

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

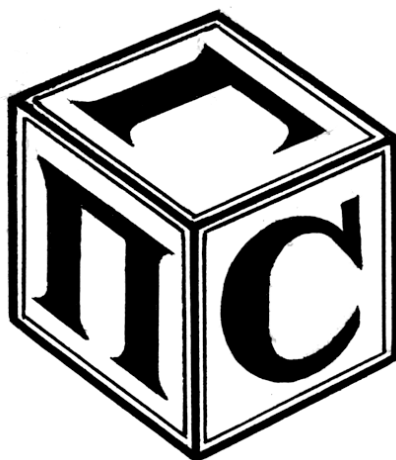
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

# АРХИТЕКТУРА

*Методические указания к курсовой работе № 2  
для студентов специальности 1-70 02 01  
«Промышленное и гражданское строительство»*

**ОДНОЭТАЖНОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗДАНИЕ**

**Часть 2**



Могилев 2012

УДК 628.9:75.4  
ББК 85.11  
А 87

Рекомендовано к опубликованию  
учебно-методическим управлением  
ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»

Одобрено кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»  
«27» февраля 2012 г., протокол № 8

Составители: канд. техн. наук, доц. Е. Е. Корбут;  
ст. преподаватель В. А. Катков;  
ст. преподаватель А. Б. Моисеенко

Рецензент канд. техн. наук, доц. С. Н. Березовский

В методических указаниях приводятся конструктивные параметры, узлы и детали фундаментов, фундаментных балок и колонн каркаса одноэтажных промышленных зданий.

Учебное издание

АРХИТЕКТУРА

Часть 2

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Ответственный за выпуск | Е. Е. Корбут     |
| Технический редактор    | А. А. Подошевка  |
| Компьютерная верстка    | Н. П. Полевничая |

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл.-печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 215 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»  
ЛИ № 02330/0548519 от 16.06.2009.  
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

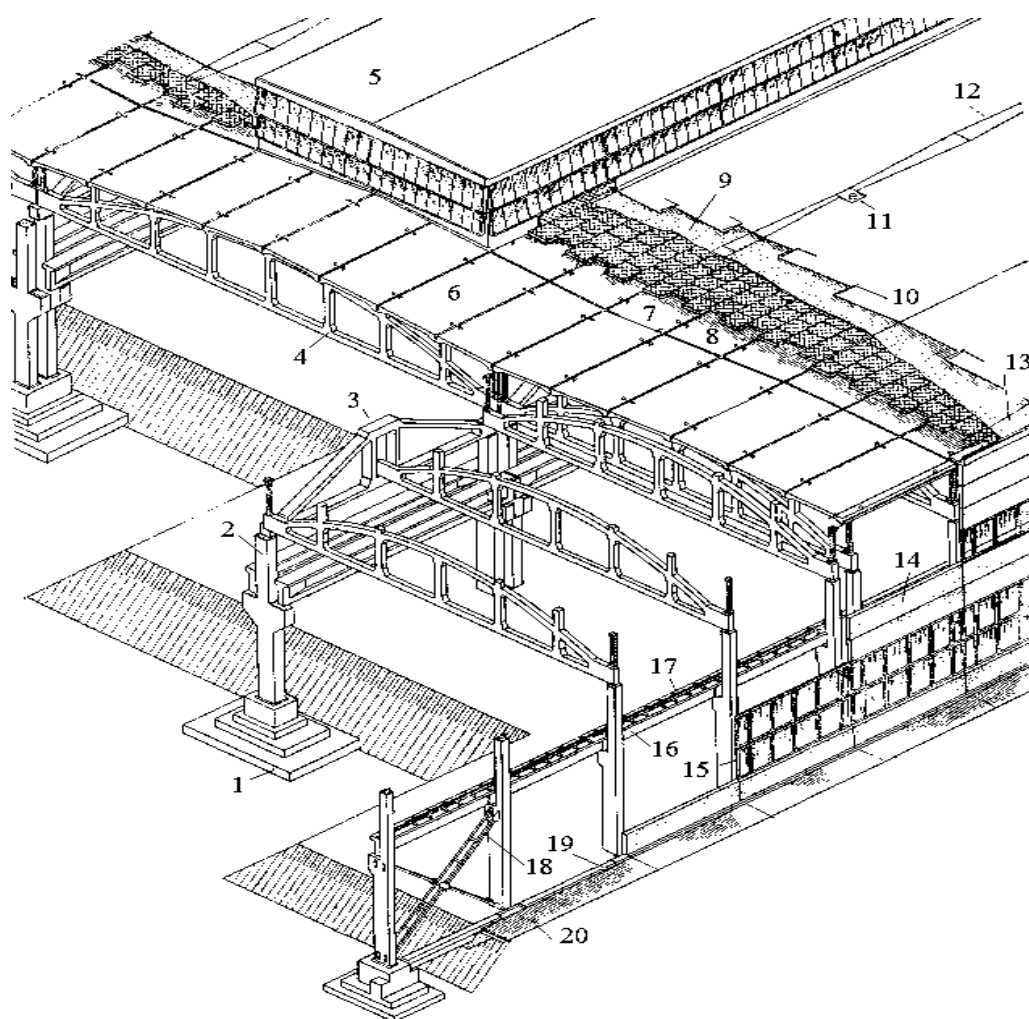
© ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2012

## 1 Общие сведения

Рамные железобетонные каркасы являются основной несущей конструкцией одноэтажных производственных зданий. Наибольшее распространение получил сборный железобетонный каркас.

Каркас одноэтажного промышленного здания обычно состоит из поперечных рам, образованных колоннами и несущими конструкциями покрытия (балки, фермы и др.), и продольных элементов: фундаментных, подкрановых балок, подстропильных конструкций, плит покрытия и связей.

При строительстве одноэтажных промышленных зданий применяются помимо вышеназванных, ряд других конструкций и элементов (рисунок 1).



1 – фундамент; 2 – колонна; 3 – подстропильная ферма; 4 – стропильная ферма; 5 – светоаэрационный фонарь; 6 – плита покрытия; 7 – пароизоляция; 8 – утеплитель; 9 – выравнивающий слой; 10 – кровельный ковер; 11 – воронка внутреннего водостока; 12 – ендова средняя; 13 – то же пристенная; 14 – стеновая панель; 15 – оконная панель; 16 – подкрановая балка; 17 – крановый рельс; 18 – вертикальные связи между колоннами; 19 – фундаментная балка; 20 – отмостка

Рисунок 1 – Общий вид каркаса одноэтажного промышленного здания

## 2 Фундаменты

Каркасная конструкция производственного здания обуславливает необходимость устройства самостоятельного фундамента под каждую колонну. Размер фундамента определяется нагрузкой, приходящейся на колонну, предельно допустимым давлением на грунт под подошвой фундамента и глубиной промерзания грунта.

Фундаменты каркасных промышленных зданий проектируют монолитными. В большинстве случаев фундаменты производственных зданий устраивают на естественном основании. Если грунты слабые и не в состоянии воспринять передающееся на них давление, то устраивают искусственное основание (чаще свайное). При естественном основании фундамент устраивается на подготовке, которая выполняется из слоя бетона класса  $C \frac{8}{10}$  толщиной 100 мм.

Фундаменты состоят из подколонника стаканного типа и одно-, двух- или трехступенчатой плитной части (рисунок 2). Зазор между гранями колонн и стенками стакана принят по верху 75 мм и по низу 50 мм, а между низом колонн и дном стакана 50 мм. Минимальная толщина стенки стакана по верху – 175 мм. Соединение двухветвевых колонн с фундаментом осуществляется в одном стакане. Заливка стаканов после установки колонн производится бетоном на мелком гравии.

Для каждого сечения подколонника разработано несколько марок фундаментов, отличающихся площадью подошвы, а также числом и размерами ступеней. Ступени плиты всех фундаментов имеют единую унифицированную высоту 300 мм. Размеры высоты фундаментов  $H_f$  так же унифицированы и могут иметь высоту: 1,5; 1,8; 2,4; 3; 3,6 и 4,2 м (для двухветвевых колонн фундаменты высотой 1,5 м не предусмотрены). В зависимости от схемы армирования при каждом типоразмере может быть выполнено несколько фундаментов различной несущей способности.

Отметка верха подколонника под железобетонные колонны принята –0,150 (под стальные колонны от –0,13 до –1,0).

Если вблизи фундаментов под колонны должны располагаться подвалы, технологические приямки, или возникают другие причины, требующие установки подколонника на большую глубину, то в стакан устанавливается короткий отрезок колонны – пенек, и на него сверху устанавливается колонна. Стыковое соединение пенка с колонной – жесткое.

Фундамент под смежные колонны в температурных швах делается общий независимо от числа колонн в узле (две, три, четыре) и даже в том случае, если в числе смежных колонн имеются и стальные, и железобетонные колонны. В этом случае для каждой сборной железобетонной колонны делают отдельные стаканы.

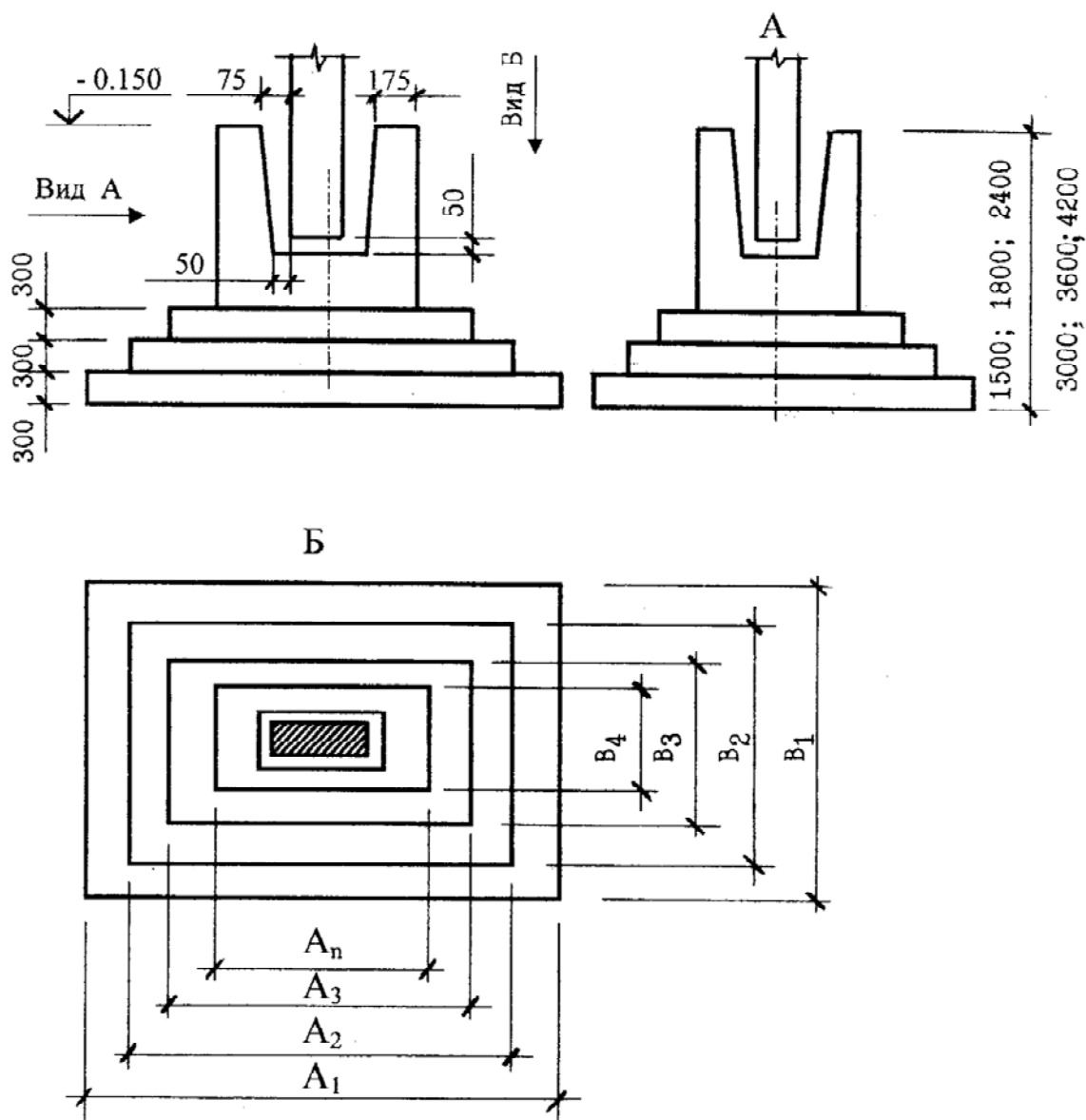
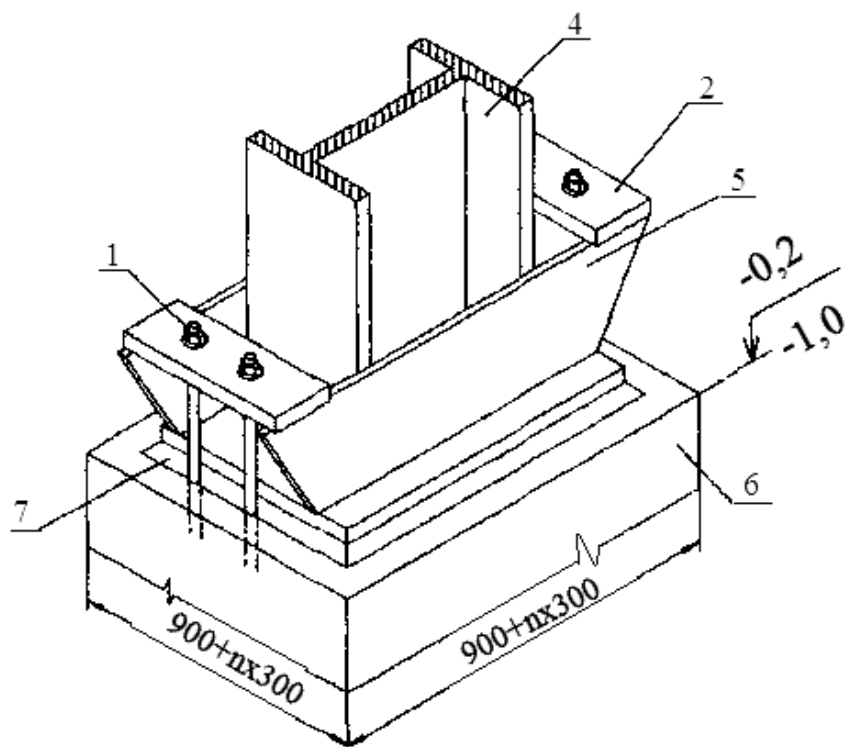
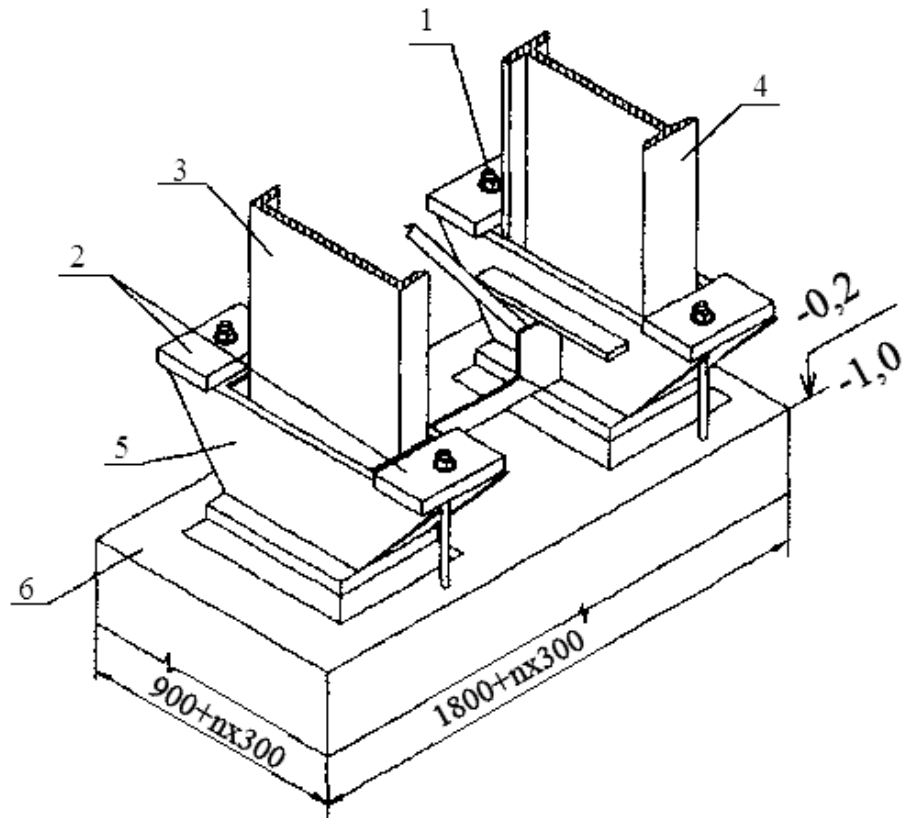


Рисунок 2 – Фундамент стаканного типа для колонн одноэтажных промышленных зданий

Подколонник под базы стальных колонн делается сплошной (без стакана) и снабжается анкерными болтами.

Сечение подколонников выбирается исходя из размещения анкерных болтов так, чтобы расстояние от оси болта до грани подколонника было не менее 150 мм (рисунок 3).

При учебном проектировании, когда расчет конструкций здания и их фундаментов не выполняется, размеры фундаментов могут быть приняты конструктивно по таблицам 1 и 2. Причем фундаменты стальных колонн выбираются как для сборной железобетонной колонны, имеющей размеры сечения, близкие к габаритным размерам сечения стальной колонны.



1 – анкерный болт; 2 – база колонны; 3, 4 – ветви колонны; 5 – база колонны; 6 – фундамент;  
7 – цементно-песчаный раствор

Рисунок 3 – Крепление стальных колонн к фундаментам

Таблица 1 – Фундаменты для одноветвевых колонн

| Размер ступеней плитной части, м   |             |             | Объем бетона при высоте фундамента, м <sup>3</sup> |      |       |       |       |      |
|--|-------------|-------------|--|------|-------|-------|-------|------|
| первая   | вторая      | третья      | 1,5  | 1,8  | 2,4   | 3,0   | 3,6   | 4,2  |
| 1  | 2           | 3           | 4  | 5    | 6     | 7     | 8     | 9    |
| Колонна сечением 0,4×0,4 м; подколонник сечением 0,9×0,9 м   |             |             |  |      |       |       |       |      |
| 1,5×1,5×0,3  |             |             | 1,43   | 1,47 | 2,16  | 2,64  | 3,13  | 3,61 |
| 1,8×1,5×0,3  |             |             | 1,56   | 1,80 | 2,29  | 2,78  | 3,26  | 3,75 |
| 1,8×1,5×0,45   |             |             | 1,84   | 2,09 | 2,57  | 3,08  | 3,54  | 4,03 |
| 2,1×1,5×0,45   |             |             | 2,05   | 2,29 | 2,78  | 3,26  | 3,75  | 4,23 |
| 2,4×1,5×0,3  | 1,8×1,5×0,3 |             | 2,40   | 2,64 | 3,13  | 3,61  | 4,10  | 4,58 |
| 2,4×1,8×0,3  | 1,8×1,8×0,3 |             | 2,78   | 3,02 | 3,50  | 3,99  | 4,48  | 4,96 |
| 2,7×1,8×0,3  | 1,8×1,8×0,3 |             | 2,94   | 3,18 | 3,67  | 4,15  | 4,64  | 5,12 |
| 3,0×1,8×0,3  | 2,1×1,8×0,3 |             | 3,26   | 3,50 | 3,99  | 4,48  | 4,96  | 5,45 |
| 3,0×2,1×0,3  | 2,1×1,5×0,3 |             | 3,34   | 3,59 | 4,07  | 4,56  | 5,04  | 5,53 |
| 3,0×2,4×0,3  | 2,1×1,5×0,3 |             | 3,61   | 3,86 | 4,34  | 4,83  | 5,31  | 5,80 |
| 3,3×2,4×0,3  | 2,1×1,5×0,3 |             | 3,83   | 4,07 | 4,56  | 5,04  | 5,53  | 6,02 |
| 3,3×2,4×0,3  | 2,4×1,8×0,3 | 1,5×1,8×0,3 | 4,75   | 4,99 | 5,48  | 5,96  | 6,45  | 6,93 |
| 3,6×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3 | 1,8×1,8×0,3 | 5,29   | 5,53 | 6,02  | 6,50  | 6,99  | 7,47 |
| 3,6×2,7×0,3  | 2,7×2,1×0,3 | 1,8×1,5×0,3 | 5,69   | 5,94 | 6,42  | 6,91  | 7,39  | 7,88 |
| 4,2×2,7×0,3  | 3,0×2,1×0,3 | 2,1×1,5×0,3 | 6,50   | 6,74 | 7,23  | 7,72  | 8,20  | 8,69 |
| 4,2×3,0×0,3  | 3,0×2,1×0,3 | 2,1×1,5×0,3 | 6,88   | 7,12 | 7,61  | 8,10  | 8,58  | 9,07 |
| 4,8×3,0×0,3  | 3,6×2,1×0,3 | 2,4×1,5×0,4 | 8,35   | 8,59 | 9,08  | 9,57  | 10,05 | 10,5 |
| Колонна сечением 0,6×0,4 и 0,6×0,5 м; подколонник сечением 1,2×1,2 м;<br>глубина стакана 0,8 и 0,9 м |             |             |  |      |       |       |       |      |
| 2,1×1,5×0,45   |             |             | 2,57   | 3,00 | 3,86  | 4,73  | 5,59  | 6,45 |
| 2,4×1,5×0,45   |             |             | 2,77   | 3,20 | 4,06  | 4,93  | 5,79  | 6,66 |
| 2,4×1,8×0,45   |             |             | 3,09   | 3,52 | 4,39  | 5,25  | 6,12  | 6,98 |
| 2,7×1,8×0,3  | 2,1×1,8×0,3 |             | 3,52   | 3,96 | 4,82  | 5,68  | 6,55  | 7,41 |
| 3,0×1,8×0,3  | 2,4×1,8×0,3 |             | 3,85   | 4,28 | 5,14  | 6,01  | 6,87  | 7,74 |
| 3,0×2,1×0,3  | 2,4×2,1×0,3 |             | 4,34   | 4,77 | 5,63  | 6,49  | 7,36  | 8,22 |
| 3,0×2,4×0,3  | 2,4×1,8×0,3 |             | 4,39   | 4,82 | 5,68  | 6,55  | 7,41  | 8,28 |
| 3,3×2,4×0,3  | 2,4×1,8×0,3 |             | 4,60   | 5,04 | 5,90  | 6,76  | 7,63  | 8,49 |
| 3,6×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3 |             | 4,98   | 5,42 | 6,28  | 7,14  | 8,01  | 8,87 |
| 3,6×2,7×0,3  | 2,7×2,1×0,3 |             | 5,55   | 5,98 | 6,85  | 7,71  | 8,57  | 9,44 |
| 3,3×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3 | 1,8×1,8×0,3 | 5,31   | 5,74 | 6,60  | 7,47  | 8,33  | 9,20 |
| 3,6×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3 | 1,8×1,8×0,3 | 5,52   | 5,96 | 6,82  | 7,86  | 8,55  | 9,41 |
| 3,6×2,7×0,3  | 2,7×2,1×0,3 | 1,8×2,1×0,3 | 6,25   | 6,68 | 7,55  | 8,41  | 9,28  | 10,1 |
| 4,2×2,7×0,3  | 3,3×2,1×0,3 | 2,4×2,1×0,3 | 7,49   | 7,93 | 8,79  | 9,65  | 10,52 | 11,3 |
| 4,2×3,0×0,3  | 3,3×2,4×0,3 | 2,4×1,8×0,3 | 7,95   | 8,38 | 9,25  | 10,11 | 10,98 | 11,8 |
| 4,8×3,0×0,3  | 3,9×2,4×0,3 | 2,7×1,8×0,3 | 9,09   | 9,52 | 10,38 | 11,25 | 12,11 | 12,9 |
| 4,8×3,3×0,3  | 3,6×2,4×0,3 | 2,7×1,8×0,3 | 9,30   | 9,74 | 10,60 | 11,46 | 12,33 | 13,1 |
| 4,8×3,6×0,3  | 3,6×2,4×0,3 | 2,7×1,8×0,3 | 9,74   | 10,1 | 11,03 | 11,90 | 12,76 | 13,6 |
| 5,4×3,6×0,45   | 3,6×2,4×0,3 | 2,7×1,8×0,3 | 13,08  | 13,0 | 14,38 | 15,24 | 16,11 | 16,9 |

