ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

ШИФР БТ 1991

КОНСТРУКЦИИ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С ДИАФРАГМАМИ ЖЕСТКОСТИ В ВИДЕ ОТДЕЛЬНО СТОЯЩИХ ЖЕСТКИХ ОПОР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ КОЛОНН ДЛЯ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА В БЕЛОРУССКОЙ ССР.

ВЫПУСК О

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ

ИНСТИТУТ «БЕЛПРОМПРОЕКТ».

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА: Г.Н. ФАЛЬКОВСКИЙ

ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА: С.Г. СМИРНОВ

ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ № 1

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА: Л.Н. КАТКОВ

ГЛ. КОНСТРУКТОР ОТДЕЛА: Р.А. ГЕРШАНОК

БЕЛОРУССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПРОРЕКТОР ИНСТИТУТА: М.И. СТРЕЛЮК

ЗАВ КАФЕДРОЙ «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»: Т.М. ПЕЦОЛЬД

Утверждены Госстроем БССР приказ от 24.05.89г., № 57.

Введены в действие Проектным институтом №1. с 01.10.89г., приказ от 20.04.89г., №42

gost.e-ecolog.ru

Выпуск 0

Обозначение	Наименование	Стр
БТ1991 0-ПЗ	Пояснительная записка	3 - 9
БТ1991 0-01	Габаритные схемы зданий	10
БТ1991 0-02	Колонна-диафрагма, сечение ветви 400×400мм Номенклатура	11 - 12
БТ1991 0-03	Колонна-диафрагма, сечение ветви 400×500 мм Номенклатура	13 - 15
БТ1991 0-04	Колонна-диафрагма, сечение ветви 500×500 мм Номенклатура	16 - 19
БТ1991 0-05	Расчетные нагрузки на колонны	20 - 22
БТ1991 0-06	Габаритные схемы зданий с металлическими стропильными конструкциями	23 - 25
БТ1991 0-07	Габаритные схемы зданий с железобетонными стропильными конструкциями	26 - 29
БТ1991 0-08	Узлы 1 5	30
БТ1991 0-09	Узлы 4, 5	31
БТ1991 0-10	Узлы 6 9	32
БТ1991 0-11	Узлы 10 12	33
БТ1991 0-12	Узлы 13 15	34
БТ1991 0-13	Узлы 16 . 17	35
БТ1991 0-14	Узлы 18 20	36
БТ1991 0-15	Графики несущей способности жестких опор типа КД60 1 КД66 1 Бетон В35	37
БТ1991 0-16	Графики несущей способности жестких опор типа КД 72 1, КД78 2 Бетон В35	38
БТ1991 0-17	Графики несущей способности жестких опор типа КД 84 2 . КД 90 2 Бетон В35	39
БТ1991 0-18	Графики несущей способности жестких опор типа КД 84 4 , КД 90 4 Бетон В40	40
БТ1991 0-19	Графики несущей способности жестких опор типа КД 96 6, КД 102 6 Бетон В40	41
БТ1991 0-20	Графики несущей способности жестких опор типа КД 108 6 КД 114 8 Бетон В40	42
БТ1991 0-21	Графики несущей способности жестких опор типа КД 120 8, КД 126 8 Бетон В40	43
БТ1991 0-22	Графики несущей способности жестких опор типа КД 132 9 - бетон В40, КД 108 8 - бетон В35	44
БТ1991 0-23	Графики несущей способности жестких опор типа КД 138 9, КД 144.9 Бетон В40	45
БТ1991 0-24	Графики несущей способности жестких опор типа КЦ4 4 30 , КЦ4 4 28 Бетон В35	46
БТ1991 0-25	Графики несущей способности жестких опор типа КЦ4 5 28 , КЦ4 5 25 Бетон В40 /вар 1/	47
БТ1991 0 26	Графики несущей способности жестких опор типа КЦ4 5 28 , КЦ4 5 25 Бетон В40 /вар 2/	48
БТ1991 0-27	Графики несущей способности жестких опор типа КЦ5 5 38 , КЦ5 5 35 Бетон В40	49
	Приложение Пример подбора элементов каркаса здания с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих опор по графикам несущей способности	50
БТ1991 0-28	Пример 1	51 - 59
БТ1991 0-29	Пример 2	60 - 62

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

			БТ 1991 0-00
Нач.отд	Смирнов		
Нач.сект	Шипица		Содержание
Инж.	Булатовка		
Пров.	Шипица		
Н.контр.	Лодрак		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г. Минск

Формат А3

2638-01

Выпуск 0

I Общая часть

1.1 Проектным институтом № 1 /г Ленинград/ и институтом „Белпроипроект" при участии Белорусского политехнического института по плану типового проектирования на 1988 год разработана серия по шифру БТ 1991 „Конструкции одноэтажных производственных зданий с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих жестких опор, с использованием железобетонных центрифугированных колонн для условий строительства в Белорусской ССР"

1.2 Серия БТ 1991 состоит из следующих выпусков

Выпуск 0 „Материалы для проектирования"
Выпуск 1 „Жесткие опоры Рабочие чертежи"
Выпуск 2 „Арматурные, закладные и соединительные изделия Рабочие чертежи"

1.3 Настоящий выпуск содержит номенклатуру колонн-диафраги, а также указания по применению изделий в каркасах одноэтажных производственных зданий с диафрагмами жесткости

2 Область применения

2.1 Колонны-диафрагмы разработаны для применения в зданиях:

- расположенных в I - III географических районах по весу снегового покрова и в I районе по скоростному напору ветра /тип местности В / согласно СНиП 2.01.07-85/ для условий строительства в БССР/,
- с количеством пролетов 2 и более,
- с подвесными кранами грузоподъемностью до 5 т включительно,
- с расчетной сейсмичностью до 6 баллов,
- с неагрессивной, слабо - и среднеагрессивной газовой средой,
- отапливаемых и неотапливаемых,
- возводимых на непучинистых и непросадочных грунтах,

2.2 Габаритные схемы зданий приведены в документе БТ 1991 0-01

3 Объемно-планировочные и конструктивные решения

3.1 Каркас одноэтажного производственного здания с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих жестких опор представляет собой пространственную систему, состоящую из продольных и поперечных рам Каждая рама представлена набором рядовых колонн, соединенных в пределах температурного блока с жесткими опорами /колоннами-диафрагмами/ плитами покрытия, подстропильными и стропильными конструкциями

3.2 Привязка наружных граней рядовых колонн и колонн-диафраг по крайним разбивочным осям в поперечном направлении принята „нулевой", в продольном -500мм.

3.3 Защемление рядовых колонн и колонн-диафраги предусматривается путем заделки их в стаканы фундаментов Отметка верха стакана фундамента -0.150 м от уровня чистого пола В качестве фундаментов могут быть использованы фундаменты на естественном или свайном основании Засчет концентрации горизонтальных усилий в колоннах-диафрагмах фундаменты на естественном основании под рядовые колонны подвержены воз действию продольной силы и незначительных по величине изгибающих моментов Фундаменты на свайном основании могут быть решены на одиночных сваях /„колонна-свая"/.

3.4 Колонны-диафрагмы целесообразно размещать по осям температурных блоков

3.5 Колонны-диафрагмы, устанавливаемые в поперечном направлении, могут располагаться как с шагом 12 м., так и с шагом 24 м В последнем случае необходима проверка несущей способности диска покрытия

3.6 При разработке конкретного проекта здания объемно-планировочные и технологические решения должны быть взаимоувязаны так, чтобы колонны-диафрагмы не снижали полезной площади помещений

		БТ 1991.0-ПЗ	
Нач отд	Смирнов	Пояснительная записка	Стадия Р; Лист 1; Листов 7
Нач сект	Шипица		Госстрой БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г. Минск
Инж 1к	Лубатовка		
Н контр	Бодрак		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3.7 Пространство между ветвями жестких А-образных опор может быть использовано для пропуска инженерных коммуникаций

3.8 Для зданий с малой высотой до низа стропильных конструкций (Н=6,7 2,8 4) вместо жестких А-образных опор возможна установка в качестве диафрагм жесткости рядовых колонн большого сечения (600×600, 600×700, 600×800)

3.9. Стены приняты самонесущими из железобетонных панелей длиной 6 и 12 м

3.10 Рядовые колонны приняты по серии Т 1909 „Колонны железобетонные центрифугированные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий высотой до 14,4 м без мостовых кранов (разработана Проектным институтом №1 г. Ленинград и НИИЖБ распространяет серию ПИ-1 и Белпромпроект)

3.11 Колонны-диафрагмы изготавливаются из двух центрифугированных элементов квадратного или прямоугольного сечения, соединенных между собой монолитным железобетонным оголовком и металлической перемычкой

Размеры сечений колонн и типы армирования представлены в таблице №1

3.12 Номенклатура жестких опор приведена в документах БТ 1991 0-02 БТ 1991 0-04

3.13 Класс бетона колонн принят от В25 до В45

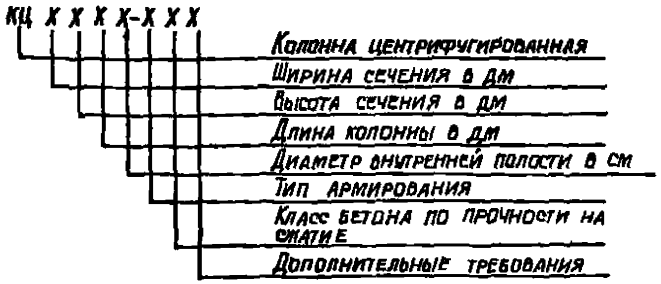
3.14 Конструктивные решения узлов сопряжения колонн с другими элементами каркаса представлены в документах БТ 1991 0-08 БТ 1991 0-14

