 | - | 6 | 196 | 245 | 10,3 | Из http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x039.gif 200×14 09Г2С |
| П2 | 8 | 294 | 343 |
| П3 | 220 | 50 | 16 | - | 10 | 343 | 332 | 12,9 | Из http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x040.gif 220×16 |
| П4 | 12 | 392 | 441 |
| П5 | 14 | 441 | 441 |
| П6 | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x042.gif | 270 | 250 | 40 | - | 10 | 539 | 588 | 22,3 | - |
| 12 | 637 |
| П7 | 16 | 834 | 686 |
| П8 | 981 | 834 |
| П9 | 400 | 320 | 40 | - | 10 | 1177 | 1030 | 42 |
| П10 | 12 | 1422 | 1482 |
| П11 | 16 | 1422 | 1482 |
| П12 | 500 | 330 | 40 |  | 10 | 1270 | 1320 | 59,4 |
| П13 | 12 | 1520 | 1620 |
| П14 | 16 | 1860 | 1860 |
| П15 | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x044.gif | 270 | 250 | 40 | 100 | 10 | 686 | 736 | 15,6 |  |
| П16 | 12 | 834 | 834 |
| П17 | 16 | 1030 | 1030 |
| П18 | 600 | 380 | 40 | 250 | 10 | 1960 | 2060 | 54,3 |
| П19 | 22 | 2350 | 2500 |
| П20 | 26 | 2890 | 2890 |
| П21 | 700 | 400 | 50 | 300 | 10 | 2300 | 2400 | 83,8 |
| П22 | 12 | 2750 | 2890 |
| П23 | 26 | 3380 | 3330 |
| П24 | 800 | 550 | 50 | 300 | 20 | 2750 | 2940 | 104,2 |
| П25 | 22 | 3330 | 3480 |
| П26 | 16 | 4070 | 4070 |

Примечания: 1. При расчете швов, прикрепляющих столики, учтены изгиб и срез углового шва; введен коэффициент запаса *К* = 1,5 на возможную неравномерность передачи усилия**.**

2. Вид сварки - полуавтоматическая, проволокой диаметром 1,4 - 2 мм, положение шва нижнее.

**Подкрановые консоли**

1.14. Для опирания подкрановых балок (под краны небольшой грузоподъемности) или других конструкций в колоннах делают консоли, привариваемые к стержню колонны на заводе-изготовителе (еслипозволяют габариты перевозки). Консоли для опирания подкрановых балок следует проектировать, как правило, одностенчатыми. Конструктивное примыкание одностенчатых консолей в зависимости от типа колонн показано на черт. 2.



**Черт. 2. Подкрановые консоли одностенчатые  
а - в сплошностенчатой колонне  
б - в решетчатой колонне**

Консоли и сварные швы, прикрепляющие их к колонне, рассчитывают, предполагая, что изгибающий момент *М* воспринимается только полками консоли, а вертикальное давление *F* (поперечная сила) - стенкой консоли. В этом случае нормальные и касательные напряжения в полках и стенке консоли определяют по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x048.gif, | (6) |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x050.gif, | (7) |

где:*Af* и *Aw* - площади сечений полки и стенки консолей;

*М* - момент в опорном сечении консоли от вертикального давления F, равный *Fl*. Напряжения местного смятия в стенке консоли проверяют по формуле.

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x052.gif, | (6) |

(Обозначения см. п. 5.13 [[1]](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i411059)).

Верхний пояс консоли проверяют на срез силой, равной опорной реакции подкрановой балки, в случае возможного смещения с оси консоли.

В месте опирания подкрановых балок на консоль стенка консоли укрепляется ребрами жесткости.

1.15. Ребра в колонне такой же толщины, как и полки консоли; сварные швы, прикрепляющие их к колонне, определяет по усилиям, действующим в основании консоли, принимая расчетную длину швов не более 65 *βfkf*(см. п. 12.8 г [1]).

1.16. В стенке колонки в месте примыкания консоли возникает сложное напряженное состояние, вызванное действием на стенку нормальных в касательных напряжений. В этом сечении стенки должны выполняться условия:

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x054.gif, | (9) |

|  |  |
| --- | --- |
| *τxy* ≤ *Rsγc*, | (10) |

где: *σc* - суммарное нормальное напряжение в краевом участке стенки колонны (у поясных швов), возникающее от нормальных сил *N* и внешнего момента *М* в колонне на уровне верхнего ребра;

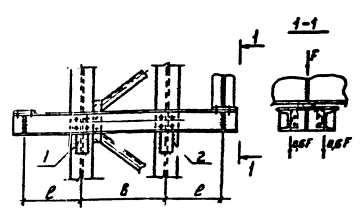
*τху* - суммарное касательное напряжение в стенке от поперечной силы *Q* в горизонтальной силы *Н,* равное

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x056.gif; | (11) |

*Aw* - площадь сечения стенки колонны

1.17. Крепление одностенчатой консоли в решетчатой колонне (черт. 2б) рассчитывают так же, как примыкание консоли к сплошностенчатой колонне. Горизонтальная сила http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x058.gif воспринимаются сварными швами, соединяющими полки консоли с полками ветви колонны. Сечение жесткой вставки в колонне принимается, как правило, таким же, как и сечение консоли.

Пример опирания двухстенчатых консолей на решетчатую колонну в случае, когда общая длина консоли превышает габарит перевозки, показан на черт. 3. При расчете каждой ветви консоли необходимо учитывать возможную (или условную) неравномерность передачи вертикальной силы *F*, принимая на каждую ветвь 0,6 *F*.



**Черт. 3. подкрановые консоли двухстенчатые**

**Подкрановые траверсы**

1.18. В ступенчатых решетчатых колоннах для прикрепления верхнего надкранового участка и опирания подкрановых балок в места ступенчатого изменения сечения колонны ставят траверсы (черт. 4), проектируемые, как правило, одностенчатыми. Применение двухстенчатых траверс допускается лишь в случаях, когда по действующим усилиям иди по конструктивным соображениям нельзя применить одностенчатую траверсу. Конструкция траверсы должна обеспечивать доступность и удобство наложения сварных швов на все прикрепленные элементы. При расчете подкрановых траверс принимаются следующие условности расчета:

а) расчетную схему траверсы принимают в виде балки на двух опорах с пролетом *l* равным расстоянию между прикреплениями траверсы к ветвям нижней части колонны.

б) считают, что стенка надкранового участка колонны не участвуют в передаче усилий на траверсу и усилие полностью передается через полки надкранового участка колонн в виде сосредоточенных сил *F1* и *F2*;

в) в расчетное сечение одностенчатых траверс включают только вертикальную стенку, ввиду условностей, принятых при расчете траверсы, и чтобы обеспечить ей достаточную жесткость.

При передаче давления подкрановых балок *Ncr* непосредственно через траверсу, опорная реакция траверсы увеличивается на величину *Ncr* при наличии прорези в стенке подкрановой ветви и на величину 0,6*Ncr* при отсутствии прорези (коэф. 0,6 учитывает неравномерность распределения *Ncr* между траверсой и ребром).

Напряжение смятия в местах передачи давления подкрановых балок не должен превышать *Rp*. Толщину опорной плиты *t1* проверяют на срез силой *Ncr*, учитывая возможное смещение опорных ребер балок. Толщину ребра *t3* принимают не менее толщины стенки верхней части колонны. Толщину нижнего пояса траверсы принимают конструктивно равной:

*t4* = 10 мм при *h3* = 500 мм;

*t4* = 12 мм при *h3* = 700 мм;

*t4* = 14 мм при *h3* = 900 мм;

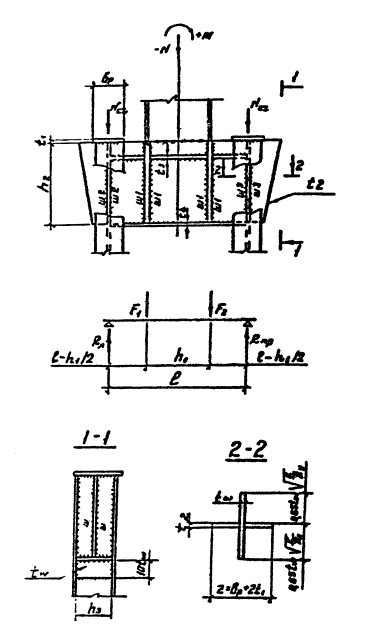
где *h3* - высота стенки ветвей колонны.

1.19. Сварные швы Ш1, прикрепляющие полки верхнего участка колонны в траверсе, принимают одинаковым для двух полок и рассчитывают на усилие от максимальной силы *F1* или *F2,*вводя в расчет длину швов, равную 85*βfkf* (см. п. 12.8 г [1])*.*Швы Ш2 и Ш3, крепящие траверсу к стенке ветви колонны (при отсутствии прорези), рассчитывают на усилие от давления надкрановой части колонны, а от давления подкрановой балки - длину швов принимают равную 85 *βfkf*.

В месте опирания траверсы, стенку ветви необходимо проверить на срез по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x062.gif, | (12) |

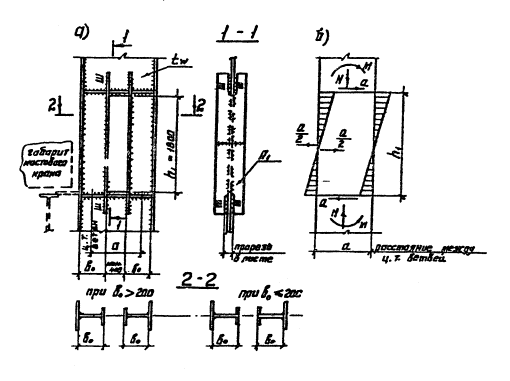
где *А* - большая из величин опорных реакций траверсы от воздействий надкранового участка колонны. При *r* > *Rs* - необходимо делать вставку в стенке ветви колонны.



**Черт. 4. Подкрановая траверса**

**Проем в стенке колонны для прохода**

1.20. Проем в стенке колонны для прохода вдоль подкрановых путей выполняется только в том случае, когда габариты мостовых кранов не позволяют организовать проход вдоль подкрановых путей вне стенки надкрановой части колонны. Размеры проема для прохода должны быть не менее 400 мм по ширине и 1800 мм по высоте (черт. 5). Ослабленный проемом участок стенки необходимо усилить. Усиление стенки производят в зависимости от ширины стенки колонны. При *в0* ≤ 200 мм усиление выполняется из двух листов, привариваемых к стенке сварными швами с разделкой кромок (подварка корня сварного шва выполняется обязательно). При *в0* > 200 мм усиление выполняется из одного листа, привариваемого к стенке колонны угловыми швами. Для возможности установки листа "в вилку" он должен состоять из двух частей с последующей стыковкой частей между собой.



**Черт. 5. Проем в стенке колонны для прохода  
а - конструктивное оформление прохода; б - расчетная схема**

1.21. Сечение колонны в месте прохода необходимо проверить расчетом на ту комбинацию усилий, по которой было подобрано основное сечение надкрановой части колонны. Это делается для того, чтобы основное и усиленное сечения были равнопрочными. Ветвь колонны в месте прохода проверяют как сжато-изогнутый стержень по формулам [[1]](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i411059) на следующие воздействия:

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x068.gif; | (13) |

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x070.gif; | (14) |

Таблица 3

**Данные для подбора сечений опорных плит без колонн**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Плиты, опертые по четырем сторонам | | | | | | | | | | | | | |
| Схема 1  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x072.gif  *М1* = *α1qа*2 | | | | | | | Схема 2  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x074.gif  *М1* = *α1qа*2 | | | | | | |
| Значения коэффициентов *α1* и *α2* при *в/а* | | | | | | | | | | | | | |
| *в/а* | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 2,9 | 2,0 | - |
| α*1* | 0,0517 | 0,0554 | 0,0612 | 0,0668 | 0,0714 | 0,0753 | | 0,0784 | 0,0807 | 0,0821 | 0,0826 | 0,0829 | 0,0833 |
| α*2* | 0,0479 | 0,0553 | 0,0626 | 0,0693 | 0,0753 | 0,0812 | | 0,0662 | 0,0908 | 0,0948 | 0,0985 | 01017 | 0,125 |
| Плиты, опертые по трем сторонам | | | | | | | | | | | | | |
| Схема 3  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x076.gif  При *в ≤ а* *М1* = *β1qв2*  При *в > а* *М1* = *β1qа2* | | | | | | | Схема 4  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x078.gif  *М2* = *β2qа2* | | | | | | |
| Значения коэффициентов *β1* и *β2* при *в/а* | | | | | | | | | | | | | |
| *в/а* | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 2,0 | ∞ |
| α*1* | 0,383 | 0,278 | 0,200 | 0,148 | 0,111 | 0,0865 | | 0,0850 | 0,0851 | 0,0838 | 0,0843 | 0,0845 | - |
| α*2* | - | - | 0,060 | 0,074 | 0,088 | 0,097 | | 0,107 | 0,122 | 0,121 | 0,226 | 0,132 | 0,133 |
| Плиты, опертые по двум сторонам  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x080.gif  *М1*= *αqa2*  α*=*0,284 при*в/а = 1*  α*=*0,388 при*в/а = 1,5*  α*=*0,444 при*в/а = 2*    Консольные участки плит  Схема 7  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x082.gif  *М* = *qc2*/2 | | | | | | | Консольные участки плит в виде трапеции при замкнутых сечениях колонн  Схема 6 | | | | | | |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x084.gif | | | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x086.gif  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x088.gif  *F1* = (*в* + *с1*)*с1*  *F2* = (*в -* *с2*)*с2*  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x090.gif  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x092.gif | | | |
| Однопролетные плиты с консолями  Схема 8 | | | | | | | Двухпролетные плиты с консолями  Схема 9 | | | | | | |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x094.gif | | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x096.gif  при с < 0,289*α*  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x098.gif; http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x100.gif  при с = 0,289*α*  *М1* = *М2* = http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x102.gif;  при с = 0,354*α*  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x104.gif; http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x106.gif  при с = 0,408*α* | | | | | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x108.gif | | | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x110.gif;  при с = 0,408*α*  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x112.gif  при *с* < 0,408*α*  При *с* > 0,408*α* решающим будет момент на консоли *М1*  http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x114.gif | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Условные обозначения:

http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x116.gif кромка, свободно опертая на жесткую опору:

http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x118.gif жестко защемленная кромка;

\_\_\_\_\_\_ не опертая кромка, свободная от усилий.

где: *М*, *N* и *Q* - усилия в основном сечении надкрановой части колонны. При этом расчетную длину ветви в плоскости действия момента принимают равной высоте прохода, а из плоскости - принимают равной расстоянию между точками закрепления надкрановой части колонны вдоль здания, т.е. такой же, как и при подборе основного сечения. Катет сварных швов Ш1 определяют по усилию

|  |  |
| --- | --- |
| *N* = *A1·Ry*; | (15) |

где *A1* - площадь листа усиления прохода колонны.

**Базы колонн**

1.22. База является опорной частью колонны и предназначена для передачи усилия, с колонны на фундамент. Конструкция базы должна соответствовать принятому в расчетной схеме колонны способу сопряжения ее с фундаментом (сопряжение шарнирное или жесткое) и иметь минимальное число деталей и количество сварных швов. Как правило, базы проектируют с учетом опирания колони на заранее установленные, выверенные и подлитые опорные плиты, с верхней с верхней строганной или фрезерованной поверхностью. Усилия от колонн на плиту передаются через фрезерованный торец колонны. При негабаритных размерах нижних частей колонны следует предусматривать монтажный стык с фрезерованными торцами выше базы на отметке, близкой к нулевой.

1.23. Расчет плит баз выполняют на расчетный отпор фундамента, который предполагается распределенным по всей площади опорной плиты. В рабочую площадь включают только те участки опорной плиты, работа которых на изгиб обеспечивает передачу усилия от колонн на фундамент.

Для баз колонн при шарнирном сопряжении с фундаментом и для раздельных баз решетчатых колонн напряжения в бетоне под плитой определяют по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x120.gif; | (16) |

и соответственно для колонн с жестким защемлением в фундаменте по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x122.gif, | (17) |

где: *N* и *М* - нормальная сила и изгибающий момент внизу колонны или ее ветви;

*Rвloc* - расчетное сопротивление бетона смятию по п. 3.39 [[5]](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i434543);

*A* и *W* - расчетные площади и моменты сопротивления плиты.

При расчетах обычно принимается *Rвloc* = 1,05 кН/см2 для бетона марки B15.

Расчетная схема опорной плиты устанавливается в зависимости от ее размеров и конструктивного решения базы. Опорная плита базы разбивается на участки, которые рассчитываются как консольные плиты, однопролетные и многопролетные плиты с консолями, а также плиты, опертые по двум, трем или четырем сторонам. Наибольший изгибающий момент, действующий на этих участках на полосе шириной 1 см вычисляется по формулам [табл. 3](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i134721).

Для оптимального подбора сечения плиты, ребра траверсы при необходимости их устройства, следует располагать так, чтобы изгибающие моменты для отдельных участков плиты были близки по величие друг другу, т.к. определение толщины плиты производится по наибольшему значению изгибающих моментов. Эту задачу, в основном, решают соответствующим выбором размеров консольных участков плиты.

Плиту, опертую по трем и четырем сторонам, следует рассчитывать как шарнирно опертую только при малых вылетах консольных участков, в остальных случаях следует учитывать разгружающее влияние консолей и производить расчет по схемам 1, 3 табл. 3. При отношении сторон http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x124.gif плит рассчитывают как однопролетную или двухпролетную балку с консолями (схемы 8 и 9 табл. 3), вылет которых выбирают из условия выравнивания пролетных и опорных моментов.

Толщину опорной плиты базы определяют по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x126.gif, | (18) |

где *М* - расчетный момент в плите, отнесенный к полосе шириной 1 см;

*Rу* - расчетное сопротивление изгибу опорной плиты.

1.24. Расчет траверс и ребер базы выполняют на нагрузку, передаваемую на них опорной плитой с соответствующей грузовой площади. Расчетную схему этих элементов принимают в виде консолей или балок на двух опорах в зависимости от конструкции базы.

Опорные плиты баз колонн, к которым крепятся вертикальные связи, должны быть приварены к специальным закл~~а~~д~~н~~ы~~м~~ элементам, заделанным в фундаменте. Швы рассчитывает на горизонтальную составляющую от усилия в вертикальной связи, на это же усилие, в случае передачи вертикальной нагрузки через фрезерованные торцы ствола колонны и траверс на строганную поверхность опорной плиты, должны быть рассчитаны швы, крепящие ствол колонны к опорной плите.

В опорных плитах баз колонн следует предусматривать отверстия диаметром 80 - 100 мм для удаления воздуха, который может скапливаться под плитой во время подливки раствора; число отверстий назначают из расчета - одно отверстие на 1 м2 плиты,

Анкерные плиты рассчитывают как балки, опорами для которых являются ребра и траверсы, а нагрузками - силы, равные несущей способности принятых фундаментных болтов. При определении момента инерции анкерных плит следует учитывать ослабление их отверстиями, диаметр которых принимают на 8 мм больше диаметра шпилек фундаментных болтов.

1.25. Расчетное усилие в фундаментных болтах, прикрепляющих базу внецентренно-сжатой колонны (без учета развития пластических деформаций в бетоне), определяется исходя из предположения, что растягивающая сила, соответствующая растянутой зоне эпюры напряжений, полностью воспринимается фундаментными болтами по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x128.gif, | (19) |

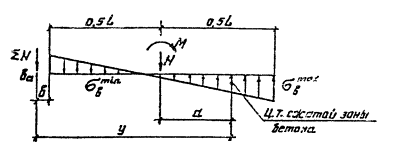
где *М* и *N* - соответствующие значения момента и продольной силы при отрывной комбинации;

*а*, *у* - размеры по нижеприведенной схеме на черт. 6. Сечение фундаментных болтов по найденным усилиям подбирается по [табл.3 приложения 3](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i285362).

**Соединительные планки центрально- и внецентренно-сжатых составных колонн**

1.26. Соединительные планки центрально-сжатых составных колонн рассчитываются на условную поперечную силу *Qfic*, принимаемую постоянной по всей длине стержня в соответствии с п. 8 [[1]](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i71686). Расчет соединительных планок и их прикрепления выполнять в соответствии с п. 5.9 [1]*.*

Соединительные планки составных внецентренно-сжатых стержней должны рассчитываться на поперечную силу, равную большей из величин: фактической поперечной силы или условной поперечной силы*Qfic*, вычисленной согласно указаниям п. 5.8 [1].



**Черт. 6. Эпюра напряжения в бетоне при расчете анкерных болтов при упругой стадии работы бетона**

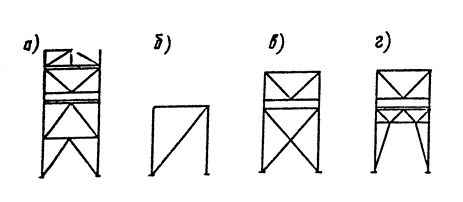
В случае, когда фактическая поперечная сила больше условной, соединение ветвей составных внецентренно-сжатых колонн с помощью планок не рекомендуется.

**Вертикальные связи по колоннам**

1.27. Вертикальные связи по колоннам при наличии мостовых кранов проектируются двух типов: основные - выполняемые на всю высоту колонн, и дополнительные - располагаемые выше подкрановых балок. Основные вертикальные связи воспринимают все продольные усилия и обеспечивают неизменяемость каркаса в продольном направлении. Основные связи необходимо располагать в соответствии требованиями п. 13.5 [1].

Дополнительные связи рекомендуется устанавливать по краям температурных отсеков, а также в тех панелях, где расположены поперечные связи покрытия. Дополнительные связи предназначены обеспечивать передачу продольных усилий с торцов здания и конструкций покрытия, на продольные конструкции (подкрановые балки и распорки).

Типы вертикальных связей по колоннам приведены на черт. 7.



**Черт. 7. Типы вертикальных связей по колоннам  
а - полураскосные; б - раскосные; в - крестовые; г - портальные.**

1.28. Расчет вертикальных связей выполняют на большую из величин: сумма реальных продольных усилий (ветер, торможение крана, горизонтальные технологические нагрузки) или условную поперечную силу*Qfic*, определяемую по указаниям п. 5.8 [1], при этом количество колонн, от которых определяется *Qfic*, принимают, исходя из следующего:

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x134.gif, но не менее 2, | (20) |

где *прасч* - расчетное количество колонн, от которых определяют *Qfiс*;

*п* - количество колонн в ряду

**2. ФАХВЕРК**

**Схемы фахверка**

2.1. Схема фахверка определяется местом расположения стен здания - наружные или внутренние, торцевые, поперечные или продольные; материалом стен; конструкцией стен (панелей) - несущие, самонесущие, навесные; наличием проемов.

Фахверк состоит из стоек, ригелей, элементов, передающих нагрузки с фахверка на каркас (ветровые фермы и т.д.), и элементов, обеспечивающих устойчивость фахверка.

Для обеспечения передачи горизонтальных усилий в узлы связей покрытия, стойка фахверка располагают по разбивочным осям здания. При небольшой высота здания передача горизонтальных усилий на каркас осуществляется только в уровне покрытия (чаще на связи по нижним поясам ферм); при большой высоте зданий выполняются ветровые связи, устанавливаемые с шагом 10 - 16 м и по высоте, В качестве ветровых связей используются тормозные конструкции путей мостовых кранов, торцевые переходные площадки.

Наличие ригелей в схеме фахверка диктуется материалом и конструкцией стен. Ригели фахверка могут воспринимать только горизонтальную нагрузку (ветровые) и одновременно нагрузку от стен (несущие).

**Нагрузки и расчет элементов фахверка.**

2.2. Стойки фахверка рассчитываются как сжато-изогнутые стержни на нагрузки от стен, ветра, технологических нагрузок (перекрытия встроенных помещений, трубопроводы и т.д.).

2.3. Ветровые ригели фахверка рассчитывают как изгибаемые элементы в случае, если они не являются одновременно распорками, а несущие ригели рассчитывают на изгиб в двух плоскостях (вертикальной и горизонтальной). При включении ригелей фахверка в систему продольных связей они рассчитываются как сжато-изогнутые стержни.

2.4. Расчет столиков для опирания стеновых панелей из легких бетонов производится на "отгиб" опорной плиты с учетом распределения опорного давления на минимальной площади, располагаемой возможно ближе к опорной части плиты (черт. 8).

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x136.gif, | (21) |

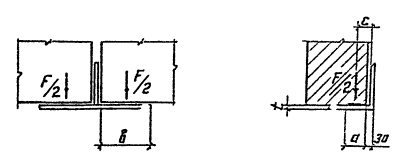
где: *а* - минимальная ширина по смятию бетона;

*в* - длина площадки смятия;

*Rв* - призменная прочность бетона;

*γв* - коэффициент условия работы бетона;

*F* - полная нагрузка на столик.



**Черт. 8. Столики для опирания стеновых панелей**

Погонный изгибающий момент в опорной плате на единицу ширины

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x140.gif, | (22) |

Требуемая толщина опорной плиты столика определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x142.gif, | (23) |

где *Ry* - расчетное сопротивление стали изгибу.

Швы, прикрепляющие столики к колоннам или стойкам фахверка должны быть рассчитаны на совместное действие среза от полной сила *F* и изгиба *М* = *F*·(0,5*α* + 0,03) кН·м.

Колонны здания и стойки фахверка в местах установки столиков должны быть проверены и, при необходимости, усилены для обеспечения восприятия сечениями усилий, передаваемых столиками.

2.5. Конструкции фахверка не должны препятствовать свободной деформации элементов каркаса, т.е. не воспринимать вертикальной нагрузки от них, поэтому крепление стоек фахверка к каркасу осуществляется листовыми шарнирами, передающими только горизонтальные нагрузки.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
Центрально-сжатые колонны из двутавров по ГОСТ 28020-83**

В таблицах Приложения 1 приведены значения предельных усилий центрально-сжатых колонн с шарнирными закреплениями концов из двутавров по [ГОСТ 26020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4056/index.htm) при значениях минимального радиуса инерции *iy* и расчетных длинах в плоскости наименьшей жесткости, а также значения отношений максимального радиуса инерции к минимальному *ix/ iy*.

Приняты марки стали ВСт3псб, ВСт3пс6-1, ВСт3сп5-2, ВСт3сп6, ВСт3сп5-1 и 09Г2C категории 6, 9, 12 и 15.

Максимальная гибкость колонн принята равной 150. Значения гибкости *λ* ≥ 220 отделены сплошной линией. Интервал расчетных длин принят равным 0,5 м,промежуточные значения предельных нормальных усилий принимаются по интерполяции. При закреплениях концов колонн, отличных от шарнирных, расчетная условная длина колонны определяется по формуле (67) [[1]](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i411059).

В тех случаях, когда выполняется условие http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x144.gif, расчет их устойчивости в плоскости наибольшей жесткости можно не производить, в противном случае расчет с помощью таблиц осуществляется с использованием приведенной длины стержня, определяемой по формуле http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x146.gif.

При подборе сечений основных колонн с гибкостью *λ* более 120 предельные усилия в соответствии с табл. 19 п. 6.15 [СНиП II-23-81](http://www.infosait.ru/norma_doc/2/2033/index.htm) должны определяться по формуле http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x148.gif где *λ* - гибкость основной колонны; *Nn* - несущая способность колонн по таблицам.

Ниже приведены примеры подбора сечений колонн с помощью таблиц.

**Пример 1**

Требуется подобрать сечение колонны из двутавров типа III по [ГОСТ 26020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4056/index.htm) из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281-73.

Расчетное усилие *N*= 3500 кН. Расчетные длины *lx* = 8 м, *ly* = 5 м.

Отношение расчетных длин http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x150.gif. По табл. 2 принимаем сечение двутавра 50Ш2 с *Nn* 35S0 > 3500 кН и http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x152.gif. Поскольку отношение расчетных длин http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x154.gif устойчивость в плоскости наибольшей жесткости обеспечена.

**Пример 2**

Требуется подобрать сечение колонны из двутавров типа III [ГОСТ 26020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4056/index.htm) из стали марки ВСт3сп5-2 по ТУ 14-1-3023-80.

Расчетное усилие *N*= 2000 кН.

Расчетные длины: *lx* = 12 м; *ly* = 4 м,

Отношение http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x156.gif.

По табл. 2 принимаем сечение двутавра 1 35Ш2 с *Nn* = 2110 кН и http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x158.gif.