Окончание таблицы 1

| 1  | 2            | 3            | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|--|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Колонна сечением 0,8×0,4 и 0,5 м; подколонник сечением 1,5×1,2 м;<br>глубина стакана 0,9 м |              |              |       |       |       |       |       |       |
| 3,0×1,8×0,3  | 2,1×1,8×0,3  |              | 4,02  | 4,56  | 5,64  | 6,72  | 7,80  | 8,88  |
| 3,0×2,1×0,3  | 2,4×2,1×0,3  |              | 4,50  | 5,04  | 6,12  | 7,20  | 8,28  | 9,36  |
| 3,0×2,4×0,3  | 2,4×1,8×0,3  |              | 4,56  | 5,10  | 6,18  | 7,26  | 8,34  | 9,42  |
| 3,3×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3  |              | 4,93  | 5,47  | 6,55  | 7,63  | 8,71  | 9,79  |
| 3,6×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3  |              | 5,15  | 5,69  | 6,77  | 7,85  | 8,93  | 10,01 |
| 3,6×2,7×0,3  | 2,7×2,1×0,3  |              | 5,72  | 6,26  | 7,34  | 8,42  | 9,50  | 10,58 |
| 3,6×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3  | 2,1×1,8×0,3  | 5,74  | 6,28  | 7,36  | 8,44  | 9,52  | 10,60 |
| 3,6×2,7×0,3  | 2,7×2,1×0,3  | 2,1×2,1×0,3  | 6,50  | 7,04  | 8,12  | 9,20  | 10,28 | 11,36 |
| 4,2×2,7×0,3  | 3,3×2,1×0,3  | 3,3×2,1×0,3  | 7,55  | 8,09  | 9,17  | 10,25 | 11,33 | 12,41 |
| 4,2×3,0×0,3  | 3,3×2,4×0,3  | 2,4×1,8×0,3  | 8,01  | 8,55  | 9,63  | 10,71 | 11,79 | 12,87 |
| 4,8×3,0×0,3  | 3,6×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3  | 8,93  | 9,47  | 10,55 | 11,63 | 12,71 | 13,79 |
| 4,8×3,3×0,3  | 3,6×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3  | 9,36  | 9,90  | 10,98 | 12,06 | 13,14 | 14,22 |
| 4,8×3,6×0,3  | 3,6×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3  | 9,79  | 10,33 | 11,41 | 12,49 | 13,57 | 14,65 |
| 5,4×3,6×0,45   | 3,6×2,4×0,3  | 2,4×1,8×0,3  | 12,92 | 13,46 | 14,54 | 15,62 | 16,70 | 17,78 |
| 5,4×4,2×0,45   | 3,6×2,4×0,3  | 2,4×1,8×0,3  | 14,38 | 14,92 | 16,00 | 17,08 | 18,16 | 19,24 |
| 5,4×4,8×0,45   | 3,6×3,0×0,3  | 2,4×1,8×0,3  | 16,49 | 17,03 | 18,11 | 19,19 | 20,27 | 21,35 |
| 6,0×4,8×0,45   | 4,2×3,0×0,45 | 2,7×1,8×0,3  | 20,11 | 20,65 | 21,73 | 22,81 | 23,89 | 24,97 |
| 6,0×5,4×0,45   | 4,2×3,6×0,45 | 2,7×2,4×0,3  | 23,35 | 23,89 | 24,97 | 26,05 | 27,13 | 28,21 |
| 6,6×5,4×0,45   | 4,8×3,6×0,45 | 3,0×2,4×0,45 | 26,80 | 27,34 | 28,42 | 29,50 | 30,58 | 31,66 |
| 6,6×6,0×0,45   | 4,8×4,2×0,45 | 3,0×2,4×0,45 | 29,8  | 30,42 | 31,50 | 32,58 | 33,66 | 34,74 |

Таблица 2 – Фундаменты для двухветвевых колонн

| Размер ступеней плитной части, м   |             |        | Объем бетона при высоте фундамента, м <sup>3</sup> |      |      |       |       |
|--|-------------|--------|--|------|------|-------|-------|
| первая   | вторая      | третья | 1,8  | 2,4  | 3,0  | 3,6   | 4,2   |
| 1  | 2           | 3      | 4  | 5    | 6    | 7     | 8     |
| Колонна сечением 1,0×0,4 и 1,0×0,5 м; подколонник сечением 1,8×1,2 м;<br>глубина стакана 0,95 и 1,25 м |             |        |  |      |      |       |       |
| 3,0×1,8×0,3  |             |        | 3,98   | 5,28 | 6,58 | 7,88  | 9,18  |
| 3,0×1,8×0,45   |             |        | 4,46   | 5,76 | 7,06 | 8,36  | 9,65  |
| 3,0×2,1×0,3  |             |        | 4,25   | 5,55 | 6,84 | 8,14  | 9,44  |
| 3,0×2,1×0,45   |             |        | 4,87   | 6,17 | 7,46 | 8,76  | 10,06 |
| 3,0×2,4×0,3  |             |        | 4,52   | 5,82 | 7,11 | 8,41  | 9,71  |
| 3,0×2,4×0,45   |             |        | 5,28   | 6,57 | 7,87 | 9,16  | 10,46 |
| 3,3×2,4×0,3  | 2,4×1,8×0,3 |        | 5,38   | 6,68 | 7,97 | 9,28  | 10,57 |
| 3,6×2,4×0,3  | 2,7×1,8×0,3 |        | 5,76   | 7,06 | 8,36 | 9,65  | 10,95 |
| 3,6×2,7×0,3  | 2,7×2,1×0,3 |        | 6,33   | 7,63 | 8,92 | 10,22 | 11,51 |
| 4,2×2,7×0,3  | 3,0×1,8×0,3 |        | 6,73   | 8,03 | 9,33 | 10,62 | 11,92 |
| 4,2×3,0×0,3  | 3,0×2,1×0,3 |        | 7,38   | 8,68 | 9,97 | 11,27 | 12,57 |
| Колонна сечением 1,3×0,5 и 1,4×0,6 м; подколонник сечением 2,1×1,2 м;<br>глубина стакана 0,95 и 1,25 м |             |        |  |      |      |       |       |
| 3,0×1,8×0,3  |             |        | 4,02   | 5,53 | 7,04 | 8,56  | 10,07 |
| 3,0×1,8×0,3  |             |        | 4,45   | 5,96 | 7,48 | 8,98  | 10,50 |
| 3,0×2,1×0,3  |             |        | 4,29   | 5,80 | 7,31 | 8,82  | 10,34 |

Окончание таблицы 2

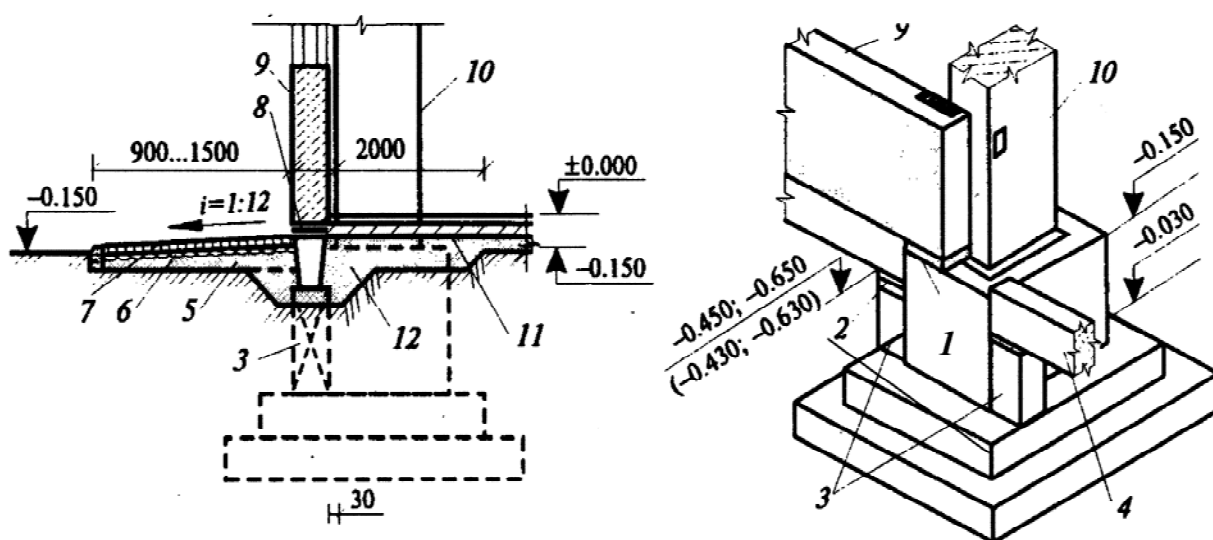
| 1   | 2            | 3            | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |
|---|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3,0×2,1×0,3   |              |              | 4,86  | 6,37  | 7,88  | 9,39  | 10,90 |
| 3,0×2,4×0,3   |              |              | 4,56  | 6,07  | 7,58  | 9,10  | 10,61 |
| 3,0×2,4×0,45  |              |              | 5,26  | 6,77  | 8,28  | 9,80  | 11,31 |
| 3,3×2,4×0,3   | 2,7×1,8×0,3  |              | 5,48  | 6,99  | 8,50  | 10,01 | 11,53 |
| 3,6×2,4×0,3   | 3,0×1,8×0,3  |              | 5,86  | 7,37  | 8,86  | 10,39 | 11,90 |
| 3,6×2,7×0,3   | 3,0×2,1×0,3  |              | 6,45  | 7,96  | 9,47  | 10,99 | 12,50 |
| 4,2×2,7×0,3   | 3,3×2,1×0,3  |              | 7,12  | 8,64  | 10,15 | 11,66 | 13,17 |
| 4,2×3,0×0,3   | 3,3×2,4×0,3  |              | 7,80  | 9,31  | 10,82 | 12,34 | 13,85 |
| 4,2×2,7×0,3   | 3,6×2,1×0,3  | 3,0×2,1×0,3  | 8,45  | 9,96  | 11,47 | 12,98 | 14,49 |
| 4,2×3,0×0,3   | 3,6×2,4×0,3  | 3,0×1,8×0,3  | 8,88  | 10,39 | 11,90 | 13,41 | 14,93 |
| 4,8×3,0×0,3   | 3,9×2,4×0,3  | 3,0×1,8×0,3  | 9,64  | 11,15 | 12,66 | 14,17 | 15,68 |
| 4,8×3,3×0,3   | 3,9×2,7×0,3  | 3,0×2,1×0,3  | 10,69 | 12,20 | 13,71 | 15,22 | 16,73 |
| 4,8×3,6×0,3   | 3,9×2,7×0,3  | 3,0×2,1×0,3  | 11,12 | 12,63 | 14,15 | 15,66 | 17,17 |
| 5,4×3,6×0,3   | 4,5×3,0×0,3  | 3,3×2,1×0,3  | 12,85 | 14,36 | 15,87 | 17,39 | 18,90 |
| 5,4×4,2×0,3   | 4,2×3,0×0,3  | 3,0×2,1×0,3  | 13,36 | 14,87 | 16,38 | 17,90 | 19,40 |
| 5,4×4,8×0,3   | 4,2×3,6×0,3  | 3,0×2,4×0,3  | 15,36 | 16,87 | 18,38 | 19,89 | 21,41 |
| 6,0×4,8×0,45  | 4,2×3,0×0,3  | 3,0×1,8×0,3  | 18,87 | 20,38 | 21,89 | 23,41 | 24,92 |
| 6,0×5,4×0,45  | 4,2×3,6×0,3  | 4,2×3,6×0,3  | 21,79 | 23,30 | 24,81 | 26,32 | 27,83 |
| 6,6×5,4×0,45  | 4,8×3,6×0,45 | 3,0×2,1×0,3  | 25,83 | 27,35 | 28,86 | 30,37 | 31,88 |
| 6,6×6,0×0,45  | 4,8×4,2×0,45 | 3,0×2,4×0,3  | 29,18 | 30,69 | 32,21 | 33,72 | 35,23 |
| 7,2×6,0×0,45  | 5,4×4,2×0,45 | 3,6×2,4×0,45 | 33,29 | 34,80 | 36,31 | 37,82 | 39,34 |
| 7,2×6,6×0,45  | 5,4×4,2×0,45 | 3,6×3,0×0,45 | 37,66 | 39,17 | 40,69 | 42,20 | 43,71 |
| Колонна сечением 1,9×0,6 м; подколонник сечением 2,7×1,2 м;<br>глубина стакана 1,25 м |              |              |       |       |       |       |       |
| 3,3×2,4×0,45  |              |              | 6,10  | 8,04  | 9,97  | 11,93 | 13,87 |
| 3,6×2,4×0,45  |              |              | 6,42  | 8,37  | 10,31 | 12,25 | 14,20 |
| 3,6×2,7×0,45  |              |              | 6,91  | 8,85  | 10,80 | 12,74 | 14,68 |
| 4,2×2,7×0,3   | 3,6×2,1×0,3  |              | 7,72  | 9,66  | 11,60 | 13,55 | 15,49 |
| 4,2×3,0×0,3   | 3,6×2,4×0,3  |              | 8,42  | 10,36 | 12,31 | 14,25 | 16,20 |
| 4,8×3,0×0,3   | 3,9×2,4×0,3  |              | 9,18  | 11,12 | 13,06 | 15,01 | 16,95 |
| 4,8×3,3×0,3   | 3,6×2,1×0,3  |              | 9,07  | 11,01 | 12,95 | 14,90 | 16,84 |
| 4,8×3,6×0,3   | 3,6×2,4×0,3  |              | 9,82  | 11,76 | 13,71 | 15,66 | 17,60 |
| 4,8×3,0×0,3   | 4,2×2,4×0,3  | 3,6×1,8×0,3  | 10,36 | 12,31 | 14,25 | 16,20 | 18,44 |
| 4,8×3,3×0,3   | 4,2×2,7×0,3  | 3,6×2,1×0,3  | 11,50 | 13,4  | 15,39 | 17,33 | 19,27 |
| 4,8×3,6×0,3   | 4,2×2,7×0,3  | 3,6×1,8×0,3  | 11,61 | 13,55 | 15,49 | 17,44 | 19,38 |
| 5,4×3,6×0,3   | 4,5×3,0×0,3  | 3,6×2,1×0,3  | 13,23 | 15,17 | 17,11 | 19,06 | 21,00 |
| 5,4×4,2×0,3   | 4,5×3,0×0,3  | 3,6×1,8×0,3  | 13,87 | 15,82 | 17,71 | 19,71 | 21,65 |
| 5,4×4,8×0,3   | 4,5×3,6×0,3  | 3,6×2,4×0,3  | 16,30 | 18,25 | 20,19 | 22,14 | 24,08 |
| 6,0×4,8×0,3   | 4,8×3,6×0,3  | 3,6×2,4×0,3  | 17,49 | 19,43 | 21,38 | 23,32 | 25,27 |
| 6,0×5,4×0,45  | 4,2×3,6×0,3  | 3,6×2,4×0,3  | 22,08 | 24,03 | 25,97 | 27,91 | 29,96 |
| 6,6×5,4×0,45  | 4,8×3,6×0,3  | 3,3×2,4×0,3  | 24,40 | 26,35 | 28,29 | 30,24 | 32,18 |
| 6,6×6,0×0,45  | 4,6×4,2×0,45 | 3,6×2,4×0,3  | 29,37 | 31,32 | 33,26 | 35,20 | 37,15 |

### 3 Фундаментные балки

Наружные и внутренние стены одноэтажных промышленных зданий устанавливают на фундаментные балки, при этом нагрузка от самонесущих стен передается на фундаменты колонн. Для опирания фундаментных балок у подколонника к стенкам стакана устраивают бетонные приливы или на выступы нижележащей плиты устанавливают специальные столбики. Балки устанавливают так, чтобы верхняя их плоскость оказалась на отметке  $-0,030$  (рисунок 4). Поверх фундаментных балок укладывают гидроизоляцию из цементно-песчаного раствора или из двух слоев рулонного материала на мастике, толщина гидроизоляции – 30 мм. Зазоры между фундаментными балками и колоннами заполняют бетоном.

Фундаментные балки имеют номинальную длину 6 и 12 м, соответствующую шагу колонн (рисунки 5–14). В зависимости от размера подколонника и способа опирания длина балок может меняться. Сечение балок определяется величиной пролета, толщиной стен и передающейся от стен нагрузкой (таблица 3–12).

При замерзании под действием увеличивающихся в объеме пучинистых грунтов в фундаментных балках могут возникнуть деформации. Во избежание этого и для предохранения пола от промерзания вдоль стен, балку с боков и снизу засыпают шлаком или крупнозернистым песком. Для предупреждения проникания влаги в засыпку через шов между стеной и обсыпкой устраивают глиняный замок. Вдоль фундаментных балок на поверхности грунта устраивают тротуар или отмостку с уклоном  $0,03–0,05$ .



1 – набетонка толщиной 12 см; 2 – слой раствора толщиной 20 мм; 3 – опорный столбик; 4 – фундаментная балка; 5 – песок; 6 – щебеночная подготовка (13–15 см); 7 – асфальт (1,5–2 см); 8 – гидроизоляция; 9 – стеновая панель; 10 – колонна; 11 – подстилающий слой; 12 – шлак

Рисунок 4 – Фундаментные балки

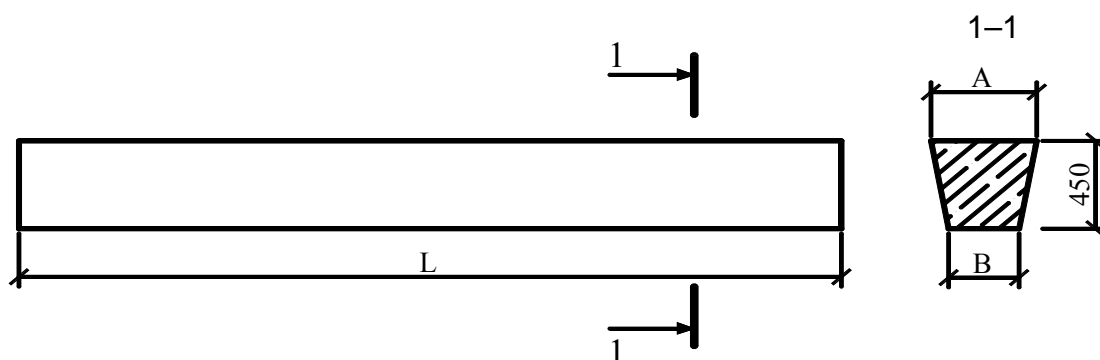


Рисунок 5 – Фундаментные балки под стены из кирпича толщиной 250 мм и панелей самонесущих толщиной 200, 250 мм

Таблица 3 – Спецификация к рисунку 5

| Обозначение               | Марка | L    | A   | B   | Масса, г |
|---------------------------|-------|------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415-1<br>выпуск 1 | ФБ6-1 | 5950 | 260 | 200 | 1,6      |
|                           | ФБ6-2 | 5950 |     |     | 1,3      |
|                           | ФБ6-3 | 4750 |     |     | 1,2      |
|                           | ФБ6-4 | 4450 |     |     | 1,2      |
|                           | ФБ6-5 | 4300 |     |     | 1,1      |

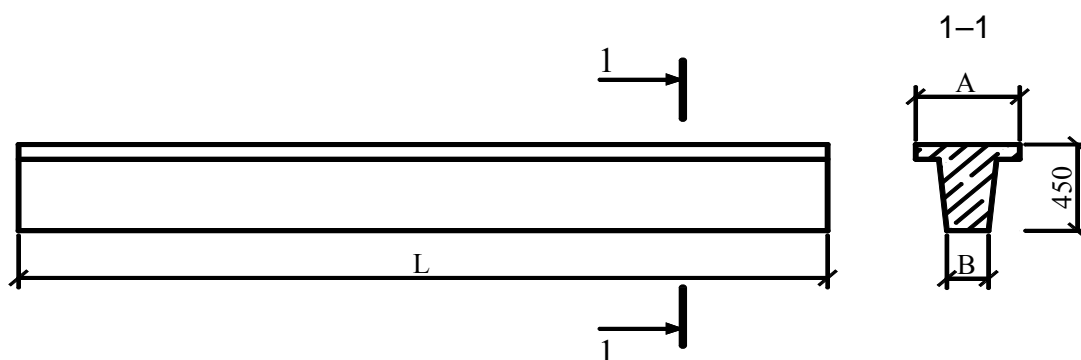


Рисунок 6 – Фундаментные балки под стены из кирпича толщиной 380 мм, блоков из легкого бетона толщиной 400 мм, панелей самонесущих 300 мм и панелей навесных с кирпичным цоколем толщиной 160–300 мм

Таблица 4 – Спецификация к рисунку 6

| Обозначение               | Марка  | L    | A   | B   | Масса, г |
|---------------------------|--------|------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415-1<br>выпуск 1 | ФБ6-11 | 5950 | 400 | 200 | 1,8      |
|                           | ФБ6-12 | 5050 |     |     | 1,5      |
|                           | ФБ6-13 | 4750 |     |     | 1,4      |
|                           | ФБ6-14 | 4450 |     |     | 1,3      |
|                           | ФБ6-15 | 4300 |     |     | 1,3      |