3.15 Предел огнестойкости колонн равен 2,3 часа

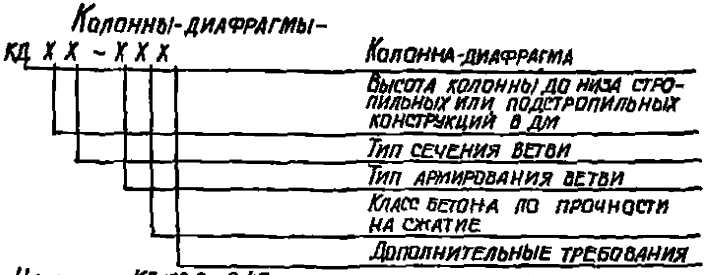
4 Маркировка

4.1 Марки колонн имеют следующую структуру

Рядовые колонны-



Колонны-диафрагмы-



Например КД 108 6-6 40 – колонна-диафрагма для здания с высотой до низа стропильных конструкций 10,8 м, тип сечения ветви 6, тип армирования 6, класс бетона В40

5 Указания по применению

5.1 Статический расчет и подбор элементов каркаса следует выполнять, используя программную систему проектирования связевых каркасов Проектного института №1

5.2 Допускается подбор марок рядовых колонн и колонн-диафрагм выполнять по упрощенной методике, приведенной в разделе настоящей записки, используя графики несущей способности, помещенные на документах БТ 1991 0-15 БТ 1991 0-27

5.3 Нагрузки на каркас приведены в документе БТ 1991 0-05

5.4 При размерах температурных блоков более 72 м прочность рядовых колонн должна быть проверена на температурные воздействия

5.5 Конструктивное решение стенового ограждения должно обеспечивать независимость взаимных деформаций каркаса и стеновых панелей

Выпуск 0
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Таблица 1

Тип армирования	Продольная арматура	Размеры сечения колонн, см							
		30×30	30×40	40×40	40×50	50×50	60×60	60×70	60×80
1	4Ф 12 А III	+	+	+	+	+			
2	4Ф 14 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
3	4Ф 16 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
4	4Ф 18 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
5	4Ф 20 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
6	4Ф 22 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
7	4Ф 25 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
8	4Ф 28 А III					+	+	+	+
9	4Ф 32 А III								+
1.1	(4+4) Ф 12 А III			+	+	+	+		
2.1	(4+4) Ф 14 А III			+	+	+	+	+	+
3.1	(4+4) Ф 16 А III			+	+	+	+	+	+
4.1	(4+4) Ф 18 А III			+	+	+	+	+	+
5.1	(4+4) Ф 20 А III			+	+	+	+	+	+
6.1	(4+4) Ф 22 А III			+	+	+	+	+	+
7.1	(4+4) Ф 25 А III			+	+	+	+	+	+
8.1	(4+4) Ф 28 А III					+	+	+	+
9.1	(4+4) Ф 32 А III								+

Выпуск 0

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

5 6 Узлы крепления самонесущих железобетонных стеновых панелей предпочтительно осуществлять при помощи болтовых соединительных элементов, исключающих постановку закладных изделий в колоннах и стеновых панелях, а также сварку при монтаже. Узлы разработаны в серии Т 880П „Колонны железобетонные центрифугированные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий без мостовых кранов с покрытием из легких металлических конструкций типа „Молодечно" для условий строительства в Белорусской ССР"

В случае крепления железобетонных стеновых панелей при помощи закладных изделий следует руководствоваться указаниями серии 1.6018/8 „Материалы для проектирования зданий без мостовых опорных кранов с каркасом из колонн смешанного сечения (кольцевого и квадратного)"

5 7 Марка бетона по морозостойкости должна назначаться в проекте здания в соответствии с указаниями таблицы 2

Таблица 2

Характеристика зданий	Проектная марка бетона по морозостойкости для зданий класса		
	1	2	3
Отапливаемые	50	–	–
Неотапливаемые	75	50	–

Примечание „–" обозначает, что марки бетона по морозостойкости не нормируются

5 8 Глубина заделки колонн в стаканы фундаментов приведена в таблице 3

Таблица 3

Размер сечения ветви колонны мм	Глубина заделки, мм
300×300 300×400	450
400×400 400×500 500×500 600×600	750
600×700 600×800	1000

5 9. При монтаже колонн следует предусматривать мероприятия предотвращающие попадание воды в стаканы фундаментов и внутренние полости колонн

5 10 При разработке конкретного проекта необходимо для металлических распорок жестких опор предусмотреть огнезащитное покрытие, обеспечивающее предел огнестойкости 0 75 часа

6 Изготовление, транспортировка и монтаж

6 1 Рядовые колонны изготавливаются по чертежам серии Т 1909 При изготовлении колонн должны соблюдаться технические требования, изложенные в выпуске 2 серии Т 1909

6 2 Указания по изготовлению жёстких опор приведены в выпуске I настоящей серии

6.3 Маркировка, хранение и транспортирование колонн должны производиться в соответствии с ГОСТ 25628-83 „Колонны железобетонные для одноэтажных производственных зданий Общие технические условия"

6 4 Монтаж колонн должен производиться согласно требованиям главы СНиП 3 03 01 87 Несущие и ограждающие конструкции" и главы СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве"

7 Методика проектирования каркаса

7 1 Общие сведения

7 1 1 При проектировании и расчете каркасов одноэтажных промышленных зданий с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих жестких опор следует учитывать следующие факторы

- деформированную схему каркаса,
- перераспределение усилий в системе, вызванное раскрытием трещин неупругими деформациями бетона и арматуры, релаксацией усилий,
- действительный характер приложения внешних нагрузок в том числе длительность и последовательность нагружения

7 1 2 Конструктивная схема каркаса разрабатывается методом вариантного проектирования с учетом технологических, архитектурных и конструктивных требований применительно к конкретным условиям строительства

7 1 3 В рассматриваемых вариантах в качестве изменяющегося параметра следует принимать соотношения упругих изгибных жесткостей опор и рядовых колонн

Для большинства каркасов оптимальные отношения находятся в пределах 5 ÷20 и в каждом конкретном случае зависят от ряда факторов /горизонтальная и вертикальная нагрузка, количество колонн, связанных с одним элементом жесткости отметка до низа стропильных конструкций; прочностные характеристики грунта основания и др./

7 1 4 Критерием выбора оптимальной конструктивной схемы каркаса здания является минимальная стоимость каркаса и фундаментов

7 2 Статический расчет

7 2 1 При расчете каркас здания условно расчленяется на продольные и поперечные рамы

7 2 2 Расчетная схема продольной /поперечной/ рамы каркаса представляет собой плоскую статически неопределимую стержневую систему, представленную набором стержней имитирующих рядовые колонны, жесткозащемленные в уровне обреза фундаментов и шарнирно связанные бесконечно жесткими ригелями со стержневыми стойками, имитирующими жесткие опоры

7 2 3 Нагрузки на раму определяются по справочным материалам помещенным в документе БТ 1991 0-05

7 2 4 Горизонтальная ветровая нагрузка на раму определяется пропорционально грузовой площади

7 2 5 Расчет выполняется на два сочетания вертикальной нагрузки N_{max} и N_{min}

7 2 6 Горизонтальная ветровая нагрузка между рядовыми колоннами и жесткими опорами распределяется по формуле /1/

$$P_L = \frac{[f - e_{0L} \times (\frac{1}{\cos(R_L \ell)} - 1)]\, N_L}{(\frac{tg(R_L \ell)}{R_L} - \ell)}, \qquad /1/$$

где N_L – вертикальная расчетная нагрузка на L-ую колонну,

ℓ – расстояние от верха стакана фундамента до низа стропильных конструкций,

$$R_L = \sqrt{\frac{N_L}{B_L}} \qquad /2/$$

B_L – эквивалентная изгибная жесткость L ой колонны

P_L – горизонтальная нагрузка на L-ую колонну,

e_{0L} – эксцентриситет вертикальной нагрузки,

f – прогиб каркаса определяемый из условия /3/,

$$W = \sum_{L=1}^{n} \frac{[f - e_{0L}(\frac{1}{\cos(R_L \ell)} - 1)]\, N_L}{(\frac{tg(R_L \ell)}{R_L} - \ell)} \qquad /3/$$

$$f = \frac{W}{\sum_{L=1}^{n} (\frac{N_L}{\frac{tg(R_L \ell)}{R_L} - \ell})} + \sum_{L=1}^{n} e_{0L} (\frac{1}{\cos(R_L \ell)} - 1) \qquad /3/$$

где W – ветровая расчетная нагрузка на раму каркаса

n – количество колонн в раме

7 2 7 Эквивалентная изгибная жесткость жесткой опоры определяется из условия равенства прогибов стержня с постоянной эквивалентной жесткостью и А-образной опоры

$$B_{экв} = \frac{\ell^3}{3\delta_{11}} \qquad /4/$$

где δ_{11} – перемещение верха жесткой опоры от единичной горизонтальной силы $P=1$

В таблице 4 приведены эквивалентные изгибные жесткости А-образных опор для некоторых классов бетона

7 2 8 Усилия от температуры следует учитывать для рядовых колонн в температурных блоках с размером более 72 м

7 3 8 Горизонтальная нагрузка на колонну от температурных деформации диска покрытия определяется по формуле /5/

$$P_T = \frac{N\, \Delta_T}{(\frac{tg\, R_T \ell}{R_T} - \ell)}, \qquad /5/$$

где $\Delta_T = 0{,}9 \times \alpha \times \Delta t \times$ /6/

$$R_T = \sqrt{\frac{N}{B_T}}$$ /7/

Δ_T – температурные перемещения горизонтальных конструктивных элементов каркаса

0,9 – коэффициент учитывающий податливость сопряжений

α – коэффициент линейного расширения

Δt – расчетный перепад температур, определяется в соответствии со СНиП 2 01 07-85 "Нагрузки и воздействия"

x – координата рядовой колонны /расстояние от рядовой колонны до жесткой опоры/

B_T – жесткость колонны определяемая при длительном действии нагрузки

Таблица 4

Высота этажа м	Сечение ветви, мм	Класс бетона	Эквивалентная изгибная жесткость тм2
6 0	400×400 ф300	В35	69800
7 2			90 000
8 4	400×400 ф280		105800
9 6	500×400 ф250	В40	186 100
10 8			225600
12 0	500×500 ф380		302 000
13 2	500×500 ф350		35 25П0
14 4			407400