Поскольку отношение http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x160.gif определяем приведенную длину

http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x162.gif

и по табл. 2 находим требуемое сечение 1 40Ш, для которого при *ly* = 5,0; *Nn* = 2430 > 2000, т.е. интерполяции проводить не нужно.

Таблица 1.

**Нормальные двутавры**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля мм | А см2 | *iy*см | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x164.gif | Предельные усилия *Nn* при *ly*, м | | | | | | | | | |
| 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 |
| Сталь марки ВСт3сп5-1 | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | *λ*≥120 |  |  |  |  |  |
| 23Б1 | 32,9 | 2,47 | 3,85 | 655 | 548 | 429 | 326 | 243 |  |  |  |  |  |
| 26Б1 | 35,6 | 2,63 | 4,04 | 725 | 628 | 502 | 392 | 297 |  |  |  |  |  |
| 30Б1 | 41,9 | 3,05 | 4,03 | 892 | 808 | 691 | 567 | 457 | 359 | 287 |  |  |  |
| 35Б1 | 49,5 | 3,27 | 4,36 | 1070 | 983 | 869 | 727 | 599 | 485 | 387 |  |  |  |
| 35Б2 | 55,8 | 3,35 | 4,31 | 1200 | 1100 | 990 | 834 | 692 | 566 | 454 | 372 |  |  |
| 40Б1 | 61,3 | 3,42 | 4,69 | 1330 | 1230 | 1110 | 943 | 787 | 647 | 521 | 427 |  |  |
| 40Б2 | 69,7 | 3,52 | 4,63 | 1470 | 1370 | 1250 | 1080 | 914 | 763 | 629 | 512 |  |  |
| 45Б1 | 76,2 | 3,75 | 4,82 | 1600 | 1530 | 1410 | 1250 | 1070 | 913 | 766 | 631 | 527 |  |
| 45Б2 | 86,0 | 3,84 | 4,77 | 1850 | 1730 | 1600 | 1440 | 1340 | 1060 | 897 | 749 | 621 |  |
| 50Б1 | 93,0 | 4,16 | 4,81 | 1960 | 1910 | 1790 | 1650 | 1460 | 2260 | 1090 | 932 | 783 | 663 |
| 50Б2 | 102,8 | 4,27 | 4,75 | 2210 | 2130 | 2000 | 1850 | 1650 | 1440 | 1250 | 1070 | 914 | 771 |
| 55Б1 | 113,4 | 4,81 | 4,82 | 2380 | 2360 | 2260 | 2120 | 1950 | 1780 | 1510 | 1320 | 1150 | 989 |
| 55Б2 | 121,8 | 4,70 | 4,77 | 2660 | 2640 | 2500 | 2350 | 2180 | 1930 | 1710 | 1490 | 1300 | 1120 |
| 60Б1 | 135,3 | 4,83 | 5,00 | 2850 | 2820 | 2730 | 5570 | 2400 | 2150 | 1910 | 1680 | 1470 | 1230 |
| 60Б2 | 147,3 | 4,92 | 4,96 | 3170 | 3140 | 2990 | 2820 | 2640 | 2380 | 2120 | 1870 | 1650 | 1440 |
| 70Б1 | 164,7 | 5,25 | 5,26 | 3390 | 3370 | 3350 | 3230 | 3050 | 2830 | 2540 | 2270 | 2020 | 1790 |
| 70Б2 | 183,5 | 5,44 | 5,18 | 3870 | 3340 | 3620 | 3640 | 3450 | 3240 | 2930 | 2630 | 2350 | 2090 |
| 80Б1 | 203,2 | 5,64 | 5,66 | 4130 | 4100 | 4090 | 4060 | 3840 | 3620 | 3290 | 2970 | 2660 | 2380 |
| 90Б1 | 247,1 | 5,82 | 6,03 | 4970 | 4940 | 4910 | 4930 | 4760 | 4510 | 4180 | 3800 | 3430 | 30901 |
| Сталь марки ВСт3сп5-2 | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |  |  |  |  |  |
| 23Б1 | 32,9 | 2,47 | 3,86 | 719 | 584 | 447 | 330 | 245 |  |  |  |  |  |
| 26Б1 | 35,6 | 2,53 | 4,04 | 798 | 672 | 526 | 401 | 298 |  |  |  |  |  |
| 30Б1 | 41,9 | 3,05 | 4,03 | 986 | 885 | 735 | 592 | 466 | 289 |  |  |  |  |
| 35Б1 | 49,5 | 3,27 | 4,36 | 1180 | 1070 | 929 | 765 | 618 | 487 | 389 |  |  |  |
| 35Б2 | 55,2 | 3,33 | 4,31 | 1330 | 1210 | 1060 | 880 | 718 | 574 | 457 | 374 |  |  |
| 40Б1 | 51,3 | 3,42 | 4,69 | 1460 | 1350 | 1190 | 997 | 818 | 659 | 524 | 430 |  |  |
| 40Б2 | 63,7 | 3,52 | 4,63 | 1640 | 1510 | 1360 | 1150 | 958 | 784 | 629 | 515 |  |  |
| 45Б1 | 76,2 | 3,75 | 4,82 | 1750 | 1690 | 1550 | 1340 | 1130 | 948 | 780 | 635 | 530 |  |
| 45Б2 | 86,0 | 3,84 | 4,77 | 2040 | 1920 | 1760 | 1540 | 1310 | 1100 | 917 | 749 | 625 |  |
| 50Б1 | 93,0 | 4,15 | 4,81 | 2150 | 2130 | 1960 | 1790 | 1550 | 1330 | 1130 | 948 | 787 | 668 |
| 50Б2 | 102,8 | 4,27 | 4,75 | 2420 | 2370 | 2210 | 2020 | 1760 | 1520 | 1300 | 1090 | 915 | 776 |
| 55Б1 | 113,4 | 4,61 | 4,81 | 2610 | 2580 | 500 | 2330 | 2090 | 1830 | 1590 | 1370 | 1170 | 989 |
| 55Б2 | 124,8 | 4,70 | 4,77 | 2940 | 2910 | 2770 | 2590 | 2340 | 2050 | 1790 | 1550 | 1330 | 1120 |
| 60Б1 | 135,3 | 4,83 | 5,00 | 3130 | 3100 | 3030 | 2840 | 2600 | 2300 | 2010 | 1750 | 1510 | 1290 |
| 60Б2 | 147,3 | 4,92 | 4,96 | 3480 | 3450 | 3320 | 3110 | 2870 | 2550 | 2240 | 1960 | 1700 | 1460 |
| 70Б1 | 164,7 | 5,26 | 5,26 | 3720 | 3690 | 3670 | 3570 | 3350 | 3030 | 2700 | 2390 | 2100 | 1840 |
| 70Б2 | 183,6 | 5,44 | 5,18 | 4250 | 4210 | 4190 | 4030 | 3790 | 3490 | 3120 | 2780 | 2460 | 2160 |
| 80Б1 | 203,2 | 5,54 | 5,66 | 4520 | 4490 | 4470 | 4470 | 4230 | 3920 | 3520 | 3140 | 2790 | 2460 |
| 90Б1 | 247,1 | 5,82 | 6,03 | 5450 | 5410 | 5390 | 5380 | 5260 | 4940 | 4420 | 4040 | 3620 | 3220 |
| Сталь марки 09Г2С | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |  |  |  |  |  |
| 23Б1 | 32,9 | 2,47 | 3,86 | 822 | 635 | 466 | 331 | 247 |  |  |  |  |  |
| 26Б1 | 35,6 | 2,63 | 4,04 | 915 | 736 | 557 | 403 | 301 |  |  |  |  |  |
| 30Б1 | 41,9 | 3,05 | 4,03 | 1130 | 994 | 797 | 622 | 469 | 364 | 292 |  |  |  |
| 35Б1 | 49,5 | 3,27 | 4,36 | 1340 | 1230 | 1010 | 815 | 636 | 491 | 393 |  |  |  |
| 35Б2 | 55,2 | 3,36 | 4,31 | 1450 | 1320 | 1120 | 920 | 736 | 574 | 459 | 377 |  |  |
| 40Б1 | 61,3 | 3,42 | 4,69 | 1580 | 1470 | 1270 | 1040 | 841 | 553 | 527 | 432 |  |  |
| 40Б2 | 69,7 | 3,52 | 4,63 | 1860 | 1700 | 1480 | 1230 | 1000 | 797 | 634 | 520 |  |  |
| 45Б1 | 76,2 | 3,75 | 4,82 | 1950 | 1900 | 1710 | 1440 | 1290 | 978 | 781 | 640 | 535 |  |
| 45Б2 | 86,0 | 3,84 | 4,77 | 2280 | 2160 | 1970 | 1570 | 1390 | 1140 | 922 | 755 | 631 |  |
| 50Б1 | 93,0 | 4,16 | 4,81 | 2390 | 2370 | 2210 | 1950 | 1660 | 1400 | 1160 | 950 | 793 | 673 |
| 50Б2 | 102,8 | 4,27 | 4,75 | 2710 | 2680 | 2480 | 2210 | 1890 | 1600 | 1340 | 1100 | 921 | 782 |
| 55Б1 | 113,4 | 4,61 | 4,81 | 2920 | 2880 | 2820 | 2590 | 2260 | 1950 | 1670 | 1410 | 1170 | 996 |
| 55Б2 | 124,8 | 4,70 | 4,77 | 3290 | 3250 | 3120 | 2890 | 2540 | 2200 | 1890 | 1600 | 1340 | 1130 |
| 60Б1 | 135,3 | 4,83 | 5,00 | 3490 | 3450 | 3420 | 3170 | 2820 | 3460 | 2130 | 1820 | 1540 | 1290 |
| 60Б2 | 147,3 | 4,92 | 4,96 | 3890 | 3840 | 3740 | 3490 | 3130 | 2740 | 2380 | 2040 | 1730 | 1460 |
| 70Б1 | 164,7 | 5,26 | 5,26 | 4150 | 4110 | 4080 | 4010 | 3700 | 3280 | 2890 | 2520 | 2180 | 1860 |
| 70Б2 | 183,6 | 5,44 | 5,18 | 4750 | 4690 | 4660 | 4530 | 4240 | 3780 | 3350 | 2940 | 2560 | 2210 |
| 80Б1 | 203,2 | 5,54 | 5,66 | 5040 | 4990 | 4970 | 4920 | 4730 | 1260 | 3780 | 3340 | 2920 | 2530 |
| 90Б1 | 247,1 | 5,82 | 6,03 | 6070 | 6010 | 5980 | 5970 | 5820 | 5410 | 4850 | 4310 | 3820 | 3350 |
| 100Б1 | 293,8 | 6,26 | 6,22 | 6730 | 6670 | 6620 | 3590 | 6540 | 6370 | 5940 | 5380 | 4850 | 4350 |
| 100Б2 | 328,9 | 6,46 | 6,13 | 7800 | 7740 | 7680 | 7650 | 7620 | 7330 | 6840 | 5220 | 5630 | 5070 |
| 100Б3 | 564,0 | 6,61 | 6,08 | 8900 | 8830 | 8770 | 3730 | 8620 | 8200 | 7710 | 7030 | 6390 | 5780 |
| 100Б4 | 100,6 | 6,67 | 6,06 | 9580 | 9520 | 9480 | 3330 | 8950 | 8540 | 8100 | 7480 | 6840 | 6230 |

**Таблица 2**

**Широкополочные двутавры**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля мм | **А**см2 | *iy*см | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x165.gif | Предельные усилия *Nn* при *ly*, м | | | | | | | |
| 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |
| Сталь марки ВСт3пс6-1 | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |
| 20Ш1 | 38,9 | 3,61 | 2,29 | 830 | 773 | 709 | 619 | 526 | 442 | 367 | 300 |
| 23Ш1 | 46,1 | 3,67 | 2,62 | 985 | 919 | 846 | 744 | 635 | 536 | 447 | 366 |
| 26Ш1 | 54,4 | 4,23 | 2,53 | 1180 | 1120 | 1050 | 978 | 868 | 756 | 654 | 560 |
| 26Ш2 | 62,7 | 4,31 | 2,52 | 1370 | 1300 | 1220 | 1130 | 1010 | 891 | 773 | 665 |
| 30Ш1 | 68,3 | 4,64 | 2,66 | 1510 | 1440 | 1360 | 1280 | 1180 | 1040 | 923 | 807 |
| 30Ш2 | 77,6 | 4,73 | 2,65 | 1720 | 1640 | 1560 | 1460 | 1360 | 1210 | 1070 | 941 |
| 30Ш3 | 87,0 | 4,80 | 2,65 | 1930 | 1850 | 1750 | 1650 | 1540 | 1370 | 1220 | 1070 |
| 35Ш1 | 95,7 | 5,84 | 2,46 | 2170 | 2100 | 2020 | 1940 | 1840 | 1740 | 1620 | 1470 |
| 35Ш2 | 104,7 | 5,90 | 2,46 | 2370 | 2300 | 2220 | 2130 | 2030 | 1920 | 1790 | 1630 |
| 35Ш3 | 116,2 | 5,99 | 2,45 | 2690 | 2560 | 2470 | 2370 | 2260 | 2150 | 2010 | 1840 |
| 40Ш1 | 122,4 | 7,18 | 2,33 | 2810 | 2750. | 2680 | 2600 | 2510 | 2420 | 2320 | 2220 |
| 40Ш2 | 141,6 | 7,14 | 2,35 | 3260 | 3180 | 3100 | 3000 | 2900 | 2800 | 2680 | 2560 |
| Сталь марки ВСт3сп5-1 | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |
| 20Ш1 | 38,9 | 3,61 | 2,29 | 861 | 801 | 732 | 633 | 536 | 448 | 359 | 301 |
| 23Ш1 | 46,1 | 3,67 | 2,62 | 1020 | 952 | 873 | 761 | 646 | 543 | 450 | 367 |
| 26Ш1 | 54,4 | 4,23 | 2,53 | 1230 | 1160 | 1090 | 1000 | 888 | 770 | 663 | 565 |
| 26Ш2 | 62,7 | 4,31 | 2,52 | 1370 | 1300 | 1220 | 1130 | 1010 | 891 | 773 | 665 |
| 30Ш1 | 68,3 | 4,64 | 2,66 | 1510 | 1440 | 1360 | 1280 | 1180 | 1040 | 923 | 807 |
| 30Ш2 | 77,6 | 4,73 | 2,65 | 1720 | 1640 | 1560 | 1460 | 1360 | 1210 | 1070 | 941 |
| 30Ш3 | 87,0 | 4,80 | 2,65 | 1930 | 1850 | 1750 | 1650 | 1540 | 1370 | 1220 | 1070 |
| 35Ш1 | 95,7 | 5,84 | 2,46 | 2170 | 2100 | 2020 | 1940 | 1840 | 1740 | 1620 | 1470 |
| 35Ш2 | 104,7 | 5,90 | 2,46 | 2370 | 2300 | 2220 | 2130 | 2030 | 1920 | 1790 | 1630 |
| 35Ш3 | 116,3 | 5,99 | 2,45 | 2640 | 2560 | 2470 | 2370 | 2260 | 2150 | 2010 | 1840 |
| 40Ш1 | 122,4 | 7,18 | 2,33 | 2810 | 2750 | 2680 | 2600 | 2510 | 2420 | 2320 | 2230 |
| 40Ш2 | 141,6 | 7,14 | 2,35 | 3260 | 3180 | 3100 | 3000 | 2900 | 2800 | 2680 | 2560 |
| Сталь марки ВСт3сп5-2 | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |
| 20Ш1 | 38,9 | 3,61 | 2,29 | 955 | 862 | 796 | 673 | 561 | 460 | 369 | 303 |
| 23Ш1 | 46,1 | 3,67 | 2,62 | 1130 | 1040 | 955 | 810 | 678 | 559 | 451 | 369 |
| 26Ш1 | 54,4 | 4,23 | 2,53 | 1370 | 1290 | 1200 | 1080 | 943 | 809 | 685 | 574 |
| 23Ш2 | 62,7 | 4,31 | 2,52 | 1530 | 1450 | 1350 | 1240 | 1080 | 940 | 805 | 681 |
| 30Ш1 | 68,3 | 4,64 | 2,66 | 1690 | 1600 | 1510 | 1410 | 1260 | 1110 | 969 | 836 |

Продолжение таблицы 2 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Предельные усилия *Nn*, кН при расчетной длине *lef*, м | | | | | | | | | | | № профиля |
| 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10,0 | 10,5 |
| Сталь марки ВСт3пс6-1 | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20Ш1 |
| 306 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 23Ш1 |
| 475 | 400 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26Ш1 |
| 567 | 479 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26Ш2 |
| 700 | 603 | 515 |  |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш1 |
| 821 | 710 | 607 | 528 |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш2 |
| 940 | 816 | 700 | 608 |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш3 |
| 1330 | 1200 | 1070 | 963 | 856 | 753 | 671 |  |  |  |  | 35Ш1 |
| 1480 | 1330 | 1190 | 1070 | 954 | 840 | 749 |  |  |  |  | 35Ш2 |
| 1670 | 1510 | 1360 | 1210 | 1080 | 950 | 856 |  |  |  |  | 35Ш3 |
| 2090 | 1930 | 1780 | 1640 | 1500 | 1370 | 1250 | 1140 | 1020 | 933 | 852 | 40Ш1 |
| 2400 | 2220 | 2050 | 1880 | 1730 | 1580 | 1440 | 1300 | 1170 | 1050 | 974 | 40Ш2 |
| Сталь марки ВСт3сп5 | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20Ш1 |
| 307 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 23Ш1 |
| 473 | 401 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26Ш1 |
| 567 | 479 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26Ш2 |
| 700 | 603 | 515 |  |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш1 |
| 821 | 710 | 607 | 528 |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш2 |
| 940 | 818 | 700 | 608 |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш3 |
| 1330 | 1200 | 1080 | 963 | 856 | 753 | 671 |  |  |  |  | 35Ш1 |
| 1480 | 1330 | 1199 | 1072 | 954 | 640 | 749 |  |  |  |  | 35Ш2 |
| 1670 | 1510 | 1360 | 1219 | 1088 | 960 | 856 |  |  |  |  | 35Ш3 |
| 2090 | 1930 | 1785 | 1643 | 1507 | 1379 | 1257 | 1143 | 1029 | 933 | 851 | 40Ш1 |
| 2400 | 2220 | 2053 | 1888 | 1731 | 1582 | 1442 | 1309 | 1177 | 1068 | 974 | 40Ш2 |
| Сталь марки ВСт3сп5 | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20Ш1 |
| 309 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 23Ш1 |
| 476 | 404 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26Ш1 |
| 568 | 482 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26Ш2 |
| 714 | 603 | 518 |  |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш1 |

Продолжение таблицы 2 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | *А*, см2 | *iy*, см | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x166.gif | Предельные усилия *Nn*, кН при расчетной длине *lef*, м | | | | | | | |
| 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |
| 30Ш2 | 77,6 | 4,73 | 2,65 | 1920 | 1830 | 1730 | 1510 | 1460 | 1290 | 1120 | 978 |
| 30Ш3 | 87,0 | 4.80 | 2,65 | 2160 | 2060 | 1940 | 1820 | 1660 | 1470 | 1280 | 1120 |
| 35Ш1 | 95,7 | 5,84 | 2,46 | 2430 | 2340 | 2250 | 2150 | 2040 | 1910 | 1740 | 1570 |
| 35Ш2 | 104,7 | 5,90 | 2,46 | 2660 | 2570 | 2470 | 2360 | 2240 | 2110 | 1920 | 1730 |
| 35Ш3 | 116,3 | 5,99 | 2,45 | 2960 | 2860 | 2750 | 2630 | 2500 | 2360 | 2160 | 1960 |
| 40Ш1 | 122,4 | 7,18 | 2,33 | 3160 | 3080 | 2960 | 2900 | 2790 | 2680 | 2560 | 2430 |
| 40Ш2 | 141,8 | 7,14 | 2,35 | 3650 | 3560 | 3460 | 3350 | 3220 | 3090 | 2950 | 2800 |
| Сталь марки 09Г2С | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |
| 20Ш1 | 38,9 | 3,61 | 2,29 | 1100 | 1010 | 881 | 729 | 591 | 468 | 373 | 306 |
| 23Ш1 | 46,1 | 3,67 | 2,62 | 1240 | 1140 | 1010 | 853 | 703 | 569 | 453 | 371 |
| 26Ш1 | 54,4 | 4,23 | 2,53 | 1500 | 1410 | 1300 | 1150 | 993 | 840 | 700 | 573 |
| 26Ш2 | 82,7 | 4,31 | 2,52 | 1740 | 1640 | 1520 | 1360 | 1160 | 994 | 834 | 686 |
| 30Ш1 | 88,3 | 4,64 | 2,66 | 1920 | 1820 | 1700 | 1570 | 1370 | 1180 | 1010 | 861 |
| 30Ш2 | 77,6 | 4,73 | 2,65 | 2190 | 2080 | 1950 | 1600 | 1590 | 1380 | 1180 | 1010 |
| 30Ш3 | 87,0 | 4,80 | 2,65 | 2460 | 2330 | 2190 | 2030 | 1800 | 1570 | 1350 | 1160 |
| 35Ш1 | 95,7 | 5,84 | 2,46 | 2770 | 2670 | 2550 | 2420 | 2280 | 2100 | 1880 | 1670 |
| 35Ш2 | 104,7 | 5,90 | 2,46 | 3040 | 2930 | 2800 | 2660 | 2510 | 2320 | 2080 | 1860 |
| 35Ш3 | 116,3 | 5,99 | 2,45 | 3380 | 3260 | 3120 | 2970 | 2800 | 2610 | 2350 | 2100 |
| 40Ш1 | 122,4 | 7,18 | 2,33 | 3610 | 3510 | 3400 | 3280 | 3160 | 3010 | 2860 | 2650 |
| 40Ш2 | 141,6 | 7,14 | 2,35 | 4180 | 4060 | 3940 | 3790 | 3640 | 3480 | 3300 | 3050 |
| 40Ш3 | 157,2 | 7,18 | 2,35 | 4640 | 4510 | 4370 | 4220 | 4050 | 3870 | 3670 | 3400 |
| 50Ш1 | 145,7 | 6,81 | 3,00 | 4270 | 4160 | 4020 | 3860 | 3690 | 3510 | 3300 | 3000 |
| 50Ш2 | 176,6 | 6,69 | 3,03 | 5180 | 5030 | 4850 | 4660 | 4450 | 4220 | 3940 | 3580 |
| 50Ш3 | 199,2 | 6,81 | 3,02 | 5490 | 5340 | 5160 | 4970 | 4760 | 4540 | 4300 | 3950 |
| 50Ш4 | 221,7 | 6,92 | 3,01 | 6120 | 5950 | 5760 | 5550 | 5330 | 5090 | 4830 | 4460 |
| 60Ш1 | 181,1 | 7,17 | 3,40 | 5130 | 5080 | 5030 | 4860 | 4660 | 4450 | 4230 | 3920 |
| 60Ш2 | 225,3 | 7,06 | 3,43 | 6230 | 6060 | 5880 | 5670 | 5450 | 5210 | 4950 | 4620 |
| 60Ш3 | 261,8 | 7,18 | 3,42 | 7240 | 7030 | 6840 | 6610 | 6360 | 6080 | 5790 | 5430 |
| 60Ш4 | 298,3 | 7,23 | 3,42 | 8260 | 8050 | 7810 | 7550 | 7270 | 6960 | 6630 | 6240 |
| 70Ш1 | 216,4 | 6,93 | 4,07 | 5970 | 5910 | 5860 | 5760 | 5510 | 5250 | 4970 | 4540 |
| 70Ш2 | 251,7 | 7,07 | 4,04 | 6840 | 6770 | 6570 | 6340 | 6090 | 5820 | 5540 | 5160 |
| 70Ш3 | 299,8 | 7,09 | 4,05 | 8290 | 8070 | 7830 | 7550 | 7260 | 6840 | 6610 | 6170 |
| 70Ш4 | 341,6 | 7,11 | 4,06 | 9450 | 9200 | 8920 | 8610 | 8280 | 7920 | 7540 | 7040 |
| 70Ш5 | 389,7 | 7,17 | 4,05 | 10060 | 3910 | 9540 | 9230 | 8890 | 8530 | 8150 | 7740 |

Продолжение таблицы 2 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Предельные усилия *Nn*, кН при расчетной длине *lef*, м | | | | | | | | | | | № профиля |
| 5,5 | 3,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10,0 | 10,5 |
|  | *λ ≥*120 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 840 | 711 | 611 | 531 |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш2 |
| 965 | 819 | 704 | 612 |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш3 |
| 1400 | 1250 | 1113 | 981 | 856 | 757 | 675 |  |  |  |  | 35Ш1 |
| 1560 | 1390 | 1239 | 1094 | 955 | 845 | 754 |  |  |  |  | 35Ш2 |
| 1760 | 1580 | 1409 | 1247 | 1092 | 966 | 861 |  |  |  | - | 35Ш3 |
| 2240 | 2050 | 1890 | 1725 | 1569 | 1422 | 1283 | 1147 | 1035 | 939 | 856 | 40Ш1 |
| 2580 | 2370 | 2172 | 1982 | 1801 | 1630 | 1470 | 1313 | 1185 | 1075 | 980 | 40Ш2 |
| Сталь марки 09Г2С | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20Ш1 |
| 311 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 23Ш1 |
| 479 | 406 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26Ш1 |
| 572 | 485 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26Ш2 |
| 717 | 603 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш1 |
| 845 | 716 | 616 | 536 |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш2 |
| 979 | 825 | 709 | 617 |  |  |  |  |  |  |  | 30Ш3 |
| 1480 | 1300 | 1130 | 983 | 862 | 763 | 681 |  |  |  |  | 35Ш1 |
| 1640 | 1450 | 1260 | 1090 | 962 | 852 | 760 |  |  |  |  | 35Ш2 |
| 1860 | 1650 | 1440 | 1250 | 1090 | 373 | 868 |  |  |  |  | 35Ш3 |
| 2420 | 2210 | 2000 | 1800 | 1620 | 1450 | 1280 | 1150 | 1040 | 946 | 864 | 40Ш1 |
| 2790 | 2540 | 2300 | 2070 | 1860 | 1860 | 1470 | 1320 | 1190 | 1080 | 989 | 40Ш2 |
| 3110 | 2830 | 2570 | 2320 | 2080 | 1860 | 1650 | 1480 | 1330 | 1210 | 1100 | 40Ш3 |
| 2730 | 2470 | 2220 | 1980 | 1760 | 1550 | 1380 | 1240 | 1120 | 1120 |  | 50Ш1 |
| 3240 | 2920 | 2620 | 2330 | 2070 | 1820 | 1620 | 1450 | 1310 | 1310 |  | 50Ш2 |
| 3610 | 3270 | 2960 | 2670 | 2390 | 2130 | 1880 | 1690 | 1520 | 1380 |  | 50Ш3 |
| 4080 | 3710 | 3370 | 3040 | 2730 | 2440 | 2160 | 1940 | 1750 | 1590 |  | 50Ш4 |
| 3580 | 3260 | 2860 | 2670 | 2390 | 2140 | 1890 | 1700 | 1530 | 1390 | 1270 | 60Ш1 |
| 4230 | 3860 | 3510 | 3180 | 2870 | 2570 | 2280 | 2050 | 1850 | 1680 | 1530 | 60Ш2 |
| 4980 | 4560 | 4150 | 3770 | 3410 | 3060 | 2740 | 2440 | 2200 | 2000 | 1820 | 60Ш3 |
| 5730 | 5250 | 4790 | 4350 | 3940 | 3550 | 3180 | 2340 | 2560 | 2320 | 2120 | 60Ш4 |
| 4130 | 3740 | 3380 | 3030 | 2700 | 2390 | 2120 | 1900 | 1720 | 1560 |  | 70Ш1 |
| 4730 | 4320 | 3930 | 3560 | 3210 | 2880 | 2560 | 2290 | 2070 | 1880 | 1710 | 70Ш2 |
| 5650 | 5160 | 4700 | 4260 | 3840 | 3450 | 3080 | 2750 | 2480 | 2250 | 2050 | 70Ш3 |
| 6460 | 5900 | 5370 | 4870 | 4400 | 3950 | 3530 | 3150 | 2840 | 2580 | 2350 | 70Ш4 |
| 7130 | 6550 | 6000 | 5480 | 4980 | 4510 | 4070 | 3640 | 3280 | 2980 | 2710 | 70Ш5 |