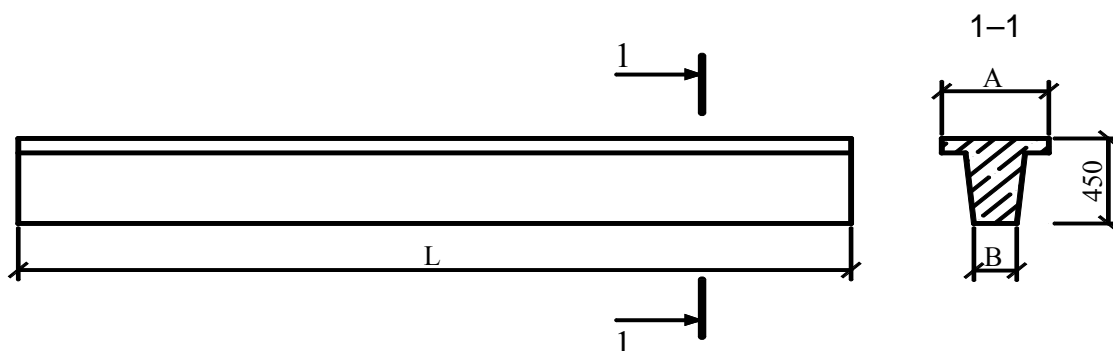


Рисунок 7 – Фундаментные балки под стены из кирпича толщиной 510 мм и блоков из легкого бетона толщиной 500 мм

Таблица 5 – Спецификация к рисунку 7

| Обозначение               | Марка  | L    | A   | B   | Масса, г |
|---------------------------|--------|------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415-1<br>выпуск 1 | ФБ6-28 | 5950 | 520 | 250 | 2,2      |
|                           | ФБ6-29 | 5050 |     |     | 1,9      |
|                           | ФБ6-30 | 4750 |     |     | 1,8      |
|                           | ФБ6-31 | 4450 |     |     | 1,7      |
|                           | ФБ6-32 | 4300 |     |     | 1,6      |

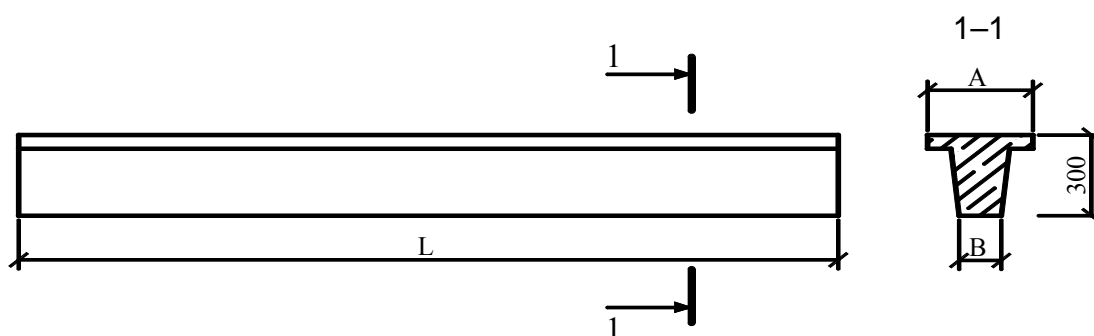


Рисунок 8 – Фундаментные балки для стен из кирпича толщиной 380 мм, панелей навесных и самонесущих толщиной 350 мм, блоков из легкого бетона толщиной 400 мм

Таблица 6 – Спецификация к рисунку 8

| Обозначение                 | Марка      | L    | A   | B   | Масса, г |
|-----------------------------|------------|------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415.1-2<br>выпуск 1 | ЗБФ6-5АШВ  | 5950 | 400 | 200 | 1,3      |
|                             | ЗБФ6-10АШВ | 5500 |     |     | 1,2      |
|                             | ЗБФ6-15АШВ | 5050 |     |     | 1,1      |
|                             | ЗБФ6-21АШВ | 4750 |     |     | 1,0      |
|                             | ЗБФ6-27АШВ | 4450 |     |     | 0,97     |
|                             | ЗБФ6-33АШВ | 4300 |     |     | 0,93     |
|                             | ЗБФ6-39АШВ | 4000 |     |     | 0,87     |

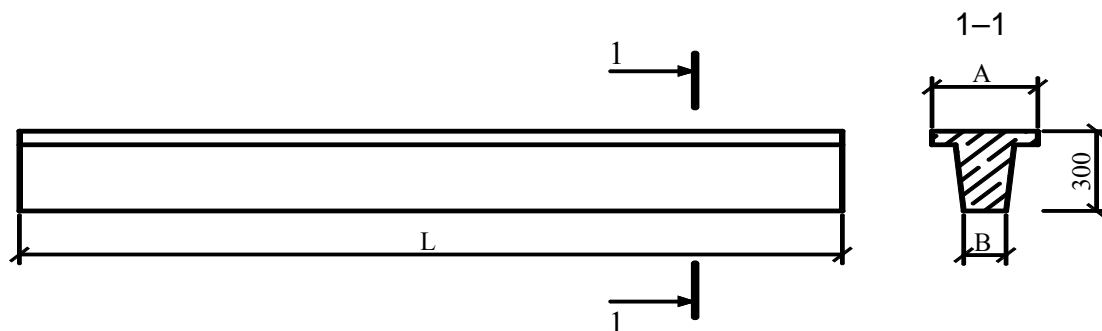


Рисунок 9 – Фундаментные балки для стен из кирпича 510 мм. Блоки из легкого бетона толщиной 500 мм

Таблица 7 – Спецификация к рисунку 9

| Обозначение                 | Марка      | L    | A   | B   | Масса, т |
|-----------------------------|------------|------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415.1-2<br>выпуск 1 | 4БФ6-5АШВ  | 5950 | 520 | 200 | 1,5      |
|                             | 4БФ6-8АШВ  | 5500 |     |     | 1,4      |
|                             | 4БФ6-13АШВ | 5050 |     |     | 1,3      |
|                             | 4БФ6-17АШВ | 4750 |     |     | 1,2      |
|                             | 4БФ6-21АШВ | 4450 |     |     | 1,1      |
|                             | 4БФ6-25АШВ | 4300 |     |     | 1,1      |
|                             | 4БФ6-29АШВ | 4000 |     |     | 1,0      |

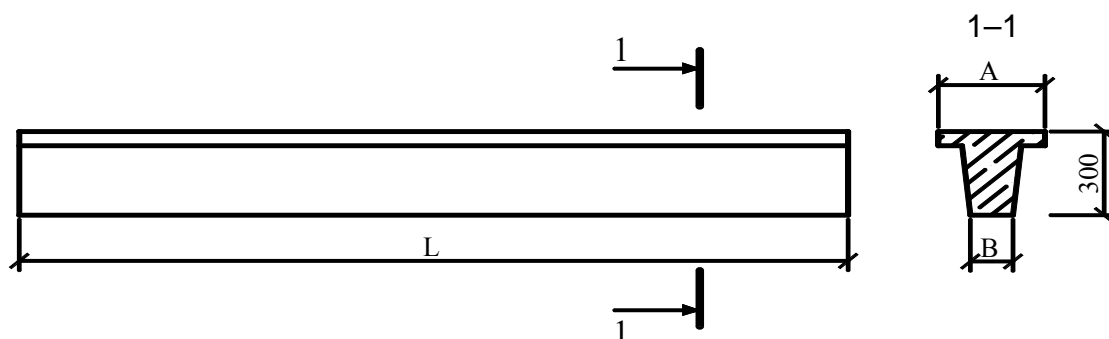


Рисунок 10 – Фундаментные балки для стен из кирпича толщиной 250 мм, панелей навесных и самонесущих толщиной менее 300 мм

Таблица 8 – Спецификация к рисунку 10

| Обозначение                 | Марка      | L    | A   | B   | Масса, т |
|-----------------------------|------------|------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415.1-2<br>выпуск 1 | 2БФ6-5АШВ  | 5950 | 300 | 160 | 1,0      |
|                             | 2БФ6-9АШВ  | 5500 |     |     | 0,92     |
|                             | 2БФ6-14АШВ | 5050 |     |     | 0,85     |
|                             | 2БФ6-20АШВ | 4750 |     |     | 0,8      |
|                             | 2БФ6-26АШВ | 4450 |     |     | 0,75     |
|                             | 2БФ6-31АШВ | 4300 |     |     | 0,72     |
|                             | 2БФ6-36АШВ | 4000 |     |     | 0,67     |

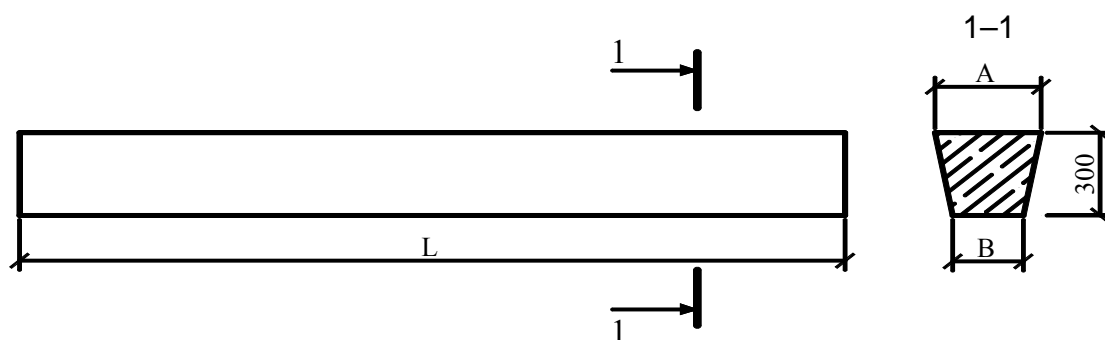


Рисунок 11 – Фундаментные балки под стены из панелей навесных толщиной 160; 200; 250; 300 мм

Таблица 9 – Спецификация к рисунку 11

| Обозначение               | Марка  | L    | A   | B   | Масса, т |
|---------------------------|--------|------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415-1<br>выпуск 1 | ФБ6-40 | 5950 | 200 | 160 | 0,8      |
|                           | ФБ6-41 | 5050 |     |     | 0,7      |
|                           | ФБ6-42 | 4750 |     |     | 0,7      |
|                           | ФБ6-43 | 4450 |     |     | 0,6      |
|                           | ФБ6-44 | 4300 |     |     | 0,6      |
|                           | ФБ6-45 | 5950 | 300 | 160 | 1,0      |
|                           | ФБ6-46 | 5050 |     |     | 0,9      |
|                           | ФБ6-47 | 4750 |     |     | 0,8      |
|                           | ФБ6-48 | 4450 |     |     | 0,8      |
|                           | ФБ6-49 | 4300 |     |     | 0,8      |

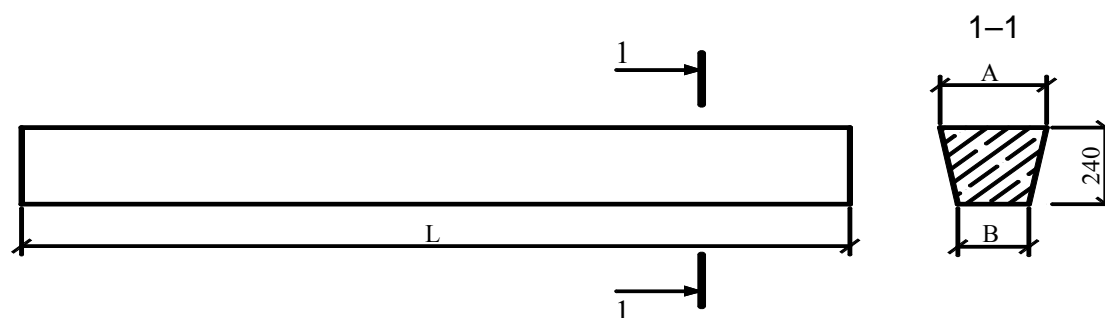


Рисунок 12 – Фундаментные балки для стен из панелей самонесущих и навесных толщиной < 300 мм без кирпичного цоколя

Таблица 10 – Спецификация к рисунку 12

| Обозначение                 | Марка       | L     | A   | B   | Масса, т |
|-----------------------------|-------------|-------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415.1-2<br>выпуск 2 | 1БФ12-3АШВ  | 11950 | 400 | 240 | 2,5      |
|                             | 1БФ12-6АШВ  | 11050 |     |     | 2,3      |
|                             | 1БФ12-9АШВ  | 10750 |     |     | 2,2      |
|                             | 1БФ12-12АШВ | 10450 |     |     | 2,2      |
|                             | 1БФ12-15АШВ | 10300 |     |     | 2,2      |

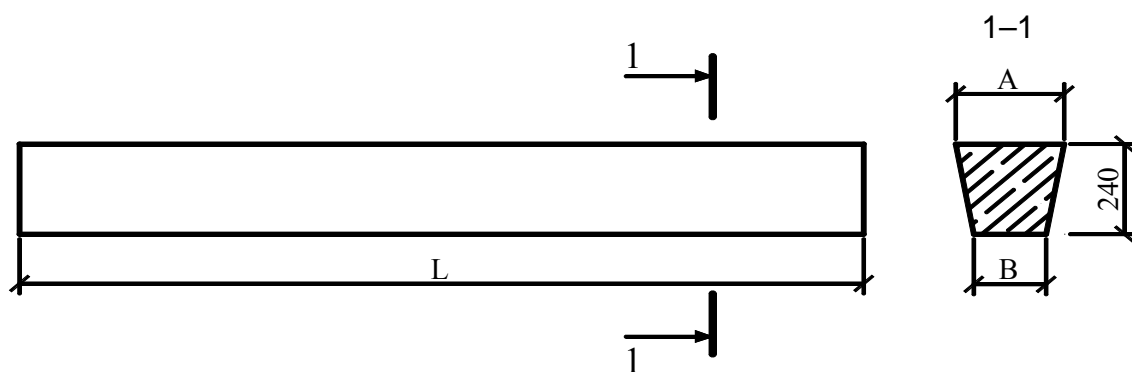


Рисунок 13 –Фундаментные балки для стен из панелей самонесущих и навесных толщиной < 300 мм с кирпичным цоколем толщиной 380 мм

Таблица 11 – Спецификация к рисунку 13

| Обозначение                 | Марка       | L     | A   | B   | Масса, г |
|-----------------------------|-------------|-------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415.1-2<br>выпуск 1 | 2БФ12-3АШВ  | 11950 | 400 | 240 | 5,7      |
|                             | 2БФ12-6АШВ  | 11050 |     |     | 5,3      |
|                             | 2БФ12-9АШВ  | 10750 |     |     | 5,2      |
|                             | 2БФ12-12АШВ | 10450 |     |     | 5,0      |
|                             | 2БФ12-15АШВ | 10300 |     |     | 5,0      |

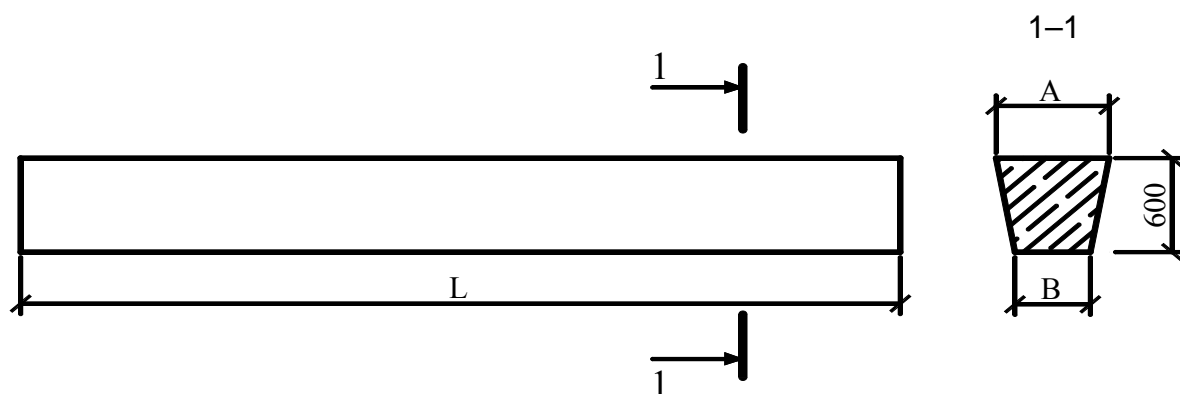


Рисунок 14 – Фундаментные балки для панельных стен с кирпичным цоколем высотой до 2,4 м для зданий с шагом колонн 12 м

Таблица 12 – Спецификация к рисунку 14

| Обозначение                 | Марка  | L     | A   | B   | Масса, г |
|-----------------------------|--------|-------|-----|-----|----------|
| Серия 1.415.1-2<br>выпуск 1 | ФБН 2  | 10700 | 400 | 240 | 5,1      |
|                             | ФБН2-К | 10200 |     |     | 4,9      |
|                             | ФБН-4  | 11960 |     |     | 5,7      |

## 4 Колонны каркаса одноэтажных промышленных зданий

В настоящее время в Республике Беларусь при строительстве промышленных зданий применяют сборные железобетонные и стальные каркасы. Колонны, как элементы каркаса, предназначены для опирания на них несущих конструкций покрытия, подкрановых балок и крепления ограждающих конструкций.

В наиболее распространенных пролетных зданиях колонны, жестко заземленные в фундаментах, и, чаще всего, шарнирно сопряженные с ними стропильные конструкции образуют поперечную раму цеха, воспринимающую действующие на здание вертикальные и горизонтальные поперечные нагрузки. Жесткость здания в продольном направлении обеспечивается подстропильными конструкциями, подкрановыми балками, несущими ограждающими конструкциями покрытия и стальными связями.

По конструктивному решению колонны разделяют на одноветвевые и двухветвевые, центрифугированные и сплошного сечения, по месту расположения в здании – на крайние, средние и располагаемые у торцевых стен. Поперечное сечение железобетонных колонн может быть квадратное, кольцевое и прямоугольное.

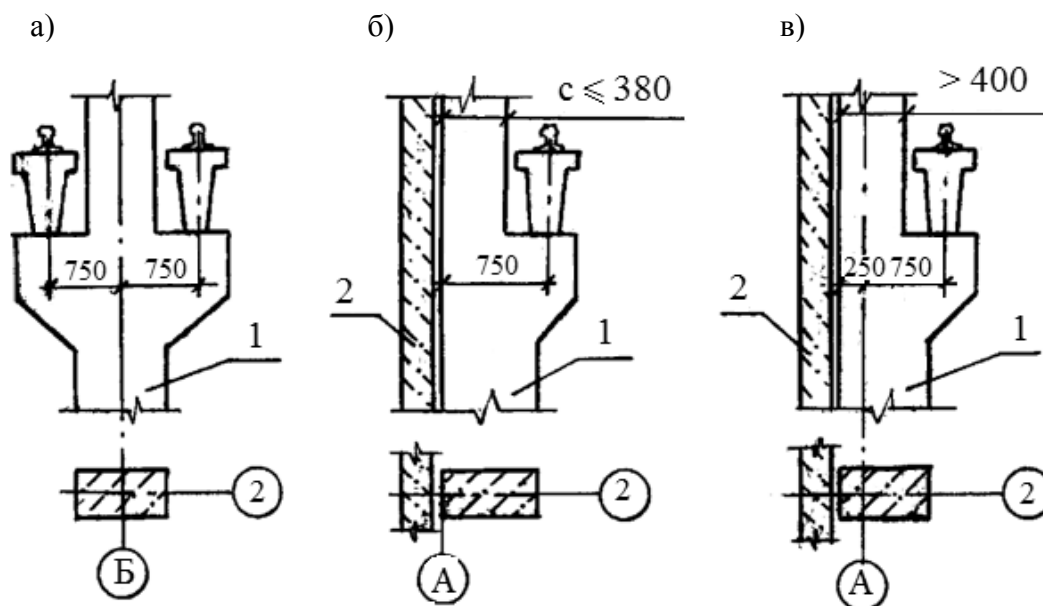
Конструкция сборных железобетонных колонн зависит от объемно-планировочного решения промышленного здания и наличия в нем того или иного вида подъемно-транспортного оборудования. В связи с этим сборные железобетонные колонны подразделяют на две группы:

- колонны, относящиеся к первой группе, предназначены для зданий без мостовых кранов и зданий с цехами, оснащенными подвесным подъемно-транспортным оборудованием;
- колонны, относящиеся ко второй группе, применяют в цехах, оборудованных мостовыми кранами.

В колоннах предусматриваются закладные детали для крепления стропильных и подстропильных конструкций покрытия, а также связей в покрытии и распорок, стеновых панелей, верха подкрановых балок, вертикальных связей (в связевых колоннах), крепления торцевых стоек фахверка (в торцевых колоннах) и анкера в консолях для крепления низа подкрановых балок.

Применение для промышленных зданий типовых конструкций требует строго определенного их расположения. Это значит, в первую очередь, что все колонны на плане здания должны быть расположены строго определенно по отношению к разбивочным осям.

По отношению к продольным осям колонны средних рядов располагаются симметрично (рисунок 15, а), а колонны крайних рядов могут иметь привязку «0» (рисунок 15, б) или привязку «250» (рисунок 15, в).

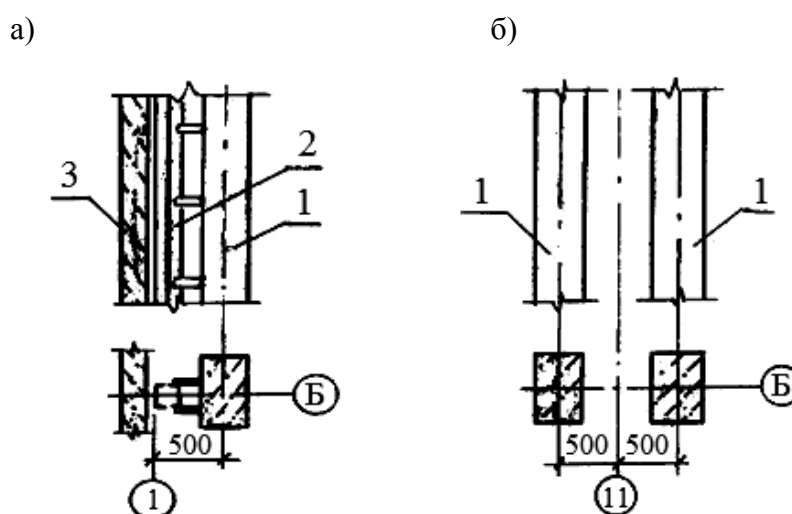


1 – колонна; 2 – стеновая панель

Рисунок 15 – Привязка колонн к продольным разбивочным осям

Привязка «250» (рисунок 17), когда внешняя грань колонны смещается наружу от оси продольного ряда на 250 мм, применяется в зависимости от наличия грузоподъемности кранового оборудования, высоты пролета, шага колонн и других условий.

По отношению к поперечным разбивочным осям каждая первая (рисунок 16, а) и последняя (рисунок 16, б) колонны (т. е. торцевые) смещаются во внутрь здания от оси на 500 мм (рисунок 18), или, редко, на иную привязку, зависящую от типа несущих конструкций покрытия.