7 3 9 Жесткие опоры подбираются в зависимости от расчетной вертикальной нагрузки N /максимальной или минимальной/ и горизонтальной силы P по графикам несущей способности, представленным на документах БТ 1991 0-15 БТ 1991 0-27

7 3 10 Рядовые колонны подбираются в зависимости от расчетного момента M и расчетной вертикальной нагрузки N /максимальной или минимальной/ по графикам несущей способности, представленным на документах БТ 1991 0-15 БТ 1991 0-27

Расчетный момент определяется для рядовых колонн в блоках длиной менее 12м

$$M_L = P_L \ell + N_L (f + e_{0L})$$ /8/

где e_{0L} эксцентриситет приложения вертикальной силы

для рядовых колонн в блоке длиной более 12м

$$M_L = P_L \ell + N_L (f + e_{0L}) \pm (P_{TL} \ell + N_L \Delta_T)$$ /9/

7 3 11 Расчетные длины элементов приняты

– для рядовых колонн при отметке низа стропильных конструкций 6,0 8 4м – ℓ,

– для рядовых колонн при отметке низа стропильных конструкций 9 6 14 4м – 0,8 ℓ,

для жестких опор:

– в плоскости рамы – 2ℓ,

– из плоскости рамы – ℓ,

где ℓ – расстояние от верха стакана фундамента до низа стропильных конструкций

Расчетная длина ветвей жестких А-образных опор принята равной расстоянию между узлами

Расчетные длины используются только для предварительного подбора сечении элементов каркаса по гибкости в соответствии с п 5 3 СНиП 2 03 01 84 „Бетонные и железобетонные конструкции"

Выпуск 0

7 4 Указания по пользованию графиками несущей способности

7 4 1 На графиках несущей способности рядовых колонн по вертикальной оси откладываются значения расчетной вертикальной нагрузки N (тс) по горизонтальной - значения расчетного изгибающего момента M (тс м)

Приведенные на графиках кривые, обозначенные группами цифр /4Ф12, 4Ф14, 4Ф16 / ограничивают несущую способность элементов с соответствующим типом продольного армирования

Если при всех расчетных сочетаниях усилий N и M последние лежат внутри области несущей способности элемента с соответствующим армированием - несущая способность этого элемента по первому предельному состоянию обеспечена

7 4 2 На графиках несущей способности жестких опор /колонн-диафрагм/ по вертикальной оси откладываются значения расчетной вертикальной нагрузки N /тс/, по горизонтальной значения расчетной горизонтальной нагрузки P /тс/.

Наклонные линии обозначенные цифровыми группами /4Ф12, 4Ф14, ограничивают несущую способность жесткой опоры с соответствующим армированием

Наклонная линия, проходящая через начало координат, ограничивает область расчетных нагрузок, при которых не возникает растягивающих усилий в ветвях жесткой опоры

Если при всех расчетных сочетаниях вертикальной и горизонтальной нагрузок последние лежат внутри области несущей способности и выше линии, проходящей через начало координат то несущая способность по первому предельному состоянию и трещиностойкость обеспечена

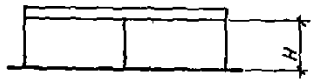
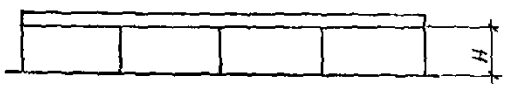
Если же N и P при определенных сочетаниях попадают ниже наклонной линии, проходящей через начаало координат, но лежат внутри области, ограниченной пунктирными линиями соответствующих типов армирования ветви, то несущая способность по первому предельному состоянию обеспечена, но в сечении образуются трещины

В этом случае следует откорректировать жесткость сечений с учетом трещин в соответствии со СНиП 2 03 01-84 „Бетонные и железобетонные конструкции", определить скорректированную эквивалентную жесткость опоры и повторить расчет

Если N и P попадают за пределы области, ограничивающей несущую способность ветви то прочность жесткой опоры не обеспечена

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0

Схема здания	Высота этажа, Н м	Грузоподъемность подвесного крана, т	Пролет, м	Количество пролетов	Шаг колонн, м	
					крайних	средних
	6 0	1;2,3,2;5	9 12 18 24 30	2,4,6	6	6;12
	7 2	1;2,3,2,6	12 18 24 30 36	2;4,6	6	6;12
	8 4	1,2,3,2;5	12 18 24 30 36	2;4,6	6	6;12
	9 6	1,2;3,2;5	12 18 24 30 36	2,4,6	6	6.12
	10 8	1,2,3,2,5	18 24 30 36	2,4 6	6.12	12
	12 0	1,2,3,2 5	18 24 30 36	2,4'6	6;12	12
	13 2	1,2,3,2,5	24 30 36	2,4;6	6.12	12
	14 4	1;2,3,2;5	24 30 36	2,4;6	6.12	12

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Нач отд	Смирнов		
Нач сект	Шипица		
Инж	Ч. Бобарь		
Пров	Дубатовка		
Н контр	Бодрак		

БТ 1901 0-01

Габаритные схемы зданий

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Госстрой БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г Минск

Выпуск 0

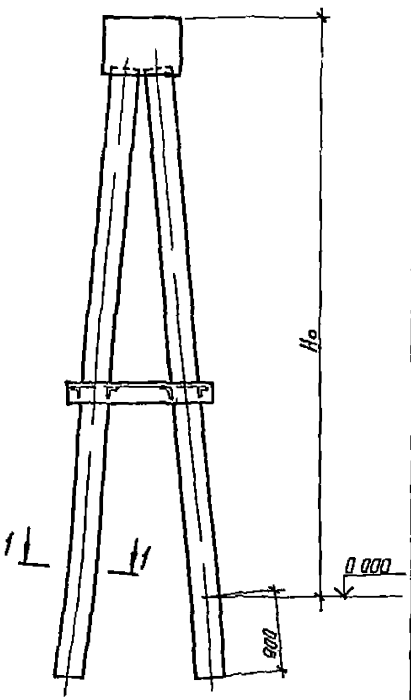
КД Н Х-Х

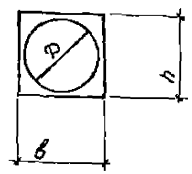
Колонна-диафрагма

Высота колонны до низа стропильных или подстропильных конструкций в дм

Тип сечения ветви

Тип армирования ветви





Тип сечения ветви	Размеры мм		
	b	h	D
1	400	400	300
2	400	400	280
3	400	400	250

Тип армирования	Продольная арматура ветви
1	4Ф12 AIII
2	4Ф14 AIII
3	4Ф16 AIII
4	4Ф18 AIII
5	4Ф20 AIII
6	4Ф22 AIII
7	4Ф25 AIII

Марка колонны	Расход материалов: бетон м³	сталь кг	Масса т
КД60 1 1	1,44	181,9	3,6
КД60 1 2		197,9	
КД60 1 3		216,4	
КД60 1 4		243,5	
КД60 1 5		266,7	
КД60 1 6		300,5	
КД60 1 7		353,1	
КД60 2 1	1,56	181,9	3,9
КД60 2 2		197,9	
КД60 2 3		216,4	
КД60 2 4		243,5	
КД60 2 5		266,7	
КД60 2-6		300,5	
КД60 2 7		353,1	
КД60 3 1	1,72	181,9	4,3
КД60 3 2		197,9	
КД60 3-3		216,4	
КД60 3-4		243,5	
КД60 3 5		266,7	
КД60 3 6		300,5	
КД60 3-7		353,1	
КД66 1 1	1,56	191,9	3,9
КД66 1 2		209,5	
КД66 1-3		229,7	
КД66 1-4		259,7	
КД66 1-5		285,3	
КД66 1-6		322,1	

Марка колонны	Расход материалов: бетон м³	сталь кг	Масса т
КД66 1 7	1,56	379,5	3,9
КД66 2 1	1,68	191,9	4,2
КД66 2 2		209,5	
КД66 2 3		229,7	
КД66 2 4		259,7	
КД66 2 5		285,3	
КД66 2 6		322,1	
КД66 2 7		379,5	
КД66 3 1	1,86	191,9	4,65
КД66 3 2		209,5	
КД66 3 3		229,7	
КД66 3 4		259,7	
КД66 3-5		285,3	
КД66 3 6		322,1	
КД66 3-7		379,5	
КД72 1-1	1,66	197,5	4,16
КД72 1 2		216,5	
КД72 1-3		238,5	
КД72 1 4		270,7	
КД72 1 5		298,7	
КД72 1 6		338,7	
КД72 1-7		401,3	
КД72 2-1	1,8	197,5	4,5
КД72 2 2		216,5	
КД72 2-3		238,5	
КД72 2-4		270,7	
КД72 2-5		298,7	

Нач. отд.	Смирнов	
Нач. сект.	Шипица	
Инж.	Любимова	
Пров.	Дубатовка	
Н. контр.	Бодрак	

БТ 1991 0-02

Колонна-диафрагма сечение ветви 400×400 мм
Номенклатура

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Госстрой БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г. Минск

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Марка колонны	Расход материалов: Бетон, м³	Расход материалов: Сталь, кг	Масса, т
КД72 2-6	1 8	338,7	4.5
КД72 2-7		401,3	
КД72 3-1	1 96	197,5	4 9
КД72 3-2		216 5	
КД72 3-3		238,5	
КД72 3-4		270,7	
КД72 3-5		298,7	
КД72 3-6		338,7	
КД72 3-7		401 3	
КД78.1-1	1 76	209,3	4 4
КД78 1-2		229 9	
КД78 1-3		253 7	
КД78 1-4		288,7	
КД78 1-5		318,9	
КД78 1-6		362 3	
КД78 1-7		428,5	
КД78 2-1	1 92	209.3	4 8
КД78 2-2		229 9	
КД78 2-3		253,7	
КД78 2-4		288,7	
КД78 2-5		318.9	
КД78 2-6		362 3	
КД78 2-7		428,5	
КД78 3 1	2 12	209 3	5 3
КД78 3-2		229,9	
КД78 3-3		253,7	
КД78 3-4		288,7	
КД78 3-5		318,9	
КД78 3-6		362,3	
КД78 3-7		428,5	
КД84 1-1	1 88	214 7	4 7
КД84 1-2		236,9	