Таблица 3

**Колонные двутавры**

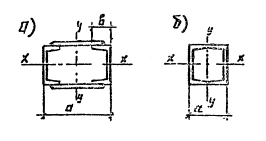
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | № профиля | *А*, см2 | *iy*, см | http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x167.gif | Предельные усилия *Nn*, кН при расчетной длине *lef*, м | | | | | | | | |
| 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 |
|  | | Сталь марки ВСт3пс6, ВСт3сп5 | | | | | | | | | | | | |
| Сталь марки ВСт3сп5 | Сталь марки ВСт3сп6 | 20K1 | 52,8 | 5,03 | 1,69 | 1150 | 1110 | 1060 | 1000 | 943 | 863 | 772 | 686 | 607 |
| 20K2 | 59,7 | 5,07 | 1,70 | 1300 | 1250 | 1200 | 1130 | 1060 | 982 | 879 | 783 | 694 |
| 23K1 | 66,5 | 6,03 | 1,65 | 1460 | 1430 | 1390 | 1330 | 1270 | 1210 | 1140 | 1040 | 952 |
| 23K2 | 75,3 | 6,04 | 1,66 | 1630 | 1640 | 1580 | 1520 | 1450 | 1380 | 1300 | 1130 | 1080 |
| 26K1 | 83,1 | 5,51 | 1,71 | 1860 | 1810 | 1760 | 1690 | 1630 | 1560 | 1430 | 1330 | 1260 |
| 26K2 | 93,2 | 6,52 | 1,72 | 2080 | 2030 | 1970 | 1900 | 1830 | 1750 | 1670 | 1570 | 1440 |
| 26К3 | 105,9 | 6,55 | 1,73 | 2370 | 2310 | 2240 | 2160 | 2080 | 1990 | 1300 | 1790 | 1540 |
| 30K1 | 108,0 | 7,50 | 1,73 | 2440 | 2390 | 2330 | 2270 | 2200 | 2120 | 2040 | 1960 | 1870 |
| 30K2 | 122,7 | 7,54 | 1,73 | 2770 | 2720 | 2650 | 2580 | 2500 | 2420 | 2330 | 2230 | 2130 |
|  | 30K3 | 138,7 | 7,54 | 1,74 | 3140 | 3070 | 3000 | 2920 | 2830 | 2730 | 2630 | 2530 | 2410 |
|  | 35K1 | 139,7 | 8,76 | 1,72 | 3180 | 3130 | 3070 | 3010 | 2930 | 2860 | 2780 | 2630 | 2600 |
|  | 35К2 | 160,4 | 8,83 | 1,72 | 3660 | 3600 | 3530 | 3460 | 3370 | 3290 | 3200 | 3100 | 3000 |
|  | 40K1 | 175,8 | 10,00 | 1,73 | 4030 | 3970 | 3310 | 3850 | 3770 | 3690 | 3610 | 3520 | 3430 |
|  | 40К2 | 211,0 | 10,06 | 1,73 | 4830 | 4770 | 4700 | 4620 | 4530 | 4440 | 4340 | 4230 | 4120 |
|  | 40К3 | 257,3 | 10,07 | 1,75 | 5410 | 5350 | 5270 | 5190 | 5090 | 5000 | 4890 | 4780 | 4660 |
|  | Сталь марки С9Г2С | | | | | | | | | | | | |
|  | 20К1 | 52,3 | 5,03 | 1,69 | 1500 | 1430 | 1350 | 1280 | 1140 | 1000 | 878 | 759 | 649 |
|  | 20К2 | 59,7 | 5,07 | 1,70 | 1700 | 1620 | 1530 | 1430 | 1300 | 1140 | 1000 | 868 | 743 |
|  | 23K1 | 36,5 | 6,03 | 1,35 | 1930 | 1860 | 1780 | 1700 | 1610 | 1500 | 1350 | 1210 | 1070 |
|  | 23K2 | 75,3 | 6,04 | 1,56 | 2200 | 2120 | 2030 | 1940 | 1830 | 1710 | 1540 | 1380 | 1230 |
|  | | 26K1 | 83,1 | 6,51 | 1,71 | 2430 | 2350 | 2270 | 2170 | 2070 | 1960 | 1810 | 1640 | 1480 |
|  | | 26K2 | 83,2 | 6,52 | 1,72 | 2730 | 2640 | 2540 | 2440 | 2320 | 2200 | 2030 | 1840 | 1660 |
|  | | 26K3 | 105,9 | 3,55 | 1,73 | 3100 | 3000 | 2900 | 2780 | 2540 | 2500 | 2320 | 2100 | 1900 |
|  | | 30K1 | 108,0 | 7,50 | 1,73 | 3200 | 3120 | 3020 | 2920 | 2820 | 2700 | 2570 | 2420 | 2230 |
|  | | 30К2 | 122,7 | 7,54 | 1,73 | 3630 | 3540 | 3440 | 3330 | 3200 | 3070 | 2930 | 2770 | 2550 |
|  | | 30K3 | 138,7 | 7,54 | 1,74 | 4110 | 4010 | 3890 | 3760 | 3620 | 3470 | 3320 | 3130 | 2980 |
|  | | 35К1 | 139,7 | 8,76 | 1,72 | 4170 | 4090 | 4000 | 3900 | 3730 | 3670 | 3540 | 3400 | 3260 |
|  | | 35К2 | 160,4 | 8,83 | 1,72 | 4800 | 4700 | 4600 | 4480 | 4350 | 4220 | 4070 | 3320 | 3760 |
|  | | 40К1 | 175,8 | 10,00 | 1,73 | 5290 | 5290 | 5110 | 5000 | 4890 | 4760 | 4630 | 4490 | 4350 |
|  | | 40K2 | 211,0 | 10,06 | 1,73 | 8350 | 6250 | 6130 | 6010 | 5870 | 5720 | 5570 | 5400 | 5230 |
|  | | 40К3 | 237,8 | 10,07 | 1,75 | 7270 | 7160 | 7030 | 6890 | 6750 | 6580 | 6410 | 6230 | 6040 |
|  | | 40K4 | 308,6 | 10,10 | 1,77 | 8700 | 8570 | 8420 | 8260 | 8080 | 7890 | 7620 | 7470 | 7240 |
|  | | 40К5 | 371,0 | 10,11 | 1,79 | 9750 | 9610 | 9450 | 9280 | 9090 | 8880 | 3660 | 8430 | 8190 |

Продолжение таблицы 2 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Предельные усилия *Nn*, кН при расчетной длине *lef*, м | | | | | | | | | | | | | № профиля |
| 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10,0 | 10,5 | 11 | 11,5 | 12,0 |
| Сталь марки ВСт3пс6, ВСт3сп5 | | | | | | | | | | | | | |
|  | *λ ≥*120 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 534 | 406 | 403 | 354 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20К1 |
| 611 | 534 | 462 | 403 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20K2 |
| 863 | 779 | 701 | 627 | 559 | 495 | 444 |  |  |  |  |  |  | 23К1 |
| 985 | 890 | 800 | 717 | 639 | 566 | 508 |  |  |  |  |  |  | 23К2 |
| 1170 | 1070 | 977 | 886 | 800 | 720 | 642 | 579 |  |  |  |  |  | 26K1 |
| 1320 | 1200 | 1090 | 996 | 899 | 809 | 722 | 652 |  |  |  |  |  | 26К2 |
| 1500 | 1370 | 1250 | 1130 | 1020 | 927 | 827 | 747 |  |  |  |  |  | 26К3 |
| 1750 | 1520 | 1500 | 1390 | 1280 | 1170 | 1080 | 987 | 894 | 814 | 746 |  |  | 30К1 |
| 2000 | 1860 | 1720 | 1590 | 1460 | 1350 | 1230 | 1130 | 1030 | 935 | 856 |  |  | 30К2 |
| 2260 | 2100 | 1940 | 1800 | 1660 | 1520 | 1390 | 1280 | 1160 | 1050 | 968 |  |  | 30К3 |
| 2510 | 2410 | 2270 | 2130 | 1990 | 1860 | 1740 | 1520 | 1500 | 1400 | 1290 | 1190 | 1090 | 35K1 |
| 2690 | 2780 | 2620 | 2460 | 2310 | 2160 | 2020 | 1880 | 1750 | 1620 | 1500 | 1390 | 2270 | 35К2 |
| 3330 | 3230 | 3120 | 3310 | 2850 | 2700 | 2550 | 2400 | 2260 | 2130 | 2000 | 1870 | 1750 | 40K1 |
| 4010 | 3890 | 3760 | 3630 | 3440 | 3260 | 3080 | 2900 | 2740 | 2580 | 2420 | 2270 | 2130 | 40K2 |
| 4540 | 4420 | 4280 | 4150 | 3990 | 3790 | 3590 | 3400 | 3220 | 3040 | 2870 | 2700 | 2540 | 40К3 |
| Сталь марки 09Г2C | | | | | | | | | | | | | |
|  | *λ ≥*120 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 547 | 470 | 409 | 359 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20K1 |
| 628 | 540 | 469 | 412 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20К2 |
| 954 | 838 | 726 | 637 | 564 | 503 | 452 |  |  |  |  |  |  | 23K1 |
| 1080 | 957 | 833 | 729 | 644 | 575 | 516 |  |  |  |  |  |  | 23К2 |
| 1320 | 1180 | 1050 | 925 | 814 | 726 | 651 | 588 |  |  |  |  |  | 26K1 |
| 1490 | 1330 | 1180 | 1040 | 916 | 816 | 733 | 662 |  |  |  |  |  | 26К2 |
| 1700 | 1520 | 1350 | 1190 | 1040 | 936 | 840 | 759 |  |  |  |  |  | 26К3 |
| 2040 | 1860 | 1690 | 1530 | 1380 | 1240 | 1100 | 999 | 907 | 827 | 758 |  |  | 30K2 |
| 2330 | 2130 | 1940 | 1750 | 1580 | 1420 | 1270 | 1140 | 1040 | 949 | 870 |  |  | 30K2 |
| 2640 | 2410 | 2190 | 1990 | 1790 | 1610 | 1430 | 1290 | 1170 | 1070 | 983 |  |  | 30К3 |
| 3070 | 2850 | 2650 | 2450 | 2260 | 2080 | 1900 | 1740 | 1580 | 1430 | 1310 | 1200 | 1110 | 35K1 |
| 3550 | 3300 | 3060 | 2840 | 2620 | 2410 | 2210 | 2020 | 1840 | 1670 | 1530 | 1400 | 1290 | 35К2 |
| 4190 | 4030 | 3790 | 3550 | 3330 | 3110 | 2900 | 2690 | 2500 | 2310 | 2130 | 1960 | 1800 | 40K1 |
| 5050 | 4860 | 4570 | 4290 | 4020 | 3760 | 3500 | 3260 | 3030 | 2800 | 2590 | 2380 | 2180 | 40K2 |
| 5840 | 5630 | 5370 | 5050 | 4750 | 4450 | 4170 | 3890 | 3630 | 3380 | 3130 | 2900 | 2680 | 40К3 |
| 7000 | 6750 | 6440 | 6060 | 5700 | 5350 | 5010 | 4680 | 4370 | 4060 | 3770 | 3490 | 3230 | 40К4 |
| 7940 | 7670 | 7410 | 6990 | 6590 | 6210 | 5830 | 5470 | 5130 | 4790 | 4470 | 4160 | 3870 | 40К5 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Центрально-сжатые сквозные колонны из двух швеллеров по ГОСТ 8240-72**

В приложении приведены значения предельных усилий в колонках затянутого и сквозного сечения с планками из двух швеллеров по ГОСТ 8240-72 с уклоном полок при расчете на устойчивость в плоскости, параллельной оси *х* - *х*, табл. 1 и в плоскости, параллельной оси *у* - *у*, табл. 2.



**Черт. 1. Сечение стержней из двух швеллеров**

Материал стержней - сталь марок: ВСт3кп2, ВСТ3пс6, ВСт3пс6-1, ВСт3пс6-2 и 09Г2С-8 или 12 категории, согласно табл. 50 СНиП II-23-81.

При расчете стержней приняты следующие условия:

закрепление концов стержней шарнирное; максимальная гибкость *λ* =150;

расчетные длины с 3 до 12 м с интервалом 1 м;

расстояние между планками в свету для швеллеров высотой от 80 до 220 мм - 500 мм; для швеллеров высотой более 220 мм - 1000 мм;

швеллеры расположены полками внутрь (по черт. 1). Размер "*а*", равный расстоянию между полками швеллеров, принят равным 2*вf* (черт. 1б) и 200, 300 и 400 мм (черт. 1a) (*вf* - ширина полок швеллера), но не менее *а* ≥ 26 ÷ 100, для возможности прокрашивания внутренних поверхностей швеллеров.

В табл. 3 приведены сечения планок для сквозных колонн при соответствующих расстояниях между планками и расстояниями "*а*" между полками швеллеров.

Примеры расчета.

**Пример 1**

Требуется подобрать сечение стержня из двух швеллеров из стали марки 09Г2С-6.

Расчетное усилие *N* - 1370 кН. Расчетные длины *lx*= 10 м, *1y*= 10 м.

Принимаем сечение стержня из двух швеллеров № 30 с расстоянием между полками *а* = 300 мм.

Нормальные силы: *Nх* = 1460 кН > 1370 кН и *Ny* *=*1420 кН > 1370 кН.

Расстояние в свету между планками принимается равным 1000 мм.

**Пример 2**

Требуется подобрать сечение стержня из двух швеллеров из стали марки ВСт3пс6. Расчетное усилие *N*= 1000 кН. Расчетная длина *lx*= 4 м, *1y* = 7 м.

Принимаем сечение стержня из двух швеллеров № 22 с расстоянием в свету между полками *а* = 300 мм.

Нормальные силы:

*Nх* = 1090 кН > 1000 кН, *Ny* = 1020 кН > 1000 кН.

Расстояние в свету между планками принимается равным 1000 мм.

Таблица 1

**Предельные усилия в колоннах *Nn* в зависимости от расчетной длины *lx***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | А, см2 | *ix*, см | *Nn*, при расчетной длине *lx*, м | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ВСт3кп2 | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 10,90 | 3,99 | 362 | 275 | 202 |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 13,30 | 4,78 | 479 | 405 | 319 | 245 | 184 |  |  |  |  |  |
| 14 | 15,60 | 5,50 | 591 | 532 | 446 | 363 | 290 | 226 |  |  |  |  |
| ВСт3пс6, ВСт3сп5 | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |
| 22 | 26,70 | 8,89 | 1150 | 1090 | 1030 | 967 | 880 | 775 | 679 | 590 | 508 | 432 |
| 24 | 20,60 | 9,73 | 1290 | 1280 | 1210 | 1140 | 1070 | 971 | 853 | 363 | 671 | 586 |
| 27 | 35,20 | 10,9 | 1480 | 1480 | 1440 | 1370 | 1300 | 1220 | 1110 | 1000 | 898 | 801 |
| 30 | 40,50 | 12,0 | 1690 | 1590 | 1570 | 1620 | 1550 | 1470 | 1390 | 1260 | 1150 | 2040 |
| 40 | 61,50 | 15,7 | 2450 | 2480 | 2480 | 2450 | 2410 | 2370 | 2320 | 2260 | 2180 | 2070 |
| ВСт3пс6-1 | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |  |  |  |  |  |  |
| [ 10 | 10,90 | 3,99 | 378 | 283 | 204 |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 13,30 | 4,78 | 505 | 420 | 327 | 248 | 184 |  |  |  |  |  |
| 14 | 15,60 | 5,60 | 626 | 559 | 462 | 371 | 293 | 227 |  |  |  |  |
| 16 | 18,10 | 6,42 | 752 | 639 | 610 | 510 | 421 | 342 | 272 |  |  |  |
| 18 | 20,70 | 7,24 | 882 | 822 | 754 | 660 | 561 | 472 | 392 | 322 |  |  |
| 20 | 23,40 | 8,07 | 1010 | 959 | 893 | 820 | 713 | 616 | 527 | 446 | 372 | 315 |
| ВСт3пс6-2 | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 10,90 | 3,99 | 406 | 296 | 204 |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 13,30 | 4,78 | 556 | 448 | 340 | 249 | 186 |  |  |  |  |  |
| 14 | 15,50 | 5,60 | 693 | 608 | 489 | 385 | 294 | 228 |  |  |  |  |
| 15 | 18,10 | 6,42 | 838 | 780 | 654 | 538 | 435 | 343 | 274 |  |  |  |
| 18 | 20,70 | 7,24 | 983 | 910 | 829 | 704 | 590 | 487 | 394 | 323 |  |  |
| 20 | 23,40 | 8,07 | 1130 | 1050 | 984 | 881 | 758 | 645 | 543 | 451 | 374 | 317 |
| 09Г2С | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | *λ ≥*120 |  |  |  |  |  |
| 14 | 15,60 | 5,60 | 822 | 685 | 553 | 400 | 297 | 231 |  |  |  |  |
| 16 | 18.10 | 6,42 | 999 | 893 | 729 | 580 | 449 | 347 | 278 |  |  |  |
| 13 | 20,70 | 7,24 | 1170 | 1070 | 939 | 777 | 631 | 501 | 398 | 326 |  |  |
| 20 | 23,40 | 8,07 | 1360 | 1260 | 1150 | 989 | 830 | 686 | 556 | 453 | 378 | 321 |
| 22 | 26,70 | 8,69 | 1470 | 1400 | 1310 | 1180 | 1020 | 882 | 746 | 622 | 516 | 438 |
| 24 | 30,60 | 9,73 | 1530 | 1620 | 1550 | 1440 | 1280 | 1120 | 974 | 835 | 707 | 595 |
| 27 | 35,20 | 10,9 | 1840 | 1840 | 1790 | 1720 | 1620 | 1450 | 1280 | 1130 | 988 | 854 |
| 30 | 40,50 | 12,0 | 2100 | 2100 | 2030 | 2000 | 1920 | 1820 | 1630 | 1460 | 1300 | 1150 |
| 40 | 51,50 | 15,7 | 3090 | 3030 | 3080 | 3030 | 2970 | 2900 | 2810 | 2720 | 2560 | 2390 |

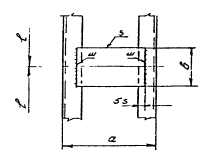
Таблица 2

**Предельные усилия в колоннах *Nn* в зависимости от расчетной длины *ly***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | А, см2 | *iу*, см | *а*, см | *Nn*, при расчетной длине *lу*, м | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Сталь марки Ст3кп2 | | | | | | | | | | | | | |
| [ 10 | 10,90 | 3,44 | 92 | 319 | 227 | 153 |  |  |  |  |  |  |  |
| 13,63 | 300 | 436 | 427 | 417 | 405 | 392 | 377 | 361 | 338 | 314 | 291 |
| 12 | 13,30 | 3,97 | 104 | 440 | 334 | 244 |  |  |  |  |  |  |  |
| 13,55 | 300 | 539 | 528 | 515 | 500 | 483 | 465 | 445 | 418 | 388 | 359 |
| 14 | 15,60 | 4,47 | 116 | 547 | 445 | 342 | 256 |  |  |  |  |  |  |
| 13,44 | 300 | 639 | 626 | 610 | 592 | 571 | 549 | 525 | 494 | 453 | 423 |
| Сталь марки ВСт3пс6, ВСт3сп5 | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 26,70 | 6,44 | 164 | 1080 | 1000 | 891 | 748 | 619 | 505 | 405 |  |  |  |
| 13,01 | 300 | 1160 | 1130 | 1100 | 1060 | 1020 | 983 | 935 | 871 | 801 | 735 |
| 17,95 | 400 | 1180 | 1160 | 1140 | 1120 | 1100 | 1070 | 1040 | 1010 | 964 | 950 |
| 24 | 30,60 | 7,03 | 180 | 1240 | 1180 | 1080 | 943 | 800 | 671 | 556 | 454 |  |  |
| 12,85 | 300 | 1250 | 1230 | 1190 | 1150 | 1110 | 1060 | 996 | 922 | 850 | 780 |
| 17,77 | 400 | 1270 | 1260 | 1240 | 1220 | 1190 | 1160 | 1130 | 1100 | 1060 | 1010 |
| 27 | 35,20 | 7,54 | 190 | 1470 | 1380 | 1280 | 1140 | 989 | 843 | 711 | 592 | 491 |  |
| 22,82 | 300 | 1450 | 1420 | 1380 | 1340 | 1260 | 1230 | 1150 | 1060 | 984 | 903 |
| 17,74 | 400 | 1470 | 1460 | 1430 | 1410 | 1360 | 1350 | 1310 | 1270 | 1230 | 1180 |
| 30 | 40,50 | 8,00 | 200 | 1680 | 1620 | 1510 | 1390 | 1210 | 1040 | 894 | 758 | 632 | 536 |
| 12,80 | 300 | 1660 | 1640 | 1600 | 1540 | 1490 | 1420 | 1330 | 1230 | 1130 | 1040 |
| 17,71 | 400 | 1680 | 1670 | 1650 | 1630 | 1600 | 1560 | 1520 | 1470 | 1420 | 1360 |
| 40 | 61,50 | 9,33 | 230 | 2480 | 2420 | 2350 | 2260 | 2100 | 1870 | 1650 | 1450 | 1260 | 1090 |
| 17,55 | 400 | 2460 | 2450 | 2430 | 2400 | 2380 | 2340 | 2300 | 2250 | 2190 | 2100 |
| Сталь марки ВСт3пс6-1 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10,90 | 3,44 | 92 | 331 | 231 | 154 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8,67 | 200 | 445 | 424 | 399 | 366 | 325 | 286 | 250 | 216 | 184 | 158 |
| 13,63 | 300 | 462 | 453 | 441 | 428 | 413 | 397 | 377 | 351 | 325 | 300 |
| 12 | 13,30 | 3,97 | 104 | 459 | 343 | 246 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8,60 | 200 | 550 | 524 | 492 | 452 | 401 | 352 | 307 | 264 | 224 | 192 |
| 13,55 | 300 | 572 | 560 | 546 | 529 | 510 | 490 | 467 | 434 | 402 | 371 |
| 14 | 15,60 | 4,47 | 116 | 576 | 461 | 349 | 255 |  |  |  |  |  |  |
| 8,50 | 200 | 651 | 619 | 581 | 534 | 472 | 413 | 359 | 308 | 261 | 223 |
| 13,44 | 300 | 678 | 664 | 646 | 626 | 603 | 579 | 552 | 513 | 474 | 437 |
| 18,41 | 400 | 688 | 679 | 669 | 657 | 644 | 629 | 613 | 596 | 578 | 559 |
| 16 | 18,10 | 4,97 | 128 | 698 | 592 | 467 | 360 | 270 |  |  |  |  |  |
| 13,3 | 300 | 793 | 776 | 755 | 731 | 704 | 675 | 643 | 598 | 552 | 507 |
| 18,30 | 400 | 805 | 795 | 783 | 768 | 753 | 735 | 716 | 696 | 674 | 651 |
| 18 | 20,70 | 5,45 | 140 | 824 | 733 | 596 | 475 | 371 | 286 |  |  |  |  |
| 13,22 | 300 | 913 | 892 | 867 | 839 | 808 | 774 | 737 | 685 | 631 | 579 |
| 18,17 | 400 | 927 | 915 | 900 | 884 | 865 | 844 | 822 | 799 | 774 | 747 |
| 20 | 23.40 | 5,95 | 152 | 954 | 863 | 736 | 603 | 486 | 382 |  |  |  |  |
| 13,12 | 300 | 1030 | 1010 | 984 | 951 | 915 | 876 | 833 | 774 | 712 | 653 |
| 18,05 | 400 | 1050 | 1030 | 1020 | 1000 | 981 | 958 | 932 | 905 | 876 | 846 |
| Сталь марки ВСт3пс6-2 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10,90 | 3,44 | 92 | 351 | 235 | 155 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8,67 | 200 | 494 | 468 | 438 | 392 | 345 | 300 | 258 | 220 | 185 | 159 |
| 13,53 | 300 | 514 | 503 | 489 | 473 | 455 | 436 | 405 | 375 | 345 | 316 |
| 12 | 13;30 | 3,97 | 104 | 493 | 359 | 247 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8,60 | 200 | 611 | 579 | 541 | 485 | 426 | 369 | 317 | 269 | 226 | 193 |
| 13,55 | 300 | 638 | 623 | 605 | 585 | 563 | 538 | 503 | 464 | 427 | 391 |
| 14 | 15,60 | 4,47 | 116 | 633 | 468 | 360 | 257 |  |  |  |  |  |  |
| 8,50 | 200 | 724 | 685 | 639 | 575 | 501 | 433 | 371 | 313 | 262 | 224 |
| 13,44 | 300 | 757 | 739 | 718 | 693 | 666 | 636 | 596 | 549 | 504 | 460 |
| 18,41 | 400 | 768 | 758 | 746 | 731 | 715 | 697 | 678 | 657 | 635 | 607 |
| 16 | 18,10 | 4,97 | 128 | 770 | 633 | 489 | 366 | 271 |  |  |  |  |  |
| 13,33 | 300 | 886 | 865 | 839 | 810 | 777 | 742 | 696 | 640 | 586 | 535 |
| 18,50 | 400 | 900 | 888 | 873 | 856 | 836 | 815 | 792 | 767 | 741 | 710 |
| 18 | 20,70 | 5,45 | 140 | 911 | 789 | 630 | 491 | 371 | 288 |  |  |  |  |
| 13,22 | 300 | 1020 | 995 | 965 | 930 | 892 | 851 | 798 | 733 | 671 | 611 |
| 18,17 | 400 | 1030 | 1020 | 1000 | 964 | 962 | 937 | 910 | 881 | 851 | 816 |
| 20 | 23,40 | 5,95 | 152 | 1050 | 948 | 784 | 631 | 496 | 384 |  |  |  |  |
| 13,12 | 300 | 1150 | 1120 | 1090 | 1050 | 1010 | 963 | 903 | 828 | 757 | 688 |
| 18,06 | 400 | 1170 | 1160 | 1140 | 1110 | 1090 | 1060 | 1030 | 999 | 964 | 925 |
| Сталь марки 09Г2С | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 15,60 | 4,47 | 116 | 725 | 531 | 358 | 259 |  |  |  |  |  |  |
| 8,50 | 200 | 865 | 811 | 738 | 641 | 548 | 451 | 382 | 315 | 265 | 227 |
| 13,44 | 300 | 911 | 886 | 857 | 823 | 785 | 732 | 670 | 610 | 552 | 496 |
| 18,41 | 400 | 926 | 913 | 896 | 876 | 853 | 829 | 802 | 773 | 730 | 685 |
| 16 | 18,10 | 4,97 | 128 | 905 | 702 | 517 | 367 | 275 |  |  |  |  |  |
| 13,33 | 300 | 1060 | 1030 | 1000 | 962 | 917 | 857 | 783 | 711 | 642 | 576 |
| 18,50 | 400 | 1080 | 1070 | 1040 | 1020 | 999 | 969 | 936 | 903 | 853 | 802 |
| 18 | 20,70 | 5,46 | 140 | 1080 | 687 | 682 | 505 | 375 | 292 |  |  |  |  |
| 13,22 | 300 | 1230 | 1190 | 1150 | 1100 | 1050 | 985 | 899 | 815 | 734 | 658 |
| 18,17 | 400 | 1250 | 1230 | 1200 | 1180 | 1140 | 1110 | 1070 | 1030 | 985 | 922 |
| 20 | 23,40 | 5,95 | 152 | 1260 | 1080 | 864 | 657 | 500 | 388 |  |  |  |  |
| 13,12 | 300 | 1390 | 1350 | 1300 | 1250 | 1190 | 1110 | 1010 | 921 | 828 | 741 |
| 18,03 | 400 | 1410 | 1400 | 1370 | 1340 | 1300 | 1260 | 1220 | 1170 | 1110 | 1040 |
| 22 | 26,70 | 6,44 | 164 | 1390 | 1250 | 1040 | 843 | 664 | 513 | 411 |  |  |  |
| 13,01 | 300 | 1480 | 1460 | 1410 | 1350 | 1290 | 1220 | 1110 | 1010 | 918 | 824 |
| 17,95 | 400 | 1500 | 1480 | 1470 | 1450 | 1410 | 1370 | 1320 | 1270 | 1220 | 1150 |
| 24 | 33.60 | 7,08 | 180 | 1610 | 1490 | 1300 | 1080 | 886 | 707 | 562 | 461 |  |  |
| 12,85 | 300 | 1600 | 1570 | 1510 | 1450 | 1370 | 1260 | 1160 | 1050 | 955 | 853 |
| 17,77 | 400 | 1610 | 1600 | 1580 | 1550 | 1510 | 1470 | 1420 | 1350 | 1270 | 1190 |
| 27 | 35,20 | 7,54 | 190 | 1830 | 1730 | 1590 | 1340 | 1110 | 911 | 729 | 597 | 499 |  |
| 12,82 | 300 | 1800 | 1770 | 1730 | 1680 | 1600 | 1470 | 1340 | 1220 | 1100 | 995 |
| 17,74 | 400 | 1820 | 1810 | 1790 | 1760 | 1730 | 1680 | 1640 | 1570 | 1480 | 1380 |
| 30 | 40,50 | 8,00 | 200 | 2090 | 2000 | 1880 | 1630 | 1380 | 1150 | 944 | 769 | 642 | 545 |
| 12,80 | 300 | 2050 | 2020 | 1970 | 1920 | 1850 | 1700 | 1560 | 1420 | 1280 | 1150 |
| 17,71 | 400 | 2080 | 2050 | 2030 | 2010 | 1970 | 1930 | 1880 | 1820 | 1710 | 1610 |
| 40 | 61,50 | 9,33 | 230 | 3090 | 2990 | 2660 | 2710 | 2430 | 2110 | 1810 | 1530 | 1280 | 1080 |
| 12,67 | 300 | 3020 | 2970 | 2910 | 2820 | 2730 | 2550 | 2360 | 2140 | 1930 | 1730 |
| 17,55 | 400 | 3060 | 3030 | 3000 | 2950 | 2900 | 2840 | 2780 | 2700 | 2570 | 2430 |

Примечание: в рамку заключены значения *Nn*, для колонн, имеющих гибкость λ > 120.