1 – колонна каркаса; 2 – приколонная стойка фахверка; 3 – стеновая панель

Рисунок 16 – Привязка колонн к поперечным разбивочным осям

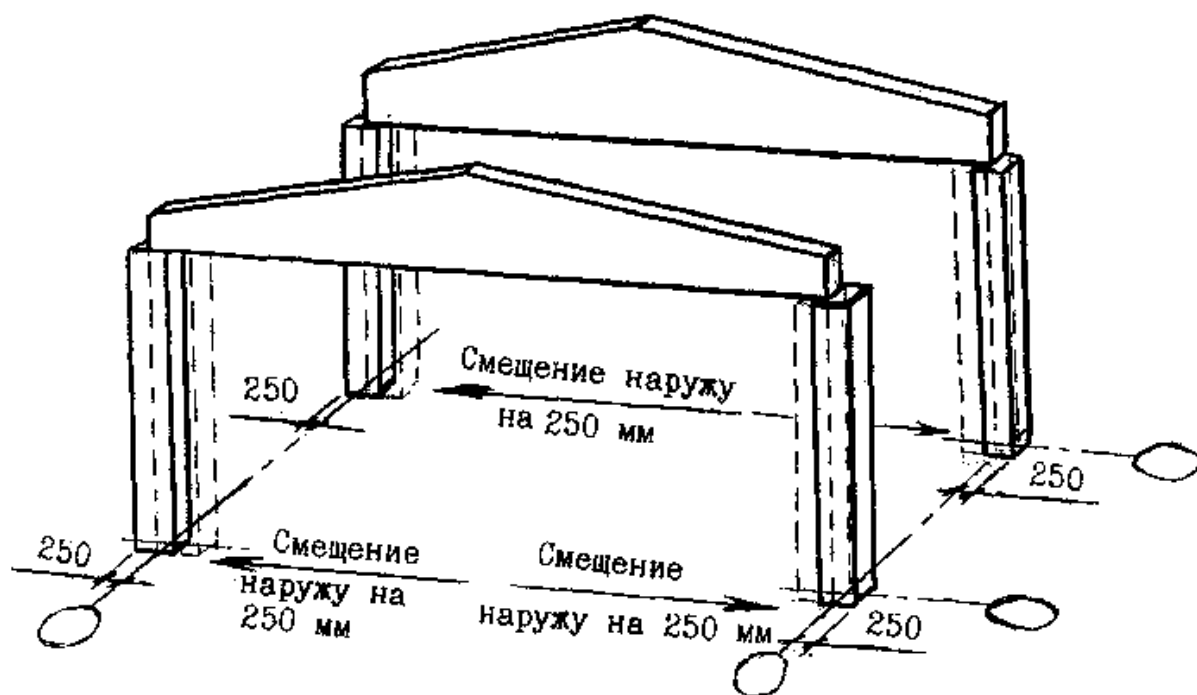


Рисунок 17 – Схема смещения колонн каркаса при использовании привязки «250»

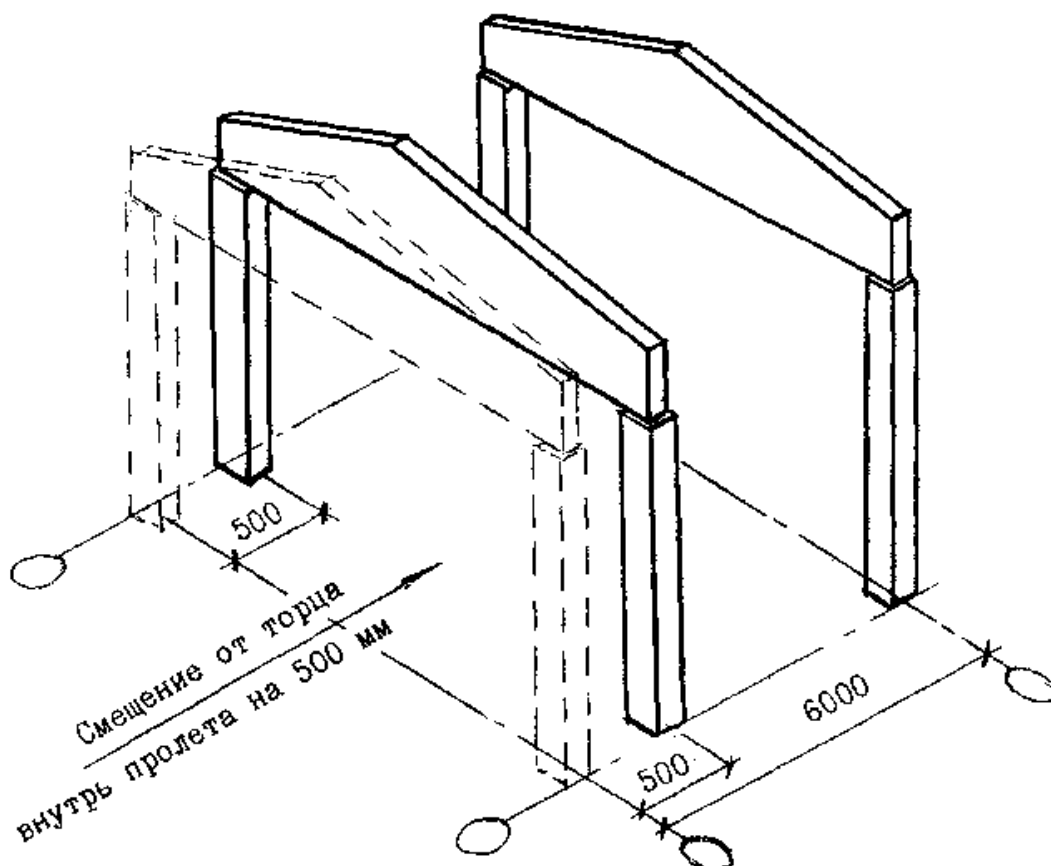


Рисунок 18 – Схема смещения колонн каркаса при использовании привязки «500»

Привязка «500» в торцах здания позволяет не использовать доборные элементы в несущей конструкции покрытия и свободно разместить фахверк (или каркас) торцевой стены.

В целях уменьшения усилий, возникающих в конструкциях промзданий, зависящих от изменения окружающей температуры, усадки бетона и т. д., здания разделяют по длине и ширине на отдельные части (блоки) температурно-усадочными швами. Максимальная ширина температурного блока – 144 м. По длине здания расстояния между температурными швами не должны превышать значения, приведенные в таблице 13.

Таблица 13 – Наибольшие расстояния между температурными швами в железобетонных конструкциях

В метрах

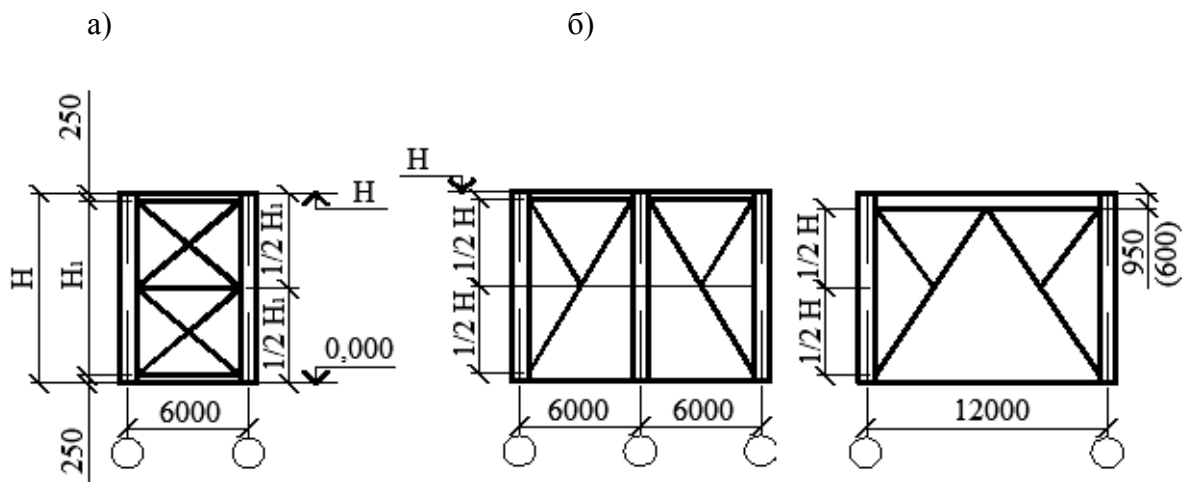
| Конструкция                     | Условие эксплуатации                    |                              |                     |
|---------------------------------|---|------------------------------|---------------------|
|                                 | внутри отапливаемых зданий или в грунте | внутри неотапливаемых зданий | на открытом воздухе |
| Сборно-каркасные:               |   |                              |                     |
| одноэтажные                     | 72                                      | 60                           | 48                  |
| многоэтажные                    | 60                                      | 50                           | 40                  |
| Сборно-монолитные и монолитные: |   |                              |                     |
| каркасные                       | 50                                      | 40                           | 30                  |
| сплошные                        | 40                                      | 30                           | 25                  |

Температурные швы устраивают на спаренных колоннах. Ось поперечного температурного шва должна совпадать с поперечной разбивочной осью, а геометрические оси колонн смещают от нее на 500 мм (см. рисунок 18).

В каждом продольном ряду посередине температурного блока необходимо устроить связи между колоннами каркаса. Такое расположение связей позволяет обеспечить устойчивость всего продольного ряда колонн и вместе с тем обеспечить свободу температурных деформаций продольной рамы в обе стороны температурного блока.

Вертикальные связи обычно изготавливают из прокатных профилей и монтируют на сварке, для чего в связевых колоннах предусматривают дополнительные закладные детали. По своему конструктивному решению связи могут быть крестовыми и порталными, причем при порталных связях легче организовать пропуск напольного транспорта. Конструкции связей показаны на рисунке 19.

Размер 430 мм для связей в зданиях высотой 10,8 и 12 м; 530 мм – в зданиях высотой 13,2 и 14,4 м. Размер 600 мм – при стальных стропильных конструкциях.



а – связи по крайним рядам колонн; б – связи по средним рядам колонн

Рисунок 19 – Устройство связей бескрановых зданий

#### **4.1 Железобетонные колонны для зданий без мостовых опорных кранов**

При проектировании одноэтажных одно-, двух- и многопролетных производственных зданий высотой от 3,0 до 14,4 м без мостовых опорных кранов, с подвесным подъемно-транспортным оборудованием грузоподъемностью до 5 т и без него применяются бескрановые железобетонные колонны квадратного и прямоугольного сплошного сечения, а также центрифугированные колонны кольцевого и квадратного сечения.

В качестве подъемно-транспортного оборудования, в основном, используются кран-балки. Они движутся по нижней полке стальных балок, подвешенных к несущим элементам покрытия.

Стены промышленных зданий проектируют панельными самонесущими или навесными длиной 6 или 12 м. При шаге колонн крайних рядов 12 м, учитывая сложность и высокую металлоемкость узла сопряжения 12-метровых стеновых панелей с тонкостенными центрифугированными колоннами, решено отказаться от применения навесных 12-метровых панелей. При применении стеновых панелей длиной 6 м и шаге крайних колонн 12 м предусмотрена установка колонн продольного фахверка по серии 1.427.1–3.

Привязка наружной грани сплошных колонн к крайним продольным координационным осям принимается нулевой. Исключение составляют колонны крайнего ряда с шагом 12 м при применении стальных стропильных конструкций, для которых эта привязка принята 250 мм.

В пролетах высотой 10,8; 12,0; 13,2 и 14,4 м по всем продольным рядам по верху колонн должны быть предусмотрены стальные распорки (при отсутствии подстропильных конструкций), а в середине каждого температурно-

го блока – стальные вертикальные связи по колоннам (см. рисунок 19).

Стальные распорки по верху колонн продольных рядов предусматриваются также при покрытиях с высотой на опоре более 900 мм. В таких случаях в уровне стропильных конструкций в крайних шагах температурного блока по линии продольных осей устанавливаются вертикальные связевые фермы.

Колонны, имеющие в сечении  $a < 600$  мм, снабжаются вверху консолями.

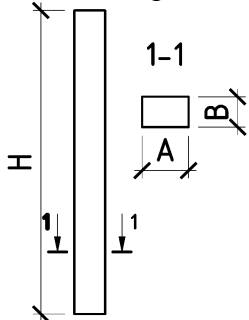
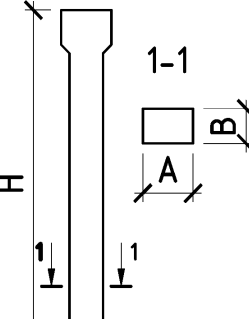
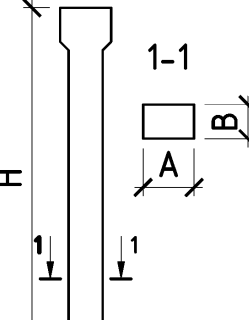
*4.1.1 Колонны железобетонные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий по серии 1.423-3 выпуск 1.* Колонны предназначены для одноэтажных производственных зданий с пролетами 6, 9, 12, 18, 24, 30, 36 м при шаге крайних колонн 6 м, средних 6 и 12 м, с подвесным транспортом в виде кран-балок грузоподъемностью до 5 т. Спецификация колонн приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Колонны железобетонные прямоугольного сечения

| Вид конструкции                           | Высота пролета, м                         | Марка  | Размер, мм |      |     | Масса, т |      |
|---|---|--------|------------|------|-----|----------|------|
|   |   |        | Н          | А    | В   |          |      |
| <p>Колонны крайние</p> <p>(эскиз № 1)</p> | 3,0                                       | K30-1  | 3800       | 300  | 300 | 0,85     |      |
|   | 3,6                                       | K36-3  | 4400       |      |     | 1,0      |      |
|   | 4,2                                       | K42-4  | 5000       |      |     | 1,1      |      |
|   | 4,8                                       | K48-16 | 5600       | 400  | 300 | 1,3      |      |
|   | 5,4                                       | K54-7  | 6200       | 300  |     | 1,4      |      |
|   | 6,0                                       | K60-10 | 6800       | 400  |     | 2,0      |      |
|   | 7,2                                       | K72-8  | 8100       | 400  | 400 | 3,3      |      |
|   | 8,4                                       | K84-9  | 9300       | 400  |     | 3,7      |      |
|   | 8,4                                       | K84-14 | 9300       | 500  |     | 4,7      |      |
|   | 9,6                                       | K96-4  | 10500      | 400  |     | 4,2      |      |
|   | <p>Колонны средние</p> <p>(эскиз № 2)</p> | 3,0    | K30-6      | 3800 | 300 | 300      | 0,93 |
|   |   | 3,6    | K36-8      | 4400 |     |          | 1,1  |
| 4,2                                       |   | K42-9  | 5000       | 1,2  |     |          |      |
| 4,8                                       |   | K48-34 | 5600       | 400  | 400 | 1,3      |      |
| 4,2                                       |   | K48-46 | 5100       | 500  |     | 2,6      |      |
| 5,4                                       |   | K54-14 | 6200       | 300  | 300 | 1,5      |      |
| 6,0                                       |   | K60-25 | 6900       | 400  | 400 | 2,1      |      |
| 5,4                                       |   | K60-40 | 6300       | 500  | 500 | 4,0      |      |
| 7,2                                       |   | K72-21 | 8100       | 400  | 400 | 3,3      |      |
| 6,6                                       |   | K72-35 | 7500       | 500  | 500 | 4,8      |      |
| 8,4                                       |   | K84-27 | 9300       | 500  | 400 | 4,7      |      |
| 7,8                                       |   | K84-47 | 8700       | 500  | 500 | 5,5      |      |
| 9,6                                       | K96-18                                    | 10500  | 500        | 500  | 6,6 |          |      |

4.1.2 Колонны железобетонные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий по серии 1.423-3 выпуск 3, серии 1.423-5 выпуск 1. Колонны предназначены для одноэтажных производственных зданий с пролетами 12, 18, 24 и 30 м при шаге крайних колонн 6 м, средних 6 и 12 м с подвесным транспортом в виде кран-балок грузоподъемностью до 5 т. Спецификация колонн приведена в таблице 15.

Таблица 15 – Колонны железобетонные прямоугольного сечения

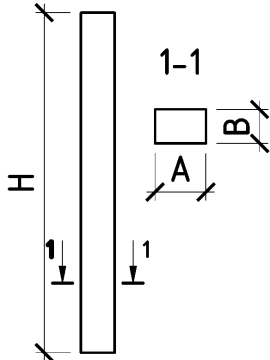
| Вид конструкции   | Высота пролета, м      | Марка   | Размер, мм |     |     | Масса, т |
|---|------------------------|---------|------------|-----|-----|----------|
|   |                        |         | Н          | А   | В   |          |
| Колонны крайние<br><br>(эскиз № 1)   | Серия 1.423-3 выпуск 3 |         |            |     |     |          |
|   | 6,6                    | К66-12  | 7400       | 400 | 300 | 2,2      |
|   | 7,8                    | К78-7   | 8700       | 400 | 400 | 3,5      |
|   | Серия 1.423-5 выпуск 1 |         |            |     |     |          |
|   | 10,8                   | К108-12 | 11700      | 500 | 400 | 5,9      |
|   | 12,0                   | К120-16 | 12900      | 500 |     | 6,5      |
|   | 13,2                   | К132-2  | 14100      | 600 |     | 8,5      |
| 14,4  | К144-2                 | 15300   | 600        | 9,2 |     |          |
| Колонны средние<br><br>(эскиз № 2) | Серия 1.423-5 выпуск 1 |         |            |     |     |          |
|   | 10,8                   | К108-21 | 11850      | 700 | 400 | 8,3      |
|   | 10,8                   | К108-22 | 11250      |     |     | 7,9      |
|   | 12,0                   | К120-40 | 12450      |     |     | 8,8      |
|   | 13,2                   | К132-9  | 13650      | 800 | 400 | 11,0     |
|   | 14,4                   | К144-10 | 14850      | 800 | 400 | 11,9     |
| Колонны средние<br><br>(эскиз № 3) | Серия 1.423-3 выпуск 3 |         |            |     |     |          |
|   | 6,6                    | К66-25  | 7400       | 400 | 300 | 2,2      |
|   | 6,6                    | К66-33  | 7500       | 400 | 400 | 3,0      |
|   | 6,6                    | К66-48  | 6900       | 500 | 500 | 4,4      |
|   | 7,8                    | К78-21  | 8700       | 400 | 400 | 3,5      |
|   | 7,8                    | К78-38  | 8100       | 500 | 500 | 5,0      |

4.1.3 Колонны железобетонные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий по серии 1.423–3/88 выпуск 1. Колонны предназначены для одноэтажных одно-, двух- и многопролетных отапливаемых зданий с пролетами 6, 9, 12 м при шаге крайних и средних колонн 6 и 12 м для пролетов 18, 24, 30, 36 м с подвесным транспортом в виде кран-балок грузоподъемностью 1; 2 и 3,2 т.

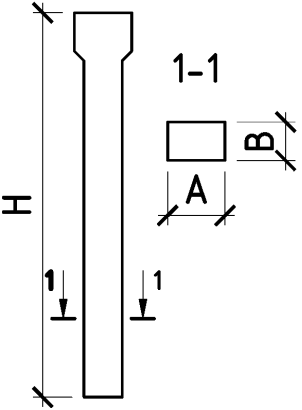
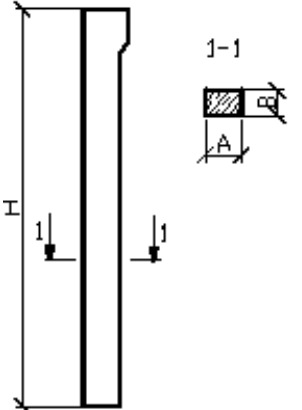
Колонны крайних рядов бывают прямоугольного постоянного по высоте сечения. Средние колонны, имеющие в плоскости поперечной рамы размер сечения менее 600 мм, снабжены сверху двусторонними консолями с таким выступом, чтобы длина площадки для опирания конструкции покрытия была равна 600 мм. При размере сечения 600 мм и более колонны не имеют консолей.