Марка колонны	Расход материалов: Бетон, м³	Расход материалов: Сталь, кг	Масса, т
КД84 1-3	1 88	262,5	4 7
КД84 1-4		300,1	
КД84 1-5		332,5	
КД84 1-6		378,9	
КД84 1-7		451,5	
КД84 2 1	2 04	214,7	5 1
КД84 2-2		236,9	
КД84 2-3		262,5	
КД84 2-4		300,1	
КД84 2-5		332 5	
КД84 2-6		378,9	
КД84 2 7		451,5	
КД84 3 1	2 26	214,7	5 65
КД84 3-2		236,9	
КД84 3-3		262,5	
КД84 3-4		300,1	
КД84 3-5		332,5	
КД84 3-6		378,9	
КД84 3-7		451 5	
КД90 1 1	1 98	222 1	4 95
КД90 1 2		245,9	
КД90 1-3		273,3	
КД90 1-4		313,5	
КД90 1-5		348,1	
КД90 1-6		397,9	
КД90 1-7		475,5	
КД90 2-1	2 16	222,1	5 4
КД90.2-2		245,9	
КД90 2-3		273,3	
КД90 2-4		313,5	
КД90 2-5		348 1	
КД90 2-6		397 9	

Марка колонны	Расход материалов: Бетон, м³	Расход материалов: Сталь, кг	Масса, т
КД90 2-7	2 16	475.5	5 4
КД90 3-1	2 38	222.1	5.95
КД90 3-2		245 9	
КД90 3-3		273.3	
КД90.3-4		313,5	
КД90 3-5		348,1	
КД90 3-6		397,9	
КД90 3-7		475,5	
КД96 1-2	2 08	253 7	5 2
КД96.1-3		279 9	
КД96 1-4		322,9	
КД96 1-5		359,9	
КД96 1-6		412 9	
КД96 1 7		495 3	
КД96 2-2	2 26	253 7	5 65
КД96 2-3		279,9	
КД96 2-4		322 9	
КД96 2-5		359 9	
КД96 2 6		412 9	
КД96 2 7		495,3	
КД96 3 2	2 52	253,7	6.3
КД96 3 3		279 9	
КД96 3 4		322,9	
КД96 3-5		359,9	
КД96 3 6		412 9	
КД96 3-7		495,3	
КД102 1-2	2.2	266 5	5 5
КД102 1-3		297,5	
КД102 1-4		342 9	
КД102 1-5		382 1	

Марка колонны	Расход материалов: Бетон, м³	Расход материалов: Сталь, кг	Масса, т
КД102 1-6	2 2	438.3	5.5
КД102 1-7		525,7	
КД102 2-2	2 38	266 5	5.95
КД102 2-3		297.5	
КД102 2-4		342.9	
КД102 2-5		382.9	
КД102.2-6		438,3	
КД102 2-7		525,7	
КД102 3-2	2 64	266,5	6 6
КД102.3-3		297 5	
КД102 3-4		342 9	
КД102 3-5		382.1	
КД102 3-6		438,3	
КД102 3-7		525,7	
КД108 1-3	2 3	306,7	5,75
КД108 1-4		354.3	
КД108 1-5		395,7	
КД108 1-6		455,1	
КД108 1-7		547,5	
КД108 2-3	2 5	306,7	6.25
КД108 2-4		354 3	
КД108 2-5		395,7	
КД108 2-6		455,1	
КД108 2-7		547,5	
КД108.3-3	2 78	306 7	6 95
КД108 3-4		354 3	
КД108 3-5		395,7	
КД108 3-6		455 1	
КД108 3-7		547,5	

Выпуск 0

Взам инв №

Подпись и дата

Инв № подл

БТ1991.0-02

Лист 2

Выпуск 0

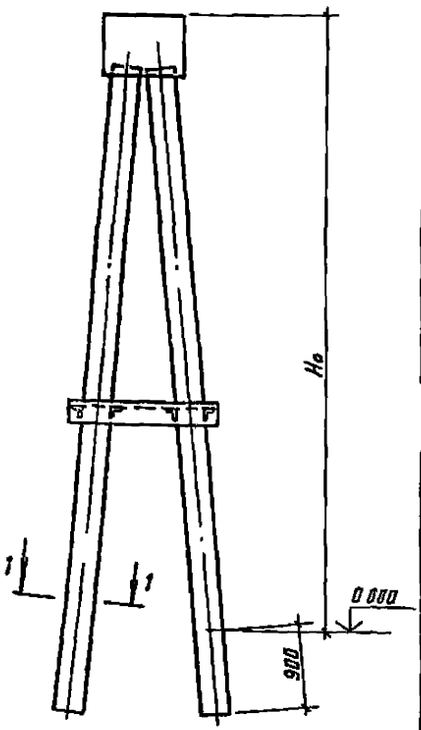
КД Н Х–Х

Колонна - диафрагма

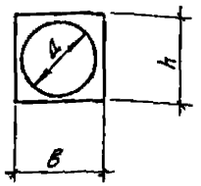
Высота колонны до низа стропильных или подстропильных конструкций в дм

Тип сечения ветви

Тип армирования ветви



1-1



Тип сечения ветви	Размеры, мм		
	в	h	д
4	400	500	300
5	400	500	280
6	400	500	250

Тип армирования	Продольная арматура ветви
1	4 ф 12 AIII
2	4 ф 14 AIII
3	4 ф 16 AIII
4	4 ф 18 AIII
5	4 ф 20 AIII
6	4 ф 22 AIII
7	4 ф 25 AIII

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	сталь, кг	Масса, т
КД60 4-1	2,02	197,5	5,05
КД60 4-2		213,5	
КД60 4-3		231,9	
КД60 4-4		260,1	
КД60 4-5		283,3	
КД60 4-6		317,9	
КД60 4-7		371,5	
КД60 5-1	2,12	197,5	5,3
КД60 5-2		213,5	
КД60 5-3		231,9	
КД60 5-4		260,1	
КД60 5-5		283,3	
КД60 5-6		317,9	
КД60 5-7		371,5	
КД60 6-1	2,28	197,5	5,7
КД60 6-2		213,5	
КД60 6-3		231,9	
КД60 6-4		260,1	
КД60 6-5		283,3	
КД60 6-6		317,9	
КД60 6-7		371,5	
КД66 4-1	2,16	207,7	5,4
КД66 4-2		225,3	
КД66 4-3		245,5	
КД66 4-4		276,3	
КД66 4-5		301,9	
КД66 4-6		339,9	
КД66 4-7	2,16	398,6	5,4
КД66 5-1	2,3	207,7	5,75
КД66 5-2		225,3	
КД66 5-3		245,5	
КД66 5-4		276,3	
КД66 5-5		301,9	
КД66 5-6		339,9	
КД66 5-7		398,5	
КД66 6-1	2,46	207,7	6,15
КД66 6-2		225,3	
КД66 6-3		245,5	
КД66 6-4		276,3	
КД66 6-5		301,9	
КД66 6-6		339,9	
КД66 6-7		398,5	
КД72 4-1	2,32	213,3	5,8
КД72 4-2		232,2	
КД72 4-3		254,3	
КД72 4-4		287,7	
КД72 4-5		315,7	
КД72 4-6		357,1	
КД72 4-7		420,7	
КД72 5-1	2,46	213,3	6,15
КД72 5-2		232,3	
КД72 5-3		254,3	
КД72 5-4		287,7	
КД72 5-5		315,7	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