**Таблица 3**



**Сечения соединительных планок составных стержней из двух швеллеров по ГОСТ 8240-72**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сечения ветвей стойки | F, см2 | *l*, мм | *h*, мм | Сечение планок при "*а*" в мм | | | |
| 200 | 250 | 300 | 400 |
| Сталь марка ВСт3пс6 | | | | | | | |
| [ 10 | 10,9 | 700 | 4 | 160×6 | 160×6 | 160×6 | 160×6 |
| 12 | 13,3 | 700 | 4 | 160×6 | 160×6 | 160×6 | 160×6 |
| 14 | 15,6 | 700 | 4 | 160×6 | 160×6 | 160×6 | 160×6 |
| 16 | 18,1 | 700 | 4 | 160×6 | 160×6 | 160×6 | 160×6 |
| 18 | 20,7 | 700 | 4 | 160×6 | 160×6 | 160×6 | 160×6 |
| 20 | 23,4 | 700 | 4 | 160×6 | 160×6 | 160×6 | 260×6 |
| 22 | 26,7 | 1200 | 6 | 200×8 | 200×8 | 200×8 | 200×8 |
| 24 | 30,6 | 1200 | 6 | 200×8 | 200×6 | 200×8 | 200×8 |
| 27 | 35,2 | 1200 | 7 | 200×8 | 200×8 | 200×8 | 200×8 |
| 30 | 40,5 | 1200 | 6 | - | 250×8 | 250×8 | 250×8 |
| 40 | 61,5 | 1200 | 8 | - | - | 250×10 | 250×8 |
| Сталь марки 09Г2С | | | | | | | |
| [ 10 | 10,9 | 700 | 4 | 160×6 | 160×6 | 260×6 | 260×6 |
| 12 | 13,3 | 700 | 4 | 160×6 | 160×6 | 160×6 | 260×6 |
| 14 | 15,6 | 700 | 5 | 160×6 | 160×6 | 160×6 | 160×6 |
| 16 | 18,1 | 700 | 5 | 200×8 | 160×6 | 160×6 | 160×6 |
| 18 | 20,7 | 700 | 5 | 200×8 | 200×8 | 200×8 | 200×8 |
| 20 | 23,4 | 700 | 5 | 200×8 | 200×8 | 200×8 | 200×8 |
| 22 | 26,7 | 1200 | 6 | 250×8 | 250×8 | 250×8 | 250×8 |
| 24 | 30,6 | 1200 | 7 | 250×8 | 250×8 | 250×8 | 250×8 |
| 27 | 35,2 | 1200 | 8 | 250×10 | 250×8 | 250×8 | 250×8 |
| 30 | 40,5 | 1200 | 8 | - | 250×10 | 250×10 | 250×20 |
| 40 | 61,5 | 1200 | 8 | - | - | 300×10 | 300×20 |

Примечания: 1. Материал планок - сталь марки Вст3пс6 по ГОCT 380-71.

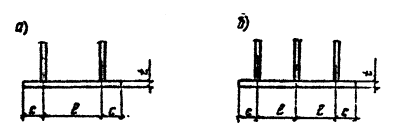
2. Электроды 342. Расчетные сопротивления сварных швов срезу no металлу шва *Rwf* = 200 МПa. Коэффициент *βt* = 0,7 для ручной сварки.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
Данные для расчета баз колонн**

В табл. 1 - 4 приложения приведены данные для расчета опорных плит баз колонн, фундаментных болтов в анкерных плитах. Материал плит - сталь ВСт3пс6 при толщинах до 25 мм включительно и сталь марки 09Г2С при толщинах свыше 25 мм. Табличные значения вычислены для плит как без учета припусков на строжку, так и с их учетом.

При расчете плит из стали марки ВСт3пс6 принят коэффициент условий работы 1,2 в соответствии с п. 11 табл. 6 [[1]](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i411059).

В большинстве случаев расчета опорных плит баз колонн определяющим является несущая способность консольных участков или несущая способность средних участков плит, работающих по балочной схеме, с учетом разгружающего влияния консолей (черт. 1 а, б).



**Черт. 1. К расчету опорной плиты базы колонны**

**а - однопролетная опорная плита; б - двухпролетная опорная плита.**

В табл. 1 приведены допускаемые вылеты консолей в зависимости от местного смятия бетона под опорной плитой.

В [табл. 2](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i277847) приведены допускаемые пролеты опорных плит в зависимости от местного смятия бетона под опорной плитой при М = *gl2*/12*.*

В [табл. 3](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i285362) приведены предельные усилия фундаментных болтов по ГОСТ 24379.00-80, длина нарезки резьбы "*а*" и размер выступающей части болтов над анкерной плиткой "*в*" Расчетное сопротивление болтов определялось по диаметру шпильки *d1*\*, по табл. 2 [ГОСТ 24379.1-80](http://www.infosait.ru/norma_doc/3/3425/index.htm). Глубина заделки определяется при расчете фундаментов, в зависимости от типа и конструкции фундаментных болтов.

В [табл. 4](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i296294) приведены предельные моменты, воспринимаемые анкерными плитками, в зависимости от их геометрических размеров.

**Предельные вылеты консолей опорных плит**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t1*, мм | *t2*, мм | *W*, см3 | *Ryδc*, МПа | Предельный вылет консолей "*С*", мм при *Rв.loc*, МПа | | | | | | | | | | | |
| 8 | 9 | 10 | 10,5 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 |
| Без учета припусков на стрелку | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | 0,17 | 270 | 34 | 32 | 30 | 29 | 29 | 27 | 26 | 25 | 24 | 24 | 22 | 21 |
| 12 | 12 | 0,24 | 270 | 40 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 30 | 29 | 23 | 27 | 25 |
| 14 | 14 | 0,33 | 270 | 47 | 44 | 42 | 41 | 40 | 38 | 37 | 35 | 34 | 33 | 31 | 30 |
| 16 | 16 | 0,43 | 270 | 54 | 51 | 48 | 47 | 46 | 44 | 42 | 41 | 39 | 38 | 36 | 34 |
| 18 | 18 | 0,54 | 270 | 60 | 57 | 54 | 53 | 51 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 40 | 38 |
| 20 | 20 | 0,67 | 270 | 67 | 63 | 60 | 59 | 57 | 55 | 53 | 51 | 49 | 47 | 45 | 42 |
| 22 | 22 | 0,81 | 258 | 72 | 68 | 65 | 63 | 62 | 59 | 57 | 55 | 53 | 51 | 48 | 46 |
| 25 | 25 | 1,04 | 258 | 82 | 77 | 73 | 72 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 55 | 52 |
| 28 | 28 | 1,31 | 280 | 97 | 92 | 87 | 85 | 83 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 65 | 62 |
| 30 | 30 | 1,50 | 290 | 104 | 98 | 93 | 91 | 89 | 85 | 82 | 78 | 76 | 74 | 70 | 66 |
| 32 | 32 | 1,71 | 290 | 111 | 105 | 99 | 97 | 95 | 91 | 87 | 84 | 81 | 79 | 74 | 70 |
| 36 | 36 | 2,16 | 270 | 121 | 114 | 108 | 105 | 103 | 99 | 95 | 91 | 88 | 85 | 60 | 76 |
| 40 | 40 | 2,67 | 270 | 134 | 126 | 120 | 117 | 114 | 110 | 105 | 101 | 96 | 95 | 89 | 85 |
| 45 | 45 | 3,96 | 270 | 151 | 142 | 135 | 132 | 129 | 123 | 118 | 114 | 110 | 107 | 101 | 95 |
| 50 | 50 | 4,17 | 270 | 168 | 158 | 150 | 146 | 143 | 137 | 132 | 127 | 122 | 119 | 112 | 106 |
| 60 | 60 | 6,00 | 870 | 201 | 190 | 180 | 176 | 172 | 164 | 158 | 152 | 147 | 142 | 134 | 127 |
| 80 | 80 | 10,67 | 250 | 263 | 248 | 236 | 230 | 225 | 215 | 207 | 199 | 122 | 186 | 176 | 167 |
| 100 | 100 | 16,67 | 250 | 323 | 304 | 289 | 282 | 275 | 264 | 253 | 244 | 236 | 228 | 215 | 204 |
| 120 | 120 | 24,00 | 250 | 387 | 365 | 346 | 338 | 330 | 316 | 304 | 293 | 283 | 274 | 258 | 245 |
| 140 | 140 | 32,67 | 250 | 452 | 426 | 404 | 394 | 385 | 369 | 354 | 342 | 330 | 320 | 301 | 286 |
| 160 | 160 | 42,67 | 250 | 516 | 487 | 462 | 451 | 440 | 422 | 405 | 390 | 377 | 365 | 344 | 227 |
| С учетом припусков на строжку | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | 0,17 | 270 | 34 | 32 | 30 | 29 | 29 | 27 | 26 | 25 | 24 | 24 | 22 | 21 |
| 12 | 12 | 0,24 | 270 | 40 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 |
| 14 | 14 | 0,33 | 270 | 47 | 44 | 42 | 41 | 40 | 38 | 37 | 35 | 34 | 33 | 31 | 30 |
| 16 | 16 | 0,43 | 270 | 54 | 51 | 48 | 47 | 46 | 44 | 42 | 41 | 39 | 38 | 36 | 34 |
| 18 | 18 | 0,54 | 270 | 60 | 57 | 54 | 53 | 51 | 49 | 47 | 43 | 44 | 43 | 40 | 38 |
| 20 | 18 | 0,54 | 270 | 60 | 57 | 54 | 53 | 51 | 49 | 47 | 48 | 44 | 43 | 40 | 38 |
| 22 | 20 | 0,67 | 258 | 66 | 62 | 59 | 57 | 56 | 54 | 51 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 |
| 25 | 23 | 0,88 | 258 | 75 | 71 | 67 | 66 | 64 | 62 | 59 | 57 | 55 | 53 | 50 | 48 |
| 28 | 25 | 1,04 | 290 | 87 | 82 | 78 | 76 | 74 | 71 | 68 | 66 | 63 | 61 | 58 | 55 |
| 30 | 27 | 1,21 | 290 | 94 | 88 | 84 | 82 | 80 | 77 | 74 | 71 | 69 | 66 | 63 | 59 |
| 32 | 29 | 1,40 | 290 | 101 | 95 | 90 | 88 | 86 | 62 | 79 | 76 | 74 | 71 | 67 | 64 |
| 36 | 33 | 1,81 | 270 | 111 | 104 | 99 | 97 | 94 | 90 | 87 | 84 | 81 | 73 | 74 | 70 |
| 40 | 37 | 2,28 | 270 | 124 | 117 | 111 | 108 | 106 | 101 | 97 | 94 | 91 | 88 | 83 | 78 |
| 45 | 42 | 2,94 | 270 | 141 | 133 | 126 | 123 | 120 | 115 | 111 | 106 | 103 | 100 | 94 | 89 |
| 50 | 45 | 3,38 | 270 | 151 | 142 | 135 | 132 | 129 | 123 | 118 | 114 | 110 | 107 | 101 | 95 |
| 60 | 55 | 5,04 | 270 | 184 | 174 | 165 | 161 | 157 | 151 | 145 | 139 | 135 | 130 | 123 | 117 |
| 80 | 70 | 8,17 | 280 | 230 | 217 | 206 | 201 | 196 | 188 | 181 | 171 | 168 | 163 | 154 | 146 |
| 100 | 90 | 13.50 | 250 | 290 | 274 | 260 | 254 | 248 | 237 | 228 | 220 | 212 | 205 | 194 | 184 |
| 120 | 110 | 20,17 | 250 | 355 | 335 | 318 | 310 | 303 | 290 | 279 | 268 | 259 | 251 | 237 | 225 |
| 140 | 130 | 28,17 | 250 | 420 | 396 | 375 | 366 | 358 | 343 | 326 | 317 | 303 | 297 | 280 | 265 |
| 160 | 150 | 37,50 | 250 | 484 | 456 | 433 | 423 | 413 | 395 | 380 | 366 | 354 | 342 | 323 | 306 |

Обозначения: *Rв.loc* - расчетные сопротивления бетона смятию;

*t1* - толщина листа (заготовки) с учетом припуска на строжку;

*t2* - расчетная толщина опорной плиты.

Таблица 2

**Предельные пролеты опорных плит**

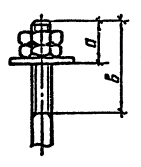
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t1*, мм | *t2*, мм | *W*, см3 | *Ryγc*, МПа | Предельный пролет *l*, мм при *Rв.loc*, МПа | | | | | | | | | | | |
| 8 | 9 | 10 | 10,5 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 2 |
|  |  |  |  | Без учета припуска на строжку | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 10 | 0,17 | 270 | 82 | 77 | 73 | 72 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 55 | 52 |
| 12 | 12 | 0,24 | 270 | 99 | 93 | 88 | 86 | 84 | 80 | 77 | 75 | 72 | 70 | 66 | 62 |
| 14 | 14 | 0,33 | 270 | 115 | 108 | 103 | 100 | 98 | 94 | 90 | 87 | 84 | 81 | 77 | 731 |
| 16 | 16 | 0,43 | 270 | 131 | 124 | 118 | 115 | 112 | 107 | 103 | 99 | 96 | 93 | 88 | 83 |
| 18 | 18 | 0,54 | 270 | 148 | 139 | 132 | 129 | 126 | 121 | 116 | 112 | 108 | 105 | 99 | 94 |
| 20 | 20 | 0,67 | 270 | 164 | 155 | 147 | 143 | 140 | 134 | 129 | 124 | 120 | 116 | 110 | 104 |
| 22 | 22 | 0,81 | 258 | 177 | 167 | 158 | 154 | 151 | 144 | 139 | 134 | 129 | 125 | 118 | 112 |
| 25 | 25 | 1,04 | 258 | 201 | 189 | 180 | 175 | 171 | 164 | 158 | 152 | 147 | 142 | 134 | 127 |
| 28 | 28 | 1,31 | 290 | 238 | 225 | 213 | 208 | 203 | 195 | 187 | 180 | 174 | 169 | 159 | 151 |
| 30 | 30 | 1,50 | 290 | 255 | 241 | 228 | 223 | 218 | 209 | 200 | 193 | 187 | 181 | 170 | 162 |
| 32 | 32 | 1,71 | 290 | 272 | 257 | 244 | 238 | 232 | 222 | 214 | 206 | 199 | 193 | 182 | 172 |
| 36 | 36 | 2,16 | 270 | 296 | 279 | 265 | 258 | 252 | 241 | 232 | 224 | 216 | 209 | 197 | 187 |
| 40 | 40 | 2,67 | 270 | 329 | 310 | 294 | 287 | 280 | 268 | 258 | 248 | 240 | 232 | 219 | 208 |
| 45 | 45 | 3,38 | 270 | 370 | 349 | 331 | 323 | 315 | 302 | 290 | 279 | 270 | 261 | 246 | 234 |
| 50 | 50 | 4,17 | 270 | 411 | 387 | 367 | 359 | 350 | 335 | 322 | 311 | 300 | 290 | 274 | 260 |
| 60 | 60 | 6,00 | 270 | 493 | 465 | 441 | 430 | 420 | 402 | 387 | 373 | 360 | 349 | 329 | 312 |
| 80 | 80 | 10,67 | 260 | 645 | 608 | 577 | 563 | 550 | 527 | 506 | 488 | 471 | 456 | 430 | 408 |
| 100 | 100 | 16,67 | 250 | 791 | 745 | 707 | 690 | 674 | 345 | 620 | 598 | 577 | 559 | 527 | 500 |
| 120 | 120 | 24,00 | 250 | 949 | 894 | 849 | 828 | 809 | 775 | 744 | 717 | 693 | 671 | 632 | 600 |
| 140 | 140 | 32,67 | 250 | 1107 | 1043 | 990 | 966 | 944 | 904 | 868 | 837 | 808 | 783 | 738 | 700 |
| 160 | 160 | 12,67 | 250 | 1265 | 1193 | 1131 | 1104 | 1079 | 1033 | 992 | 956 | 924 | 894 | 843 | 800 |
| 10 | 10 | 0,17 | 270 | 82 | 77 | 73 | 72 | 70 | 67 | 64 | 82 | 60 | 58 | 55 | 52 |
| 12 | 12 | 0,24 | 270 | 99 | 93 | 88 | 86 | 84 | 80 | 77 | 15 | 72 | 70 | 66 | 62 |
| 14 | 14 | 0,33 | 270 | 115 | 108 | 103 | 100 | 98 | 94 | 90 | 67 | 64 | 81 | 77 | 73 |
| 16 | 16 | 0,43 | 270 | 131 | 124 | 118 | 115 | 112 | 107 | 108 | 99 | 98 | 93 | 88 | 83 |
| 18 | 18 | 0,54 | 270 | 148 | 139 | 132 | 129 | 126 | 121 | 116 | 112 | 109 | 105 | 99 | 94 |
| 20 | 18 | 0,54 | 270 | 148 | 139 | 132 | 129 | 126 | 121 | 116 | 112 | 108 | 105 | 99 | 94 |
| 22 | 20 | 0,67 | 258 | 161 | 151 | 144 | 140 | 137 | 131 | 126 | 121 | 117 | 114 | 107 | 102 |
| 25 | 23 | 0,88 | 258 | 185 | 174 | 165 | 161 | 158 | 151 | 145 | 140 | 135 | 131 | 123 | 117 |
| 28 | 25 | 1,04 | 290 | 213 | 201 | 190 | 186 | 182 | 174 | 167 | 161 | 155 | 151 | 142 | 135 |
| 30 | 27 | 1,21 | 290 | 230 | 217 | 203 | 201 | 193 | 188 | 180 | 174 | 168 | 163 | 153 | 145 |
| 32 | 28 | 1,40 | 290 | 247 | 233 | 221 | 216 | 211 | 202 | 194 | 187 | 180 | 175 | 165 | 145 |
| 36 | 33 | 1,81 | 270 | 271 | 256 | 242 | 237 | 231 | 221 | 213 | 205 | 198 | 192 | 181 | 156 |
| 40 | 37 | 2,28 | 270 | 304 | 237 | 272 | 285 | 259 | 248 | 238 | 230 | 222 | 215 | 203 | 192 |
| 45 | 42 | 2,94 | 270 | 345 | 325 | 309 | 301 | 294 | 282 | 271 | 261 | 252 | 244 | 230 | 216 |
| .50 | 45 | 3,38 | 270 | 370 | 349 | 331 | 323 | 315 | 302 | 290 | 279 | 270 | 261 | 246 | 234 |
| 60 | 55 | 5,04 | 270 | 452 | 426 | 404 | 394 | 385 | 369 | 354 | 342 | 333 | 320 | 302 | 286 |
| 80 | 70 | 8,17 | 260 | 564 | 532 | 505 | 483 | 481 | 461 | 443 | 427 | 412 | 399 | 376 | 357 |
| 100 | 90 | 13,50 | 250 | 712 | 671 | 635 | 621 | 607 | 581 | 558 | 538 | 520 | 503 | 474 | 450 |
| 120 | 100 | 20,17 | 250 | 870 | 820 | 778 | 759 | 742 | 710 | 682 | 657 | 635 | 615 | 580 | 550 |
| 140 | 130 | 28,17 | 250 | 1026 | 969 | 919 | 897 | 376 | 839 | 806 | 777 | 751 | 727 | 685 | 650 |
| 160 | 150 | 37,50 | 250 | 1186 | 1118 | 1061 | 1035 | 1011 | 968 | 930 | 896 | 866 | 839 | 791 | 750 |

***Примечания:*** 1. Предельный пролет рассчитан для пластинки с защемлением на опорах с расчетным моментом М = *Rв.loc*·*l2*/12

Обозначения: *Rв.loc* - расчетные сопротивления бетона смятию;

*t1* - толщина листа (заготовки) с учетом припуска на строжку;

*t2* - расчетная толщина опорной плиты.



**черт. 1**

Таблица 3

**Предельные усилия фундаментных болтов по**[**ГОСТ 24379.0-80**](http://www.infosait.ru/norma_doc/3/3424/index.htm)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| диаметр резьбы шпильки *d*, мм | Площадь сечения болтов нетто *А*, см2 | Предельные усилия одного болта, кН для марок стали | | | Размеры по черт. 1 | |
| ВСт3кп2 | 09Г2С-6(2) | 10Г2С1-6(2) | *а*, мм | *в*, мм |
| 20 | 2,25 | 33 | 42 | 43 | 80 | 100 |
| 24 | 3,24 | 47 | 60 | 61 | 90 | 110 |
| 30 | 5,19 | 76 | 95 | 98 | 100 | 120 |
| 36 | 7,59 | 111 | 137 | 137 | 110 | 130 |
| 42 | 10,34 | 151 | 166 | 186 | 120 | 140 |
| 48 | 13,80 | 201 | 248 | 248 | 130 | 150 |
| 56 | 18,74 | 274 | 337 | 337 | 140 | 160 |
| 64 | 25,12 | 367 | 442 | 432 | 150 | 170 |
| 72 | 32,23 | 471 | 567 | 554 | 160 | 180 |
| 80 | 40,87 | 597 | 703 | 703 | 170 | 190 |
| 90 | 53,68 | 784 | 923 | 923 | 190 | 210 |
| 100 | 67,32 | 983 | 1156 | - | 210 | 230 |
| 110 | 82,67 | 1207 | 1422 | - | 220 | 240 |
| 125 | 106,56 | 1585 | 1867 | - | 230 | 250 |
| 140 | 138,01 | 2015 | 2374 | - | 250 | 270 |

***Примечание:*** 1. Шпилька расчетных болтов из стали марок 09Г2С-2 и 10Г2C1-2 по ГОСТ 19281-73 допускается применять при расчетной температуре наружного воздуха минус 40°С и выше для диаметров резьбы 56 мм и более.

2. Расчетное сопротивление болтов определялось по диаметру шпильки *d1*\* по табл. 2 [ГОСТ 24379.1-80](http://www.infosait.ru/norma_doc/3/3425/index.htm).

3. Обозначения: *в* - длина нарезки резьбы, *а* - размер выступающей части болтов над анкерной плеткой.

4. Наименьшие допустимые расстояния между осями болтов, необъединенных одной анкерной плитой, и от оси крайних болтов до грани фундамента, а также глубину заделки принимать по приложению 2 [СНиП 2.09.03-85](http://www.infosait.ru/norma_doc/1/1912/index.htm).

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x177.gif | Предельные усилия на анкерные плитки |
| http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x179.gif | Обычно размер "*Е*" принимают равным  *E* = *d* + *t*/2, но не менее *Е* = *d*/2-50 + *t*  где *d* - диаметр анкерного болта, мм  *t* - толщина траверсы, мм |

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d*, мм | *d0*, мм | *Ва*, мм | Предельные усилия *М*, кН·см анкерных плиток при их толщине *t1*, мм | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 36 | 40 | 45 | 50 | 60 | 80 | 100 |
| Усилия по сечению брутто для типа 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 23 | 120 | 216 | 250 | 322 | 455 | 522 | 594 | 700 | 864 | 1090 |  |  |  |  |
| 24 | 32 | 120 |  | 250 | 322 | 455 | 522 | 594 | 700 | 864 | 1090 | 1350 |  |  |  |
| 30 | 33 | 160 |  |  | 430 | 606 | 695 | 792 | 933 | 1150 | 1450 | 2790 | 2890 |  |  |
| 36 | 44 | 200 |  |  |  | 758 | 870 | 990 | 1160 | 1430 | 1820 | 2240 | 3040 |  |  |
| 42 | 50 | 200 |  |  |  |  | 870 | 990 | 1160 | 1430 | 1820 | 2240 | 3240 |  |  |
| 48 | 55 | 240 |  |  |  |  |  |  | 1390 | 1720 | 2180 | 2700 | 3880 | 6650 |  |
| 55 | 68 | 240 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2700 | 3880 | 6650 |  |
| 64 | 78 | 230 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3140 | 4530 | 7760 | 11600 |
| 72 | 83 | 320 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3590 | 5180 | 8870 | 13300 |
| 80 | 93 | 360 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5830 | 9980 | 15000 |
| 90 | 103 | 450 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7290 | 12400 | 18700 |
| Усилия по сечению брутто для типа 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 28 | 120 | 165 | 191 | 247 | 349 | 400 | 455 | 537 | 662 | 838 | 1030 |  |  |  |
| 24 | 32 | 120 |  |  | 235 | 333 | 383 | 436 | 513 | 634 | 802 | 990 | 1420 |  |  |
| 30 | 33 | 160 |  |  |  | 462 | 531 | 604 | 712 | 878 | 1110 | 1370 | 1970 |  |  |
| 36 | 44 | 200 |  |  |  | 591 | 673 | 772 | 910 | 1120 | 1420 | 1750 | 2520 |  |  |
| 42 | 50 | 200 |  |  |  |  |  |  | 875 | 1080 | 1360 | 1680 | 2430 | 4160 |  |
| 48 | 56 | 240 |  |  |  |  |  |  |  | 1320 | 1670 | 2060 | 2980 | 5100 |  |
| 56 | 68 | 240 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1930 | 2780 | 4770 | 7160 |
| 64 | 78 | 280 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3270 | 5600 | 8410 |
| 72 | 83 | 320 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3830 | 6570 | 9870 |
| 80 | 93 | 360 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7400 | 11100 |
| 90 | 103 | 450 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9620 | 14400 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
Базы центрально-сжатых колонн из двутавров по [ГОСТ 26020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4056/index.htm" \o "Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент) без траверс**

В [таблицах 1](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i327880) и [2](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i336643) приведены предельные усилия для баз колонн без траверс (черт. 1) в зависимости от высоты двутавра и ширины полок, а также толщин опорных плит и размеров их в плане.

Материал опорных плит при их толщине - до 25 мм - сталь марки ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71, при толщине свыше 25 мм - сталь марки 09Г2С по [ГОСТ 19282-73](http://www.infosait.ru/norma_doc/8/8474/index.htm). Напряжение смятия бетона фундамента под опорной плитой приняты равными 10,5 Мпа.

Толщина опорных плит определялись для двух случаев передачи усилий на опорную плиту:

при помощи сварных швов без обработки поверхности опорной плиты (табл. 1);

через фрезерованный торец колонны со строжкой поверхности опорной плиты (табл. 2)

Во втором случае расчетные толщины опорных плит определялись с учетом следующих припусков на строжку:

|  |  |
| --- | --- |
| Толщина опорной плиты по [ГОСТ 19903-74](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4044/index.htm), мм | Припуски на строжку, мм |
| 20 ≤ t < 28 | 2 |
| 28 ≤ t < 50 | 3 |
| 50 ≤ t < 80 | 5 |
| 80 ≤ t < 150 | 20 |

При разработке чертежей КМ в технической спецификации стали необходимо приводить в этом случае номинальные толщины плиты по [ГОСТ 19903-74](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4044/index.htm) (толщина заготовки) и на листе "Общих данных" помещать текст следующего содержания: "Плоскостность опорных плит толщиной до 50 мм включительно, для которых в чертежах приведено указание о строжке плоскости, допускается обеспечивать *tмакс*.