В колоннах, примыкающих к торцовым стенам, должны быть предусмотрены со стороны стен закладные детали для крепления приколонных стоек фахверка, у которых нулевая привязка к продольным осям. Спецификация колонн приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Колонны железобетонные прямоугольного сечения

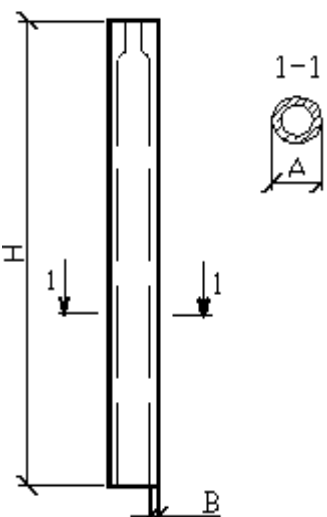
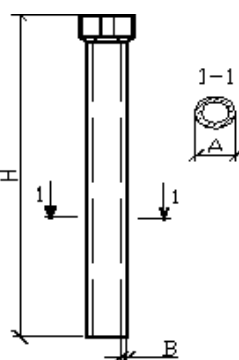
| Вид конструкции  | Высота пролета, м | Марка    | Размер, мм |     |     | Масса, т |
|--|-------------------|----------|------------|-----|-----|----------|
|  |                   |          | Н          | А   | В   |          |
| 1  | 2                 | 3        | 4          | 5   | 6   | 7        |
| <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Колонны крайние и средние</p> </div> </div> <p>(эскиз № 1)</p> | 3,0               | 1К30-1М2 | 3800       |     |     | 0,9      |
|  | 3,6               | 1К36-2М2 | 4400       | 300 |     | 1,0      |
|  | 4,2               | 1К42-2М2 | 5000       |     |     | 1,1      |
|  | 4,8               | 1К48-1М2 | 5600       | 400 | 300 | 1,3      |
|  | 4,8               | 2К48-4М2 | 5600       |     |     | 1,7      |
|  | 5,4               | 1К60-1М2 | 6200       | 300 |     | 2,0      |
|  | 6,0               | 1К60-3М2 | 6800       | 400 |     | 2,0      |
|  | 6,0               | 2К60-3М3 | 6900       | 400 | 400 | 2,8      |
|  | 6,6               | 1К66-4М3 | 7400       | 400 | 300 | 2,2      |
|  | 6,6               | 2К66-5М2 | 7500       | 400 | 400 | 3,0      |
|  | 7,2               | 1К72-5М2 | 8100       | 400 | 400 | 3,2      |
|  | 7,2               | 2К72-4М2 | 8100       | 500 | 500 | 5,1      |
|  | 7,8               | 1К78-5М3 | 8700       |     |     | 3,5      |
|  | 9,6               | 1К96-3М3 | 10500      | 400 | 400 | 4,2      |
|  | 9,6               | 2К96-4М4 | 10500      | 500 | 400 | 5,3      |
|  | 9,6               | 3К96-4М3 | 10500      | 500 | 500 | 6,6      |
|  | 9,6               | 8К96-2М2 | 10500      | 600 | 500 | 7,9      |
|  | 8,4               | 1К84-4М4 | 9300       | 400 | 400 | 3,7      |
|  | 8,4               | 2К84-3М2 | 9300       | 500 |     | 4,7      |
|  | 8,4               | 3К84-4М3 | 9300       | 500 | 500 | 5,8      |
|  | 8,4               | 6К84-3М3 | 9300       |     |     | 7,0      |
|  | 8,4               | 8К84-1М2 | 8700       | 600 |     | 6,5      |
|  | 9,6               | 1К96-2М3 | 10500      | 400 | 400 | 4,2      |
| 9,6  | 8К96-6М4          | 10500    | 600        | 500 | 7,9 |          |
| 9,6  | 9К96-3М2          | 9900     | 600        | 500 | 7,4 |          |

Окончание таблицы 16

| 1   | 2            | 3        | 4              | 5   | 6   | 7            |
|---|--------------|----------|----------------|-----|-----|--------------|
| <p>Колонны средние</p>  <p>(эскиз № 2)</p>   | 3,0          | 2K30-1M2 | 3800           |     |     | 0,9          |
|   | 3,6          | 2K36-4M2 | 4400           | 300 | 300 | 1,1          |
|   | 4,2          | 2K42-1M2 | 5000           |     |     | 1,2          |
|   | 4,8          | 4K48-2M2 | 5600           |     |     | 1,3          |
|   | 4,8          | 5K48-2M3 | 5600           | 400 |     | 1,8          |
|   | 4,8          | 6K48-2M3 | 5700           |     |     | 3,7          |
|   | 4,8          | 7K48-2M3 | 5100           | 500 | 500 | 3,3          |
|   | 5,4          | 2K54-4M2 | 6200           | 300 |     | 1,5          |
|   | 6,0          | 4K60-1M2 | 6800           | 400 | 300 | 2,1          |
|   | 6,0          | 5K60-2M3 | 6900           | 400 | 400 | 2,8          |
|   | 6,0          | 6K60-3M3 | 6900           | 500 | 500 | 4,3          |
|   | 5,4<br>(6,0) | 7K60-2M2 | 6300<br>(6200) |     |     | 4,0          |
|   | 6,6          | 4K66-1M2 | 7400           | 400 | 300 | 2,2          |
|   | 6,6          | 5K66-5M2 | 7500           | 400 | 400 | 3,0          |
|   | 6,6          | 6K60-4M4 | 7500           | 500 | 500 | 3,3          |
|   | 6,0          | 7K66-4M2 | 6900           | 500 | 500 | 4,3          |
|   | (6,6)        |          | (6800)         |     |     |              |
|   | 7,2          | 4K72-4M4 | 8100           | 400 | 400 | 3,3          |
|   | 7,2          | 5K72-4M3 | 8100           | 500 | 500 | 5,1          |
|   | 6,6<br>(7,2) | 6K72-4M3 | 7500<br>(7400) |     |     | 4,7          |
|   | 7,8          | 4K78-5M3 | 8700           | 400 | 400 | 3,5          |
|   | 7,8          | 5K78-5M2 | 8700           | 500 | 500 | 5,5          |
|   | 7,2<br>(7,8) | 6K78-6M2 | 8100<br>(8000) |     |     | 5,1<br>(5,0) |
|   | 8,4          | 5K84-4M2 | 9300           | 500 | 400 | 4,7          |
|   | 7,8<br>(8,4) | 7K84-2M4 | 8700<br>(8600) |     |     | 5,5          |
| 8,4   | 9K84-3M3     | 9300     | 500            | 500 | 5,9 |              |
| 9,6   | 7K96-3M4     | 10500    |                |     | 6,6 |              |
| <p>Колонны крайние</p>  <p>(эскиз № 3)</p> | 4,8          | 3K48-3M4 | 5700           |     |     | 2,9          |
|   | 6,0          | 3K60-4M4 | 6900           | 500 | 400 | 3,5          |
|   | 6,6          | 3K66-4M3 | 7500           |     |     | 3,8          |
|   | 7,2          | 3K72-4M4 | 8100           |     |     | 5,1          |
|   | 7,8          | 3K78-4M3 | 8700           | 500 | 500 | 5,5          |
|   | 8,4          | 4K84-4M2 | 9300           |     |     | 5,8          |
|   | 9,6          | 5K96-5M4 | 10500          |     |     | 6,6          |

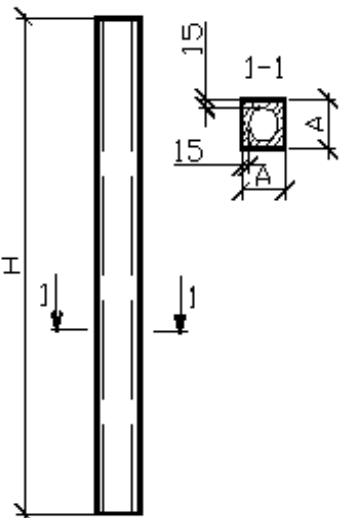
4.1.4 Колонны центрифугированные кольцевого сечения по серии 1.423-66/83 выпуск 2. Колонны предназначены для одноэтажных одно-, двух- и многопролетных отапливаемых и неотапливаемых производственных зданий с шагом крайних и средних колонн 6 м для пролетов 12, 18 и 24 м, с шагом крайних и средних колонн 12 м – для пролетов 18 и 24 м с подвесным транспортом в виде кран-балок грузоподъемностью до 5 т включительно. Спецификация колонн приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Колонны центрифугированные кольцевого сечения

| Вид конструкции  | Высота пролета, м | Марка          | Размер, мм |     |      | Масса, т |
|--|-------------------|----------------|------------|-----|------|----------|
|  |                   |                | Н          | А   | В    |          |
|  <p>(эскиз № 4)</p>  | 6,0               | КЦК60.5.8-3    | 6900       | 500 | 80   | 1,93     |
|  | 6,0               | КЦК60.5.6-4    | 6900       |     | 60   | 1,55     |
|  | 7,2               | КЦК72.5.6-9    | 8100       |     | 60   | 1,80     |
|  | 7,2               | КЦК72.5.8-10   | 8100       |     | 80   | 2,24     |
|  | 7,2               | КЦК72.5.10-11  | 8100       |     | 100  | 2,63     |
|  | 8,4               | КЦК84.5.6-15   | 9300       |     | 60   | 2,05     |
|  | 8,4               | КЦК84.5.8-18   | 9300       |     | 80   | 2,58     |
|  | 8,4               | КЦК84.5.10-19  | 9300       |     | 100  | 3,0      |
|  | 9,6               | КЦК96.5.8-22   | 10500      |     | 80   | 2,88     |
|  | 9,6               | КЦК96.5.10-26  | 10500      |     | 100  | 3,38     |
|  | 8,4               | КЦК84.6.6-44   | 9300       | 600 | 60   | 2,58     |
|  | 9,6               | КЦК96.6.8-46   | 10500      |     | 80   | 3,60     |
|  | 9,6               | КЦК96.6.10-47  | 10500      |     | 100  | 4,25     |
|  | 6,0               | КЦК60.6.8-58   | 6900       |     | 80   | 2,43     |
|  | 7,2               | КЦК72.6.8-61   | 8100       |     | 80   | 2,83     |
|  | 8,4               | КЦК84.6.8-64   | 9300       |     | 80   | 3,20     |
|  | 9,6               | КЦК96.6.8-66   | 10500      |     | 80   | 3,60     |
|  | 9,6               | КЦК96.6.10-68  | 10500      |     | 100  | 4,25     |
|  | 7,2               | КЦК72.6.10-92  | 8100       |     | 100  | 3,30     |
|  | 8,4               | КЦК84.6.10-100 | 9300       |     | 100  | 3,78     |
|  <p>(эскиз № 5)</p> | 6,0               | КЦС60.5.6-27   | 6900       | 500 | 60   | 1,65     |
|  | 7,2               | КЦС72.5.6-28   | 8100       |     | 60   | 1,90     |
|  | 7,2               | КЦС72.5.6-29   | 8100       |     | 80   | 2,33     |
|  | 8,4               | КЦС72.5.6-31   | 9300       |     | 60   | 2,08     |
|  | 8,4               | КЦС84.5.8-35   | 9300       |     | 80   | 2,65     |
|  | 9,6               | КЦС96.5.8-37   | 10500      |     | 80   | 2,98     |
|  | 9,6               | КЦС96.5.10-40  | 10500      |     | 100  | 3,48     |
|  | 6,0               | КЦС60.6.8-69   | 6900       |     | 600  | 80       |
|  | 7,2               | КЦС72.6.6-50   | 8100       | 80  |      | 2,10     |
|  | 8,4               | КЦС84.6.8-72   | 9300       | 80  |      | 3,20     |
|  | 9,6               | КЦС96.6.8-74   | 10500      | 80  |      | 3,60     |
|  | 9,6               | КЦС96.6.10-75  | 10500      | 100 | 4,25 |          |

**4.1.5 Колонны центрифугированные квадратного сечения по шифру Т-1909 выпуск 2-1.** Колонны предназначены для применения в каркасе одноэтажных одно-, двух- и многопролетных отапливаемых и неотапливаемых производственных зданий без мостовых кранов, а также в качестве колонн продольного и торцевого фахверка. Подвесной транспорт в виде кран-балок грузоподъемностью до 5 т включительно. Спецификация колонн приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Колонны центрифугированные квадратного сечения

| Вид конструкции   | Высота пролета, м | Марка           | Размер, мм |      |     | Масса, т |
|---|-------------------|-----------------|------------|------|-----|----------|
|   |                   |                 | Н          | А    | В   |          |
|  <p>(эскиз № 5)</p> | 4,8               | КЦ.4.4.57.30-1  | 5700       | 400  | 300 | 1,27     |
|   | 5,4               | КЦ.4.4.63.30-1  | 6300       |      |     | 1,41     |
|   | 6,0               | КЦ.4.4.69.30-1  | 6900       |      |     | 1,54     |
|   | 6,6               | КЦ.4.4.75.30-1  | 7500       |      |     | 1,67     |
|   | 7,2               | КЦ.4.4.81.30-1  | 8100       |      |     | 1,81     |
|   | 7,8               | КЦ.4.4.87.30-1  | 8700       |      |     | 1,94     |
|   | 8,4               | КЦ.4.4.93.30-1  | 9300       |      |     | 2,08     |
|   | 9,0               | КЦ.4.4.90.30-2  | 9900       |      |     | 2,08     |
|   | 9,6               | КЦ.4.4.105.30-2 | 10500      |      |     | 2,34     |
|   | 10,2              | КЦ.4.4.111.30-3 | 11100      |      |     | 2,48     |
|   | 10,8              | КЦ.4.4.117.30-3 | 11700      | 2,61 |     |          |
|   | 4,8               | КЦ.4.5.57.30-1  | 5700       | 500  | 300 | 1,84     |
|   | 5,4               | КЦ.4.5.63.30-1  | 6300       |      |     | 2,04     |
|   | 6,0               | КЦ.4.5.69.30-1  | 6900       |      |     | 2,23     |
|   | 6,6               | КЦ.4.5.75.30-1  | 7500       |      |     | 2,42     |
|   | 7,2               | КЦ.4.5.81.30-1  | 8100       |      |     | 2,80     |
|   | 7,8               | КЦ.4.5.87.30-1  | 8700       |      |     | 2,81     |
|   | 8,4               | КЦ.4.5.93.30-1  | 9300       |      |     | 3,01     |
|   | 9,0               | КЦ.4.5.99.30-1  | 9900       |      |     | 3,20     |
|   | 9,6               | КЦ.4.5.105.30-2 | 10500      |      |     | 3,40     |
| 10,2  | КЦ.4.5.111.30-2   | 11100           | 3,59       |      |     |          |
| 10,8  | КЦ.4.5.117.30-3   | 11700           | 3,78       |      |     |          |

## 4.2 Железобетонные колонны для зданий с мостовыми опорными кранами

Колонны крановых производственных зданий прямоугольного сплошного сечения применяют для здания высотой от 8,4 до 14,4 м (грузоподъемность кранов до 32 т); центрифугированные одно- и двухветвевые прямоугольного и кольцевого сечений – для здания высотой от 10,8 до 18,9 м (грузоподъемность кранов до 32 т).

Отметка верха средней колонны будет на 600 мм ниже отметки верха крайней колонны при применении железобетонных подстропильных конструкций. При разных шагах крайних и средних колонн отметки консолей и верха колонн не будут совпадать. Отметка консоли средней колонны будет на 400 мм ниже отметки консоли крайней колонны, т. к. высота 12-метровой

железобетонной подкрановой балки больше на 400 мм 6-метровой железобетонной подкрановой балки.

Подкрановые балки принимаются разрезными стальными или железобетонными длиной 6 и 12 м по сериям 1.426.2-3 и 1.426.1-4. Применение железобетонных подкрановых балок возможно в зданиях с пролетами не более 24 м и ограничивается грузоподъемностью и режимом работы крана.

Привязка крайних колонн к продольным осям принимается «250» при выполнении одного из следующих условий:

- шаг колонн по крайним рядам 12 м;
- грузоподъемность крана 32 т (при высоте здания 10,8; 12,0; 13,2 и 14,4 м с кранами грузоподъемностью 20 т с тяжелым режимом работы);
- высота здания 15,6 м и более.

*4.2.1 Железобетонные колонны прямоугольного сечения для зданий высотой 8,4–14,4 м с мостовыми опорными кранами грузоподъемностью (г/п) до 32 т по серии 1.424.1-5 выпуск 1/87.* Колонны по серии 1.424.1–5 выпуск 1/87 и выпуск 11/87 предназначены для одноэтажных одно-, двух- и многопролетных производственных отапливаемых и неотапливаемых зданий с пролетами 18, 24, 30 и 36 м при шаге крайних и средних колонн 6 и 12 м, оборудованных опорными мостовыми кранами грузоподъемностью 5–32 т. Краны грузоподъемностью до 20 т (включительно) – легкого, среднего и тяжелого режимов работы, грузоподъемностью 32 т – легкого и среднего режимов работы.

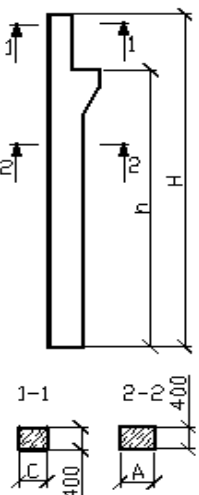
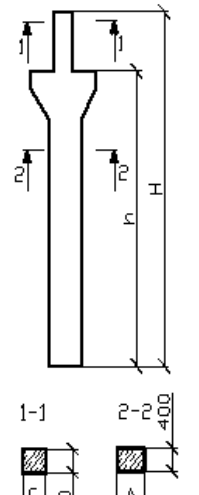
Привязка крайних колонн к продольным осям принимается «250» при ширине надколонника  $C > 380$  мм, при ширине  $C = 380$  мм привязка «нулевая».

Железобетонные подкрановые балки могут применяться только для кранов легкого и среднего режимов работы.

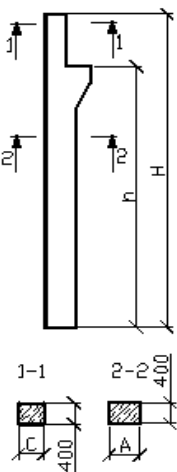
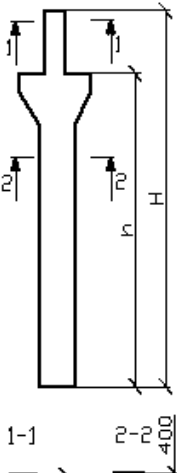
Стены приняты самонесущими или навесными из панелей длиной 6 м. При шаге крайних колонн 12 м необходимо устанавливать фахверковые колонны для крепления панелей длиной 6 м.

Для двух- и многопролетных зданий с высотой этажа 12,0; 13,2 и 14,4 м при пролетах 30 и 36 м следует предусматривать связи в надкрановой части колонн в среднем ряду температурного блока. Спецификация колонн приведена в таблице 19.

Таблица 19 – Железобетонные колонны прямоугольного сечения

| Вид конструкции и эскиз  | Марка   | Кран Q, т  | Высота от пола, м |                 | Размер, мм |      |      |     | Масса, т |     |
|--|---|------------|-------------------|-----------------|------------|------|------|-----|----------|-----|
|  |   |            | пролета           | до верха рельса | H          | h    | A    | C   |          |     |
| 1  | 2   | 3          | 4                 | 5               | 6          | 7    | 8    | 9   | 10       |     |
| <p>Колонны крайние</p>  <p>(эскиз № 6)</p> | 1K84-5  | 5          | 8,4               | 6,15            | 9300       | 6400 | 600  | 380 | 5,2      |     |
|  | 2K84-4  | 10, 16     | 8,4               | 5,75            | 9300       | 5800 | 600  | 380 | 5,1      |     |
|  | 3K84-5*   | 5          | 8,4               | 6,15            | 9450       | 6150 | 700  | 600 | 6,8      |     |
|  | 4K84-2*   | 10, 16     | 8,4               | 5,75            | 9450       | 5550 | 700  | 600 | 6,8      |     |
|  | 1K96-5  | 5          | 9,6               | 7,35            | 10500      | 7000 | 600  | 380 | 6,0      |     |
|  | 2K96-5  | 10         | 9,6               | 6,95            | 10500      | 7000 | 600  | 380 | 5,7      |     |
|  | 3K96-7  | 16, 20     | 9,6               | 6,55            | 10500      | 6400 | 600  | 380 | 5,7      |     |
|  | 4K96-4*   | 5          | 9,6               | 7,35            | 10650      | 7350 | 700  | 600 | 7,7      |     |
|  | 5K96-5*   | 10         | 9,6               | 6,95            | 10650      | 6750 | 700  | 600 | 7,6      |     |
|  | 6K96-77*  | 16, 20     | 9,6               | 6,55            | 10650      | 6150 | 700  | 600 | 7,5      |     |
|  | 1K108-4   | 5          | 10,8              | 8,15            | 11850      | 8350 | 700  | 380 | 7,6      |     |
|  | 2K108-6   | 10         | 10,8              | 8,15            | 11850      | 8350 | 700  | 380 | 7,4      |     |
|  | 3K108-6   | 16         | 10,8              | 7,75            | 11850      | 7750 | 700  | 380 | 7,2      |     |
|  | 4K108-7   | 20, 32     | 10,8              | 7,75            | 11850      | 7750 | 700  | 600 | 8,4      |     |
|  | 6K108-5*  | 10, 16     | 10,8              | 8,15            | 11850      | 7950 | 800  | 600 | 9,1      |     |
|  | 7K108-15*   | 16, 20, 32 | 10,8              | 7,75            | 11850      | 7950 | 800  | 600 | 9,0      |     |
|  | <p>Колонны средние</p>  <p>(эскиз № 7)</p> | 5K84-1     | 5                 | 8,4             | 6,15       | 9300 | 6400 | 600 | 600      | 7,0 |
|  |   | 6K84-2     | 10, 16            | 8,4             | 5,75       | 9300 | 5800 | 600 |          | 7,0 |
|  |   | 7K84-4*    | 5                 | 8,4             | 6,15       | 9450 | 6550 | 700 |          | 7,6 |
| 8K84-5*  |   | 10, 16     | 8,4               | 5,75            | 9450       | 5950 | 700  | 7,6 |          |     |
| 10K84-2*   |   | 10, 16     | 8,4               | 5,75            | 8850       | 5550 | 700  | 7,2 |          |     |
| 10K96-1  |   | 16, 20     | 9,6               | 6,95            | 10650      | 7150 | 600  | 8,5 |          |     |
| 11K96-4*   |   | 10, 16     | 9,6               | 6,95            | 10650      | 7150 | 700  | 8,4 |          |     |
| 12K96-6*   |   | 16, 20     | 9,6               | 6,95            | 10650      | 6550 | 700  | 8,3 |          |     |
| 9K108-1  |   | 10, 16     | 10,8              | 8,15            | 11850      | 8350 | 700  | 9,2 |          |     |
| 10K108-2   |   | 16, 20, 32 | 10,8              | 7,75            | 11850      | 7750 | 700  | 9,2 |          |     |
| 11K108-6*  |   | 5          | 10,8              | 8,15            | 11850      | 8550 | 800  | 10  |          |     |
| 12K108-6*  |   | 10, 16,    | 10,8              | 8,15            | 11850      | 7950 | 800  | 9,9 |          |     |
| 13K108-20*   |   | 20, 32     | 10,8              | 7,75            | 11850      | 7350 | 800  | 9,8 |          |     |

Окончание таблицы 19

| 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10                                     |                              |  |
|--|---|---|---|---|--|--|--|--|--|------------------------------|--|
|  <p>(эскиз № 6)</p> | Колонны<br>крайние  | 2K120-11<br>3K120-5<br>4K120-12*<br>5K120-31*                             | 16<br>20, 32<br>10, 16<br>20, 32                                      | 12<br>12<br>12<br>12                      | 8,95<br>8,95<br>8,95<br>8,95                 | 13050<br>13050<br>13050<br>13050             | 8950<br>8950<br>9150<br>8550                       | 700<br>700<br>800<br>800                     | 380<br>600<br>600<br>600               | 8,0<br>9,3<br>10,1<br>10,0   |  |
|  | 1K132-7<br>2K132-7<br>3K132-6<br>4K132-7*<br>5K132-18*  | 10<br>16<br>20, 32<br>10<br>16, 20  | 13,2<br>13,2<br>13,2<br>13,2<br>13,2                                  | 10,55<br>10,15<br>10,15<br>10,55<br>10,15 | 14250<br>14250<br>14250<br>14400<br>14400    | 10150<br>10150<br>10150<br>10150<br>9900     | 800<br>800<br>800<br>900<br>900                    | 380<br>380<br>600<br>600<br>600              | 10,1<br>9,8<br>11,0<br>12,1<br>11,9    |                              |  |
|  | 1K144-6<br>2K144-7<br>3K144-8<br>4K144-9*<br>5K144-27*  | 10<br>16<br>20, 32<br>10<br>16, 20, 32                                    | 14,4<br>14,4<br>14,4<br>14,4<br>14,4                                  | 11,75<br>11,35<br>11,35<br>11,75<br>11,35 | 15450<br>15450<br>15450<br>15600<br>15600    | 1950<br>11350<br>11350<br>11700<br>11100     | 800<br>800<br>800<br>900<br>900                    | 380<br>380<br>600<br>600<br>600              | 11,0<br>10,8<br>12,0<br>13,2<br>13,0   |                              |  |
|  |  <p>(эскиз № 7)</p> | Колонны<br>средние  | 6K120-10<br>7K120-14<br>8K120-4<br>9K120-35<br>10K120-22<br>11K120-24 | 10<br>16<br>20, 32<br>10<br>16<br>20, 32  | 12,0<br>12,0<br>12,0<br>12,0<br>12,0<br>12,0 | 9,35<br>8,95<br>8,95<br>9,35<br>8,95<br>8,95 | 12450<br>12450<br>12600<br>13050<br>13050<br>13200 | 9150<br>8550<br>8700<br>9150<br>8550<br>8700 | 800<br>800<br>900<br>800<br>800<br>900 | 600                          | 10,6<br>10,4<br>11,3<br>10,9<br>10,7<br>11,6 |
|  |   | 6K132-15<br>7K132-10<br>8K132-25<br>9K132-19                              | 10<br>16, 20, 32<br>10<br>16, 20, 32                                  | 13,2<br>13,2<br>13,2<br>13,2              | 10,55<br>10,15<br>10,55<br>10,15             | 13800<br>13800<br>14400<br>14400             | 10500<br>9900<br>10500<br>9900                     | 900<br>900<br>900<br>900                     |  | 12,5<br>12,4<br>12,9<br>12,7 |  |
|  |   | 6K144-17<br>7K144-14<br>8K144-37<br>9K144-39                              | 10<br>16, 20, 32<br>10, 16<br>16, 20, 32                              | 14,4<br>14,4<br>14,4<br>14,4              | 11,75<br>11,35<br>11,75<br>11,35             | 15000<br>15000<br>15600<br>15600             | 11700<br>11100<br>11700<br>11100                   | 900<br>900<br>900<br>900                     | 600                                    | 13,6<br>13,5<br>14,0<br>13,8 |  |
|  |   | Примечание – * – крайние колонны предназначены для установки с шагом 12 м |   |   |  |  |  |  |  |                              |  |