БТ 1991.0-03

Нач отд	Смирнов	
Нач сект	Шилица	
Инж	Дубинова	
Пров	Дубатовка	
Н. контр	Бодрак	

Колонна-диафрагма; сечение ветви 400×500 мм
Номенклатура

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г. Минск

Формат А3

2638-01

Выпуск 0

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	сталь, кг	Масса, т
КД72 5-6	2.46	357.1	6.15
КД72.5-7		420.7	
КД72 6-1	2.64	213.3	6.6
КД72.6-2		232.3	
КД72 6-3		254.3	
КД72.6-4		287.7	
КД72 6-5		315.7	
КД72 6-6		357.1	
КД72 6-7		420.7	
КД78.4-1	2.48	225.3	6.2
КД78.4-2		245.9	
КД78 4-3		269.7	
КД78 4-4		305.9	
КД78 4-5		336.1	
КД78 4-6		380.9	
КД78 4-7		448.3	
КД78 5-1	2.68	225.3	6.7
КД78 5-2		245.9	
КД78 5-3		269.7	
КД78 5-4		305.9	
КД78.5-5		336.1	
КД78 5-6		380.9	
КД78 5-7		448.3	
КД78 6-1	2.82	225.3	7.05
КД78 6-2		245.9	
КД78 6-3		269.7	
КД78 6-4		305.9	
КД78 6-5		336.1	
КД78 6-6		380.9	
КД78·6-7		448.3	
КД84 4-1	2.62	230.9	6.55
КД84 4-2		253.1	
КД84 4-3		278.7	
КД84 4-4		317.5	
КД84 4-5	2.62	349.9	6.55
КД84 4-6		397.9	
КД84 4-7		471.9	
КД84 5-1	2.8	230.9	7.0
КД84 5-2		253.1	
КД84 5-3		278.7	
КД84 5-4		317.5	
КД84 5-5		349.9	
КД84 5-6		397.9	
КД84.5-7		471.9	
КД84 6-1	3.0	230.9	7.5
КД84 6-2		253.1	
КД84 6-3		278.7	
КД84 6-4		317.5	
КД84 6-5		349.9	
КД84 6-6		397.9	
КД84 6-7		471.9	
КД90 4-1	2.78	238.5	6.95
КД90 4-2		262.3	
КД 90 4-3		289.7	
КД90 4-4		331.3	
КД90 4-5		365.9	
КД 90 4-6		417.3	
КД 90 4-7		496.3	
КД90 5-1	2.96	238.5	7.4
КД 90 5-2		262.3	
КД90 5-3		289.7	
КД90 5-4		331.3	
КД 90.5-5		365.9	
КД90 5-6		417.3	
КД90 5-7	2.96	496.3	7.4
КД90 6-1	3.18	238.5	7.95
КД90 6-2		262.3	
КД90 6-3		289.7	
КД90 6-4		331.3	
КД90 6-5		365.9	
КД90.6-6		417.3	
КД90 6-7		496.3	
КД96 4-2	2.94	269.3	7.35
КД 96.4-3		298.5	
КД96 4-4		342.7	
КД96 4-5		379.7	
КД96 4-6		434.5	
КД96 4-7		518.5	
КД96 5-2	3.12	269.3	7.8
КД96 5-3		298.5	
КД96 5-4		342.7	
КД96 5-5		379.7	
КД96 5-6		434.5	
КД96.5-7		518.5	
КД96 6-2	3.36	269.3	8.4
КД96 6-3		298.5	
КД96 6-4		342.7	
КД96 6-5		379.7	
КД96 6-6		434.5	
КД96 6-7		518.5	
КД102 4-2	3.1	283.1	7.75
КД102 4-3		314.1	
КД102.4-4		361.1	
КД102 4 5		400.3	
КД102 4-6	3.1	458.3	7.75
КД 102 4-7		547.5	
КД 102 5-2	3.28	283.1	8.2
КД102 5-3		314.1	
КД102.5-4		361.1	
КД 102 5-5		400.3	
КД 102.5-6		458.3	
КД 102 5-7		547.5	
КД102 6-2	3.54	283.1	8.85
КД102.6-3		314.1	
КД102 6-4		361.1	
КД102 6-5		400.3	
КД102 6-6		458.3	
КД102 6-7		547.5	
КД108 4-2	3.26	290.3	8.15
КД108 4-3		323.1	
КД108 4-4		372.7	
КД108 4-5		414.1	
КД108 4-6		471.9	
КД108 4-7		569.7	
КД108 5-2	3.46	290.3	8.65
КД108.5-3		323.1	
КД108 5-4		372.7	
КД108 5-5		414.1	
КД108 5-6		471.9	
КД108 5-7		569.7	
КД108 6-2	3.74	290.3	9.35
КД108 6-3		323.1	
КД108 6-4		372.7	
КД108.6-5		414.1	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	сталь, кг	Масса, т
КД 108 6-6	3 74	471 9	9 35
КД 108 6-7		569,7	
КД 114 4-3	3 4	331 3	8,5
КД 114 4-4		383,9	
КД 114 4-5		427,5	
КД 114 4-6		492 1	
КД 114 4-7		591,7	
КД 114.5-3	3 62	331 3	9.05
КД 114 5-4		383,9	
КД 114 5-5		427.5	
КД 114 5 6		492 1	
КД 114 5-7		591,7	
КД 114 6-3	3, 92	331 3	9.8
КД 114 6-4		383,9	
КД 114.6-5		427.5	
КД 114 6-6		492,1	
КД 114 6-7		591,7	
КД 120 4-3	3 56	340,1	8. 9
КД 120 4-4		395,5	
КД 120 4-5		441.3	
КД 120 4-6		509,5	
КД 120 4-7		613, 9	
КД 120 5-3	3,78	340,1	9 45
КД 120 5-4		395,5	
КД 120 5-5		441.3	
КД 120.5-6		509,5	
КД 120 5-7		613,9	
КД 120 6-3	4 1	340,1	10 25
КД 120 6-4		395,5	
КД 120.6-5		441.3	
КД 120 6-6		509 5	
КД 120 6-7		613, 9	

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	сталь, кг	Масса, т
КД 126 4-3	3.72	353.5	9 3
КД 126 4-4		411 3	
КД 126 4-5		459.5	
КД 126 4-6		530 9	
КД 126 4-7		640.5	
КД 126 5-3	3,96	353,5	9,9
КД 126 5-4		411,3	
КД 126 5-5		459,5	
КД126 5-6		530 3	
КД 126 5-7		640 5	
КД126 6-3	4 28	353.5	10.7
КД126.6-4		411.3	
КД 126 6-5		459 5	
КД126 6-6		530 9	
КД126.6-7		640.5	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0

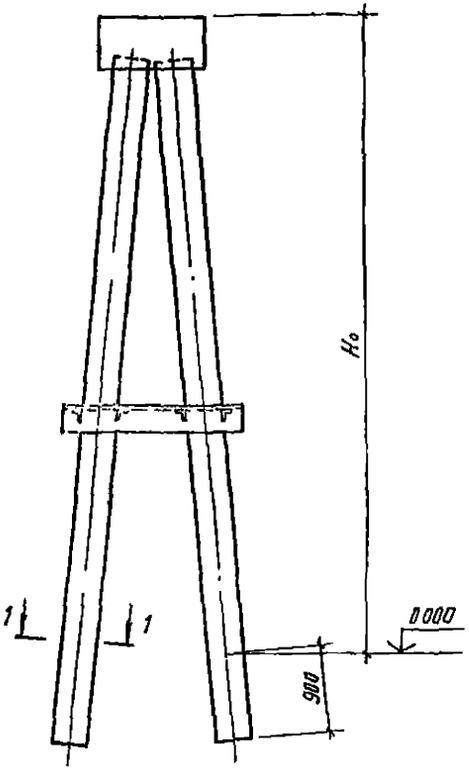
КД Н Х–Х

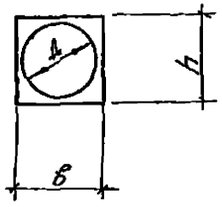
КД — Колонна-диафрагма

Н — Высота колонны до низа стропильных или подстропильных конструкций

Х–Х — Тип сечения ветви

Тип армирования ветви





Тип сечения ветви	Размеры, мм		
	в	h	Д
7	500	500	400
8	500	500	380
9	500	500	350

Тип армирования	Продольная арматура ветви
1	4ф12 К-III
2	4ф14 А-III
3	4ф16 А-III
4	4ф18 А-III
5	4ф20 А-III
6	4ф22 А-III
7	4ф25 А-III
8	4ф28 А-II

Марка колонны	Расход материалов: Бетон, м³	Сталь, кг	Масса, т
КД60 7-1	2.02	218,1	5,05
КД 60-7-2		232 3	
КД60 7-3		250,7	
КД60 7-4		281,3	
КД60 7-5		304,5	
КД60 7-6		340,1	
КД60 7-7		395,9	
КД60 7-8		445,5	
КД60 8-1	2,18	218,1	5,45
КД60 8 2		232 3	
КД60 8-3		250,7	
КД60 8-4		281,3	
КД60 8-5		304 5	
КД60 8-6		340,1	
КД60 8-7		395,9	
КД60 8-8		445,5	
КД60 9-1	2,43	218,1	6,08
КД60 9-2		232 3	
КД60 9-3		250,7	
КД60 9 4		281,3	
КД60 9-5		304,5	
КД60 9-6		340,1	
КД60 9-7		395,9	
КД60 9 8		445 5	
КД66 7-1	2,18	218,1	5,45
КД66,7-2		246,1	
КД66 7-3		266,3	

Марка колонны	Расход материалов: Бетон, м³	Сталь, кг	Масса, т
КД66.7-4	2,18	297,7	5,45
КД66.7-5		323,5	
КД66 7-6		362,5	
КД66 7-7		423,3	
КД66.7 8		477,5	
КД66 8-1	2,34	228,5	5,85
КД66 8-2		246,1	
КД66 8-3		266,3	
КД66 8-4		297 7	
КД66.8-5		323,5	
КД66.8-6		362,5	
КД66 8-7		423,3	
КД66 8-8		477,5	
КД66 9-1	2,58	228,5	6,45
КД66 9-2		246,1	
КД66 9-3		266 3	
КД66 9-4		297,7	
КД66 9-5		323,5	
КД66 9-6		362,5	
КД66 9-7		423,3	
КД66.9-8		477,5	
КД72 7-1	2,32	234 3	5,8
КД72 7-2		253,3	
КД72 7-3		275 5	
КД72 7-4		302,5	
КД72,7-5		334,5	
КД72 7-6		379,9	

БТ 1991 0-04

Нач отд	Смирнов	
Нач сект	Шапица	
Инж	Любимова	
Пров	Дубятовка	
Н контр	Бодрая	

Колонна-диафрагма, сечение ветви 500 × 500 мм. Номенклатура

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г. Минск

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	сталь, кг	Масса, т
КД72 7-7	2,32	445,9	5,8
КД72 7-8		504,9	
КД72 8-1	2,52	234,3	6,3
КД72 8-2		253,3	
КД72 8-3		275,5	
КД72 8-4		309,5	
КД72 8-5		334,5	
КД72 8-6		379,9	
КД72 8-7		445,9	
КД72 8-8		504,9	
КД72 9-1	2,76	234,3	6,9
КД72 9-2		253,3	
КД72 9-3		275,5	
КД72 9-4		309,5	
КД72 9-5		334,5	
КД72 9-6		379,9	
КД72 9-7		445,9	
КД72 9-8		504,9	
КД78 7-1	2,48	266,5	6,2
КД78 7-2		267,1	
КД78 7-3		290,9	
КД78 7-4		327,9	
КД78 7-5		358,1	
КД78 7-6		403,9	
КД78 7-7		473,7	
КД78 7-8		537,5	
КД78 8-1	2,68	246,5	6,7
КД78 8-2		267,1	
КД78 8-3		290,9	
КД78 8-4		327,9	
КД78 8-5		358,1	
КД78 8-6		403,9	