Зазор между поверхностью опорной плиты и ребром стальной линейки длиной 1 м не должен превышать 0,3 мм независимо от метода получения поверхности (правкой, строжкой или фрезеровкой).

В табл. 1 приведены требуемые толщины опорных плит без припуска на строжку, в табл. 2 - с учетом припуска на строжку.

Принятые в расчете вылеты консоли "*с*" в зависимости от толщины опорных плит и способа передачи усилия приведены ниже.

Опорная плита принималась равной ширине полки двутавра плюс 20 мм с обеих сторон (черт. 1)

Получаемые расчетные размеры в плане опорных плит необходимо округлять до унифицированных размеров.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Способ передачи усилий на опорную плиту | Вылеты консоли "*С*", мм при толщине плиты заготовка *t*, мм | | | | | | | | | | | |
| 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 36 | 40 | 45 | 50 | 60 | 80 |
| При помощи сварных швов (без обработки) | 59 | 63 | 72 | 85 | 91 | 97 | 105 | 117 | 132 | 146 | 176 | 230 |
| Через фрезерованный торец колонны (стройка плиты) | 53 | 57 | 66 | 76 | 82 | 88 | 97 | 108 | 123 | 132 | 161 | 215 |

**Пример 1**

Требуется подобрать базу колонны для двутавра 40K1 по [ГОСТ 26020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4056/index.htm). Расчетное усилие в колонне *N*= 2690 кН.

Передача усилий через фрезерованный торец.

По табл. 2 подбираем базу, состоящую из опорной платы толщиной 50 мм, шириной 440 мм и длиной, равной *L* = 400 + 2×132 = 664 мм. Предельное усилие на базу *N* > 2700 кН > 2690 кН.

Округляем размер *L* до 700 мм.

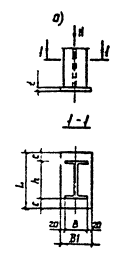
**Пример 2**

Требуется подобрать базу колонны для двутавра 30Ш1 по [ГОСТ 26020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4056/index.htm).

Расчетное усилие 860 кН. Усилие от колонны на опорную плиту передается через сварные швы без строжки поверхности плиты.

По табл. 1 подбираем базу, состоящую из опорной плиты толщиной 25 мм, шириной 240 мм и длиной *L* - 300 + 2×72 = 444 мм. Округляем размер до 450 мм.

Предельное усилие на базу *N* = 910 кН > 860 кН.



**Черт. 1. Базы для центрально-сжатых колонн из двутавров по**[ГОСТ 26020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4056/index.htm)**.**

**Предельные усилия на опорную плиту без учета припуска на строжку**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № двутавра | *В*, см | *N*, кН при толщине плиты *t*, мм | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 36 | 40 | 45 | 50 | 60 | 80 | 100 |
| 23Б | 15 | 486 | 510 | 554 | 630 | 649 | 668 | 694 | 731 | 777 | 823 | 916 |  | |
| 26Б | 16 | 546 | 575 | 628 | 719 | 739 | 760 | 788 | 827 | 876 | 925 | 1020 | 1200 | |
| 30Б | 18 | 642 | 678 | 745 | 837 | 904 | 926 | 958 | 1000 | 1050 | 1110 | 1230 | 1420 | |
| 35Б | 20 | 740 | 784 | 865 | 980 | 1020 | 1070 | 1140 | 1130 | 1240 | 1300 | 1420 | 1640 | |
| 40Б | 21 | 819 | 869 | 961 | 1090 | 1140 | 1270 | 1290 | 1340 | 1410 | 1470 | 1600 | 1830 | |
| 45Б | 22 | 919 | 972 | 1070 | 1230 | 1290 | 1350 | 1430 | 1560 | 1630 | 1690 | 1830 | 2080 | |
| 50Б | 24 | 1020 | 1080 | 1200 | 1380 | 1460 | 1530 | 1630 | 1750 | 1900 | 1970 | 2120 | 2390 | |
| 55Б | 26 | 1120 | 1200 | 1340 | 1540 | 1630 | 1710 | 1820 | 1970 | 2200 | 2280 | 2440 | 2730 | |
| 60Б | 27 | 1210 | 1290 | 1440 | 1660 | 1750 | 1850 | 1970 | 2130 | 2310 | 2510 | 2670 | 2980 | |
| 70Б | 30 | 1400 | 1430 | 1670 | 1940 | 2060 | 2170 | 2320 | 2520 | 2750 | 2970 | 3280 | 3620 | |
| 80Б | 32 | 1740 | 1680 | 1680 | 2180 | 2320 | 2450 | 2620 | 2850 | 3130 | 3390 | 3830 | 4200 | |
| 90Б | 34 | 2740 | 1866 | 2090 | 2430 | 2580 | 2730 | 2330 | 3200 | 3520 | 3820 | 4440 | 4820 | |
| 100Б | 36 | 1900 | 2030 | 2290 | 2670 | 2840 | 3000 | 3220 | 3520 | 3880 | 4220 | 4850 | 5470 | |
| 20Ш | 19 | 538 | 567 | 571 | 724 | 748 | 772 | 806 | 652 | 911 | 969 | 1080 |  | |
| 23Ш | 20 | 589 | 622 | 680 | 811 | 835 | 860 | 894 | 942 | 1000 | 1060 | 1230 | 1400 | |
| 26Ш | 22 | 681 | 721 | 793 | 894 | 935 | 1020 | 1060 | 1120 | 1180 | 1250 | 1390 | 1640 | |
| 30Ш | 24 | 777 | 824 | 910 | 1030 | 1080 | 1130 | 1190 | 1320 | 1390 | 1470 | 1610 | 1890 | |
| 35Ш | 29 | 954 | 1010 | 1120 | 1290 | 1350 | 1420 | 1500 | 1620 | 1830 | 1920 | 2090 | 2420 | |
| 40Ш | 34 | 1130 | 1200 | 1340 | 1550 | 1640 | 1720 | 1830 | 1980 | 2140 | 2290 | 2630 | 3020 | |
| 50Ш | 34 | 1250 | 1330 | 1480 | 1720 | 1810 | 1910 | 2040 | 2210 | 2400 | 2580 | 2980 | 3360 | |
| 60Ш | 36 | 1410 | 1500 | 1680 | 1950 | 2070 | 2180 | 2330 | 2530 | 2770 | 2990 | 3370 | 3920 | |
| 70Ш | 30 | 1530 | 1630 | 1830 | 2130 | 2260 | 2380 | 2550 | 2780 | 3040 | 3290 | 3730 | 4310 | |
| 20К | 24 | 661 | 700 | 852 | 920 | 950 | 981 | 1020 | 1080 | 1150 | 1220 | 1370 | 1640 | |
| 23К | 28 | 798 | 846 | 936 | 1160 | 1200 | 1230 | 1280 | 1350 | 1440 | 1520 | 1700 | 2010 | |
| 26К | 30 | 878 | 932 | 1030 | 1170 | 1240 | 1410 | 1460 | 1540 | 1630 | 1720 | 1900 | 2250 | |
| 30К | 34 | 1020 | 1080 | 1210 | 1380 | 1460 | 1530 | 1630 | 1890 | 1990 | 2100 | 2310 | 2690 | |
| 35К | 39 | 1190 | 1270 | 1420 | 1640 | 1740 | 1830 | 1950 | 2110 | 2480 | 2600 | 2840 | 3280 | |
| 40К | 44 | 1380 | 1470 | 1640 | 1900 | 2020 | 2130 | 2270 | 2470 | 2700 | 2910 | 3430 | 3930 | |

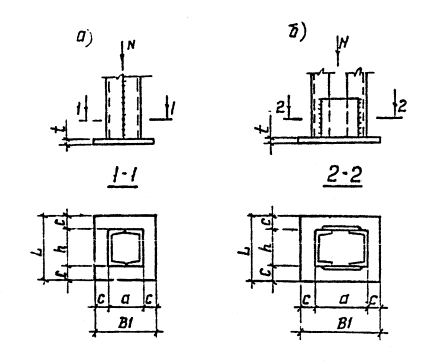
Таблица 2

**Предельные усилия на опорную плиту с учетом припуска на строжку**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | *В*, см | *N*, кН при толщине плиты *t*, мм | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 36 | 40 | 45 | 50 | 60 | 80 | 100 |
| 22Б | 15 | 450 | 478 | 526 | 601 | 620 | 639 | 687 | 703 | 750 | 777 | 809 |  | |
| 26Б | 16 | 504 | 537 | 583 | 652 | 709 | 729 | 758 | 797 | 847 | 876 | 974 | 1150 | |
| 30Б | 18 | 591 | 630 | 701 | 776 | 817 | 856 | 925 | 969 | 1020 | 1050 | 1160 | 1270 | |
| 35Б | 20 | 679 | 727 | 812 | 904 | 955 | 1000 | 1080 | 1150 | 1210 | 1240 | 1360 | 1590 | |
| 40Б | 21 | 750 | 304 | 900 | 1000 | 1060 | 1120 | 2190 | 1310 | 1370 | 1410 | 1530 | 1770 | |
| 45Б | 22 | 836 | 897 | 1000 | 1120 | 1130 | 1250 | 1350 | 1480 | 1590 | 1630 | 1700 | 2010 | |
| 50Б | 24 | 932 | 1000 | 1120 | 1260 | 1340 | 1420 | 1530 | 1660 | 1850 | 1900 | 2050 | 2320 | |
| 55Б | 26 | 1020 | 1100 | 1250 | 1400 | 1500 | 1580 | 1700 | 1860 | 2040 | 2200 | 2360 | 2650 | |
| 60Б | 27 | 2100 | 1180 | 1340 | 1510 | 1610 | 1710 | 1840 | 2010 | 2210 | 2320 | 2590 | 2900 | |
| 70Б | 30 | 1270 | 1370 | 1550 | 1760 | 1880 | 2000 | 2160 | 2370 | 2610 | 2750 | 3190 | 3530 | |
| 80Б | 32 | 1420 | 1540 | 1740 | 1980 | 2120 | 2250 | 2440 | 2650 | 2970 | 3130 | 3730 | 4100 | |
| 90Б | 34 | 1580 | 1700 | 1940 | 2200 | 2360 | 2510 | 2720 | 3000 | 3330 | 3520 | 4100 | 4720 | |
| 100Б | 35 | 1720 | 1860 | 2120 | 2410 | 2580 | 2750 | 2990 | 3300 | 3680 | 3880 | 4550 | 5270 | |
| 20Ш | 19 | 496 | 530 | 585 | 688 | 712 | 738 | 771 | 817 | 876 | 911 | 1020 |  | |
| 23Ш | 20 | 543 | 579 | 642 | 708 | 743 | 323 | 858 | 906 | 966 | 1000 | 1120 | 1340 | |
| 25Ш | 22 | 626 | 669 | 746 | 827 | 873 | 915 | 1020 | 1080 | 1140 | 1180 | 1320 | 1570 | |
| 30Ш | 24 | 712 | 763 | 853 | 951 | 1000 | 1050 | 1120 | 1210 | 1350 | 1390 | 1540 | 1810 | |
| 35Ш | 29 | 872 | 936 | 1050 | 1180 | 1250 | 1320 | 1410 | 1530 | 1570 | 2830 | 2000 | 2340 | |
| 40Ш | 34 | 1030 | 1110 | 1250 | 1410 | 1500 | 1590 | 1710 | 2870 | 2050 | 2240 | 2530 | 2920 | |
| 50Ш | 34 | 1130 | 1220 | 1380 | 1560 | 1650 | 1770 | 1900 | 2080 | 2290 | 2400 | 2740 | 3250 | |
| 60Ш | 35 | 1260 | 1350 | 1560 | 1770 | 1890 | 2010 | 2170 | 2360 | 2630 | 2770 | 3290 | 3820 | |
| 70Ш | 36 | 1390 | 1500 | 1700 | 1330 | 2060 | 2190 | 2370 | 2810 | 2880 | 3040 | 3520 | 4210 | |
| 20K | 24 | 608 | 650 | 723 | 574 | 904 | 935 | 978 | 1030 | 1110 | 1150 | 1300 | 1570 | |
| 23К | 28 | 731 | 783 | 877 | 979 | 1030 | 1180 | 1230 | 1300 | 2330 | 1440 | 1610 | 1930 | |
| 26К | 30 | 803 | 861 | 967 | 1080 | 1140 | 1210 | 1410 | 1480 | 1570 | 1630 | 1810 | 2160 | |
| 30К | 34 | 934 | 1000 | 1120 | 1270 | 1350 | 1420 | 1530 | 1660 | 1930 | 1990 | 2200 | 2590 | |
| 35К | 25 | 1090 | 1170 | 1320 | 1490 | 1590 | 1530 | 1820 | 1990 | 2280 | 2480 | 2720 | 3160 | |
| 40К | 44 | 1250 | 1350 | 1530 | 1730 | 1850 | 1960 | 2120 | 2320 | 2560 | 2700 | 3300 | 3800 | |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5  
Базы центрально-сжатых колонн из двух швеллеров по ГОСТ 8240-72**

В таблице 2 приведены предельные усилия, воспринимаемые базами колонн без траверс в зависимости от номера швеллера, ширины их расстановки, а также толщин шорных плит и их размере в плане (черт. 1).



**Черт. 1. Базы центрально-сжатой колонны из двух швеллеров**

Материал опорных плит при их толщине до 25 мм - сталь марки ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71, при толщине свыше 25 мм - сталь марки 09Г2С-6 по [ГОСТ 19282-73](http://www.infosait.ru/norma_doc/8/8474/index.htm).

Толщина опорных плит по подбору сечений принимается без припуска на строжку, что должно быть оговорено в чертежах марки КМ. Напряжения смятия бетона под опорной плитой приняты равными 10,5 Мпа.

При определении предельных усилий по табл. 2 приняты следующие размеры опорной плиты:

*B1* = *а* + 2*с* - ширина плиты;

*L* = *h* + 2*c* - длина плиты

где: *a* - ширина колонны

*h* - высота швеллера

*с* - требуемый вылет консоли, принимаемый по табл. 1.

Таблица 1

**Требуемые вылеты консоли**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина плиты *t*, мм | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 36 | 40 |
| Вылет консоли *с*, мм | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 75 | 80 | 85 | 90 | 100 |

**Пример 1**

Требуется подобрать базу для колонны из двух швеллеров № 24 по ГОСТ 8240-72, составленных вплотную (черт. 1а).

Расчетное усилие в колонне *N*= 1000 кН.

По табл. 2 для замкнутого сечения колонны подбираем базу, состоящую из опорной плиты толщиной 25 мм. Вылет консоли по табл. 1 *с* = 60 мм.

Ширина плиты *В1* = 180 + 2×60 = 300 мм.

Длина плиты *L* = 240 + 2×60 = 360 мм.

Предельное усилие на базу *N* = 1020 кН >1000 кН.

**Пример 2.**

Требуется подобрать базу для сквозной колонны из двух швеллеров № 30 по ГОСТ 8240-72, с шириной *а* = 300 мм (черт. 1б).

Расчетное усилие в колонне *N* = 1500 кН.

По табл. 2 подбираем базу для сквозного сечения колонны, состоящую из опорной плиты толщиной 25 мм. Вылет консоли по табл. 1 *с* = 60 мм.

Ширина плиты *В1* = 300 + 2×60 = 420 мм.

Длина плиты *L* = 300 + 2×60 = 420 мм.

Предельное усилие на базу *N* = 1590 кН >1500 кН.

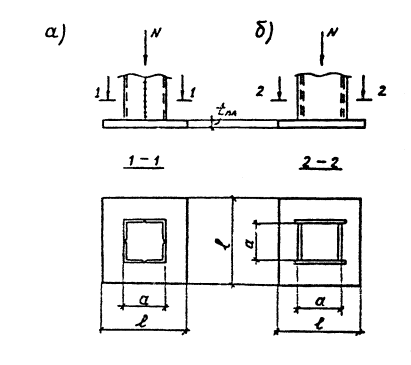
Таблица 2

**Предельные усилия на базу колонн из двух швеллеров**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № швеллера | *а*, мм | Предельные усилия *Nn*, кН при *t1*, мм | | | | | | | | | |
| 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 36 | 40 |
| Замкнутые сечения колонны по (черт. 1а) | | | | | | | | | | | |
| 10 | 92 | 289 | 325 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 104 | 347 | 386 | 426 | 428 | 471 |  |  |  |  |  |
| 14 | 116 | 410 | 453 | 497 | 544 | 593 | 644 | 697 |  |  |  |
| 16 | 128 | 454 | 524 | 572 | 622 | 675 | 786 | 786 | 844 | 905 | 1030 |
| 18 | 140 | 509 | 573 | 652 | 705 | 761 | 879 | 941 | 941 | 1000 | 1130 |
| 20 | 152 | 617 | 636 | 707 | 794 | 853 | 977 | 1040 | 1100 | 1170 | 1250 |
| 22 | 164 | 675 | 756 | 776 | 849 | 949 | 1080 | 1140 | 2210 | 1290 | 1360 |
| 24 | 180 | 741 | 330 | 918 | 935 | 1020 | 1200 | 1270 | 1350 | 1420 | 1580 |
| 27 | 190 | 614 | 912 | 1000 | 1020 | 1200 | 1340 | 1420 | 1490 | 1580 | 1740 |
| 30 | 200 | 887 | 994 | 1100 | 1120 | 1310 | 1520 | 1570 | 1650 | 1730 | 1910 |
| 40 | 230 | 1120 | 1260 | 1390 | 1430 | 1670 | 1950 | 2080 | 2210 | 2390 | 2480 |
| Сквозные сечения колонн по (черт. 1б) | | | | | | | | | | | |
| 12 | 200 | 509 | 588 | 639 |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 300 | 681 | 768 | 854 | 924 |  |  |  |  |  |  |
| 14 | 300 | 544 | 612 | 680 | 756 | 814 | 935 |  |  |  |  |
| 300 | 716 | 607 | 898 | 982 | 1070 | 1210 |  |  |  |  |
| 400 | 687 | 1000 | 1100 | 1250 | 1330 | 1500 |  |  |  |  |
| 16 | 200 | 632 | 651 | 724 | 819 | 879 | 1000 |  |  |  |  |
| 300 | 814 | 846 | 841 | 1020 | 1160 | 1300 |  |  |  |  |
| 400 | 996 | 1040 | 1150 | 1260 | 1400 | 1610 |  |  |  |  |
| 18 | 200 | 668 | 718 | 827 | 840 | 944 | 1070 |  |  |  |  |
| 300 | 850 | 953 | 1050 | 1070 | 1180 | 1390 |  |  |  |  |
| 400 | 1030 | 1150 | 1280 | 1310 | 1450 | 1700 |  |  |  |  |
| 20 | 250 | 796 | 892 | 987 | 1000 | 1170 | 1390 | 1360 | 1460 | 1540 | 1710 |
| 300 | 897 | 994 | 1100 | 1120 | 1310 | 1520 | 1530 | 1680 | 1730 | 1910 |
| 400 | 106 | 1190 | 1320 | 1860 | 1590 | 1920 | 1920 | 2020 | 2110 | 2310 |
| *22* | 250 | 832 | 933 | 1030 | 1050 | 1230 | 1470 | 1550 | 1550 | 1710 | 1800 |
| 300 | 923 | 1030 | 1140 | 1170 | 1370 | 1590 | 1740 | 1740 | 1920 | 2010 |
| 400 | 1100 | 1240 | 1370 | 1400 | 1640 | 1920 | 2040 | 2130 | 2330 | 2430 |
| 24 | 300 | 960 | 1070 | 1190 | 1290 | 1420 | 1650 | 1770 | 1930 | 2020 | 2110 |
| 400 | 1140 | 1280 | 1410 | 1540 | 1700 | 1980 | 2110 | 2250 | 2450 | 2550 |
| 26 | 300 | 1010 | 1130 | 1260 | 1370 | 1510 | 1750 | 1870 | 2070 | 2170 | 2360 |
| 400 | 1190 | 1340 | 1480 | 1620 | 1780 | 2060 | 2220 | 2360 | 2510 | 2840 |
| 30 | 250 | 978 | 1090 | 1210 | 1320 | 1450 | 1690 | 1800 | 1980 | 2070 | 2260 |
| 300 | 1060 | 1190 | 1320 | 1440 | 1590 | 1850 | 1980 | 2220 | 2310 | 2520 |
| 400 | 1250 | 1400 | 1550 | 1690 | 1860 | 2180 | 2320 | 2470 | 2630 | 2920 |
| 40 | 300 | 1250 | 1400 | 1550 | 1690 | 1860 | 2180 | 2320 | 2470 | 2630 | 2920 |
| 400 | 1430 | 1600 | 1780 | 1940 | 2140 | 2620 | 2790 | 2960 | 3150 | 3490 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6  
Базы центрально-сжатых колонн замкнутого сечения**

В табл. 1 приведены предельные усилия *Nn*, воспринимаемые базами колонн замкнутого сечения черт. 1, и требуемые размеры опорной плиты в зависимости от толщины опорной плиты и напряжения смятия бетона под опорной плитой.



**Черт*.*1. Базы центрально-сжатых колонн замкнутого сечения  
а - из уголков; б - из листового проката.**

Материал опорных плит - сталь марки 09Г2С по ГОСТ 19283-73. Расчет опорных плит был произведен с учетом припуска на строжку.

**Пример 1**

Требуется подобрать сечение опорной плиты для колонны из четырех уголков http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/x186.gif 160×160×16. Расчетное сопротивление смятия бетона под плитой равно 16 МПа. Расчетное усилие *N* = 4000 кН.

По табл. 1 подбираем базу из опорной плиты толщиной *tпл* = 60 мм и шириной *l* = 530 мм.Предельное усилие на базу *Nn* = 4490 кН > 4000 кН.

Таблица 1

**Предельные усилия *Nn* на базу колонн замкнутого сечения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер *а*, мм | Напряжение под плитой в МПа | Предельные усилия *Nn*, в кН и размеры *l*, мм при толщине плиты *tпл*,, мм | | | | | | | | | | | |
| 30 | 32 | 36 | 40 | 45 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 |
| 320 | 10,5 | 1960  460 | 2100  470 | 2250  480 | 2620  500 | 2830  520 | 2940  530 | 3410  570 | 4430  650 | 5290  710 | 6380  780 | 7400  840 | 8500  800 |
| 12 | 2090  450 | 2240  460 | 2410  470 | 2710  490 | 3120  510 | 3240  520 | 3760  560 | 4760  630 | 5710  690 | 6740  750 | 7870  810 | 9080  870 |
| 14 | 2260  440 | 2440  450 | 2630  460 | 2980  480 | 3490  500 | 3640  510 | 4080  540 | 5200  610 | 6280  670 | 7460  730 | 8510  780 | 9870  840 |
| 16 | 2390  430 | 2590  440 | 2810  450 | 3200  470 | 3600  490 | 3990  500 | 4490  530 | 5560  590 | 6750  650 | 7830  700 | 9240  760 | 10490  810 |
| 18 | 2640  430 | 2860  440 | 3100  450 | 3370  460 | 3830  480 | 4060  490 | 4860  520 | 6050  580 | 7140  630 | 8560  690 | 9850  740 | 11230  790 |
| 400 | 12 | 2640  530 | 2830  540 | 3180  560 | 3430  570 | 3830  590 | 4180  610 | 5060  650 | 6220  720 | 7300  780 | 8660  850 | 10150  920 | 11520  980 |
| 14 | 2850  520 | 3070  530 | 3320  540 | 3750  550 | 4210  580 | 4460  590 | 5550  630 | 6850  700 | 8080  760 | 9410  820 | 10840  880 | 12370  940 |
| 16 | 3180  520 | 3280  520 | 3710  540 | 4030  550 | 4550  570 | 4820  580 | 6150  620 | 7390  680 | 8760  740 | 10230  800 | 11830  860 | 13240  910 |
| 18 | 5220  510 | 3590  520 | 3900  530 | 4250  540 | 4830  560 | 5130  570 | 6270  610 | 8080  670 | 9330  720 | 10950  780 | 12700  840 | 14250  890 |
| 20 | 3410  500 | 3710  510 | 4050  520 | 4650  540 | 5060  550 | 5390  560 | 6640  600 | 8710  660 | 10080  710 | 11550  760 | 13440  820 | 15130  870 |
| 500 | 12 | 3470  640 | 3720  650 | 4000  660 | 4480  680 | 5000  700 | 5270  710 | 6270  750 | 8260  830 | 9710  900 | 11290  970 | 12970  1040 | 14510  1100 |
| 14 | 3760  630 | 3860  630 | 4360  650 | 4730  660 | 5510  690 | 5820  700 | 6980  740 | 9180  810 | 10590  870 | 12370  940 | 13990  1000 | 16020  1070 |
| 16 | 3990  620 | 4300  630 | 4660  640 | 5070  550 | 5730  670 | 6300  690 | 7370  720 | 9980  790 | 11550  850 | 13540  920 | 15360  980 | 16970  1030 |
| 18 | 4160  610 | 4510  520 | 4900  630 | 5590  650 | 6080  660 | 6710  680 | 7910  710 | 10950  780 | 12400  830 | 14250  890 | 16240  950 | 18360  1010 |
| 20 | 1530  610 | 4660  610 | 5090  620 | 5830  640 | 6640  660 | 7060  670 | 8370  700 | 10840  760 | 13440  820 | 15480  880 | 17290  930 | 19600  990 |
| 600 | 12 | 4170  740 | 4470  750 | 4620  760 | 5400  780 | 6030  800 | 6560  820 | 7800  860 | 10600  940 | 12240  1010 | 13990  1080 | 15860  1150 | 17860  1220 |
| 14 | 4520  730 | 4860  740 | 5250  750 | 5910  770 | 6640  790 | 7020  800 | 8430  840 | 11120  920 | 13440  980 | 15430  1050 | 17560  1120 | 19490  1180 |
| 16 | 4800  720 | 5170  730 | 5610  740 | 6350  760 | 7060  780 | 7590  790 | 9180  830 | 11950  900 | 14740  960 | 16970  1030 | 19000  1090 | 2110  1150 |
| 18 | 5010  710 | 5420  720 | 5900  730 | 6720  750 | 7610  770 | 8080  780 | 9840  820 | 12610  880 | 15900  940 | 18360  1010 | 20600  1070 | 22570  1120 |
| 20 | 5440  710 | 5610  710 | 6420  730 | 7020  740 | 7990  760 | 8510  770 | 10430  810 | 13480  870 | 17290  930 | 19600  990 | 22050  1050 | 24200  1100 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7  
Базы колонн из двутавров по [ГОСТ 26020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4056/index.htm" \o "Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент) с траверсами**

В табл. 1 приведены предельные усилия па базы для центрально- и внецентренно сжатых колонн из двутавров по ГОСТ 25020-83 в зависимости от высоты двутавров, ширины полок, эксцентриситета приложения нормальной силы, а также толщин опорных плит и их размеров в плане. Там же приведены сечения траверс и катеты сварных швов, прикрепляющих траверсы к колонне, предельные усилия на фундаментные болты, определенные по несущей способности траверс, и предельные усилия на базу колонн при комбинации усилий в опорном сечении для расчета фундаментных болтов в зависимости от предельных усилий на фундаментные болты.

Материал опорных плит при их толщине до 25 мм - сталь марки ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71, при толщине свыше 25 мм - сталь марки 09Г2С по [ГОСТ 19282-73](http://www.infosait.ru/norma_doc/8/8474/index.htm).

Толщина опорных плит при подборе сечений принимается с учетом припуска на строжку, что должно быть оговорено в чертежах марки КМ.

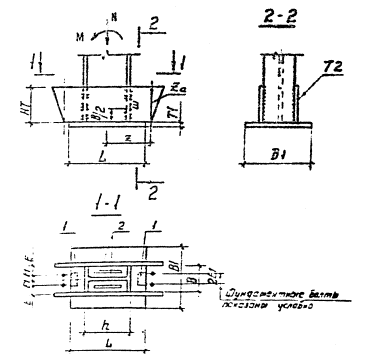
Напряжение смятия бетона фундамента под опорной плитой принять равным 10,5 МПа.