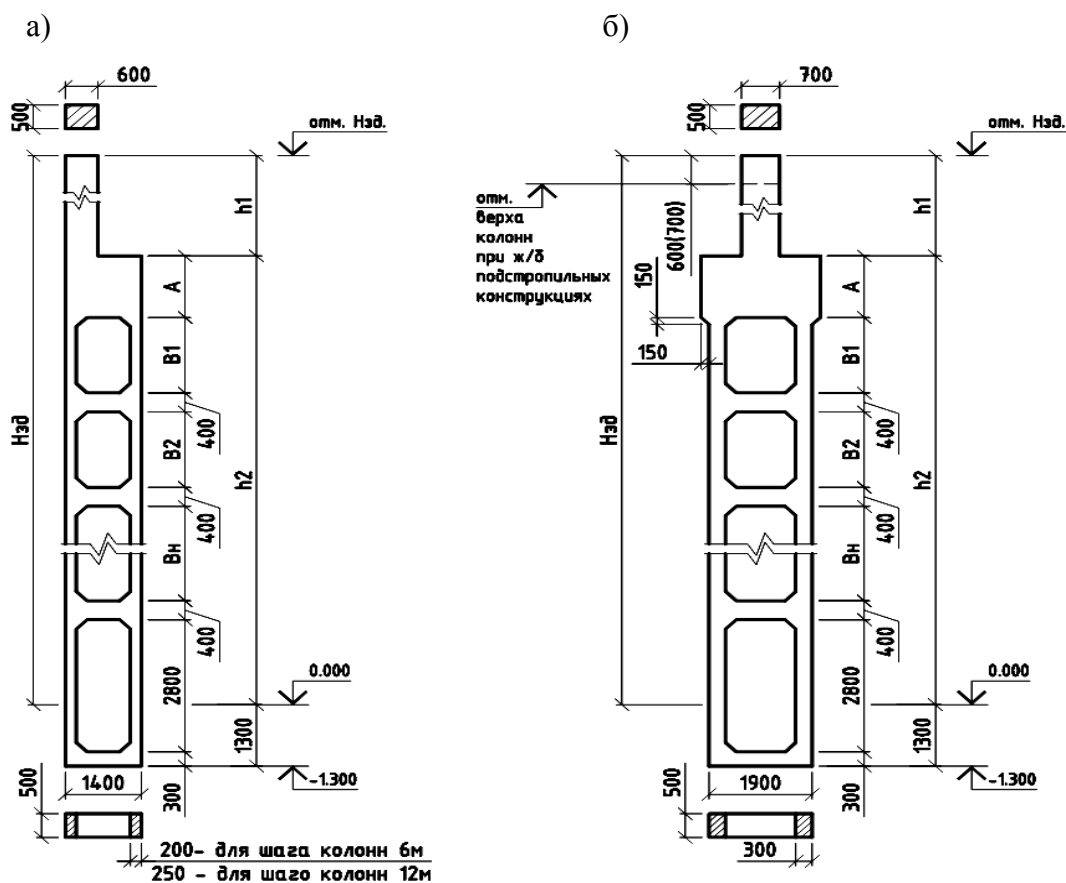
4.2.2 Железобетонные колонны двухветвевое сечения для зданий с высотой 15,6; 16,8 и 18,0 м с мостовыми опорными кранами грузоподъемностью до 50 т по серии 1.424.1-9. Колонны предназначены для применения в зданиях, оборудованных мостовыми опорными кранами легкого, среднего и тяжелого режимов работы грузоподъемностью от 20 до 50 т включительно, а также в зданиях без мостовых кранов или с подвесными кранами грузоподъемностью до 5 т включительно (рисунок 20).

Привязка крайних колонн к продольным осям принята:  
 – для зданий с мостовыми опорными кранами – «250»;  
 – для зданий без мостовых опорных кранов при шаге колонн 6 м – «нулевая», при шаге колонн 12 м – «250».

Подкрановые балки приняты разрезными стальными. В зданиях с пролетом 24 м с мостовыми кранами грузоподъемностью 20 и 32 т легкого и среднего режимов работы могут применяться железобетонные подкрановые балки.

Стены приняты самонесущие или навесные из панелей длиной 6 и 12 м.

В зданиях без мостовых опорных кранов, а также в зданиях с пролетами 30 и 36 м с мостовыми опорными кранами связи устанавливаются на высоту колонны. Спецификация колонн приведена в таблице 20.



а – колонны крайние; б – колонны средние

Рисунок 20 – Двухветвевые железобетонные колонны

Таблица 20 – Железобетонные колонны двухветвевого сечения

| Марка   | Высота здания, м | Шаг колонн, м | h <sub>1</sub> , мм | A, мм | B <sub>1</sub> , мм | B <sub>2</sub> , мм | B <sub>3</sub> , мм | B <sub>4</sub> , мм | B <sub>5</sub> , мм | Масса, т |
|---|------------------|---------------|---------------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|
| Крайние колонны   |                  |               |                     |       |                     |                     |                     |                     |                     |          |
| 1КД156-4.4*   | 15,6             | 6             | 4100                | 900   | 1600                | 1600                | 2000                | 2000                | –                   | 13,5     |
| 2КД156-4.5  |                  |               | 4700                | 1100  | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | –                   | 13,9     |
| 3КД15.6-4*  |                  | 12            | 4500                | 1300  | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | –                   | 15,2     |
| 4КД156-9.4  |                  |               | 5100                | 1500  | 2000                | 2000                | 2000                | –                   | –                   | 14,9     |
| 1КД168-8.4*   | 16,8             | 6             | 4100                | 900   | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | 14,5     |
| 2КД168-6.4  |                  |               | 4700                | 1100  | 1600                | 1600                | 2000                | 2000                | –                   | 14,5     |
| 3КД168-8.4  |                  | 12            | 4500                | 1300  | 1600                | 1600                | 2000                | 2000                | –                   | 16,0     |
| 4КД168-8.5  |                  |               | 5100                | 1500  | 1600                | 1600                | 1600                | 2000                | –                   | 16,3     |
| 1КД180-8.4  | 18,0             | 6             | 4100                | 900   | 1600                | 1600                | 2000                | 2000                | 2000                | 15,3     |
| 2КД180-7.7  |                  |               | 4700                | 1100  | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | 2000                | 15,3     |
| 3КД180-6.4  |                  | 12            | 4500                | 1300  | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | 2000                | 17,3     |
| 4КД180-8.5  |                  |               | 5100                | 1500  | 2000                | 2000                | 2000                | 2000                | –                   | 17,0     |
| Средние колонны   |                  |               |                     |       |                     |                     |                     |                     |                     |          |
| 5КД156-12.4*  | 15,6             | 12            | 4500                | 900   | 1600                | 1600                | 2000                | 2000                | –                   | 19,5     |
| 6КД156-3.4  |                  |               | 5100                | 1100  | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | –                   | 19,1     |
| 7КД156-3.3  |                  |               | 3900                | 1300  | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | –                   | 19,0     |
| 8КД156  |                  |               | 4500                | 1500  | 2000                | 2000                | 2000                | –                   | –                   | 18,7     |
| 5КД168-5.4  | 16,8             | 12            | 4500                | 900   | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | 20,3     |
| 6КД168-5.4  |                  |               | 5100                | 1100  | 1600                | 1600                | 2000                | 2000                | –                   | 20,8     |
| 7КД168-1,4  |                  |               | 3900                | 1300  | 1600                | 1600                | 2000                | 2000                | –                   | 19,8     |
| 8КД168-4.5  |                  |               | 4500                | 1500  | 1600                | 1600                | 1600                | 2000                | –                   | 20,3     |
| 5КД168-12.5   | 18,0             | 12            | 4500                | 900   | 1600                | 1600                | 2000                | 2000                | 2000                | 22,1     |
| 6КД180-11.4   |                  |               | 5100                | 1100  | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | 2000                | 21,7     |
| 7КД180-2.4  |                  |               | 3900                | 1300  | 1600                | 1600                | 1600                | 1600                | 2000                | 21,3     |
| 8КД180-4.5  |                  |               | 4500                | 1500  | 2000                | 2000                | 2000                | 2000                | –                   | 21,2     |
| Примечание – * – колонны предназначены для кранов грузоподъемностью 20 т со средним и тяжелым режимами работы и 32 т со средним режимом работы. Остальные колонны предназначены для кранов грузоподъемностью 32 т с тяжелым режимом работы и 50 т со средним и тяжелым режимами работы. При применении железобетонных подстропильных конструкций h <sub>1</sub> делают короче на 600 мм |                  |               |                     |       |                     |                     |                     |                     |                     |          |

4.2.3 Колонны железобетонные центрифугированные одноветвевые прямоугольного сечения для зданий с мостовыми опорными кранами по шифру БТ 1971. Одноветвевые центрифугированные железобетонные колонны прямоугольного сечения предназначены для применения в производственных зданиях при пролетах 18, 24, 30 и 36 м с шагом крайних колонн 6 и 12 м, средних – 12 м с высотой до низа стропильных конструкций 10,8; 12,0; 13,2 и 14,4 м, оборудованных опорными мостовыми кранами (рисунки 21 и 22).

Стропильные и подстропильные конструкции – металлические по серии 1.460.3-18, железобетонные по серии 1.463.1-3-87, 1.462.1-3/80, ПК-01-129/78. Стены приняты самонесущими из панелей 6 и 12 м. Покрытия из железобетонных плит или профилированного настила. Подкрановые желе-

зобетонные балки применимы только при пролетах 18 и 24 м. Привязка крайних к продольным осям принята: «нулевая» – для колонн с размером надкрановой части  $A_B = 400$  мм, «250» – для колонн с размерами надкрановой части  $A_B = 500$  и  $600$  мм. Спецификация колонн приведена в таблицах 21 и 22.

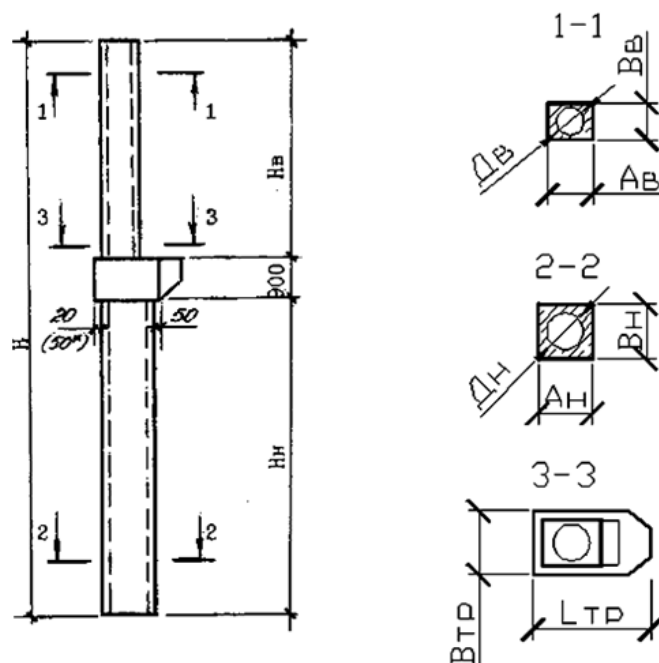


Рисунок 21 – Колонны крайние

Таблица 21 – Колонны железобетонные центрифугированные одноветвевые прямоугольного сечения

| Марка                         | Кран<br>Q, т  | Высота<br>проле-<br>та, м | Размер, мм |                     |                   |                   |                   | Масса,<br>т        |                         |
|-------------------------------|---------------|---------------------------|------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|
|                               |               |                           | H          | $\frac{H_B}{H_H}$   | $\frac{A_B}{A_H}$ | $\frac{B_B}{B_H}$ | $\frac{D_B}{D_H}$ |                    | $\frac{L_{TP}}{B_{TP}}$ |
| 1                             | 2             | 3                         | 4          | 5                   | 6                 | 7                 | 8                 | 9                  | 10                      |
| K108-33.7.45-<br>69.6-45-Т2   | 10;<br>12,5   | 10,8                      | 11700      | $\frac{3500}{7300}$ | $\frac{400}{500}$ | $\frac{400}{500}$ | $\frac{250}{350}$ | $\frac{1070}{600}$ | 4,23                    |
| K108-94.6.4Т-<br>60.7.45-Т6   | 16;<br>20; 32 | 10,8                      | 11700      | $\frac{4100}{6700}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{350}{350}$ | $\frac{1320}{600}$ | 5,97                    |
| K108-18.3.40-<br>320.3.45-Т8  | 10;<br>12,5   | 10,8                      | 12000      | $\frac{3900}{7200}$ | $\frac{600}{700}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1320}{700}$ | 10,22                   |
| K108-30-4.45-<br>168.3.40-Т7* | 16;<br>20; 32 | 10,8                      | 11700      | $\frac{4500}{6300}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1320}{700}$ | 8,87                    |
| K120-3.7.45-<br>208.2.40-Т3   | 10;<br>12,5   | 12,0                      | 12900      | $\frac{3500}{8500}$ | $\frac{400}{600}$ | $\frac{400}{600}$ | $\frac{250}{380}$ | $\frac{1070}{700}$ | 7,93                    |
| K120-94.5.40-<br>196.2-40-Т7  | 16;<br>20; 32 | 12,0                      | 12900      | $\frac{4100}{7900}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{350}{380}$ | $\frac{1320}{700}$ | 8,60                    |
| K120-18.3.40-<br>336.4.40-Т8* | 10;<br>12,5   | 12,0                      | 13200      | $\frac{3900}{8400}$ | $\frac{600}{700}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1320}{700}$ | 11,14                   |
| K132-88.5.45-<br>232.2.40-Т7  | 10;<br>12,5   | 13,2                      | 14100      | $\frac{3500}{9700}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{350}{380}$ | $\frac{1320}{700}$ | 9,48                    |

Окончание таблицы 21

| 1                             | 2             | 3    | 4     | 5                    | 6                 | 7                 | 8                 | 9                  | 10    |
|-------------------------------|---------------|------|-------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|
| K132-94.6.45-<br>220.2.40-Т7  | 16;<br>20; 32 | 13,2 | 14100 | <u>4100</u><br>9100  | <u>500</u><br>600 | <u>500</u><br>600 | <u>350</u><br>380 | <u>1320</u><br>700 | 9,34  |
| K132-18.3.40-<br>472.3.40-Т9* | 10;<br>12,5   | 13,2 | 14400 | <u>3900</u><br>9600  | <u>600</u><br>800 | <u>600</u><br>800 | <u>380</u><br>380 | <u>1320</u><br>700 | 13,55 |
| K132-30.4.40-<br>344.6.40-Т8* | 16;<br>20; 32 | 13,2 | 14400 | <u>4500</u><br>9000  | <u>600</u><br>700 | <u>600</u><br>600 | <u>380</u><br>380 | <u>1320</u><br>700 | 11,97 |
| K144-94.5.40-<br>244.3.40-Т7  | 10;<br>12,5   | 14,4 | 15300 | <u>4100</u><br>1030  | <u>500</u><br>600 | <u>500</u><br>600 | <u>350</u><br>380 | <u>1320</u><br>700 | 10,08 |
| K144-94.6.40-<br>244.5.45-Т7  | 16;<br>20; 32 | 14,4 | 15300 | <u>4100</u><br>10300 | <u>500</u><br>600 | <u>500</u><br>600 | <u>350</u><br>380 | <u>1320</u><br>700 | 10,08 |
| K144-30.3.40-<br>360.5.45-Т8* | 10;<br>12,5   | 14,4 | 15600 | <u>4500</u><br>10200 | <u>600</u><br>700 | <u>600</u><br>600 | <u>380</u><br>380 | <u>1320</u><br>700 | 12,89 |
| K144-30.5.40-<br>360.7.45-Т8* | 16;<br>20; 32 | 14,4 | 15600 | <u>4500</u><br>10200 | <u>600</u><br>700 | <u>600</u><br>600 | <u>380</u><br>380 | <u>1320</u><br>700 | 12,89 |

Примечание – \* – крайние колонны предназначены для установки с шагом 12 м

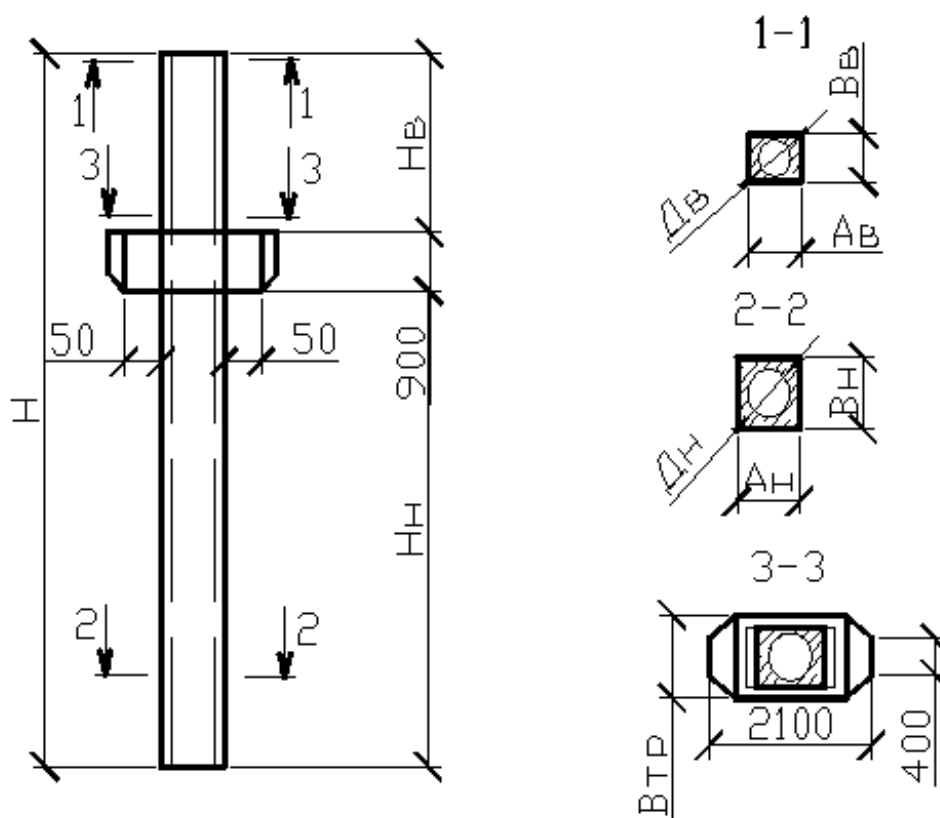


Рисунок 22 – Колонны средние

Таблица 22 – Колонны железобетонные центрифугированные одноветвевые прямоугольного сечения

| Марка                        | Кран,<br>Q, т | Высота пролета, м | Размер, мм |                      |                   |                   |                   |                         | Масса, т |
|------------------------------|---------------|-------------------|------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----------|
|                              |               |                   | H          | $\frac{H_B}{H_H}$    | $\frac{A_B}{A_H}$ | $\frac{B_B}{B_H}$ | $\frac{D_B}{D_H}$ | $\frac{L_{тр}}{B_{тр}}$ |          |
| K108-10.2.40-176.2.40-т12*   | 10;<br>12,5   | 10,8              | 11100      | $\frac{3300}{6900}$  | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 9,10     |
| K108-13.2.40-168.2.40-т12*   | 16; 20;<br>32 | 10,8              | 11100      | $\frac{3900}{6300}$  | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 9,10     |
| K108-91.2.40-63.7.45-т11     | 10;<br>12,5   | 10,8              | 11700      | $\frac{3900}{6900}$  | $\frac{500}{500}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{350}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 6,49     |
| K108-97.4.45-168.2.40-т12    | 16; 20;<br>32 | 10,8              | 11700      | $\frac{4500}{6300}$  | $\frac{500}{600}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{350}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 8,36     |
| K120-10.2.40-200.2.40-т12*   | 10;<br>12,5   | 12,0              | 12300      | $\frac{3300}{8100}$  | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 9,84     |
| K120-97.5.45-192.2.40-т12    | 16; 20;<br>32 | 12,0              | 12900      | $\frac{4500}{7500}$  | $\frac{500}{600}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{350}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 9,10     |
| K132-10.2.40-224.2.40-т12*   | 10;<br>12,5   | 13,2              | 13500      | $\frac{3300}{9300}$  | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 10,6     |
| K132-18.2.40-344.2.40-т12*   | 16; 20;<br>32 | 13,2              | 13800      | $\frac{3900}{9000}$  | $\frac{600}{700}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 12,13    |
| K132-91.4.40-224.2.40-т12    | 10;<br>12,5   | 13,2              | 14100      | $\frac{3900}{9300}$  | $\frac{500}{600}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{350}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 10,0     |
| K132-97.5.45-216.2.40-т12    | 16; 20;<br>32 | 13,2              | 14100      | $\frac{4500}{8700}$  | $\frac{500}{600}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{350}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 9,84     |
| K144-18.2.40-240.4.45-т12*   | 10;<br>12,5   | 14,4              | 14700      | $\frac{3900}{9900}$  | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 11,32    |
| K144-30.3.40-360.2.45-т12    | 16; 20;<br>32 | 14,4              | 15600      | $\frac{4500}{10200}$ | $\frac{600}{700}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 13,42    |
| K144-18.3.3.40-360.2.40-т12* | 16; 20;<br>32 | 14,4              | 15000      | $\frac{3000}{10200}$ | $\frac{600}{700}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 13,05    |
| K144-30.2.40-240.6.45-т12    | 10;<br>12,5   | 14,4              | 15300      | $\frac{4500}{9900}$  | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 11,69    |
| K144-30.3.40-360.2.40-т12    | 16; 20;<br>32 | 14,4              | 15600      | $\frac{4500}{10200}$ | $\frac{600}{700}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 13,42    |

Примечание – \* – колонны устанавливаются при наличии подстропильных конструкций

4.2.4 Двухветвевые центрифугированные железобетонные колонны прямоугольного и кольцевого сечения по шифру БТ 1971 выпуск 1. Колонны предназначены для применения в производственных зданиях при пролетах 18, 24, 30 и 36 м с шагом крайних колонн 6 и 12 м; средних – 12 м с высотой до низа стропильных конструкций 12,0; 13,2; 14,4; 15,6; 16,8 и 18 м, оборудованных опорными мостовыми кранами (рисунки 23–25).