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	сталь, кг	Масса, т
КД78 8-7	2,68	473,7	6,7
КД78 8-8		537,5	
КД78 9-1	2,96	246,5	7,4
КД78 9-2		267,1	
КД78 9-3		290,9	
КД78 9-4		327,9	
КД78 9-5		358,1	
КД78 9-6		403,9	
КД78 9-7		473,7	
КД78 9-8		537,5	
КД84 7-1	2,62	252,1	6,55
КД84 7-2		274,3	
КД84 7-3		299,9	
КД84 7-4		339,7	
КД84 7-5		372,1	
КД84 7-6		421,3	
КД84 7-7		498,1	
КД84 7-8		566,5	
КД84 8-1	2,84	252,1	7,1
КД84 8-2		274,3	
КД84 8-3		299,9	
КД84 8-4		339,7	
КД84 8-5		372,1	
КД84 8-6		421,3	
КД84 8-7		498,1	
КД84 8-8		566,5	
КД84 9-1	3,14	252,1	7,85
КД84 9-2		274,3	
КД84 9-3		299,9	
КД84 9-4		339,7	
КД84 9-5		372,1	
КД84 9-6		421,3	

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	сталь, кг	Масса, т
КД84 9-7	3,14	498,1	7,85
КД84 9-8		566,5	
КД90 7-1	2,78	259,9	6,95
КД90 7-2		283,7	
КД90 7-3		311,1	
КД90 7-4		353,7	
КД90 7-5		388,3	
КД90 7-6		441,1	
КД90 7-7		522,9	
КД90 7-8		596,1	
КД90 8-1	3,00	259,9	7,5
КД90 8-2		283,7	
КД90 8-3		311,1	
КД90 8-4		353,7	
КД90 8-5		388,3	
КД90 8-6		441,1	
КД90 8-7		522,9	
КД90 8-8		596,1	
КД90 9-1	3,32	259,9	8,3
КД90 9-2		283,7	
КД90 9-3		311,1	
КД90 9-4		353,7	
КД90 9-5		388,3	
КД90 9-6		441,1	
КД90 9-7		522,9	
КД90 9-8		596,1	
КД96 7-2	2,92	290,9	7,3
КД96 7-3		320,1	
КД96 7-4		365,5	
КД96 7-5		402,5	

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	сталь, кг	Масса, т
КД96 7-6	2,92	458,7	7,3
КД96 7-7		545,7	
КД96 7-8		623,7	
КД96 8-2	3,16	290,9	7,9
КД96 8-3		320,1	
КД96 8-4		365,5	
КД96 8-5		402,5	
КД96 8-6		458,7	
КД96 8-7		545,7	
КД96 8-8		625,7	
КД96 9-2	3,5	290,9	8,75
КД96 9-3		320,1	
КД96 9-4		365,5	
КД96 9-5		402,5	
КД96 9-6		458,7	
КД96 9-7		545,7	
КД96 9-8		623,7	
КД102 7-2	3,08	304,7	7,7
КД102 7-3		335,7	
КД102 7-4		383,9	
КД102 7-5		423,1	
КД102 7-6		482,7	
КД102 7-7		574,9	
КД102 7-8		657,7	
КД102 8-2	3,34	304,7	8,35
КД102 8-3		335,7	
КД102 8-4		383,9	
КД102 8-5		423,1	
КД102 8-6		482,7	
КД102 8-7		574,9	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	сталь, кг	Масса, т
КД 102 8-8	3,34	657,7	8,35
КД 102 9-2		304,7	
КД 102 9-3		335 7	
КД102 9-4		383 9	
КД 102 9-5	3,7	423,1	9 25
КД 102 9-6		482.7	
КД 102 9-7		574,9	
КД 102 9-8		657 7	
КД 108 7-2		311 9	
КД 108 7-3		344 7	
КД 108 7-4		395,7	
КД 108 7-5	3 22	437,1	8,05
КД 108 7-6		500,3	
КД 108 7-7		597,7	
КД 108 7-8		685,3	
КД 108.8-2		311,9	
КД108.8-3		344,7	
КД 108 8-4		395,7	
КД 108,8-5	3,5	437,1	8 75
КД 108 8-6		500 3	
КД 108 8-7		597,7	
КД 108 8-8		685,3	
КД 108.9-2		311,9	
КД 108 9-3		344,7	
КД 108 9-4		395,7	
КД 108 9-5	3 88	437,1	9 7
КД 108 9-6		500,3	
КД 108 9-7		597 7	
КД 108 9-8		685,3	
КД 114 7-3		353 1	
КД 114 7-4	3,38	407 1	8,45
КД 114 7-5		450,7	
КД 114 7-6		517,3	
КД 114 7-7	3 38	620,1	8,45
КД 114 7-8		712 3	
КД 114 8-3		353,1	
КД 114 8-4		407 1	
КД 114 8-5		450,7	
КД 114 8-6	3,66	517,3	9,15
КД 114 8-7		620.1	
КД 114 8-8		712,3	
КД 114, 9-3		353,1	
КД 114 9-4		407,1	
КД 114 9-5		450,7	
КД 114 9-6	4,06	517,3	10,15
КД 114,9-7		620,1	
КД 114,9-8		712,3	
КД 120 7-3		362,1	
КД 120 7-4		418,9	
КД 120 7-5		464,7	
КД 120 7-6	3,52	534,9	8,8
КД 120 7-7		642,7	
КД 120 7-8		739,7	
КД 120 8 3		362.1	
КД 120 8-4		418,9	
КД 120 8-5		464,7	
КД 120 8 6	3 82	534,9	9,55
КД 120 8-7		642,7	
КД 120 8-8		739,7	
КД 120 9-3		362,1	
КД 120 9-4		418,9	
КД 120 9-5	4 24	464,7	10,6
КД 120 9 6		534 9	
КД 120,9-7		642,9	
КД 120 9-8	4,24	739,7	10,6
КД 126 7-3		375,7	
КД 126 7-4		435 3	
КД 126 7-5		483,5	
КД 126 7-6	3,66	557,1	9,15
КД 126 7-7		670,1	
КД 126 7-8		771,7	
КД 126 8-3		375,7	
КД 126 8-4		435,3	
КД 126 8-5		483,5	
КД 126 8-6	3,98	557,1	9 95
КД 126 8-7		670 1	
КД 126 8-8		771,7	
КД 126 9-3		375 7	
КД 126 9-4		435,3	
КД 126 9-5		483 5	
КД126 9-6	4 44	557,1	11,1
КД 126 9-7		670 1	
КД126 9-8		771,7	
КД 132 7-3		384 7	
КД 132 7-4		447,1	
КД 132 7 5		497,5	
КД 132 1-6	3,82	574,5	9 55
КД 132 7-7		692 7	
КД 132 7-8		799,1	
КД 132 8-3		384 7	
КД 132 8-4		447 1	
КД 132 8-5	4 14	497,5	10,35
КД 132 8 6		574 5	
КД 132 8-7		692,7	
КД 132 8-8	4,14	799,1	10 35
КД 132 9-3		384,7	
КД132 9-4		447,1	
КД 132 9-5		497,5	
КД 132 9-6	4,62	574,5	11,55
КД 132 9-7		692,7	
КД 132 9-8		799,1	
КД 138 7-3		398,1	
КД 138,7-4		463,3	
КД 138 7-5		515,9	
КД 138 7-6	3,96	596,5	9 9
КД 138 7-7		719,7	
КД 138 7-8		830 9	
КД 138 8-3		398,1	
КД 138 8-4		463,3	
КД 138 8-5		515,9	
КД 138 8-6	4 32	596,5	10,8
КД 138 8-7		719,7	
КД 138 8-8		830,9	
КД 138 9-3		398,1	
КД 138 9-4		463,3	
КД 138 9-5		515,9	
КД 138 9-6	4,8	596 5	12 0
КД 138 9-7		719 7	
КД 138 9-8		830,9	
КД 144 7-3		407,1	
КД 144 7-4		475,1	
КД 144 7-5	4,12	529 9	12,3
КД 144,7-6		613,9	
КД 144 7-7		742,5	

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Марка колонны	Расход материалов: бетон, м³	Расход материалов: сталь, кг	Масса, т
КД 144 7-8	4 12	858 5	10 3
КД144 8-3	4 48	407 1	11 2
КД144 8-4		475.1	
КД144 8-5		529.9	
КД144 8-6		613.9	
КД144 8-7		742.5	
КД144 8-8		858.5	
КД144.9-3	4.98	407.1	12.45
КД144.9-4		475.1	
КД144.9-5		529.9	
КД144 9-6		613.9	
КД144.9-7		742.5	
КД144.9-8		858.5	

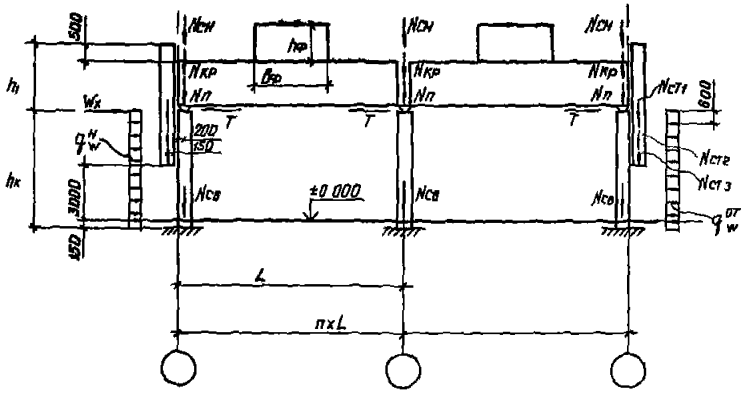
Выпуск 0

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

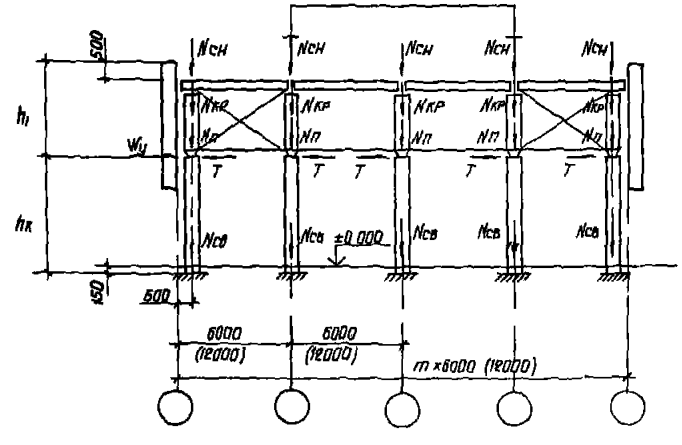
Выпуск 0

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Расчетная схема поперечной рамы