Материал траверс - сталь марки 09Г2С-6 по ГОСТ 29282-73.

Приварка траверс полуавтоматической сварки в среде углекислого газа (*Rв.loc* = 490 Мпа, *Rwf* = 215 МПА).

Расчет траверс производился при расчетном усилии *Nn* соответствующем *е* = *с*.

Расчет опорных плит производится, исходя из определения максимальных вылетов консолей и пролетов по схеме 3 табл. 3.6 в зависимости от несущей способности плиты. В тех случаях, когда изгибающие моменты в плите превышали их несущую способность, из работы исключались заштрихованные участки на черт. 1.



**Черт. 1. База колонн из двутавров по ГОСТ 26820-63 с траверсами**

Определение усилий *Еа*, приходящихся на анкерные болты для внецентренно-сжатых болтов сплошностенчатых колонн производилось с учетом упругой работы бетона под опорной плитой. Допускаемые усилия от растянутых фундаментных болтов *Nв* определены по несущей способности двух траверс.

Допускаемые изгибающие моменты на базу колонн *Ма* определялись при *Nа* = 0, *Ма* = *Мтах*, а также при *Nа* ≠ 0 и эксцентриситете *е*, принимающем ряд значений от 2,5 см до 400 см.

В тех случаях, когда действительные значения усилий на анкерные болты *Nв* менее табличных значений или изгибающие моменты превышают табличные значения, необходимо индивидуальный расчет баз колонн.

Для сквозных колонн усилие на анкерные болты равно отрывающему усилию в ветви колонны.

Сечение анкерных болтов можно определять с помощью [табл. 3](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i134721), а сечения анкерных плиток - по [табл. 4 Приложения 3](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i296294).

**Пример 1**

Требуется подобрать базу для ветви сквозной колонны. Сечение ветви колонны из двутавра 1 50Ш1 по ГОСТ 26020-33, ширина полки двутавра *в* = 300 мм.

Расчетное усилие в ветви колонны *N*= 3100 кН. Отрыв в ветви *N*< 830 кН.

Подбор сечения опорной плиты и траверс

По [табл. 1](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i71686) подбираем базу с предельным усилием *Nn* = 3418 кН > 3100 кН.

Разметы опорной плиты из стали марки ВСт3пс6 по ГОСТ 380-71\*: *L* = 800 мм; *B1* - 450 мм, *γ1* = 25 мм.

Сечение траверсы из стали марки 09Г2С-6 по [ГОСТ 19282-73](http://www.infosait.ru/norma_doc/8/8474/index.htm): *НТ* = 300 мм, *Т2* = 12 мм, катет сварных швов *Ш* = 8 мм.

Подбор сечений анкерных болтов и плиток

По [табл. 3 Приложения 3](http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52995/index.htm#i285362) принимаем 4 фундаментных болта по ГОСТ 24373.0-80 с номинальным диаметром резьбы шпильки 48 мм.

Предельное усилие болтов *Nв* = 4·248 = 992 кН > 830 кН.

Назначаем размеры *Е1* = 90 мм, *Е* = 60 мм.

Расчетное усилие на одну анкерную плитку *N=*830/2 = 415 кН.

Изгибающий момент в анкерной плитке *N* = 415/2(6÷0,6) = 1370 кН·см.

По табл. 4 Приложения 3 принимаем сечение анкерной плитки 240×45 (диаметр отверстия Ø = 56 мм).

Предельный момент анкерной плитки по сечению нетто *М* = 1670 кН·см > 1370 кН·см.

Проверка сечения траверсы на усилия от анкерных болтов: исходя из несущей способности траверсы допускаемое усилие на анкетные болты *Nв* = 2×5 *Zа* = 2×446 = 892 тс > 830 кН.

**Пример 2**

Требуется подобрать базу для внецентренно сжатой колонны постоянного сечения из двутавра 1 70Ш по [ГОСТ 26020-83](http://www.infosait.ru/norma_doc/4/4056/index.htm), *в*= 320 мм.

Расчетные усилия: *N*= 1650 кН, *М* = 485 кНМ, *е* = *M*/*N*= 30 см (комбинация для фундаментных болтов) *Na* = 300 кН, *Ма* = 390 кНМ.

Подбор сечений опорной плиты и траверс

По табл. 1 при *е* = 0,3 м подбираем базу с предельным усилием *Nп* > 1675 кН >1650 кН.

При размерах плиты из стали марки 09Г26-6 по [ГОСТ 19282-73](http://www.infosait.ru/norma_doc/8/8474/index.htm) *L* = 1100 мм, *В1* = 490 мм, *Т1* = 30 мм и сечении траверсы из стали марки 09Г2С-6 по [ГОСТ 19282-73](http://www.infosait.ru/norma_doc/8/8474/index.htm)

*НT*= 400 мм, *Т2* = 14 мм и катете сварных швов *Ш* = 12 мм.

Подбор сечений фундаментных болтов и анкерных плиток

По табл. 1 находим значение допускаемых усилий на анкерные болты по несущей способности траверс и допускаемых изгибающих моментов и нормальных сил:

*Ма* = 780 кНм, *Nа* = 211 кН

Т.к. табличные значения *М* выше, а *N* ниже расчетных, то расчета баз и траверс на усилия от фундаментных болтов производить не требуется. Фундаментные болты подбираем, исходя из несущей способности траверс, с усилием на одну сторону базы *Nв* = 772 кН.

По табл.3 приложения 3 принимаем четыре фундаментных болта по [ГОСТ 24379.0-80](http://www.infosait.ru/norma_doc/3/3424/index.htm) по двана каждую сторону с номинальным диаметром резьбы шпильки *d* = 54 мм из стали марки 09Г2С-6.

Предельные усилия в анкерных болтах на каждую сторону базы

*Nв* = 442×2 = 884 кН > 772 кН.

задаемся размером *с* = 70 мм > 64 мм.

Изгибающий момент в анкерной плите

*М* = 0,5×772×(7÷0,7) = 884 кН > 772 кН.

По табл. 4 Приложения 3 принимаем сечения анкерных плиток 280×60 (диаметр отверстия 78 мм).

Предельный момент анкерной плитки по сечению нетто

*М* - 3270 кН·см> 2972 кН·см.

***Примечание*** к таблице 1: максимальный изгибающий момент вколонне и соответствующая ему минимальная продольная сила при комбинации для анкерных болтов.

*Zа* = предельное усилие в анкерных болтах на одну сторону базы, определенное по несущей способности траверсы.

*Nn* - предельное усилие на базу колонны.

Таблица 1

**СЕЧЕНИЯ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ УСИЛИЯ НА БАЗЫ КОЛОНН**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | Геометрические размеры базы | | | | | | | Вес базы | Усилия для расчета фундаментных болтов | | |
| *в* | *L* | *В1* | *Т1* | *НТ* | *Т2* | *Ш* | *G* | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
| мм | | | | | | | кг/м | кН | кН·м | кН |
| 30Б | 140 | 500 | 260 | 20 | 200 | 10 | 6 | 49 | 207 | 103 |  |
| 270 | 22 | 10 | 6 | 52 | 207 | 107 | 29 |
| 30Ш | 200 | 500 | 320 | 20 |  | 10 | 6 | 54 | 207 | 112 | 33 |
| 500 | 330 | 22 | 200 | 10 | 6 | 57 | 207 | 117 | 63 |
| 500 | 350 | 25 |  | 10 | 7 | 63 | 207 | 126 | 140 |
| 500 | 370 | 28 |  | 10 | 8 | 69 | 207 | 134 | 223 |
| 500 | 380 | 30 |  | 10 | 8 | 73 | 207 | 138 | 278 |
| 500 | 390 | 32 |  | 10 | 8 | 78 | 207 | 144 | 289 |
| 500 | 410 | 36 |  | 12 | 10 | 92 | 248 | 162 | 231 |
| 500 | 430 | 40 | 200 | 12 | 12 | 102 | 248 | 168 | 280 |
| 600 | 320 | 20 | 200 | 10 | 7 | 62 | 165 | 132 | 221 |
| 600 | 330 | 22 | 200 | 10 | 7 | 66 | 165 | 138 | 277 |
| 600 | 350 | 25 | 200 | 10 | 8 | 73 | 165 | 150 | 375 |
| 600 | 370 | 28 | 200 | 10 | 12 | 80 | 165 | 188 | 420 |
| 600 | 380 | 30 | 200 | 12 | 12 | 92 | 198 | 178 | 445 |
| 600 | 390 | 32 | 200 | 12 | 12 | 97 | 198 | 188 | 470 |
| 30К | 300 | 500 | 420 | 20 | 200 | 10 | 5 | 62 | 207 | 123 | 112 |
| 500 | 430 | 22 | 200 | 10 | 5 | 66 | 207 | 129 | 162 |
| 500 | 450 | 25 | 200 | 10 | 7 | 73 | 207 | 140 | 280 |
| 500 | 470 | 28 | 200 | 12 | 7 | 86 | 248 | 162 | 231 |
| 500 | 480 | 30 | 200 | 12 | 8 | 91 | 248 | 168 | 280 |
| 500 | 490 | 32 | 200 | 12 | 8 | 96 | 248 | 173 | 345 |
| 500 | 510 | 36 | 200 | 12 | 8 | 106 | 248 | 179 | 447 |
| 500 | 530 | 40 | 250 | 12 | 8 | 127 | 387 | 221 | 138 |
| 600 | 420 | 20 | 200 | 10 | 6 | 71 | 165 | 142 | 284 |
| 600 | 430 | 22 | 200 | 10 | 6 | 76 | 185 | 148 | 369 |
| 600 | 450 | 25 | 200 | 10 | 8 | 85 | 165 | 169 | 422 |
| 500 | 470 | 28 | 200 | 12 | 8 | 100 | 198 | 189 | 473 |
| 600 | 480 | 30 | 200 | 12 | 10 | 106 | 198 | 201 | 503 |
| 600 | 490 | 32 | 200 | 12 | 12 | 112 | 198 | 200 | 667 |
| 600 | 510 | 36 | 250 | 12 | 10 | 134 | 310 | 244 | 407 |
| 600 | 530 | 40 | 250 | 12 | 12 | 148 | 310 | 259 | 519 |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *T1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | мм |
| 1325 | 1002 | 805 | 673 | 579 | 370 | 272 | 215 | 178 | 152 | 132 | 117 | 20 | 30Б |
| 1388 | 1055 | 850 | 712 | 613 | 393 | 289 | 229 | 189 | 151 | 141 | 125 | 22 |
| 1564 | 1165 | 928 | 772 | 660 | 413 | 306 | 241 | 199 | 170 | 148 | 131 | 20 | 30Ш |
| 1634 | 1224 | 979 | 815 | 699 | 444 | 326 | 257 | 212 | 151 | 258 | 240 | 22 |
| 1763 | 1332 | 1071 | 895 | 769 | 492 | 362 | 286 | 236 | 201 | 176 | 256 | 25 |
| 1401 | 1448 | 1169 | 980 | 844 | 542 | 400 | 316 | 262 | 223 | 195 | 172 | 28 |
| 1980 | 2512 | 1223 | 1027 | 885 | 570 | 420 | 333 | 276 | 235 | 205 | 282 | 30 |
| 2056 | 1574 | 1276 | 1072 | 925 | 596 | 440 | 349 | 289 | 246 | 215 | 191 | 32 |
| 2169 | 1669 | 1356 | 1162 | 986 | 638 | 472 | 374 | 310 | 285 | 231 | 205 | 36 |
| 2292 | 1763 | 1433 | 1207 | 1042 | 674 | 498 | 395 | 327 | 280 | 244 | 216 | 40 |
| 1785 | 1378 | 1122 | 947 | 813 | 531 | 393 | 312 | 259 | 221 | 193 | 172 | 20 |
| 1875 | 1455 | 1189 | 1005 | 370 | 567 | 420 | 334 | 277 | 237 | 207 | 183 | 22 |
| 2039 | 1596 | 1311 | 1113 | 966 | 633 | 471 | 375 | 312 | 256 | 232 | 20Б | 25 |
| 2220 | 1751 | 2445 | 1230 | 1071 | 706 | 526 | 420 | 349 | 293 | 261 | 232 | 28 |
| 2324 | 1839 | 1522 | 1298 | 1131 | 743 | 558 | 445 | 371 | 317 | 277 | 246 | 30 |
| 2425 | 1925 | 1596 | 1363 | 1190 | 788 | 589 | 470 | 392 | 335 | 293 | 260 | 32 |
| 1763 | 1320 | 1055 | 879 | 753 | 479 | 351 | 277 | 229 | 195 | 270 | 250 | 20 | 30К |
| 1885 | 1414 | 1131 | 963 | 808 | 514 | 377 | 298 | 246 | 203 | 282 | 262 | 22 |
| 2193 | 1635 | 1303 | 1084 | 927 | 588 | 430 | 339 | 280 | 239 | 208 | 284 | 25 |
| 2353 | 1772 | 1422 | 1187 | 1018 | 650 | 477 | 377 | 312 | 256 | 231 | 205 | 28 |
| 2442 | 1848 | 1486 | 1243 | 1068 | 684 | 503 | 398 | 329 | 280 | 244 | 216 | 30 |
| 2528 | 1921 | 1549 | 1298 | 1116 | 716 | 527 | 417 | 345 | 294 | 257 | 227 | 32 |
| 2655 | 2029 | 1642 | 1379 | 1188 | 765 | 565 | 447 | 370 | 316 | 275 | 244 | 36 |
| 2807 | 2155 | 1749 | 1472 | 1270 | 821 | 607 | 481 | 396 | 340 | 297 | 263 | 40 |
| 1984 | 1526 | 1240 | 1005 | 902 | 584 | 432 | 342 | 234 | 242 | 211 | 287 | 20 |
| 2126 | 1638 | 1333 | 1113 | 971 | 629 | 465 | 369 | 306 | 261 | 225 | 211 | 22 |
| 2470 | 1895 | 1538 | 1294 | 2216 | 721 | 533 | 422 | 350 | 299 | 260 | 232 | 25 |
| 2671 | 2071 | 1690 | 1428 | 1236 | 804 | 596 | 473 | 393 | 335 | 293 | 260 | 28 |
| 2786 | 2170 | 1772 | 1504 | 1304 | 851 | 632 | 503 | 417 | 356 | 322 | 276 | 30 |
| 2898 | 2266 | 1861 | 1578 | 1370 | 897 | 667 | 531 | 441 | 377 | 329 | 292 | 32 |
| 3060 | 2407 | 1983 | 1687 | 1467 | 965 | 719 | 573 | 476 | 407 | 356 | 326 | 36 |
| 3262 | 2580 | 2134 | 1819 | 1585 | 1047 | 782 | 624 | 519 | 444 | 388 | 345 | 40 |

Продолжение таблицы 1 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | Геометрические размеры баз | | | | | | | Beс базы | Усилия для расчета фундаментных болтов | | |
| *В* | *L* | *B1* | *Т1* | *НТ* | *Т2* | *Ш* | G | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
| мм | | | | | | | кг/м | КН | кН·м | кН |
| 30К | 300 | 700 | 420 | 20 | 200 | 12 | 7 | 88 | 165 | 176 | 351 |
| 700 | 430 | 22 | 200 | 12 | 7 | 94 | 165 | 182 | 456 |
| 700 | 450 | 25 | 200 | 12 | 10 | 103 | 165 | 209 | 523 |
| 700 | 470 | 28 | 250 | 12 | 10 | 124 | 258 | 252 | 421 |
| 700 | 480 | 30 | 250 | 12 | 10 | 132 | 258 | 262 | 523 |
| 700 | 490 | 32 | 300 | 12 | 8 | 149 | 372 | 306 | 278 |
| 700 | 510 | 36 | 300 | 12 | 10 | 164 | 372 | 326 | 362 |
| 700 | 530 | 40 | 300 | 14 | 12 | 190 | 434 | 363 | 363 |
| 800 | 420 | 20 | 250 | 12 | 7 | 110 | 221 | 230 | 287 |
| 800 | 430 | 22 | 250 | 12 | 7 | 117 | 221 | 244 | 349 |
| 800 | 450 | 25 | 250 | 12 | 10 | 127 | 221 | 274 | 457 |
| 800 | 470 | 28 | 300 | 12 | 10 | 151 | 319 | 328 | 355 |
| 800 | 480 | 30 | 300 | 12 | 10 | 159 | 319 | 341 | 487 |
| 800 | 490 | 32 | 300 | 14 | 12 | 179 | 372 | 375 | 416 |
| 800 | 510 | 36 | 300 | 16 | 12 | 203 | 425 | 412 | 412 |
| 35Б | 155 | 500 | 280 | 20 | 200 | 10 | 6 | 50 | 235 | 112 | - |
| 500 | 280 | 22 | 200 | 10 | 6 | 53 | 236 | 118 | - |
| 500 | 300 | 25 | 200 | 10 | 7 | 58 | 235 | 127 | 34 |
| 600 | 280 | 20 | 200 | 10 | 7 | 58 | 184 | 135 | 150 |
| 35Ш | 250 | 500 | 370 | 20 | 200 | 10 | 5 | 58 | 236 | 131 | 60 |
| 500 | 380 | 22 | 200 | 10 | 6 | 61 | 236 | 138 | 115 |
| 500 | 400 | 25 | 200 | 12 | 7 | 73 | 283 | 157 | 71 |
| 500 | 420 | 28 | 200 | 12 | 7 | 80 | 283 | 167 | 139 |
| 500 | 430 | 30 | 200 | 12 | 8 | 85 | 283 | 171 | 190 |
| 500 | 440 | 32 | 250 | 10 | 7 | 91 | 369 | 191 | 52 |
| 500 | 460 | 36 | 250 | 12 | 7 | 108 | 443 | 203 | - |
| 500 | 480 | 40 | 250 | 12 | 8 | 119 | 443 | 213 | - |
| 600 | 370 | 20 | 200 | 10 | 6 | 87 | 184 | 148 | 246 |
| 600 | 380 | 22 | 200 | 10 | 7 | 71 | 184 | 156 | 313 |
| 600 | 400 | 25 | 200 | 12 | 8 | 85 | 220 | 179 | 298 |
| 600 | 420 | 28 | 200 | 12 | 10 | 93 | 220 | 194 | 388 |
| 600 | 430 | 30 | 200 | 12 | 12 | 99 | 220 | 197 | 493 |
| 600 | 440 | 32 | 250 | 10 | 8 | 106 | 287 | 226 | 322 |
| 600 | 460 | 36 | 250 | 12 | 10 | 126 | 344 | 251 | 251 |
| 600 | 480 | 40 | 250 | 12 | 12 | 139 | 344 | 261 | 373 |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *T1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | мм |
| 2205 | 1745 | 1443 | 1230 | 1072 | 707 | 529 | 422 | 351 | 300 | 263 | 233 | 20 | 30К |
| 2366 | 1875 | 1553 | 1325 | 1155 | 764 | 571 | 455 | 379 | 325 | 284 | 252 | 22 |
| 2746 | 2169 | 1793 | 1528 | 1331 | 878 | 655 | 523 | 435 | 372 | 325 | 289 | 25 |
| 2990 | 2383 | 1981 | 1695 | 1481 | 985 | 737 | 589 | 491 | 421 | 353 | 327 | 28 |
| 3130 | 2506 | 2089 | 1792 | 1568 | 1046 | 785 | 628 | 523 | 449 | 393 | 349 | 30 |
| 3267 | 2626 | 2196 | 1886 | 1653 | 1107 | 832 | 666 | 555 | 476 | 417 | 371 | 32 |
| 3466 | 2800 | 2349 | 2023 | 1776 | 1194 | 899 | 721 | 602 | 517 | 452 | 402 | 36 |
| 3716 | 3019 | 2542 | 2195 | 1931 | 1304 | 985 | 791 | 661 | 568 | 497 | 443 | 40 |
| 2427 | 1968 | 1656 | 1429 | 2257 | 848 | 640 | 514 | 429 | 368 | 323 | 287 | 20 |
| 2607 | 2118 | 1783 | 1560 | 1355 | 915 | 691 | 555 | 464 | 398 | 349 | 311 | 22 |
| 3023 | 2450 | 2060 | 1777 | 1562 | 1053 | 794 | 638 | 533 | 457 | 401 | 356 | 25 |
| 3309 | 2703 | 2235 | 1978 | 1745 | 1185 | 897 | 722 | 604 | 519 | 454 | 405 | 28 |
| 3474 | 2849 | 2415 | 2096 | 1851 | 1281 | 957 | 771 | 645 | 555 | 487 | 433 | 30 |
| 3637 | 2993 | 2543 | 2211 | 1955 | 1337 | 1016 | 819 | 686 | 590 | 518 | 452 | 32 |
| 3872 | 3201 | 2726 | 2377 | 2106 | 1446 | 1101 | 888 | 745 | 642 | 563 | 502 | 36 |
| 1421 | 1078 | 868 | 727 | 625 | 401 | 295 | 233 | 193 | 164 | 143 | 127 | 20 | 35Б |
| 1482 | 1128 | 911 | 764 | 658 | 423 | 311 | 246 | 204 | 174 | 152 | 134 | 22 |
| 1592 | 1219 | 987 | 830 | 715 | 461 | 341 | 270 | 223 | 191 | 166 | 147 | 25 |
| 1642 | 1287 | 1059 | 899 | 781 | 512 | 381 | 304 | 252 | 216 | 188 | 167 | 28 |
| 1710 | 1300 | 1049 | 879 | 757 | 486 | 358 | 283 | 234 | 200 | 174 | 154 | 20 | 35Ш |
| 1921 | 1447 | 1160 | 969 | 831 | 530 | 389 | 308 | 254 | 217 | 189 | 167 | 22 |
| 2051 | 1558 | 1257 | 1053 | 906 | 581 | 428 | 339 | 280 | 239 | 205 | 185 | 25 |
| 2189 | 1676 | 1357 | 1140 | 983 | 634 | 468 | 371 | 307 | 262 | 228 | 203 | 26 |
| 2267 | 1740 | 1411 | 1187 | 1025 | 662 | 489 | 388 | 321 | 274 | 239 | 212 | 30 |
| 2341 | 1801 | 1463 | 1232 | 1064 | 689 | 509 | 404 | 334 | 286 | 249 | 221 | 32 |
| 2432 | 1871 | 1520 | 1280 | 1105 | 715 | 529 | 419 | 347 | 297 | 259 | 229 | 36 |
| 2555 | 1965 | 1597 | 1345 | 1161 | 751 | 555 | 441 | 365 | 312 | 272 | 241 | 40 |
| 1932 | 1502 | 1229 | 1040 | 901 | 588 | 436 | 347 | 288 | 246 | 215 | 190 | 20 |
| 2161 | 1668 | 1358 | 1146 | 991 | 643 | 475 | 377 | 313 | 267 | 233 | 207 | 22 |
| 2327 | 1815 | 1485 | 1257 | 1090 | 712 | 529 | 420 | 349 | 298 | 260 | 231 | 25 |
| 2506 | 1969 | 1621 | 1378 | 1198 | 787 | 566 | 467 | 388 | 332 | 290 | 257 | 28 |
| 2611 | 2058 | 1698 | 1445 | 1258 | 829 | 618 | 493 | 410 | 350 | 305 | 272 | 30 |
| 2711 | 2144 | 1773 | 1511 | 1317 | 870 | 649 | 518 | 431 | 369 | 322 | 286 | 32 |
| 2854 | 2266 | 1879 | 1605 | 1400 | 928 | 694 | 554 | 461 | 395 | 345 | 307 | 36 |
| 3032 | 2416 | 2009 | 1719 | 1502 | 998 | 747 | 597 | 497 | 426 | 373 | 331 | 40 |

Продолжение таблицы 1 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | Геометрические размеры базы | | | | | | | Вес базы | Усилия для расчета фундаментных болтов | | |
| *В* | *L* | *В1* | *Т1* | *НT* | *Т2* | *Ш* | G | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
| мм | | | | | | | кг/м | кН | кН·м | кН |
| 35Ш | 250 | 700 | 370 | 20 | 200 | 10 | 7 | 76 | 150 | 170 | 425 |
| 700 | 380 | 22 | 200 | 10 | 8 | 81 | 150 | 185 | 463 |
| 700 | 400 | 25 | 200 | 12 | 12 | 97 | 180 | 208 | 519 |
| 700 | 420 | 28 | 200 | 12 | 12 | 106 | 180 | 233 | 582 |
| 700 | 430 | 30 | 250 | 12 | 12 | 123 | 282 | 265 | 442 |
| 700 | 440 | 32 | 250 | 12 | 12 | 130 | 282 | 281 | 468 |
| 700 | 460 | 36 | 250 | 12 | 12 | 143 | 282 | 294 | 588 |
| 35K | 350 | 500 | 470 | 20 | 200 | 10 | 5 | 66 | 236 | 145 | 181 |
| 500 | 480 | 22 | 200 | 10 | 5 | 70 | 236 | 153 | 219 |
| 500 | 500 | 25 | 200 | 12 | 6 | 83 | 283 | 175 | 219 |
| 500 | 520 | 28 | 250 | 12 | 6 | 100 | 443 | 217 | - |
| 500 | 530 | 30 | 250 | 12 | 7 | 105 | 443 | 228 | - |
| 500 | 540 | 32 | 250 | 12 | 7 | 111 | 443 | 234 | 63 |
| 500 | 560 | 36 | 250 | 12 | 7 | 122 | 443 | 240 | 75 |
| 500 | 580 | 40 | 300 | 12 | 7 | 143 | 638 | 257 | - |
| 600 | 470 | 20 | 200 | 10 | 5 | 76 | 184 | 161 | 321 |
| 600 | 480 | 22 | 200 | 10 | 6 | 82 | 184 | 167 | 417 |
| 600 | 500 | 25 | 200 | 12 | 7 | 97 | 220 | 195 | 392 |
| 600 | 520 | 28 | 250 | 12 | 7 | 116 | 344 | 242 | 220 |
| 600 | 530 | 30 | 250 | 12 | 8 | 123 | 344 | 252 | 280 |
| 600 | 540 | 32 | 250 | 12 | 8 | 129 | 344 | 263 | 328 |
| 600 | 560 | 36 | 250 | 12 | 10 | 143 | 344 | 274 | 456 |
| 600 | 580 | 40 | 300 | 12 | 8 | 167 | 496 | 327 | 172 |
| 700 | 470 | 20 | 200 | 10 | 6 | 87 | 150 | 184 | 461 |
| 700 | 480 | 22 | 200 | 10 | 7 | 93 | 150 | 199 | 497 |
| 700 | 500 | 25 | 200 | 12 | 8 | 110 | 180 | 226 | 565 |
| 700 | 520 | 28 | 250 | 12 | 8 | 132 | 282 | 276 | 460 |
| 700 | 530 | 30 | 250 | 12 | 10 | 140 | 282 | 285 | 571 |
| 700 | 540 | 32 | 250 | 12 | 12 | 148 | 282 | 302 | 604 |
| 700 | 560 | 36 | 250 | 12 | 12 | 163 | 282 | 313 | 782 |
| 700 | 580 | 40 | 300 | 12 | 12 | 191 | 403 | 375 | 536 |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *Т1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | мм |
| 2153 | 1717 | 1427 | 1222 | 1068 | 710 | 532 | 425 | 354 | 303 | 265 | 236 | 20 | 35Ш |
| 2401 | 1903 | 1576 | 1345 | 1173 | 776 | 580 | 463 | 385 | 330 | 288 | 286 | 22 |
| 2603 | 2081 | 1734 | 1485 | 1299 | 866 | 649 | 519 | 433 | 371 | 324 | 288 | 25 |
| 2826 | 2277 | 1906 | 1640 | 1438 | 965 | 726 | 582 | 485 | 426 | 364 | 324 | 28 |
| 2955 | 2389 | 2005 | 1728 | 1518 | 2021 | 770 | 617 | 525 | 442 | 385 | 345 | 30 |
| 3081 | 2499 | 2103 | 1815 | 1596 | 1077 | 813 | 653 | 545 | 468 | 420 | 365 | 32 |
| 3260 | 2656 | 2241 | 1938 | 1707 | 1156 | 874 | 703 | 588 | 505 | 442 | 394 | 36 |
| 1926 | 1479 | 1201 | 1011 | 873 | 564 | 417 | 330 | 274 | 234 | 204 | 281 | 20 | 35Ш |
| 2063 | 1586 | 1288 | 1084 | 936 | 606 | 447 | 355 | 294 | 252 | 229 | 294 | 22 |
| 2311 | 1780 | 1447 | 1219 | 1053 | 682 | 504 | 400 | 331 | 283 | 247 | 229 | 25 |
| 2693 | 2056 | 1663 | 1386 | 1202 | 774 | 571 | 452 | 374 | 329 | 278 | 247 | 28 |
| 2781 | 2132 | 1728 | 1453 | 1254 | 809 | 597 | 473 | 392 | 335 | 292 | 253 | 30 |
| 2866 | 2205 | 1792 | 1509 | 1303 | 843 | 623 | 494 | 409 | 350 | 305 | 270 | 32 |
| 2957 | 2275 | 1848 | 1556 | 1344 | 870 | 643 | 510 | 422 | 362 | 315 | 279 | 36 |
| 3080 | 2369 | 1925 | 1621 | 1400 | 906 | 670 | 532 | 440 | 376 | 328 | 291 | 40 |
| 2147 | 1672 | 1369 | 1159 | 1005 | 656 | 487 | 387 | 322 | 275 | 240 | 223 | 20 |
| 2304 | 1796 | 1471 | 1246 | 1081 | 705 | 524 | 417 | 346 | 296 | 258 | 229 | 22 |
| 2588 | 2022 | 1659 | 1407 | 1221 | 799 | 594 | 472 | 392 | 335 | 293 | 260 | 25 |
| 3012 | 2339 | 1911 | 1616 | 1400 | 912 | 676 | 537 | 446 | 352 | 332 | 295 | 28 |
| 3125 | 2438 | 1999 | 1693 | 1469 | 960 | 713 | 567 | 472 | 402 | 352 | 312 | 30 |
| 3236 | 2535 | 2083 | 1768 | 1536 | 2007 | 749 | 596 | 495 | 424 | 370 | 328 | 32 |
| 3400 | 2679 | 2211 | 1881 | 1638 | 1079 | 804 | 641 | 533 | 456 | 398 | 354 | 36 |
| 3599 | 2852 | 2362 | 2015 | 1757 | 1162 | 868 | 693 | 577 | 494 | 432 | 384 | 40 |
| 2369 | 1882 | 1561 | 1333 | 1164 | 772 | 577 | 462 | 384 | 329 | 287 | 255 | 20 |
| 2544 | 2024 | 1688 | 1436 | 1254 | 832 | 622 | 497 | 414 | 385 | 310 | 276 | 22 |
| 2864 | 2284 | 1899 | 1625 | 1420 | 944 | 707 | 565 | 471 | 403 | 353 | 314 | 25 |
| 3330 | 2644 | 2192 | 1872 | 1633 | 1082 | 609 | 646 | 538 | 460 | 403 | 358 | 28 |
| 3469 | 2767 | 2301 | 1959 | 1721 | 1145 | 857 | 685 | 572 | 489 | 428 | 380 | 30 |
| 3603 | 2887 | 2408 | 2065 | 1807 | 1206 | 906 | 724 | 604 | 517 | 153 | 402 | 32 |
| 3806 | 3065 | 2565 | 2206 | 1935 | 1297 | 976 | 782 | 652 | 559 | 190 | 436 | 36 |
| 4054 | 3284 | 2759 | 2379 | 2091 | 1409 | 1062 | 853 | 722 | 611 | 536 | 476 | 40 |