Стропильные и подстропильные конструкции бывают:

– металлические по серии 1.460.3-18;

– железобетонные (ж/б) по серии 1.463.1-3/87; 1.462.1-3/80 и ПК-01-129/78.

Стены самонесущие из панелей 6 м (серия 1.030.1-1) и 12 м (серия 1.432.1-18). Покрытие из ж/б плит или профилированного настила.

Привязка крайних колонн к продольным осям:

– «нулевая» – для колонн с размером надкрановой части в поперечном направлении 400 мм;

– «250» – для колонн с размером надкрановой части в поперечном направлении 500 и 600 мм.

Спецификация колонн приведена в таблицах 23–25.

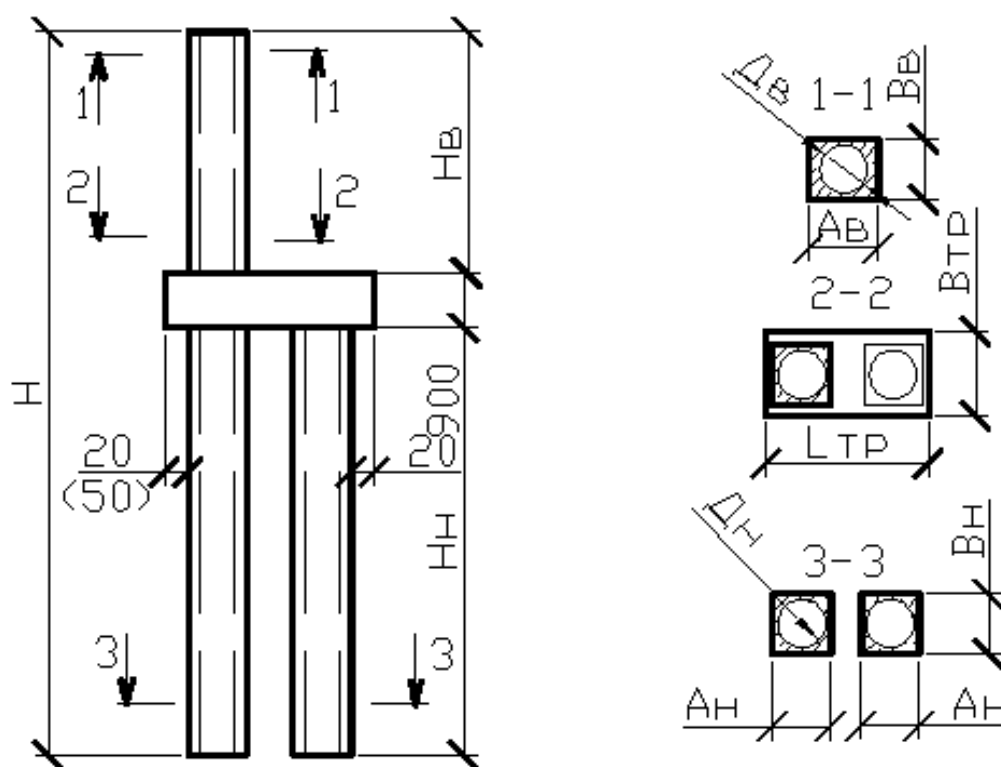


Рисунок 23 – Колонны крайние прямоугольного сечения

Таблица 23 – Двухветвевые центрифугированные железобетонные колонны прямоугольного и кольцевого сечения

| Марка                          | Кран<br>Q, т  | Высота<br>пролета,<br>м | Размер, мм |                      |                   |                   |                   |                         | Масса,<br>т |
|--------------------------------|---------------|-------------------------|------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------|
|                                |               |                         | H          | $\frac{H_B}{H_H}$    | $\frac{A_B}{A_H}$ | $\frac{B_B}{B_H}$ | $\frac{D_B}{D_H}$ | $\frac{L_{TP}}{B_{TP}}$ |             |
| K144-94.6.40-<br>114.7.40-Т17  | 10;<br>12,5   | 14,4                    | 15300      | $\frac{4100}{10300}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{350}{350}$ | $\frac{1320}{600}$      | 16,25       |
| K144-22.2.40-<br>114.8.45-Т18  | 16;<br>20; 32 | 14,4                    | 15300      | $\frac{4100}{10300}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{380}{350}$ | $\frac{1320}{700}$      | 17,03       |
| K144-30.7.40-<br>240.3.40-Т19* | 10;<br>12,5   | 14,4                    | 15300      | $\frac{4500}{9900}$  | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1420}{700}$      | 17,92       |
| K144-30.8.45-<br>240.5.45-Т19* | 16;<br>20; 32 | 14,4                    | 15300      | $\frac{4500}{9900}$  | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1420}{700}$      | 17,92       |
| K156-94.6.40-<br>132.8.40-Т17  | 10;<br>12,5   | 15,6                    | 16500      | $\frac{4100}{11500}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{350}{350}$ | $\frac{1320}{600}$      | 12,75       |
| K156-22.2.40-<br>132.7.45-Т18  | 16;<br>20; 32 | 15,6                    | 16500      | $\frac{4100}{11500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{380}{350}$ | $\frac{1320}{700}$      | 14,09       |
| K156-30.6.40-<br>264.4.40-Т19* | 10;<br>12,5   | 15,6                    | 16500      | $\frac{4500}{11100}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1420}{700}$      | 19,40       |
| K156-30.8.45-<br>264.7.45-Т19* | 16;<br>20; 32 | 15,6                    | 16500      | $\frac{4500}{11100}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1420}{700}$      | 19,40       |
| K168-94.5.45-<br>144.7.40-Т17  | 10;<br>12,5   | 16,8                    | 17700      | $\frac{4100}{12700}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{350}{350}$ | $\frac{1320}{600}$      | 13,67       |
| K168-22.2.40-<br>144.7.45-Т18  | 16;<br>20; 32 | 16,8                    | 17700      | $\frac{4100}{12700}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{380}{350}$ | $\frac{1320}{700}$      | 15,00       |
| K168-30.6.40-<br>280.6.40-Т19* | 10;<br>12,5   | 16,8                    | 17700      | $\frac{4500}{12300}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1420}{700}$      | 20,88       |
| K168-30.7.45-<br>280.6.45-Т19* | 16;<br>20; 32 | 16,8                    | 17700      | $\frac{4500}{12300}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1420}{700}$      | 20,88       |
| K180-94.5.45-<br>156.7.45-Т17  | 10;<br>12,5   | 18,0                    | 18900      | $\frac{4100}{13900}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{500}{500}$ | $\frac{350}{350}$ | $\frac{1320}{600}$      | 14,59       |
| K180-94.6.40-<br>300.2.40-Т19  | 16;<br>20; 32 | 18,0                    | 18900      | $\frac{4100}{13900}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{500}{600}$ | $\frac{350}{380}$ | $\frac{1420}{700}$      | 21,6        |
| K180-30.5.45-<br>296.7.45-Т19* | 10;<br>12,5   | 18,0                    | 18900      | $\frac{4500}{13500}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1420}{700}$      | 22,36       |
| K180-30.6.45-<br>296.8.45-Т19* | 16;<br>20; 32 | 18,0                    | 18900      | $\frac{4500}{13500}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{600}{600}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{1420}{700}$      | 22,36       |

Примечание – \* – колонны предназначены для установки с шагом 12 м

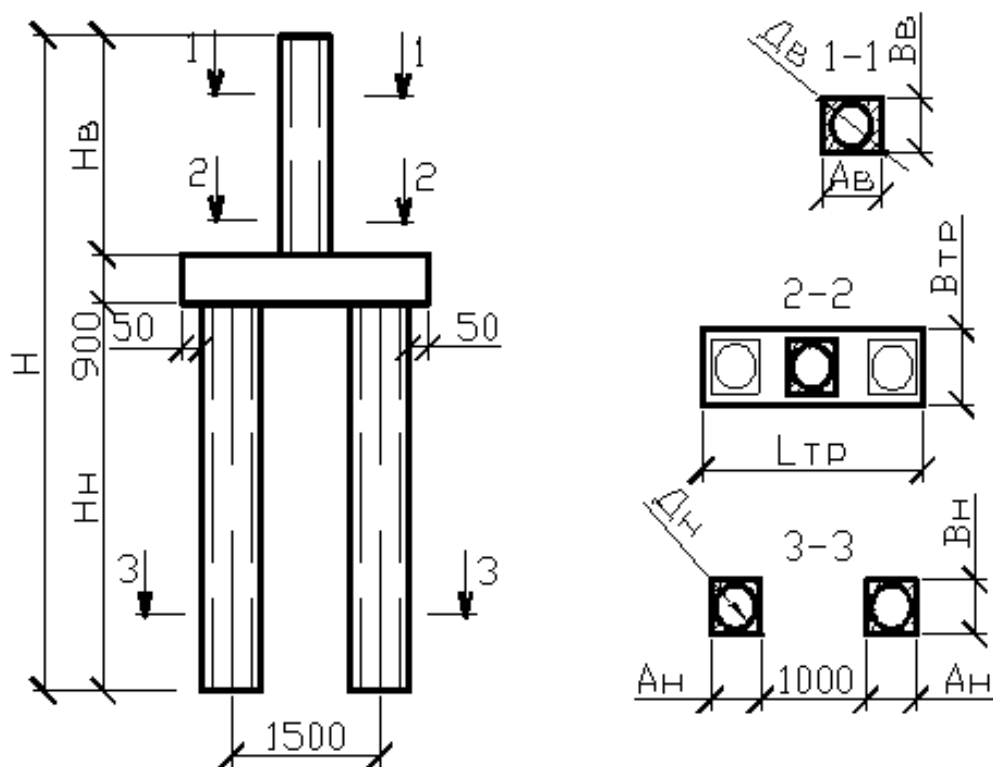


Рисунок 24 – Колонны средние прямоугольного сечения

Таблица 24 – Двухветвевые центрифугированные железобетонные колонны прямоугольного сечения

| Марка                          | Кран<br>Q, т        | Высота<br>пролета,<br>м | Размер, мм |                      |                   |                   |                   |                         | Масса,<br>т |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------|
|                                |                     |                         | H          | $\frac{H_b}{H_n}$    | $\frac{A_b}{A_n}$ | $\frac{B_b}{B_n}$ | $\frac{D_b}{D_n}$ | $\frac{L_{тр}}{B_{тр}}$ |             |
| K144-16.2.40-<br>111.1.40-т22* | 10; 12,5;<br>20; 32 | 14,4                    | 14700      | $\frac{3900}{9900}$  | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{450}{350}$ | $\frac{2100}{700}$      | 13,52       |
| K144-30.2.40-<br>111.1.40-т22  | 10; 12,5;<br>20; 32 | 14,4                    | 15300      | $\frac{4500}{9900}$  | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{380}{350}$ | $\frac{2100}{700}$      | 14,34       |
| K156-18.2.40-<br>129.1.40-т22* | 10; 12,5;<br>20; 32 | 15,6                    | 15900      | $\frac{3900}{11100}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{380}{350}$ | $\frac{2100}{700}$      | 14,89       |
| K156-30.2.40-<br>129.2.40-т22  | 10; 12,5;<br>20; 32 | 15,6                    | 16500      | $\frac{4500}{11000}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{380}{350}$ | $\frac{2100}{700}$      | 15,26       |
| K168-16.2.40-<br>141.1.40-т22* | 10; 12,5;<br>20; 32 | 16,8                    | 17100      | $\frac{3900}{12300}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{450}{350}$ | $\frac{2100}{700}$      | 15,36       |
| K168-30.2.40-<br>140.1.40-т22  | 10; 12,5;<br>20; 32 | 16,8                    | 17700      | $\frac{4500}{13500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{380}{380}$ | $\frac{2100}{700}$      | 16,18       |
| K180-30.2.40-<br>153.8.45-т22  | 10; 12,5;<br>20; 32 | 18,0                    | 18900      | $\frac{4500}{13500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{600}{500}$ | $\frac{380}{350}$ | $\frac{2100}{700}$      | 17,10       |

Примечание – \* – колонны устанавливаются при наличии подстропильных конструкций

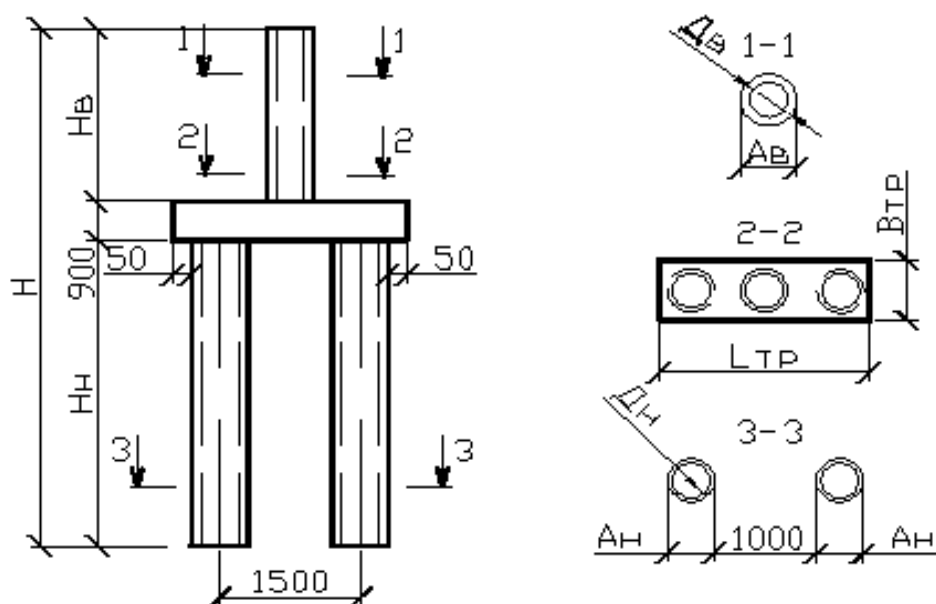


Рисунок 25 – Колонны средние кольцевого сечения

Таблица 25 – Двухветвевые центрифугированные железобетонные колонны кольцевого сечения

| Марка                         | Кран<br>Q, т    | Высота<br>пролета,<br>м | Размер, мм |                                     |                                     |                                     |                                       | Масса,<br>т |
|-------------------------------|-----------------|-------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------|
|                               |                 |                         | H          | $\frac{H_{\text{в}}}{H_{\text{н}}}$ | $\frac{A_{\text{в}}}{A_{\text{н}}}$ | $\frac{D_{\text{в}}}{D_{\text{н}}}$ | $\frac{L_{\text{тр}}}{B_{\text{тр}}}$ |             |
| КК 144-524.4.40-546.1.40-T23* | 10; 12,5        | 14,4                    | 15000      | $\frac{3900}{10200}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 12,10       |
| КК 144-528.6.40-546.1.40-T23  | 10; 12,5        | 14,4                    | 15600      | $\frac{4500}{10200}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 12,28       |
| КК 144-528.5.40-546.1.40-T23  | 10; 16;<br>32   | 14,4                    | 15600      | $\frac{4500}{10200}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 13,07       |
| КК 156-528.4.40-554.1.40-T23  | 10; 12,5        | 15,6                    | 16800      | $\frac{4500}{11400}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 13,07       |
| КК 156-526.3-40-554.1.40-T23* | 16; 20;<br>32,5 | 15,6                    | 16200      | $\frac{3900}{11400}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 12,88       |
| КК 158-528.7.40-554.2.40-T23  | 16; 20;<br>32   | 15,6                    | 16800      | $\frac{4500}{11400}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 13,63       |
| КК 168-528.5.40-556.1.40-T23  | 10; 12,5        | 16,8                    | 18000      | $\frac{4500}{12600}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 13,83       |
| КК 168-526.4.40-556.1.40-T23* | 16; 20;<br>32   | 16,8                    | 17400      | $\frac{3900}{12600}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 13,63       |
| КК 168-528.40-556.3.40-T23    | 16; 20;<br>32   | 16,8                    | 18000      | $\frac{4500}{12600}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 13,83       |
| КК 180-528.3.40-560.1.40-T23  | 10; 12,5        | 18,0                    | 19200      | $\frac{4500}{13800}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 14,63       |
| КК 180-528.4.40-560.2.40-T23  | 16; 20;<br>32   | 18,0                    | 19200      | $\frac{4500}{13800}$                | $\frac{600}{600}$                   | $\frac{440}{440}$                   | $\frac{2200}{700}$                    | 14,63       |

Примечание – \* – колонны устанавливаются при наличии подстропильных конструкций

## **5 Стальные колонны каркаса одноэтажных промышленных зданий**

Для проектирования бескрановых колонн зданий высотой от 4,8 до 18,0 м разработана серия 1.423.3-8 «Стальные колонны одноэтажных производственных зданий без мостовых опорных кранов». Колонны крановые для зданий высотой от 8,4 до 18,0 м принимаются по серии 1.424.3-7 «Стальные колонны одноэтажных производственных зданий, оборудованных мостовыми кранами».

Стальные колонны состоят из следующих основных элементов: ствола или стержня, оголовка, предназначенного для опирания несущих конструкций покрытия, и базы, предназначенной для крепления нижнего конца колонны к фундаменту в соответствии с принятой расчетной схемой и передающей нагрузки от стержня на фундамент.

Сплошностенчатые стальные колонны выполняются, главным образом, из широкополочных двутавров (возможно применение сварных двутавров). Оголовок включает опорную плиту и ребра жесткости, если сечение ствола колонны больше сечения опорной стойки фермы, или усиливающие накладки в случае, когда сечение ствола меньше сечения опорной стойки. Базы таких колонн выполняются с опорными плитами, приваренными к стержню колонны на заводе. Сопряжение колонны с фундаментом принято жестким.

Ветви двухветвевых колонн выполняют из широкополочных двутавров и соединяют либо горизонтальными планками из швеллеров, либо раскосными решетками из уголков. Базы таких колонн запроектированы отдельными для каждой ветви. Опирание фрезерованного торца ветви осуществляется на заранее установленную и выверенную опорную плиту со строганой верхней поверхностью. Количество болтов, крепящих каждую ветвь, зависит от величины действующей нагрузки и диаметра болтов и может быть 2, 4 или 6. Базы колонн после установки в проектное положение необходимо обетонивать. Сопряжение колонн с фундаментом также принято жестким.

### ***5.1 Стальные колонны каркаса зданий без мостовых опорных кранов***

Стальные бескрановые колонны при плоскостных несущих конструкциях покрытия для зданий высотой от 6 до 8,4 м запроектированы сплошными из широкополочных двутавров (серия 1.423.3-8). Колонны для зданий высотой от 6,0 до 8,4 м бескрановых и с подвесными электрическими кранами общего назначения грузоподъемностью до 5 т. Колонны высотой 6 м могут применяться в зданиях с пролетами 18, 24 и 30 м, а высотой 7,2 и 8,4 м – с пролетами 18, 24, 30 и 36 м. Шаг крайних и средних

колонн – 6 и 12 м. Привязка крайних колонн к продольным осям «0» при шаге колонн 6 м и «250» – при шаге 12 м.

*5.1.1 Стальные колонны бескрановых зданий по серии 1.423.3-8.* Колонны предназначены для одноэтажных одно- и многопролётных отапливаемых и неотапливаемых производственных зданий с фонарями и без фонарей; с пролётами 18, 24, 30 и 36 м; без подвесных кранов и с подвесными электрическими кранами общего назначения грузоподъемностью до 5 т; с применением в покрытии стального профилированного настила или железобетонных плит.

Колонны зданий с плоскостными несущими конструкциями покрытия при высоте помещений от 9,6 до 18,0 м (таблица 26) запроектированы сквозными двухветвевыми. Шаг крайних колонн – 6 м, а средних – 12 м. Ветви колонн запроектированы из широкополочных двутавров. Решетка – двухплоскостная безраскосная из швеллеров.

Таблица 26 – Стальные колонны бескрановых зданий

| Марка           | Высота пролёта, м | Масса, т | Марка           | Высота пролёта, м | Масса, т |
|-----------------|-------------------|----------|-----------------|-------------------|----------|
| Колонны крайние |                   |          | Колонны средние |                   |          |
| A4              | 9,6               | 1,16     | B8              | 9,6               | 2,31     |
| A9              | 10,8              | 1,42     | B16             | 10,8              | 2,51     |
| A14             | 12,0              | 1,57     | B22             | 12,0              | 2,73     |
| A20             | 13,2              | 2,05     | B29             | 13,2              | 3,46     |
| A25             | 14,4              | 2,2      | B37             | 14,4              | 4,19     |
| A32             | 15,6              | 2,8      | B43             | 15,6              | 4,47     |
| A39             | 16,8              | 2,98     | B50             | 16,8              | 5,56     |
| A46             | 18,0              | 3,7      | B57             | 18,0              | 5,8      |

*5.1.2 Стальные колонны бескрановых зданий по серии 1.423.3-8 выпуск 2.* Колонны предназначены для одноэтажных одно- и многопролетных отапливаемых и неотапливаемых производственных зданий с фонарями и без фонарей; с пролетами 18, 24 и 30 м (при высоте 7,2 и 8,4 м пролет может также быть 36 м); без подвесных кранов и с подвесными электрическими кранами общего назначения грузоподъемностью до 5 т; с применением в покрытии стального профилированного настила или железобетонных плит.

Колонны зданий запроектированы сплошностенчатыми, постоянного сечения по высоте, из широкополочных двутавров типа «Ш» по ГОСТ 26020-83 (рисунок 26). Шаг крайних и средних колонн – 6 и 12 м. Базы колонн запроектированы с опорными плитами, приваренными на заводе. Для облегчения выверки колонн при их установке каждый фундаментный болт имеет гайки и шайбы выше и ниже плиты (рисунок 27).

Спецификация колонн приведена в таблице 27.