Расчетная схема продольной рамы



Пролет L м	h_1, м	$h_{кр}$, м	$B_{кр}$, м
6 и 9	1,8	—	—
12	2,1	3,45	6,0
18	4,2	3,45	6,0
24 30,36	4,2	3,95	12,0

Условные обозначения

$N_п$ – сосредоточенная вертикальная нагрузка от веса покрытия, фонарей, коммуникаций

$N_{кр}$ – от подвесных кранов

$N_{сн}$ – от снега

$N_{св}$ – от собственного веса колонн

$N_{ст1}$, $N_{ст2}$, $N_{ст3}$ – вертикальная нагрузка от веса стеновых панелей

W_x, W_y – сосредоточенная горизонтальная ветровая нагрузка от конструкций, расположенных выше верха колонн

T – горизонтальное усилие от температурных воздействий и удлинения нижних граней стропильных конструкций

$q_w^н$, $q_w^{от}$ – равномерно распределенная ветровая нагрузка (напор и отсос)

Нач. отд.	Смирнов		
Нач. сект.	Шилица		
Инж. пр.	Шелехова		
Пров.	Дубатовка		
Н. контр.	Бодрак		

БТ 1991 0-05

Расчетные нагрузки на колонны

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Госстрой БССР
Белпромпроект
г. Минск

Выпуск 0

Расчетные вертикальные нагрузки на колонну от покрытия, Nп

Таблица 1

Шаг колонн, м	Пролет стропильной конструкции, м	Железобетонные плиты				Металлический настил			
		Крайние колонны		Средние колонны		Крайние колонны		Средние колонны	
		Nmax	Nmin	Nmax	Nmin	Nmax	Nmin	Nmax	Nmin
6	6	7.2	4.5	14.8	9.0	—	—	—	—
	9	11.9	6.8	23.8	13.5	—	—	—	—
	12	15.8	9.0	31.7	18.0	—	—	—	—
	18	28.1	13.5	56.2	27.0	8.6	5.9	17.3	11.8
	24	37.4	18	74.9	36.0	11.5	7.9	23.0	15.8
	30	38.7	20.7	77.4	41.4	14.4	9.9	28.8	19.8
	36	46.4	24.8	92.9	49.6	17.3	11.9	34.6	23.8
12	18	56.2	30.2	112.3	60.4	17.3	11.9	34.6	23.8
	24	74.9	40.3	149.8	80.6	23.0	15.8	46.1	31.6
	30	77.4	46.8	154.8	93.6	28.8	19.8	57.6	39.6
	36	92.9	56.2	185.8	112.4	34.6	24.8	69.1	49.6

В таблице 1 в нагрузки на колонну от покрытия включен собственный вес стропильных конструкций

Расчетные вертикальные нагрузки на колонну от подвесных кранов, Nкр

Таблица 2

Пролет, м	Ряд колонн	Шаг колонн, м	Расчетная вертикальная нагрузка от подвесных кранов грузоподъемностью, тс			
			1	2	3,2	5
6	крайний	6	2.5	4.0	6.2	8.4
	средний		4.1	6.7	10.3	13.8
9	крайний	6	2.6	4.3	6.6	9.2
	средний		4.4	7.1	10.9	15.0
12	крайний	6	2.8	4.5	6.9	9.9
	средний		4.6	7.4	11.3	16.3
18	крайний	6	3.5	5.3	8.2	11.2
		12	5.0	7.0	11.0	13.9
	средний	6	5.7	8.8	13.4	18.3
		12	8.2	11.5	17.5	22.7
24	крайний	6	3.6	5.6	8.5	11.7
		12	5.3	7.5	11.4	14.7
	средний	6	6.0	9.2	14.0	19.3
		12	8.5	12.2	18.7	24.1
30	крайний	6	4.0	6.2	9.4	12.8
		12	5.7	8.2	12.6	15.9
	средний	6	6.6	10.3	15.6	21.2
		12	9.3	13.4	20.6	27.1
36	крайний	6	4.4	6.8	9.7	13.7
		12	6.3	8.9	13.0	17.0
	средний	6	7.2	11.2	16.0	22.5
		12	10.0	14.5	21.5	28.6

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Расчетная нагрузка W_y от ветра в продольном направлении для зданий без фонарей на средний ряд колонн, тс

Таблица 4

H_o	При пролетах, м						
	6	9	12	18	24	30	36
6.0	0.8	1.2	1.6	3.5	4.7	5.9	7.0
6.6	0.9	1.3	1.8	3.7	4.9	6.1	7.3
7.2	0.93	1.4	1.9	3.8	5.1	6.4	7.6
7.8	1.0	1.5	1.95	3.9	5.3	6.6	7.9
8.4	1.0	1.6	2.1	4.1	5.5	6.8	8.2
9.6	—	1.7	2.2	4.5	5.95	7.4	8.96
10.8	—	—	—	5.2	6.9	8.6	10.3
12.0	—	—	—	5.5	7.4	9.2	11.0
13.2	—	—	—	5.9	7.9	9.8	11.9
14.4	—	—	—	6.3	8.4	10.5	12.6

Расчетная нагрузка W_y от ветра в продольном направлении для зданий с фонарями на средний ряд колонн, тс

Таблица 5

H_o	При пролетах, м				
	12	18	24	30	36
6.0	2.2	4.1	6.1	7.3	8.4
6.6	2.4	4.3	6.4	7.6	8.8
7.2	2.5	4.4	6.6	7.8	9.1
7.8	2.6	4.6	6.8	8.1	9.4
8.4	2.7	4.7	7.0	8.3	9.7
9.6	2.9	5.1	7.5	8.99	10.5
10.8	—	5.9	8.6	10.3	12.0
12.0	—	6.2	9.1	10.9	12.7
13.2	—	6.6	9.6	11.6	13.6
14.4	—	7.1	10.2	12.3	14.4

1. H_o – высота колонны до низа стропильных или подстропильных конструкции в дм

2. Сосредоточенная сила W_x собрана от действия ветра на конструкции, расположенные выше верха колонны, а также от действия ветра на конструкции, расположенные ниже верха колонн на длине $3/8\ h_k$

3. При шаге диафрагм 24 м, устанавливаемых в поперечном направлении, значения W_x следует увеличить в 2 раза

Расчетная сосредоточенная сила W_x в уровне верха колонн от ветра в поперечном направлении при шаге диафрагм 12 м, тс.

Таблица 3

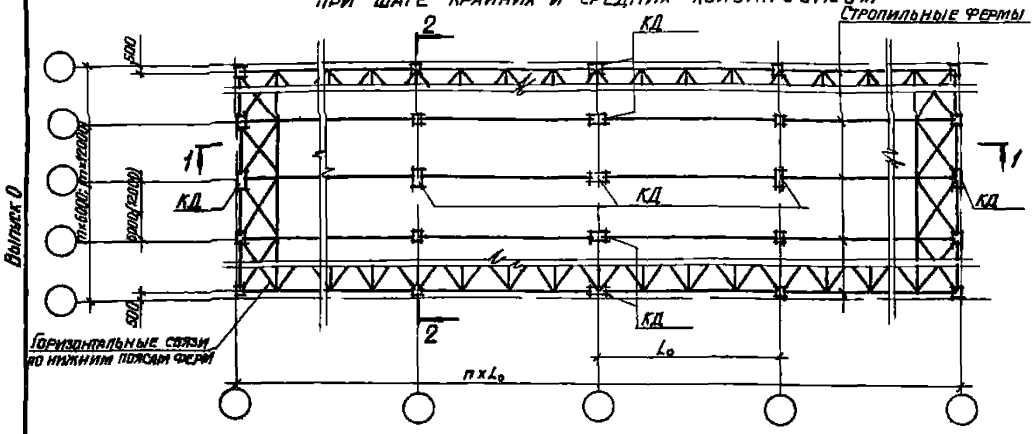
L	H_o	Без фонаря	С фонарем
6; 9 12	6.0	1.42	2.66
	6.6	1.48	2.72
	7.2	1.55	2.78
	7.8	1.68	2.92
	8.4	1.74	2.98
	9.6	1.86	3.16
18; 24; 30, 36	6.0	2.2	3.6
	6.6	2.2	3.66
	7.2	2.24	3.8
	7.8	2.4	3.9
	8.4	2.42	3.96
	9.6	2.6	4.22
	10.8	2.98	4.6
	12.0	3.92	5.0
	13.2	3.4	5.2
	14.4	3.6	5.6

Взам. инв. №

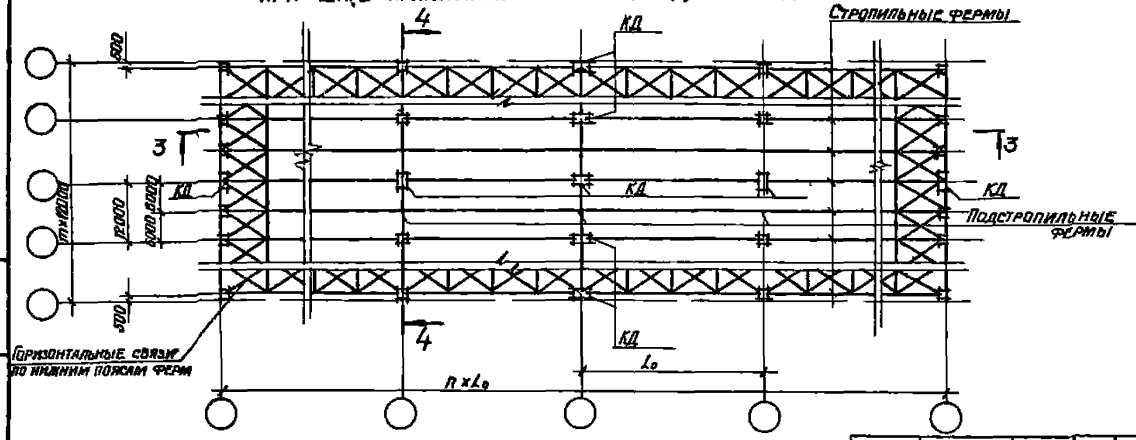
Подпись и дата

Инв. № подл.