Продолжение таблицы 1 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | Геометрические размеры базы | | | | | | | Вес базы | Усилия для расчета фундаментных болтов | | |
| *В* | *L* | *В1* | *Т1* | *НТ* | *Т2* | *Ш* | *G* | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
| мм | | | | | | | кг/м | кН | кН·м | кН |
| 35К | 350 | 800 | 470 | 20 | 200 | 12 | 7 | 105 | 153 | 219 | 548 |
| 800 | 480 | 22 | 200 | 12 | 8 | 112 | 153 | 237 | 592 |
| 800 | 500 | 25 | 250 | 12 | 8 | 135 | 238 | 291 | 485 |
| 800 | 520 | 28 | 250 | 12 | 12 | 148 | 238 | 323 | 646 |
| 800 | 530 | 30 | 300 | 12 | 10 | 168 | 343 | 369 | 462 |
| 800 | 540 | 32 | 300 | 12 | 12 | 178 | 343 | 385 | 550 |
| 800 | 560 | 35 | 300 | 14 | 12 | 203 | 401 | 426 | 532 |
| 800 | 580 | 40 | 300 | 16 | 14 | 238 | 458 | 468 | 585 |
| 40Б | 165 | 500 | 290 | 20 | 200 | 10 | 6 | 51 | 276 | 123 | - |
| 500 | 290 | 22 | 200 | 10 | 6 | 54 | 276 | 129 | - |
| 500 | 310 | 25 | 200 | 12 | 7 | 65 | 331 | 139 | - |
| 500 | 330 | 28 | 200 | 12 | 8 | 71 | 531 | 147 | - |
| 500 | 340 | 30 | 200 | 12 | 6 | 75 | 331 | 153 | - |
| 40Ш | 300 | 600 | 420 | 20 | 200 | 10 | 6 | 71 | 207 | 169 | 282 |
| 600 | 430 | 22 | 200 | 12 | 6 | 83 | 248 | 188 | 235 |
| 600 | 450 | 25 | 250 | 12 | 7 | 100 | 387 | 233 | 63 |
| 600 | 470 | 28 | 250 | 12 | 7 | 109 | 387 | 253 | 121 |
| 600 | 480 | 30 | 250 | 12 | 8 | 115 | 387 | 262 | 174 |
| 600 | 490 | 32 | 300 | 12 | 7 | 131 | 558 | 292 | - |
| 600 | 510 | 36 | 300 | 12 | 8 | 144 | 558 | 312 | - |
| 600 | 530 | 40 | 300 | 12 | 8 | 158 | 558 | 325 | 88 |
| 700 | 420 | 20 | 200 | 10 | 7 | 81 | 165 | 187 | 468 |
| 700 | 430 | 22 | 200 | 12 | 7 | 94 | 198 | 210 | 420 |
| 700 | 450 | 25 | 250 | 12 | 3 | 114 | 310 | 263 | 263 |
| 700 | 470 | 28 | 250 | 12 | 10 | 124 | 310 | 282 | 403 |
| 700 | 480 | 30 | 250 | 12 | 10 | 132 | 310 | 298 | 426 |
| 700 | 490 | 32 | 300 | 12 | 8 | 149 | 446 | 343 | 180 |
| 700 | 510 | 36 | 300 | 12 | 10 | 164 | 446 | 360 | 277 |
| 700 | 530 | 40 | 300 | 12 | 12 | 180 | 446 | 382 | 382 |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *Т1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | мм |
| 2590 | 2101 | 2767 | 1525 | 1341 | 905 | 683 | 548 | 456 | 393 | 345 | 307 | 20 | 35К |
| 2785 | 2261 | 1904 | 1644 | 1446 | 977 | 737 | 592 | 495 | 425 | 372 | 331 | 22 |
| 3141 | 2557 | 2156 | 1864 | 1641 | 1111 | 840 | 675 | 564 | 485 | 425 | 378 | 25 |
| 3649 | 2961 | 2491 | 2150 | 1891 | 1276 | 863 | 774 | 646 | 555 | 486 | 433 | 28 |
| 3813 | 3108 | 2623 | 2269 | 1999 | 1354 | 1024 | 823 | 688 | 552 | 519 | 462 | 30 |
| 3975 | 3252 | 2752 | 2385 | 2105 | 1431 | 1084 | 873 | 730 | 628 | 550 | 490 | 32 |
| 4211 | 3463 | 2941 | 2555 | 2259 | 1543 | 1172 | 945 | 791 | 651 | 597 | 532 | 36 |
| 4509 | 3728 | 3178 | 2769 | 2453 | 1685 | 1283 | 1036 | 869 | 748 | 657 | 585 | 46 |
| 1508 | 1154 | 935 | 786 | 678 | 437 | 322 | 255 | 212 | 181 | 157 | 140 | 20 | 40Б |
| 1565 | 1261 | 975 | 820 | 708 | 457 | 338 | 268 | 222 | 189 | 165 | 146 | 22 |
| 1662 | 1279 | 1039 | 875 | 756 | 489 | 361 | 287 | 237 | 203 | 177 | 157 | 25 |
| 1768 | 1360 | 1105 | 930 | 804 | 520 | 284 | 305 | 253 | 216 | 288 | 167 | 28 |
| 1831 | 1409 | 1145 | 964 | 832 | 539 | 198 | 316 | 232 | 223 | 195 | 173 | 30 |
| 2095 | 1652 | 1364 | 1161 | 1011 | 666 | 497 | 396 | 329 | 232 | 248 | 219 | 20 | 40Ш |
| 2246 | 1772 | 1463 | 1246 | 1065 | 715 | 533 | 425 | 354 | 303 | 264 | 235 | 22 |
| 2667 | 2085 | 1711 | 1451 | 1260 | 825 | 613 | 488 | 406 | 366 | 302 | 268 | 25 |
| 2848 | 2244 | 1851 | 1575 | 1371 | 803 | 673 | 536 | 446 | 381 | 333 | 296 | 28 |
| 2950 | 2332 | 1923 | 1643 | 1432 | 945 | 705 | 563 | 468 | 401 | 350 | 311 | 30 |
| 3049 | 2417 | 2002 | 1709 | 1481 | 986 | 737 | 588 | 490 | 419 | 367 | 326 | 32 |
| 3195 | 2443 | 2112 | 1806 | 1578 | 1048 | 784 | 627 | 522 | 447 | 391 | 347 | 36 |
| 3370 | 2693 | 2242 | 1921 | 1680 | 1119 | 639 | 671 | 559 | 479 | 419 | 372 | 40 |
| 2316 | 1857 | 1550 | 1330 | 1165 | 778 | 584 | 468 | 390 | 334 | 293 | 260 | 20 |
| 2486 | 1995 | 1660 | 1430 | 1253 | 837 | 629 | 503 | 420 | 389 | 315 | 230 | 22 |
| 2944 | 2345 | 1949 | 1667 | 1456 | 968 | 724 | 579 | 482 | 413 | 331 | 321 | 25 |
| 3197 | 2543 | 2125 | 1824 | 1599 | 1069 | 803 | 643 | 535 | 480 | 403 | 358 | 28 |
| 3294 | 2655 | 2224 | 1914 | 1679 | 1127 | 848 | 680 | 567 | 456 | 426 | 379 | 30 |
| 3419 | 2765 | 2322 | 2001 | 1758 | 1183 | 891 | 715 | 597 | 512 | 449 | 399 | 32 |
| 3599 | 2925 | 2463 | 2127 | 1872 | 1265 | 955 | 767 | 641 | 551 | 483 | 429 | 36 |
| 3825 | 3122 | 2637 | 2283 | 2012 | 1365 | 1033 | 831 | 695 | 597 | 524 | 466 | 40 |

Продолжение таблицы 1 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | Геометрические размеры базы | | | | | | | Вес базы | Усилия для расчета фундаментных болтов | | |
| *В* | *L* | *В1* | *Т1* | *НТ* | *Т2* | *Ш* | *G* | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
| мм | | | | | | | кг/ч • | кН | кН·м | кН |
| 40Ш | 300 | 600 | 420 | 20 | 200 | 12 | 8 | 99 | 165 | 231 | 463 |
| 800 | 430 | 22 | 200 | 12 | 8 | 105 | 165 | 239 | 597 |
| 800 | 450 | 25 | 250 | 12 | 10 | 127 | 258 | 296 | 493 |
| 800 | 470 | 28 | 250 | 12 | 12 | 139 | 258 | 322 | 644 |
| 800 | 480 | 30 | 250 | 12 | 12 | 148 | 258 | 342 | 683 |
| 800 | 490 | 32 | 300 | 12 | 12 | 167 | 372 | 389 | 487 |
| 800 | 510 | 36 | 300 | 12 | 12 | 184 | 372 | 413 | 590 |
| 800 | 530 | 40 | 300 | 14 | 14 | 214 | 434 | 468 | 575 |
| 40К | 400 | 600 | 520 | 20 | 200 | 10 | 5 | 81 | 207 | 186 | 372 |
| 600 | 530 | 22 | 200 | 12 | 6 | 93 | 248 | 206 | 343 |
| 600 | 550 | 25 | 200 | 12 | 6 | 103 | 248 | 218 | 544 |
| 600 | 570 | 28 | 250 | 12 | 6 | 122 | 387 | 272 | 277 |
| 600 | 580 | 30 | 250 | 12 | 7 | 130 | 387 | 282 | 353 |
| 600 | 590 | 32 | 300 | 12 | 7 | 146 | 558 | 332 | 90 |
| 600 | 610 | 36 | 300 | 14 | 8 | 170 | 651 | 366 | - |
| 600 | 630 | 40 | 300 | 14 | 8 | 186 | 651 | 385 | 104 |
| 700 | 520 | 20 | 200 | 10 | 6 | 92 | 165 | 205 | 512 |
| 700 | 530 | 22 | 200 | 12 | 6 | 105 | 198 | 221 | 552 |
| 700 | 550 | 25 | 200 | 12 | 7 | 117 | 133 | 251 | 627 |
| 700 | 570 | 28 | 250 | 12 | 7 | 140 | 310 | 304 | 507 |
| 700 | 580 | 30 | 250 | 12 | 8 | 148 | 310 | 314 | 626 |
| 700 | 590 | 32 | 300 | 12 | 8 | 167 | 446 | 369 | 336 |
| 700 | 610 | 36 | 300 | 14 | 10 | 194 | 521 | 408 | 272 |
| 700 | 630 | 40 | 300 | 14 | 12 | 212 | 521 | 434 | 394 |
| 600 | 520 | 20 | 200 | 12 | 7 | 111 | 165 | 237 | 594 |
| 800 | 530 | 22 | 200 | 12 | 7 | 119 | 165 | 256 | 641 |
| 800 | 550 | 25 | 200 | 12 | 8 | 132 | 165 | 272 | 907 |
| 800 | 570 | 28 | 250 | 12 | 8 | 157 | 258 | 346 | 692 |
| 800 | 580 | 30 | 250 | 12 | 10 | 167 | 258 | 353 | 883 |
| 800 | 590 | 32 | 300 | 12 | 12 | 188 | 372 | 412 | 596 |
| 800 | 610 | 36 | 300 | 14 | 12 | 218 | 434 | 459 | 574 |
| 800 | 630 | 40 | 300 | 14 | 12 | 239 | 434 | 494 | 705 |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *Т1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 60 | мм |
| 2537 | 2073 | 1752 | 1517 | 1338 | 909 | 688 | 553 | 463 | 398 | 349 | 311 | 20 | 40Ш |
| 2727 | 2229 | 1886 | 1634 | 1441 | 979 | 742 | 597 | 499 | 429 | 376 | 335 | 22 |
| 3220 | 2617 | 2205 | 1904 | 1676 | 1133 | 856 | 687 | 574 | 493 | 432 | 385 | 25 |
| 3485 | 2855 | 2418 | 2097 | 1851 | 1260 | 955 | 769 | 644 | 553 | 485 | 432 | 28 |
| 3638 | 2991 | 2540 | 2207 | 1951 | 1333 | 1012 | 816 | 683 | 538 | 516 | 460 | 30 |
| 3788 | 3125 | 2660 | 2315 | 2050 | 1405 | 1069 | 862 | 723 | 622 | 546 | 487 | 32 |
| 4005 | 3319 | 2833 | 2472 | 2192 | 1509 | 1150 | 930 | 780 | 672 | 590 | 526 | 36 |
| 4280 | 3563 | 3052 | 2669 | 2371 | 1640 | 1253 | 1014 | 852 | 734 | 645 | 575 | 40 |
| 2310 | 1833 | 1519 | 1297 | 1131 | 749 | 560 | 447 | 372 | 316 | 278 | 247 | 20 | 40К |
| 2482 | 1970 | 1633 | 1934 | 1217 | 806 | 602 | 481 | 400 | 343 | 300 | 266 | 22 |
| 2794 | 2221 | 1842 | 1574 | 1374 | 911 | 682 | 544 | 453 | 368 | 339 | 302 | 25 |
| 3125 | 2486 | 2063 | 1764 | 1540 | 1022 | 764 | 611 | 508 | 435 | 381 | 338 | 28 |
| 3307 | 2631 | 2184 | 7867 | 1630 | 1081 | 809 | 646 | 538 | 481 | 403 | 358 | 30 |
| 3627 | 2853 | 2366 | 2015 | 1755 | 1258 | 864 | 689 | 573 | 490 | 429 | 382 | 32 |
| 3792 | 3012 | 2498 | 2134 | 1862 | 1234 | 923 | 737 | 613 | 525 | 459 | 406 | 36 |
| 3990 | 3185 | 2650 | 2269 | 1984 | 1321 | 990 | 791 | 659 | 565 | 494 | 439 | 40 |
| 2532 | 2031 | 1696 | 1456 | 1275 | 852 | 640 | 512 | 427 | 366 | 321 | 285 | 20 |
| 2722 | 2186 | 1826 | 1568 | 1374 | 918 | 690 | 552 | 451 | 395 | 346 | 307 | 22 |
| 3071 | 2470 | 2065 | 1775 | 1556 | 1042 | 783 | 627 | 523 | 449 | 393 | 349 | 25 |
| 3444 | 2774 | 2322 | 1997 | 1752 | 2275 | 684 | 708 | 591 | 507 | 444 | 395 | 28 |
| 3651 | 2943 | 2465 | 2121 | 1861 | 1249 | 940 | 753 | 628 | 539 | 472 | 420 | 30 |
| 3996 | 3203 | 2672 | 2293 | 2007 | 1340 | 1006 | 805 | 671 | 575 | 504 | 448 | 32 |
| 4198 | 3384 | 2834 | 2438 | 2140 | 1436 | 1080 | 866 | 723 | 620 | 543 | 483 | 36 |
| 4445 | 3603 | 3030 | 2614 | 2298 | 1550 | 1269 | 939 | 784 | 673 | 590 | 525 | 40 |
| 2753 | 2243 | 1893 | 1637 | 1442 | 977 | 738 | 594 | 496 | 426 | 374 | 333 | 20 |
| 2962 | 2416 | 2039 | 1764 | 1555 | 1054 | 797 | 641 | 536 | 461 | 404 | 359 | 22 |
| 3347 | 2734 | 2311 | 2001 | 1765 | 1198 | 907 | 730 | 610 | 525 | 460 | 420 | 25 |
| 3762 | 3079 | 2606 | 2259 | 1994 | 1356 | 1028 | 827 | 692 | 595 | 522 | 465 | 28 |
| 3996 | 3274 | 2773 | 2405 | 2123 | 1446 | 1096 | 883 | 739 | 635 | 557 | 498 | 30 |
| 4366 | 3561 | 3007 | 2602 | 2293 | 1555 | 1176 | 946 | 791 | 680 | 596 | 530 | 32 |
| 4603 | 3775 | 3200 | 2776 | 2452 | 1671 | 1267 | 1021 | 655 | 735 | 645 | 574 | 36 |
| 4899 | 4041 | 3439 | 2993 | 2649 | 1815 | 1381 | 1114 | 934 | 803 | 705 | 628 | 40 |

Продолжение таблицы 1 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | Геометрические размеры базы | | | | | | | Вес базы | Усилия для расчета фундаментных болтов | | |
| *В* | *L* | *В1* | *Т1* | *НТ* | *Т2* | *Ш* | *G* | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
| мм | | | | | | | кг/м | кН | кН·м | кН |
| 45Б | 180 | 500 | 300 | 20 | 200 | 12 | 6 | 58 | 397 | 134 | - |
| 500 | 310 | 22 | 200 | 12 | 6 | 61 | 397 | 138 | - |
| 500 | 330 | 25 | 200 | 12 | 7 | 66 | 397 | 145 | - |
| 500 | 350 | 28 | 250 | 12 | 6 | 81 | 620 | 154 | - |
| 500 | 360 | 30 | 250 | 12 | 7 | 85 | 620 | 159 |  |
| 500 | 370 | 32 | 250 | 12 | 7 | 90 | 620 | 164 | - |
| 50Б | 200 | 600 | 320 | 20 | 250 | 12 | 6 | 78 | 517 | 198 |  |
| 600 | 330 | 22 | 250 | 12 | 6 | 82 | 517 | 207 |  |
| 600 | 350 | 25 | 250 | 12 | 7 | 89 | 517 | 222 |  |
| 600 | 370 | 28 | 250 | .12 | 8 | 96 | 517 | 234 |  |
| 600 | 380 | 30 | 300 | 12 | 7 | 111 | 744 | 242 |  |
| 600 | 390 | 32 | 300 | 12 | 7' | 116 | 744 | 249 |  |
| .50Ш | 300 | 600 | 430 | 32 | 300 | 14 | 7 | 141 | 868 | 312 | - |
| 600 | 510 | 36 | 300 | 14 | 8 | 153 | 868 | 323 | - |
| 600 | 530 | 40 | 300 | 16 | 8 | .176 | 992 | 338 |  |
| 800 | 420 | 20 | 200 | 12 | 8 | 99 | 198 | 255 | 509 |
| 800 | 430 | 22 | 250 | 12 | 7 | 117 | 310 | 303 | 303 |
| 800 | 450 | 25 | 300 | 12 | 8 | 139 | 446 | 373 | 133 |
| 800 | 470 | 28 | 300 | 12 | 10 | 151 | 446 | 402 | 251 |
| 800 | 480 | 30 | 300 | 14 | 12 | 170 | 521 | 437 | 162 |
| 800 | 490 | 32 | 300 | 14 | 12 | 179 | 521 | 453 | 227 |
| 800 | 510 | 36 | 300 | 14 | 12 | 195 | 521 | 474 | 339 |
| 800 | 530 | 40 | 300 | 16 | 14 | 225 | 595 | 523 | 290 |
| 900 | 420 | 20 | 200 | 12 | 10 | 109 | 165 | 279 | 698 |
| 900 | 430 | 22 | 250 | 12 | 8 | 129 | 258 | 336 | 480 |
| 900 | 450 | 25 | 300 | 12 | 10 | 153 | 372 | 410 | 373 |
| 900 | 470 | 28 | 300 | 12 | 12 | 167 | 372 | 441 | 551 |
| 900 | 480 | 30 | 300 | 14 | 12 | 188 | 434 | 481 | 481 |
| 900 | 490 | 32 | 300 | 14 | 12 | 198 | 434 | 501 | 557 |
| 900 | 510 | 36 | 300 | 14 | 14 | 216 | 434 | 531 | 664 |
| 900 | 530 | 40 | 300 | 16 | 16 | 250 | 496 | 588 | 654 |
| 1000 | 420 | 20 | 250 | 12 | 8 | 133 | 221 | 350 | 584 |
| 1000 | 430 | 22 | 250 | 12 | 10 | 141 | 221 | 378 | 631 |
| 1000 | 450 | 25 | 300 | 12 | 12 | 168 | 319 | 458 | 573 |
| 1000 | 470 | 28 | 300 | 12 | 12 | 183 | 319 | 490 | 516 |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *Т1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 1603 | 1233 | 1002 | 844 | 729 | 472 | 349 | 276 | 229 | 196 | 171 | 151 | 20 | 45Б |
| 1651 | 1270 | 1032 | 869 | 750 | 486 | 359 | 285 | 236 | 201 | 176 | 156 | 22 |
| 1741 | 1339 | 1068 | 916 | 791 | 512 | 379 | 300 | 249 | 212 | 185 | 164 | 25 |
| 1846 | 1420 | 1154 | 972 | 839 | 543 | 401 | 318 | 264 | 225 | 196 | 174 | 28 |
| 1910 | 1469 | 1194 | 1005 | 868 | 562 | 415 | 329 | 273 | 233 | 203 | 180 | 30 |
| 1974 | 1518 | 1224 | 1039 | 897 | 581 | 423 | 340 | 282 | 241 | 210 | 186 | 32 |
| 2026 | 1613 | 1340 | 1146 | 1001 | 665 | 498 | 338 | 331 | 284 | 248 | 221 | 20 | 50Б |
| 2096 | 1573 | 1393 | 1192 | 1043 | 694 | 520 | 416 | 346 | 297 | 280 | 231 | 22 |
| 2215 | 1772 | 1477 | 1266 | 1108 | 738 | 554 | 443 | 389 | 318 | 277 | 248 | 25 |
| 2342 | 1875 | 1561 | 1338 | 1171 | 781 | 585 | 468 | 390 | 335 | 293 | 280 | 28 |
| 2418 | 1935 | 1632 | 1382 | 1209 | 809 | 606 | 484 | 403 | 365 | 302 | 289 | 30 |
| 2495 | 1996 | 1663 | 1428 | 1247 | 832 | 624 | 499 | 416 | 356 | 312 | 277 | 32 |
| 3125 | 2500 | 2033 | 1786 | 1562 | 1042 | 781 | 625 | 521 | 448 | 391 | 347 | 32 | 50Ш |
| 3233 | 2587 | 2156 | 1868 | 1617 | 1078 | 808 | 647 | 539 | 482 | 404 | 359 | 36 |
| 3381 | 2705 | 2254 | 1932 | 1690 | 1127 | 645 | 676 | 9D3 | 483 | 423 | 376 | 40 |
| 2648 | 2188 | 1865 | 1624 | 1439 | 988 | 752 | 607 | 509 | 438 | 385 | 343 | 20 |
| 2847 | 2355 | 2005 | 1767 | 1547 | 1063 | 809 | 653 | 548 | 471 | 414 | 389 | 22 |
| 3418 | 2802 | 2374 | 2059 | 1818 | 1238 | 939 | 756 | 633 | 544 | 477 | 425 | 25 |
| 5862 | 3021 | 2572 | 2238 | 1982 | 1358 | 2033 | 834 | 692 | 602 | 523 | 470 | 28 |
| 3802 | 3147 | 2684 | 2340 | 2074 | 1426 | 1087 | 878 | 736 | 634 | 557 | 498 | 30 |
| 3939 | 3270 | 2794 | 2440 | 2165 | 1493 | 1139 | 921 | 773 | 666 | 585 | 521 | 32 |
| 4136 | 3447 | 2954 | 2584 | 2297 | 1590 | 1215 | 984 | 325 | 712 | 626 | 558 | 36 |
| 4388 | 3669 | 3152 | 2763 | 2460 | 1709 | 1309 | 1061 | 892 | 769 | 676 | 603 | 40 |
| 2869 | 2402 | 2066 | 1812 | 1614 | 1123 | 861 | 698 | 587 | 507 | 445 | 397 | 20 |
| 3087 | 2586 | 2225 | 1952 | 1739 | 1210 | 928 | 752 | 633 | 546 | 480 | 428 | 22 |
| 3695 | 3073 | 2630 | 2299 | 2042 | 1411 | 1078 | 872 | 732 | 631 | 554 | 494 | 25 |
| 3981 | 3333 | 2866 | 2514 | 2239 | 1558 | 1194 | 968 | 814 | 703 | 618 | 551 | 28 |
| 4146 | 3483 | 3002 | 2638 | 2353 | 1643 | 1262 | 1024 | 862 | 744 | 655 | 584 | 30 |
| 4309 | 3630 | 3136 | 2760 | 2465 | 1726 | 1328 | 1079 | 909 | 785 | 691 | 627 | 32 |
| 4544 | 3842 | 3328 | 2935 | 2626 | 1846 | 1424 | 1158 | 977 | 844 | 743 | 664 | 38 |
| 4843 | 4112 | 3572 | 3157 | 2829 | 1998 | 1544 | 1259 | 1062 | 919 | 809 | 723 | 40 |
| 3091 | 2622 | 2272 | 2012 | 1802 | 1272 | 983 | 800 | 675 | 584 | 515 | 460 | 20 |
| 3328 | 2824 | 2453 | 2168 | 1943 | 1372 | 1060 | 864 | 729 | 631 | 555 | 496 | 22 |
| 3971 | 3350 | 2897 | 2552 | 2280 | 1599 | 1232 | 1001 | 844 | 729 | 642 | 573 | 25 |
| 4299 | 3650 | 3172 | 2804 | 2513 | 1775 | 1372 | 1118 | 544 | 816 | 719 | 643 | 28 |