Таблица 27 — Стальные колонны бескрановых зданий

| Марка           | Высота пролета, м | Масса, кг | Марка           | Высота пролета, м | Масса, кг |
|-----------------|-------------------|-----------|-----------------|-------------------|-----------|
| Колонны крайние |                   |           | Колонны средние |                   |           |
| КБ60.6-1-К      | 6,0               | 642       | КБ60.6-1-КС     | 6,0               | 642       |
| КБ72.6-1-К      | 7,2               | 714       | КБ72.6-1-КС     | 7,2               | 714       |
| КБ84.6-1-К      | 8,4               | 804       | КБ84.6-1-КС     | 8,4               | 804       |

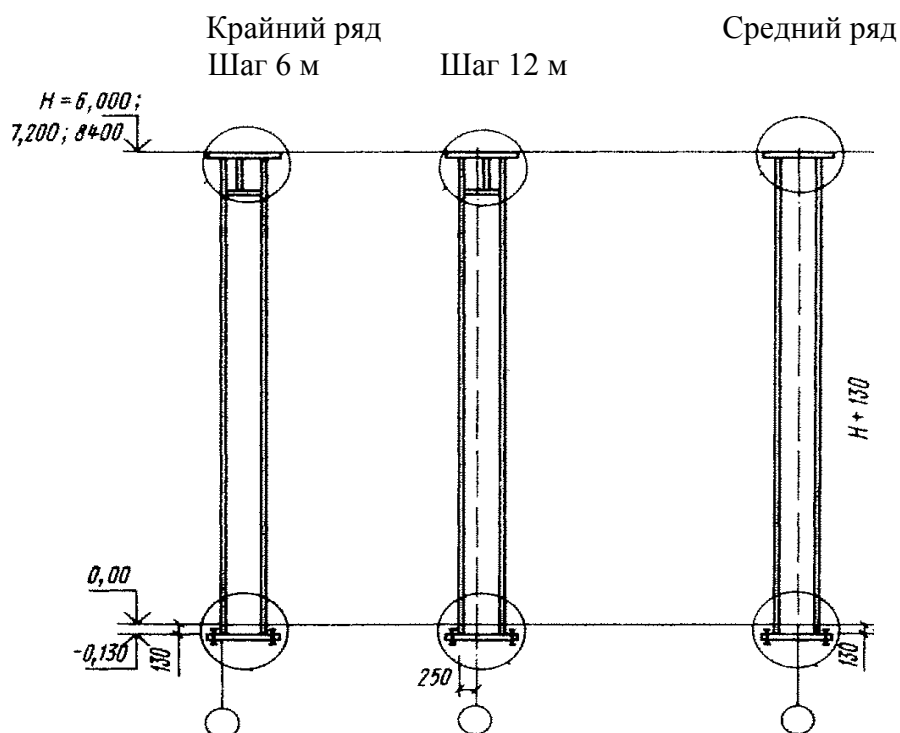


Рисунок 26 — Стальные колонны бескрановых зданий

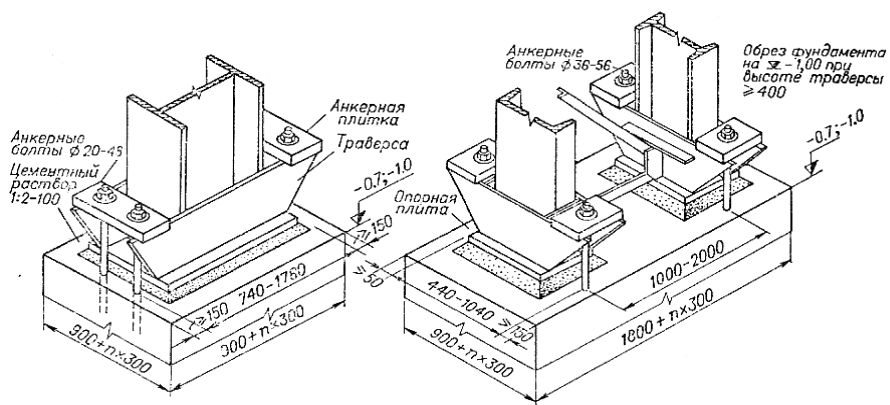


Рисунок 27 — Базы под стальные колонны бескрановых зданий

## 5.2 Стальные колонны зданий с мостовыми опорными кранами

Стальные колонны крановых зданий выполняются одноветвевыми и двухветвевыми из широкополочных двутавров.

5.2.1 Стальные колонны крановых зданий по серии 1.424.3-7 выпуск 2. Колонны предназначены для одноэтажных одно- и многопролетных производственных зданий:

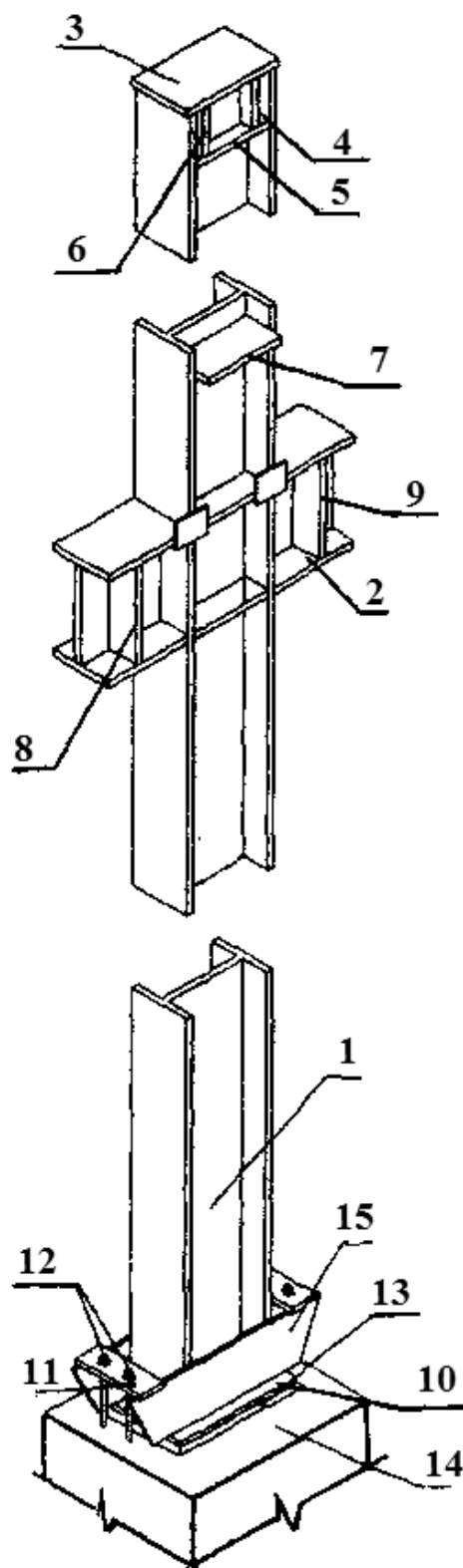
- с пролетами шириной 18 и 24 м;
- с шагом колонн по крайним рядам 6, 12 м, по средним рядам – 12 м;
- с применением в покрытии профилированного настила или железобетонных плит длиной 6 м;
- с мостовыми кранами легкого, среднего и тяжелого режимов работы грузоподъемностью до 20 т для пролетов высотой 9,6 м.

Колонны зданий запроектированы сплошностенчатыми, постоянного сечения по высоте, из широкополочных двутавров типа «Ш» по ГОСТ 26020–83 (таблица 28, рисунок 28).

Базы колонн запроектированы с опорными плитами, приваренными на заводе. Для облегчения выверки колонн при их установке каждый фундаментный болт имеет гайки и шайбы выше и ниже плиты. Для опирания подкрановых балок в колоннах предусмотрены подкрановые консоли из широкополочных двутавров.

Таблица 28 – Основные габаритные размеры крановых сплошностенчатых колонн

| Грузоподъемность кранов, т  | Н <sub>кр</sub> , мм | Н, м | Шаг колонн, м | Н <sub>1</sub> , мм | Марка               | Масса, т |
|---|----------------------|------|---------------|---------------------|---------------------|----------|
| 5   | 1750                 | 8,4  | 6             | 5540                | КК84-1-К            | 1445     |
|   |                      |      | 12            | 5140                | КК84-2-К (КК84-2-С) | 1784     |
|   |                      | 9,6  | 6             | 6040                | КК96-1-К            | 1509     |
|   |                      |      | 12            | 5640                | КК96-2-К (КК96-2-К) | 1582     |
| 10  | 1900                 | 8,4  | 6             | 5540                | КК84-3-К            | 1594     |
|   |                      |      | 12            | 5140                | КК84-4-К (КК84-4-С) | 1901     |
|   |                      | 9,6  | 6             | 6040                | КК96-3-К            | 1732     |
|   |                      |      | 12            | 5640                | КК96-4-К (КК96-4-К) | 1732     |
| 16  | 2300                 | 9,6  | 6             | 6040                | КК96-5-К            | 1955     |
|   |                      |      | 12            | 5640                | КК96-6-К (КК96-6-К) | 2072     |
| 20  | 2400                 | 9,6  | 6             | 6040                | КК96-7-К            | 2431     |
|   |                      |      | 12            | 5640                | КК96-8-К (КК96-8-К) | 2431     |
| Примечание – Привязка крайних колонн к продольным осям принята 250 мм |                      |      |               |                     |                     |          |



1 – ствол колонны; 2 – подкрановая консоль; 3 – опорная плита оголовка; 4–9 – ребра жесткости; 10 – опорная плита базы; 11 – анкерная плитка 160×160, 160×200 мм; 12 – фундаментные болты; 13 – цементная подливка; 14 – верх фундамента; 15 – траверса

Рисунок 28 – Стальные колонны для зданий высотой 8,4 и 9,6 м

5.2.2 Стальные двухветвевые колонны крановых зданий по серии 1.424.3-7 выпуск 1,5. Колонны предназначены для одноэтажных одно- и многопролетных отапливаемых и неотапливаемых производственных зданий с фонарями и без фонарей; с пролетами 18, 24 и 30 м (при высоте 7,2 и 8,4 м пролет может быть 36 м); с мостовыми электрическими кранами грузоподъемностью до 50 т; с шагом крайних колонн 6 и 12 м; с применением в покрытии стального профилированного настила или железобетонных плит (таблицы 29 и 30).

Колонны запроектированы состоящими из двух частей: надкрановой (верхней) и подкрановой (нижней) (рисунки 29 и 30).

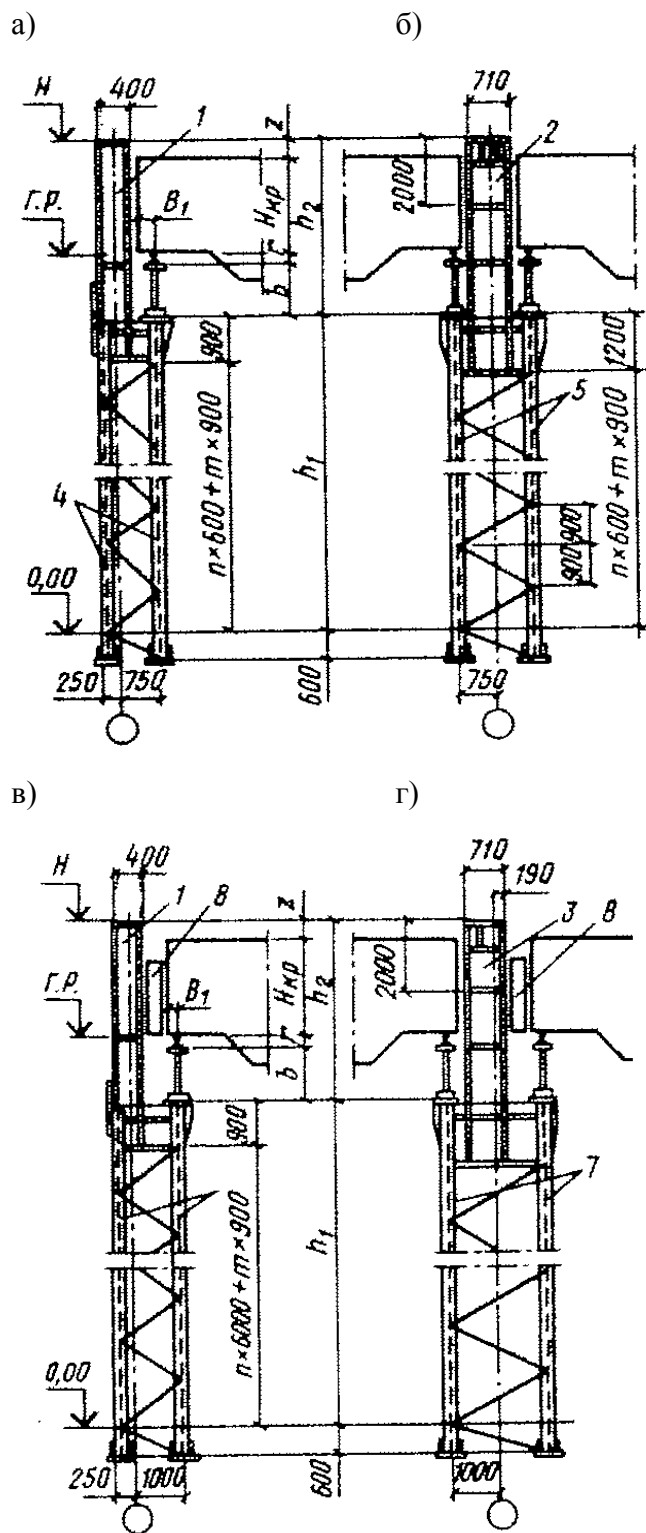
Надкрановая часть выполняется из сварных двутавров. Подкрановая часть колонны выполнена двухветвевой с ветвями из широкополочных двутавров. Решетка подкрановых частей двухплоскостная раскосная из прокатных уголков. Привязка крайних колонн к продольным осям принята 250 мм.

Таблица 29 – Колонны крайние высотой 10,8; 12,0; 13,2; 14,4; 16,8 и 18,0 м

| Надкрановая часть |       |          | Эскиз | Подкрановая часть |       |          |
|-------------------|-------|----------|-------|-------------------|-------|----------|
| Марка             | h, мм | Масса, т |       | Марка             | h, мм | Масса, т |
| A1-1              | 3400  | 0,35     |       | Д1-1              | 6800  | 1,21     |
| A2-1              | 4000  | 0,39     |       | Д2-1              | 7400  | 1,3      |
| A3-1              | 4600  | 0,44     |       | Д3-1              | 8000  | 1,33     |
| A4-1              | 3800  | 0,41     |       | Д4-1              | 8800  | 1,43     |
| A5-1              | 4400  | 0,45     |       | Д5-1              | 9200  | 1,46     |
| A6-1              | 5000  | 0,5      |       | Д6-1              | 9800  | 1,54     |
|                   |       |          | Д7-1  | 10400             | 1,58  |          |
|                   |       |          | Д8-1  | 11000             | 1,67  |          |
|                   |       |          | Д9-1  | 11600             | 1,7   |          |

Таблица 30 – Колонны средние высотой 10,8; 12,0; 13,2; 14,4; 16,8 и 18,0 м

| Надкрановая часть |       |          | Эскиз | Подкрановая часть |       |          |
|-------------------|-------|----------|-------|-------------------|-------|----------|
| Марка             | h, мм | Масса, т |       | Марка             | h, мм | Масса, т |
| Б1-1              | 3800  | 0,55     |       | Д1-1              | 6800  | 1,21     |
| Б2-1              | 4400  | 0,62     |       | Д2-1              | 7400  | 1,3      |
| Б3-1              | 5000  | 0,68     |       | Д3-1              | 8000  | 1,63     |
|                   |       |          |       | Д4-1              | 8800  | 1,66     |
|                   |       |          |       | Д5-1              | 9200  | 1,71     |
|                   |       |          |       | Д6-1              | 9800  | 1,82     |
|                   |       |          |       | Д7-1              | 10400 | 1,85     |
|                   |       |          |       | Д8-1              | 11000 | 1,95     |
|                   |       |          |       | Д9-1              | 11600 | 2,05     |
|                   |       |          |       | Д9-1              | 11600 | 2,05     |



а – колонны при отсутствии проходов по крайним рядам; б – то же по средним рядам; в – колонны с проходами по крайним рядам; г – то же по средним рядам; 1 – надкрановая часть колонны крайнего ряда; 2 – надкрановая часть колонны среднего ряда без прохода; 3 – надкрановая часть колонны среднего ряда с проходом; 4 – подкрановая часть колонны крайнего ряда без прохода; 5 – подкрановая часть колонны среднего ряда без прохода; 6 – подкрановая часть колонны крайнего ряда с проходом; 7 – подкрановая часть колонны среднего ряда с проходом; 8 – проход (контур прохода показан условно)

Рисунок 29 – Стальные колонны для здания высотой 10,8–18,0 м

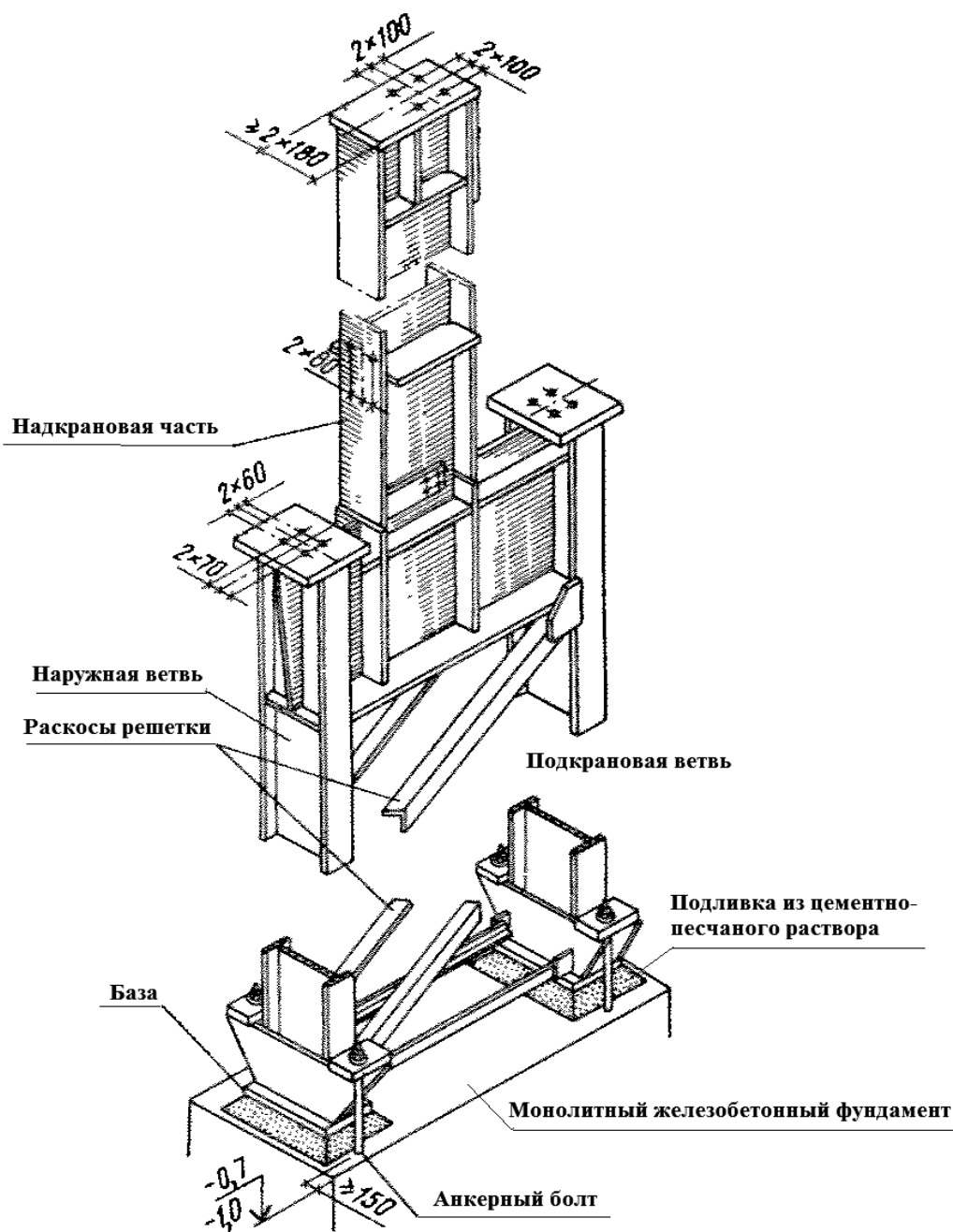


Рисунок 30 – Конструктивные части колонны среднего ряда

### 5.3 Вертикальные стальные связи по колоннам

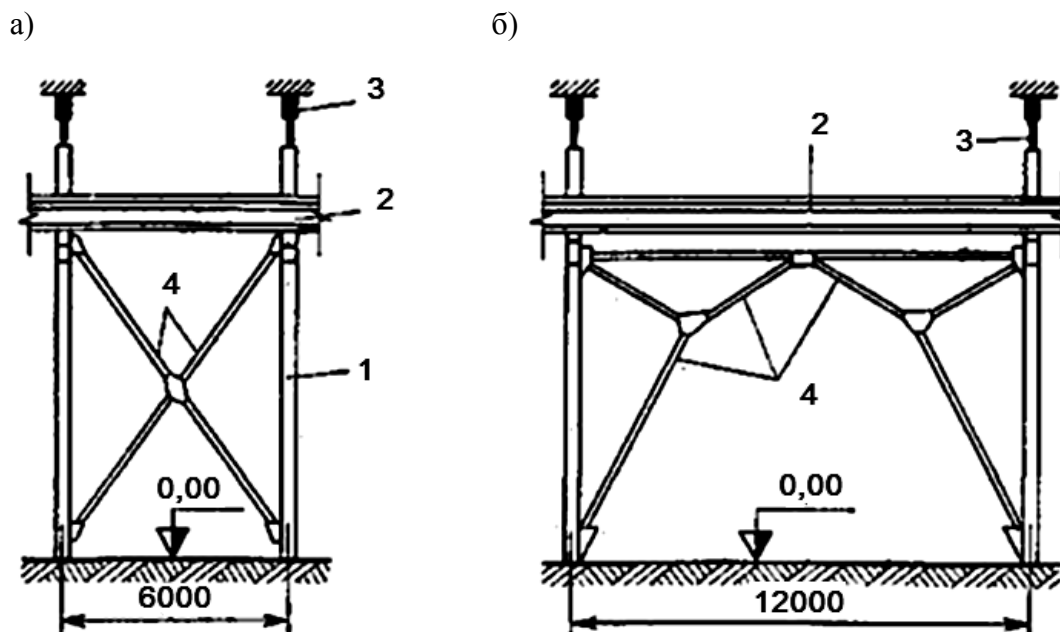
Для повышения устойчивости одноэтажных зданий в продольном направлении предусматривают систему вертикальных и горизонтальных связей между колоннами каркаса и в покрытии.

Вертикальные связи при железобетонных колоннах каркаса в зданиях без мостовых кранов и с подвесным транспортом устанавливают только при высоте помещений более 9,6 м. Их располагают в середине температурных блоков в каждом ряду колонн.

При шаге колонн 6 м по верху всех колонн дополнительно устанавливают продольные распорки.

В зданиях, оборудованных мостовыми кранами, связи устанавливают в подкрановой части.

Связи по колоннам делают крестовыми и порталными (рисунок 31).



а – крестовые; б – порталные; 1 – железобетонные колонны; 2 – подкрановые балки; 3 – балки (или фермы) покрытия; 4 – вертикальные связи

Рисунок 31 – Вертикальные связи между колоннами

Выбор формы связей зависит от шага колонн, высоты от пола до головки подкранового рельса и вида напольного транспорта.

Крестовые связи чаще всего применяют при шаге колонн 6 м, высоте до головки подкранового рельса до 10 м и малогабаритном напольном транспорте, а порталные – при шаге 6 и 12 м в более высоких зданиях с использованием крупногабаритного транспорта (автомобили, штабеллеры и т. п.).

Вертикальные связи по стальным колоннам каркаса предусматривают в каждом продольном ряду колонн в виде основных (подкрановых) и верхних (надкрановых).

Основные связи устраивают в середине здания или температурного отсека, благодаря чему достигается свобода температурных перемещений конструкций в обе стороны, а также снижаются температурные напряжения в колоннах.