Продолжение таблицы 1 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | Геометрические размеры базы | | | | | | | Вес базы | Усилия для расчета фундаментных болтов | | |
| *В* | *L* | *В1* | *Т1* | *НТ* | *Т2* | *Ш* | *G* | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
| мм | | | | | | | кг/м | кН | кН·м | кН |
| 50Ш | 300 | 1000 | 480 | 30 | 300 | 14 | 14 | 206 | 372 | 535 | 765 |
| 1000 | 490 | 32 | 300 | 14 | 16 | 217 | 372 | 567 | 809 |
| 1000 | 510 | 36 | 300 | 16 | 16 | 251 | 425 | 612 | 874 |
| 1000 | 530 | 40 | 400 | 12 | 16 | 274 | 587 | 717 | 652 |
| 60Б | 230 | 700 | 350 | 20 | 300 | 12 | 6 | 101 | 744 | 294 | - |
| 700 | 360 | 22 | 300 | 12 | 7 | 106 | 744 | 308 | - |
| 700 | 380 | 25 | 300 | 14 | 7 | 125 | 868 | 327 | - |
| 700 | 400 | 28 | 300 | 14 | 8 | 134 | 868 | 344 | - |
| 700 | 410 | 30 | 300 | 16 | 8 | 151 | 992 | 355 | - |
| 700 | 420 | 32 | 300 | 16 | 8 | 158 | 992 | 365 | - |
| 700 | 440 | 36 | 300 | 16 | 10 | 171 | 992 | 380 | - |
| 700 | 460 | 40 | 300 | 16 | 12 | 185 | 992 | 400 | - |
| 800 | 350 | 20 | 300 | 12 | 7 | 112 | 558 | 336 | - |
| 800 | 360 | 28 | 300 | 12 | 7 | 118 | 558 | 354 | - |
| 800 | 380 | 26 | 300 | 12 | 8 | 128 | 558 | 388 | - |
| 800 | 400 | 28 | 300 | 14 | 10 | 150 | 651 | 423 | - |
| 800 | 410 | 30 | 300 | 14 | 12 | 157 | 651 | 443 | - |
| 800 | 420 | 32 | 300 | 14 | 12 | 165 | 651 | 463 | - |
| 800 | 440 | 36 | 300 | 16 | 12 | 191 | 744 | 490 | - |
| 800 | 460 | 40 | 300 | 16 | 14 | 208 | 744 | 523 | - |
| 900 | 350 | 20 | 300 | 12 | 8 | 124 | 448 | 374 | 101 |
| 900 | 360 | 22 | 300 | 12 | 8 | 130 | 448 | 397 | 107 |
| 900 | 380 | 25 | 300 | 12 | 10 | 141 | 448 | 429 | 195 |
| 900 | 400 | 28 | 300 | 14 | 12 | 165 | 521 | 483 | 151 |
| 900 | 410 | 30 | 300 | 14 | 12 | 173 | 521 | 500 | 227 |
| 60Ш | 320 | 700 | 440 | 20 | 300 | 12 | 5 | 111 | 744 | 331 | - |
| 700 | 450 | 22 | 300 | 12 | 6 | 117 | 744 | 354 | - |
| 700 | 470 | 25 | 300 | 14 | 6 | 137 | 868 | 387 | - |
| 700 | 490 | 28 | 300 | 16 | 8 | 159 | 892 | 422 | - |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *Т1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | мм |
| 4490 | 3825 | 3331 | 2950 | 2647 | 1877 | 1454 | 1187 | 1002 | 867 | 765 | 684 | 30 | 50Ш |
| 4673 | 3996 | 3488 | 3094 | 2780 | 1978 | 1535 | 1254 | 1050 | 918 | 809 | 724 | 32 |
| 4950 | 4243 | 3713 | 3301 | 2971 | 2122 | 1651 | 1351 | 1143 | 991 | 874 | 782 | 36 |
| 5298 | 4560 | 4002 | 3566 | 3215 | 2308 | 1800 | 1475 | 1250 | 1084 | 957 | 857 | 40 |
| 2582 | 2118 | 1795 | 1557 | 1376 | 938 | 711 | 573 | 479 | 412 | 362 | 322 | 20 | 60Б |
| 2665 | 2190 | 1859 | 1615 | 1428 | 975 | 740 | 597 | 500 | 430 | 377 | 336 | 22 |
| 2805 | 2310 | 1964 | 1707 | 1510 | 1033 | 785 | 633 | 531 | 457 | 401 | 357 | 25 |
| 2953 | 2432 | 2067 | 1797 | 1590 | 1083 | 827 | 667 | 559 | 481 | 422 | 376 | 28 |
| 3042 | 2505 | 2129 | 1852 | 1638 | 1121 | 852 | 687 | 575 | 495 | 435 | 387 | 30 |
| 3131 | 2578 | 2192 | 1906 | 1686 | 1154 | 877 | 707 | 592 | 510 | 447 | 398 | 32 |
| 3258 | 2683 | 2280 | 1983 | 1754 | 1200 | 912 | 736 | 616 | 530 | 465 | 425 | 36 |
| 3430 | 2825 | 2401 | 2088 | 1847 | 1264 | 960 | 774 | 649 | 558 | 490 | 437 | 40 |
| 2803 | 2319 | 1977 | 1723 | 1527 | 1050 | 799 | 646 | 541 | 466 | 409 | 365 | 20 |
| 2905 | 2410 | 2060 | 1798 | 1595 | 1100 | 339 | 678 | 569 | 490 | 431 | 384 | 22 |
| 3094 | 2579 | 2211 | 1935 | 1720 | 1192 | 911 | 738 | 620 | 534 | 470 | 419 | 25 |
| 3302 | 2763 | 2376 | 2084 | 1655 | 1290 | 989 | 802 | 674 | 581 | 511 | 456 | 28 |
| 3422 | 2869 | 2469 | 2167 | 1931 | 1345 | 1032 | 837 | 704 | 608 | 534 | 477 | 30 |
| 3539 | 2971 | 2560 | 2249 | 2005 | 1399 | 1074 | 872 | 733 | 633 | 557 | 497 | 32 |
| 3705 | 3116 | 2588 | 2364 | 2109 | 1474 | 1133 | 920 | 774 | 689 | 588 | 525 | 36 |
| 3920 | 3301 | 2851 | 2509 | 2240 | 1568 | 1206 | 980 | 825 | 713 | 627 | 560 | 40 |
| 3024 | 2530 | 2175 | 1307 | 1693 | 1190 | 905 | 733 | 617 | 532 | 468 | 417 | 20 |
| 3145 | 2640 | 2275 | 1999 | 1762 | 1243 | 955 | 775 | 652 | 563 | 495 | 442 | 22 |
| 3370 | 2844 | 2460 | 2166 | 1937 | 1359 | 1047 | 851 | 717 | 620 | 546 | 487 | 25 |
| 3621 | 3070 | 2664 | 2354 | 2108 | 1467 | 1148 | 935 | 789 | 682 | 601 | 537 | 28 |
| 3766 | 3200 | 2782 | 2461 | 2206 | 1560 | 1206 | 963 | 830 | 718 | 633 | 566 | 30 |
| 2581 | 2159 | 1856 | 1628 | 1449 | 1008 | 772 | 626 | 526 | 454 | 399 | 356 | 20 | 60Ш |
| 2774 | 2319 | 1992 | 1746 | 1554 | 1080 | 627 | 670 | 563 | 486 | 427 | 381 | 22 |
| 3108 | 2587 | 2217 | 1939 | 1723 | 1192 | 912 | 738 | 620 | 534 | 469 | 419 | 25 |
| 3614 | 2976 | 2530 | 2200 | 1946 | 1331 | 1012 | 516 | 684 | 558 | 516 | 460 | 28 |

Продолжение таблицы 1 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | Геометрические размеры базы | | | | | | | Beс базы | Усилия для расчета фундаментных болтов | | |
| *В* | *L* | *В1* | *Т1* | *НТ* | *Т2* | *Ш* | *G* | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
|  | | | | | | | кг/м | кН | кН·м | кН |
| 60Ш | 320 | 700 | 500 | 30 | 300 | 16 | 6 | 168 | 992 | 432 | - |
| 700 | 510 | 32 | 300 | 16 | 8 | 174 | 992 | 442 | - |
| 700 | 530 | 38 | 400 | 14 | 7 | 202 | 1343 | 457 | - |
| 700 | 550 | 40 | 400 | 14 | 8 | 219 | 1343 | 472 | - |
| 800 | 440 | 20 | 250 | 12 | 7 | 112 | 387 | 341 | 201 |
| 800 | 450 | 22 | 300 | 12 | 6 | 131 | 558 | 394 | - |
| 800 | 470 | 25 | 300 | 12 | 7 | 142 | 558 | 428 | 116 |
| 800 | 490 | 28 | 300 | 16 | 10 | 177 | 744 | 500 | - |
| 800 | 500 | 30 | 300 | 16 | 12 | 185 | 744 | 523 | - |
| 800 | 510 | 32 | 300 | 16 | 12 | 194 | 744 | 546 | - |
| 800 | 330 | 36 | 400 | 14 | 8 | 226 | 1157 | 579 | - |
| 800 | 550 | 40 | 400 | 14 | 10 | 245 | 1157 | 618 | - |
| 900 | 440 | 20 | 250 | 12 | 7 | 124 | 310 | 360 | 400 |
| 900 | 450 | 22 | 300' | 12 | 7 | 144 | 446 | 424 | 169 |
| 900 | 470 | 25 | 300 | 12 | 8 | 157 | 446 | 460 | 328 |
| 900 | 490 | 28 | 300 | 16 | 12 | 195 | 595 | 550 | 167 |
| 900 | 500 | 30 | 300 | 16 | 12 | 205 | 595 | 570 | 248 |
| 900 | 510 | 32 | 300 | 16 | 12 | 215 | 595 | 589 | 327 |
| 900 | 530 | 36 | 400 | 14 | 12 | 250 | 926 | 678 | - |
| 900 | 550 | 40 | 400 | 14 | 12 | 272 | 926 | 732 | - |
| 1000 | 440 | 20 | 250 | 12 | 8 | 156 | 258 | 392 | 560 |
| 1000 | 450 | 22 | 300 | 12 | 8 | 158 | 372 | 456 | 379 |
| 1000 | 470 | 25 | 300 | 12 | 10 | 172 | 372 | 498 | 553 |
| 1000 | 190 | 28 | 300 | 16 | 12 | 214 | 496 | 594 | 457 |
| 1000 | 200 | 30 | 300 | 16 | 14 | 224 | 496 | 617 | 561 |
| 1000 | 510 | 32 | 300 | 16 | 16 | 235 | 496 | 642 | 642 |
| 1000 | 530 | 36 | 400 | 14 | 12 | 274 | 772 | 762 | 206 |
| 1000 | 550 | 40 | 400 | 14 | 14 | 298 | 772 | 814 | 326 |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *Т1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | мм |
| 3703 | 3050 | 2592 | 2254 | 1994 | 1364 | 1037 | 836 | 701 | 603 | 529 | 471 | 30 | 60Ш |
| 3792 | 3123 | 2655 | 2308 | 2042 | 1397 | 1062 | 856 | 717 | 617 | 542 | 483 | 32 |
| 3919 | 3228 | 2743 | 2386 | 2110 | 444 | 1097 | 885 | 741 | 638 | 560 | 499 | 36 |
| 4091 | 3369 | 2864 | 2490 | 2203 | 1507 | 1146 | 924 | 774 | 666 | 584 | 521 | 40 |
| 2802 | 2355 | 2028 | 1782 | 1589 | 1109 | 852 | 692 | 582 | 502 | 442 | 394 | 20 |
| 3014 | 2530 | 2180 | 1915 | 1708 | 1191 | 915 | 742 | 625 | 539 | 474 | 423 | 22 |
| 3404 | 2855 | 2459 | 2159 | 1925 | 1342 | 1030 | 835 | 703 | 607 | 534 | 476 | 25 |
| 3992 | 3328 | 2853 | 2497 | 2220 | 1537 | 1176 | 952 | 800 | 689 | 608 | 540 | 28 |
| 4121 | 3443 | 2957 | 2591 | 2305 | 1600 | 1225 | 993 | 834 | 720 | 633 | 564 | 30 |
| 4248 | 3556 | 3058 | 2682 | 2388 | 1661 | 1273 | 1032 | 868 | 749 | 659 | 588 | 32 |
| 4433 | 3721 | 3208 | 2517 | 2511 | 1752 | 1345 | 1092 | 919 | 793 | 697 | 623 | 36 |
| 4663 | 3923 | 3386 | 2978 | 2658 | 1859 | 1429 | 1161 | 977 | 844 | 743 | 663 | 40 |
| 3023 | 2558 | 2217 | 1956 | 1750 | 1231 | 950 | 773 | 652 | 563 | 496 | 443 | 20 |
| 3255 | 2753 | 2386 | 2105 | 1883 | 1325 | 1022 | 832 | 701 | 606 | 534 | 477 | 22 |
| 3680 | 3113 | 2697 | 2379 | 2128 | 1497 | 1155 | 940 | 792 | 685 | 603 | 539 | 25 |
| 4311 | 3623 | 3132 | 2755 | 2459 | 1720 | 1323 | 1075 | 905 | 782 | 687 | 614 | 28 |
| 4465 | 5768 | 3259 | 2871 | 2566 | 1800 | 1367 | 1127 | 950 | 821 | 722 | 645 | 30 |
| 4618 | 3906 | 3384 | 2985 | 2671 | 1879 | 1449 | 1179 | 994 | 859 | 757 | 676 | 32 |
| 4839 | 4106 | 3566 | 3152 | 2824 | 1994 | 1541 | 1255 | 1059 | 916 | 807 | 721 | 36 |
| 5118 | 4357 | 3793 | 3358 | 3013 | 2135 | 1653 | 1349 | 1139 | 986 | 869 | 777 | 40 |
| 3245 | 2770 | 2417 | 2144 | 1926 | 1369 | 1062 | 868 | 733 | 635 | 560 | 501 | 20 |
| 3495 | 2984 | 2604 | 2310 | 2075 | 1476 | 1145 | 935 | 790 | 654 | 604 | 540 | 22 |
| 3957 | 3380 | 2949 | 2616 | 2351 | 1672 | 1297 | 1050 | 896 | 776 | 684 | 612 | 25 |
| 4629 | 3938 | 3420 | 3032 | 2719 | 1925 | 1490 | 1215 | 1025 | 888 | 782 | 699 | 28 |
| 4809 | 4103 | 3578 | 3171 | 2848 | 2023 | 1569 | 1281 | 1082 | 937 | 826 | 739 | 30 |
| 4887 | 4266 | 3726 | 3308 | 2975 | 2119 | 1646 | 1345 | 1133 | 986 | 869 | 778 | 32 |
| 5244 | 4501 | 3942 | 3506 | 3158 | 2259 | 1758 | 1439 | 1218 | 1056 | 932 | 834 | 36 |
| 5573 | 4800 | 4215 | 3757 | 3389 | 2435 | 1900 | 1558 | 1320 | 1145 | 1011 | 905 | 40 |

Продолжение таблицы 1 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № профиля | Геометрические размеры база | | | | | | | Вес базы | Усилия для расчета фундаментных болтов | | |
| *В* | *L* | *В1* | *Т1* | *НТ* | *Т2* | *Ш* | *G* | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
|  | | | | | | | кг/м | кН | кН·м | кН |
| 70Б | 260 | 800 | 380 | 20 | 300 | 16 | 6 | 139 | 992 | 389 | - |
| 800 | 390 | 22 | 300 | 14 | 8 | 154 | 868 | 435 | - |
| 800 | 410 | 25 | 300 | 16 | 8 | 155 | 992 | 461 | - |
| 800 | 430 | 28 | 300 | 16 | 10 | 166 | 992 | 484 | - |
| 800 | 440 | 30 | 400 | 14 | 7 | 189 | 1343 | 497 | - |
| 800 | 450 | 32 | 400 | 14 | 8 | 197 | 1343 | 511 | - |
| 800 | 470 | 36 | 400 | 14 | 8 | 212 | 1343 | 530 | - |
| 800 | 490 | 40 | 400 | 16 | 10 | 245 | 1534 | 556 | - |
| 1000 | 380 | 20 | 300 | 12 | 8 | 140 | 446 | 466 | 166 |
| 1000 | 390 | 22 | 300 | 16 | 12 | 174 | 595 | 543 | - |
| 1000 | 410 | 25 | 300 | 16 | 12 | 186 | 595 | 576 | 156 |
| 1000 | 430 | 28 | 300 | 16 | 14 | 200 | 595 | 624 | 231 |
| 1000 | 440 | 30 | 400 | 14 | 12 | 228 | 926 | 694 | - |
| 1000 | 450 | 32 | 400 | 14 | 12 | 238 | 926 | 728 | - |
| 1000 | 470 | 36 | 400 | 14 | 12 | 257 | 926 | 776 | - |
| 70Ш | 320 | 800 | 440 | 20 | 300 | 16 | 6 | 146 | 992 | 426 | - |
| 800 | 450 | 22 | 300 | 16 | 6 | 153 | 992 | 456 | - |
| 800 | 470 | 25 | 300 | 14 | 7 | 153 | 868 | 501 | - |
| 800 | 490 | 28 | 400 | 14 | 7 | 192 | 1343 | 551 | - |
| 800 | 500 | 30 | 400 | 14 | 8 | 200 | 1343 | 564 | - |
| 800 | 510 | 32 | 400 | 14 | 8 | 209 | 1343 | 578 | - |
| 800 | 530 | 36 | 400 | 16 | 8 | 241 | 1534 | 597 | - |
| 800 | 550 | 40 | 400 | 16 | 10 | 260 | 1534 | 623 | - |
| 1000 | 440 | 20 | 300 | 12 | 7 | 149 | 446 | 485 | 231 |
| 1000 | 450 | 22 | 300 | 14 | 8 | 171 | 521 | 534 | 167 |
| 1000 | 470 | 25 | 300 | 16 | 10 | 198 | 595 | 606 | 173 |
| 1000 | 490 | 28 | 400 | 14 | 10 | 231 | 926 | 719 | - |
| 1000 | 500 | 30 | 400 | 14 | 12 | 242 | 926 | 756 | - |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *T1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | мм |
| 2783 | 2361 | 2049 | 1811 | 1622 | 1144 | 884 | 720 | 608 | 525 | 463 | 414 | 20 | 70Б |
| 3296 | 2771 | 2390 | 2102 | 1875 | 1310 | 1007 | 818 | 688 | 594 | 523 | 467 | 22 |
| 3458 | 2912 | 2515 | 2213 | 1976 | 1383 | 1054 | 864 | 728 | 629 | 553 | 494 | 25 |
| 3626 | 3054 | 2537 | 2321 | 2072 | 1451 | 1116 | 907 | 763 | 659 | 580 | 518 | 28 |
| 3728 | 3140 | 2711 | 2386 | 2130 | 1491 | 1147 | 932 | 785 | 578 | 597 | 533 | 30 |
| 3830 | 3225 | 2786 | 2451 | 2189 | 1532 | 1179 | 958 | 806 | 596 | 613 | 547 | 32 |
| 3975 | 3347 | 2891 | 2544 | 2271 | 1550 | 1223 | 994 | 837 | 723 | 636 | 568 | 26 |
| 4172 | 3513 | 3034 | 2570 | 2384 | 1669 | 1284 | 1043 | 878 | 759 | 667 | 596 | 40 |
| 3226 | 2771 | 2428 | 2161 | 1947 | 1394 | 1086 | 889 | 753 | 553 | 576 | 528 | 20 |
| 3777 | 3218 | 2803 | 2483 | 2223 | 1560 | 1224 | 999 | 344 | 732 | 544 | 576 | 22 |
| 4026 | 3447 | 3013 | 2576 | 2407 | 1717 | 1334 | 1091 | 923 | 800 | 705 | 631 | 25 |
| 4304 | 3700 | 3245 | 2883 | 2804 | 1867 | 1455 | 1192 | 1009 | 875 | 773 | 692 | 28 |
| 4455 | 3846 | 3378 | 3012 | 2717 | 1953 | 1524 | 1249 | 1059 | 919 | 811 | 726 | 30 |
| 4624 | 3990 | 3509 | 3132 | 2827 | 2036 | 1591 | 1306 | 1107 | 961 | 849 | 760 | 32 |
| 4850 | 4195 | 3696 | 3303 | 2985 | 2156 | 1637 | 1368 | 1178 | 1021 | 903 | 809 | 36 |
| 2913 | 2487 | 2171 | 1925 | 1730 | 1230 | 955 | 780 | 659 | 571 | 503 | 450 | 20 | 70Ш |
| 3135 | 2675 | 2332 | 2068 | 1857 | 1319 | 1023 | 836 | 705 | 521 | 539 | 432 | 22 |
| 3520 | 2994 | 2804 | 2305 | 2037 | 1463 | 1122 | 923 | 779 | 674 | 594 | 531 | 26 |
| 4130 | 3478 | 3004 | 2643 | 2360 | 1552 | 2271 | 1033 | 870 | 751 | 661 | 590 | 28 |
| 4232 | 3564 | 3078 | 2709 | 2418 | 1693 | 1302 | 1058 | 892 | 770 | 677 | 605 | 30 |
| 4334 | 3650 | 3152 | 2774 | 2477 | 1734 | 1334 | 1084 | 912 | 788 | 693 | 629 | 32 |
| 4479 | 3772 | 3253 | 2867 | 2559 | 1792 | 1378 | 1120 | 943 | 814 | 727 | 540 | 36 |
| 4876 | 3938 | 2401 | 2993 | 2672 | 1870 | 1439 | 1169 | 964 | 850 | 748 | 568 | 40 |
| 3355 | 2890 | 2538 | 2262 | 2041 | 1465 | 1144 | 938 | 795 | 690 | 609 | 545 | 20 |
| 3615 | 3113 | 2733 | 2436 | 2197 | 1578 | 1231 | 1009 | 855 | 742 | 655 | 587 | 22 |
| 4095 | 3524 | 3093 | 2756 | 2486 | 1784 | 1392 | 1141 | 966 | 838 | 740 | 683 | 25 |
| 4827 | 4133 | 3614 | 3211 | 2889 | 2061 | 1602 | 1310 | 1108 | 960 | 847 | 758 | 28 |
| 4994 | 4287 | 3755 | 3340 | 3008 | 2152 | 1675 | 1371 | 1161 | 2006 | 838 | 795 | 30 |

Продолжение таблицы 1 (левая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Геометрические размеры база. | | | | | | | Вес базы | Условия для расчета фундаментных болтов | | |
| *В* | *L* | *В1* | *Т1* | *НТ* | *Т2* | *Ш* | *G* | *Zа* | *Ма* | *Nа* |
| мм | | | | | | | кг/м | кН | кН·м | кН |
| 70Ш | 320 | 1000 | 510 | 32 | 400 | 14 | 12 | 253 | 926 | 792 | - |
| 1000 | 530 | 36 | 400 | 16 | 12 | 291 | 1058 | 845 | - |
| 1000 | 550 | 40 | 400 | 16 | 14 | 315 | 1058 | 910 |  |
| 1100 | 440 | 20 | 300 | 12 | 6 | 162 | 372 | 514 | 429 |
| 1100 | 450 | 22 | 300 | 12 | 10 | 171 | 372 | 541 | 541 |
| 1100 | 470 | 25 | 300 | 14 | 12 | 201 | 434 | 613 | 613 |
| 1100 | 490 | 28 | 400 | 14 | 12 | 251 | 772 | 780 | 211 |
| 1100 | 500 | 30 | 400 | 14 | 12 | 262 | 772 | 824 | 223 |
| 1100 | 510 | 32 | 400 | 14 | 12 | 274 | 772 | 865 | 247 |
| 1100 | 530 | 36 | 400 | 16 | 14 | 316 | 882 | 930 | 251 |
| 1100 | 550 | 40 | 400 | 16 | 16 | 343 | 882 | 1001 | 323 |
| 1200 | 440 | 20 | 300 | 12 | 10 | 174 | 315 | 552 | 613 |
| 1200 | 450 | 22 | 300 | 12 | 12 | 185 | 319 | 583 | 729 |
| 1200 | 470 | 25 | 300 | 14 | 12 | 217 | 372 | 663 | 828 |
| 1200 | 490 | 28 | 400 | 14 | 12 | 270 | 661 | 859 | 373 |
| 1200 | 500 | 30 | 400 | 14 | 14 | 283 | 651 | 893 | 496 |
| 1200 | 510 | 32 | 400 | 14 | 14 | 296 | 661 | 932 | 582 |
| 1200 | 530 | 36 | 400 | 16 | 16 | 342 | 756 | 1019 | 536 |
| 1200 | 550 | 40 | 500 | 14 | 15 | 386 | 1033 | 1161 | 314 |

Продолжение таблицы 1 (правая сторона)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nn*, кН при эксцентриситете "*е*", см | | | | | | | | | | | | *Т1* | № профиля |
| 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | мм |
| 5159 | 4437 | 3892 | 3466 | 3125 | 2241 | 1747 | 1431 | 1212 | 1051 | 928 | 831 | 32 | 70Ш |
| 5399 | 4655 | 4092 | 3650 | 3295 | 2371 | 1852 | 1519 | 1288 | 1117 | 987 | 884 | 36 |
| 5702 | 4930 | 4342 | 3880 | 3505 | 2531 | 1981 | 1627 | 1380 | 1198 | 1059 | 949 | 40 |
| 2577 | 3102 | 2739 | 2451 | 2219 | 1608 | 1261 | 1037 | 881 | 766 | 677 | 607 | 20 |
| 3856 | 3344 | 2952 | 2642 | 2391 | 1733 | 1359 | 1118 | 949 | 825 | 729 | 654 | 22 |
| 4371 | 3791 | 3346 | 2995 | 2711 | 1964 | 1540 | 1267 | 1076 | 935 | 827 | 741 | 25 |
| 5145 | 4443 | 3909 | 3490 | 3152 | 2272 | 1776 | 1458 | 1236 | 1073 | 948 | 849 | 28 |
| 5339 | 4621 | 4074 | 3643 | 3294 | 2382 | 1865 | 1533 | 1301 | 1130 | 979 | 895 | 30 |
| 5529 | 4797 | 4236 | 3792 | 3433 | 2489 | 1953 | 1606 | 1364 | 1186 | 1048 | 940 | 32 |
| 5804 | 5050 | 4470 | 4009 | 3634 | 2645 | 2079 | 1713 | 1456 | 1287 | 1121 | 1005 | 36 |
| 6157 | 5374 | 4767 | 4284 | 3889 | 2842 | 2239 | 1848 | 1572 | 1389 | 1212 | 1087 | 40 |
| 3798 | 3319 | 2947 | 2650 | 2408 | 1763 | 1390 | 1148 | 977 | 851 | 753 | 676 | 20 |
| 4096 | 3580 | 3179 | 2859 | 2597 | 1902 | 1500 | 1238 | 1054 | 918 | 813 | 729 | 22 |
| 4648 | 4063 | 3608 | 3245 | 2949 | 2159 | 1703 | 1406 | 1197 | 1043 | 923 | 828 | 25 |
| 5464 | 4759 | 4215 | 3782 | 3430 | 2500 | 1966 | 1621 | 1378 | 1199 | 1061 | 961 | 28 |
| 5683 | 4962 | 4403 | 3958 | 3594 | 2628 | 2072 | 1710 | 1455 | 1267 | 1121 | 1006 | 30 |
| 5899 | 5162 | 4589 | 4131 | 3756 | 2755 | 2175 | 1797 | 1531 | 1334 | 1181 | 1060 | 32 |
| 6210 | 5451 | 4857 | 4380 | 3988 | 2937 | 2325 | 1924 | 1641 | 1430 | 1268 | 1138 | 36 |
| 6612 | 5823 | 5201 | 4700 | 4287 | 3171 | 2516 | 2086 | 1781 | 1554 | 1378 | 1238 | 40 |

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Стальные конструкции: [СНиП II-23-81](http://www.infosait.ru/norma_doc/2/2033/index.htm). - М., 1982, - 93 с.

2. Производственные здания промышленных предприятий. [СНиП II-90-81](http://www.infosait.ru/norma_doc/8/8992/index.htm). - M., 1982. - 14 с.

3. Нагрузки и воздействия (взамен СНиП II-6-74): СНиП 2.01.07-86. - М., 1986. - 100 с.

4. Справочник по строительной механике корабля, том 2, под ред. акад. Ю.А. Шимановского, Судпромгиз, 1958.

5. Бетонные и железобетонные конструкции [СНиП 2.03.01-84](http://www.infosait.ru/norma_doc/2/2022/index.htm). - Москва., 1985. - 79 с.