При шаге крайних и средних колонн 6 0, 12 0 м



При шаге крайних колонн 6 0м, средних -12 0м



Сечения 1 1, 2 2 см лист 2, сечения 3-3, 4 4 см лист 3

Нач.отд	Смирнов		БТ 1991 0-06		
Нач.сект	Шилица		Габаритные схемы зданий с металлическими стропильными конструкциями	Стадия	Лист	Листов
Инж.Пк	Томкевич			Р	1	3
Пров	Дубатовка			Госстрой БССР Белпромпроект г Минск		
Н.контр.	Бодрак					

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

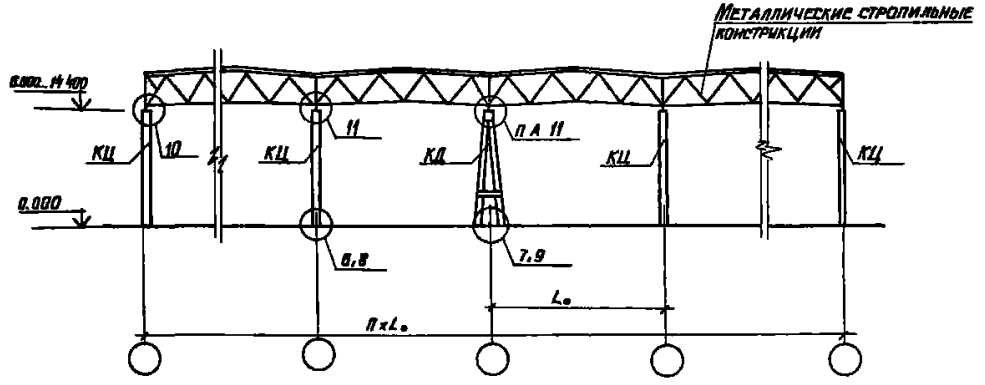
Выпуск 0

Формат А3

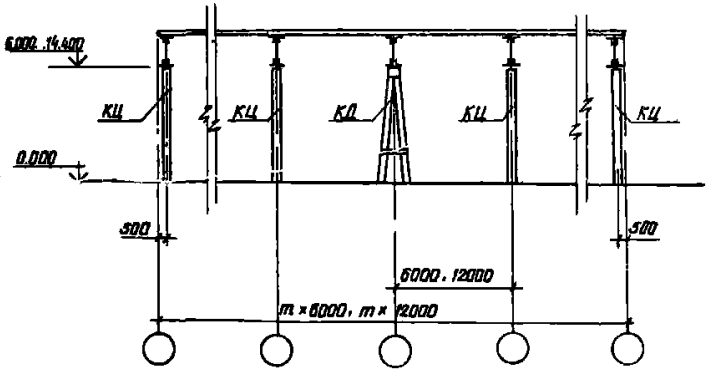
2638-01

Выпуск 0

1-1



2-2

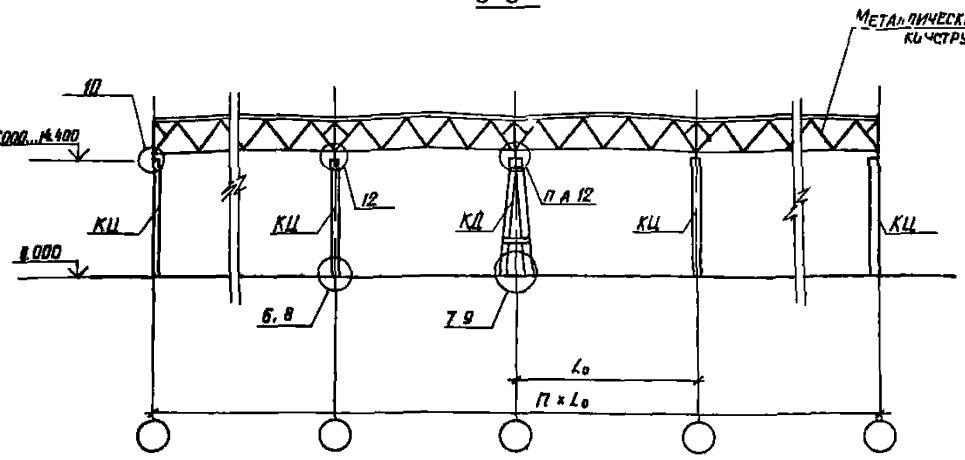


Узлы 10, 11 см документ БТ 1991 0-11

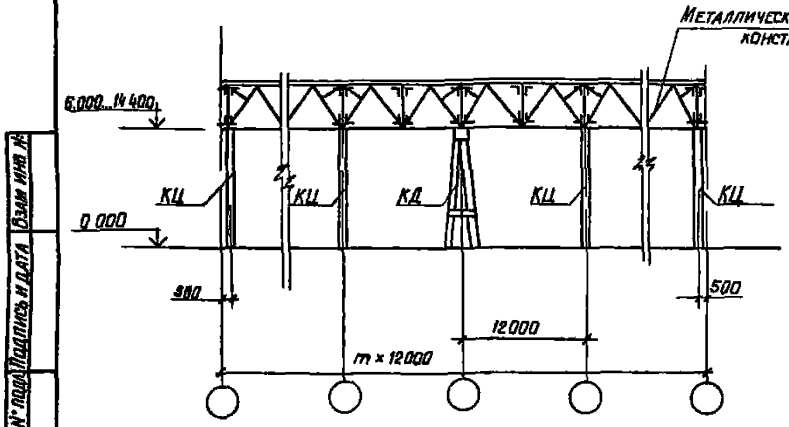
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Выпуск 0

3-3



4-4

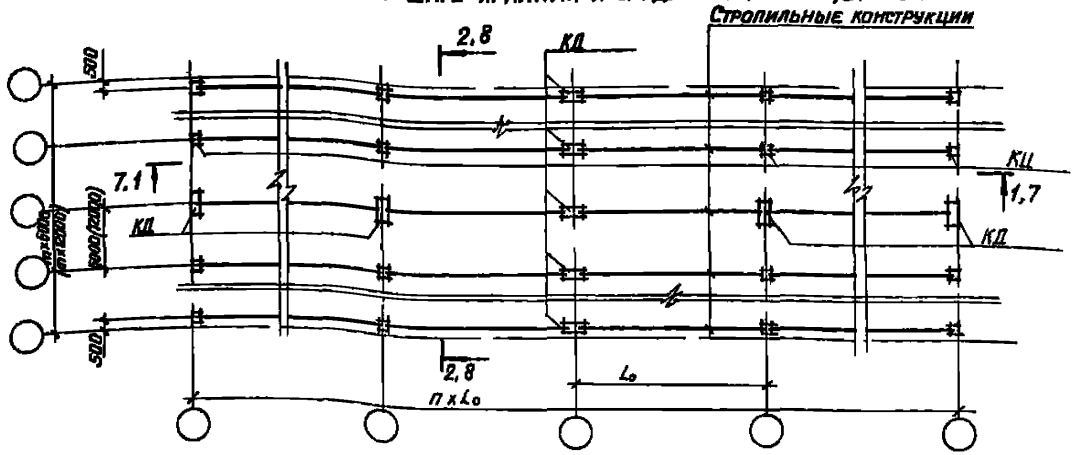


Узлы 10, 12 см документ БТ 1991 0-11

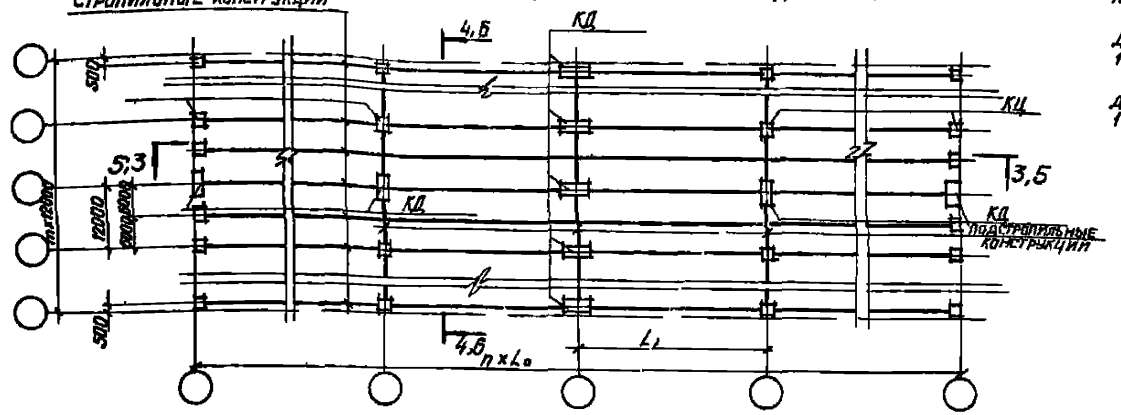
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0

При шаге крайних и средних колонн 6,0. 12,0м



При шаге крайних колонн 6,0м средних -12,0м



1 Сечения 1-1, 2-2 3-3, 4-4 см лист 2 сечения 5-5 6-6 см лист 3 сечения 7-7, 8-8 см лист 4

2 Сечения 1-1 2-2 замаркированы для конструкций покрытия по серии 1 462 1 3/80, ПК-01 129/78, 1 463 1-3/87, 1 462 10/80

3 Сечения 3-3, 4-4 замаркированы для конструкции покрытия по серии 1 462 1-3/80 , ПК-01-110/81, 1 463 1-3/87, ПК 01-129/78

4 Сечения 5-5, 6-6 замаркированы для конструкций покрытия по серии 1 463 1-3/87 1 463, 1-4/87

5 Сечения 7-7, 8-8 замаркированы для конструкций покрытия по серии 1 463 1-3/87, ПК 01-129/87

			БТ 1991 0-07
Нач отд	Смирнов		Габаритные схемы здании с железобетонными стропильными конструкциями
Нач сект	Шипица		
Инж ПК	Тон		
Пров	Забатовка		
	Бодрак		

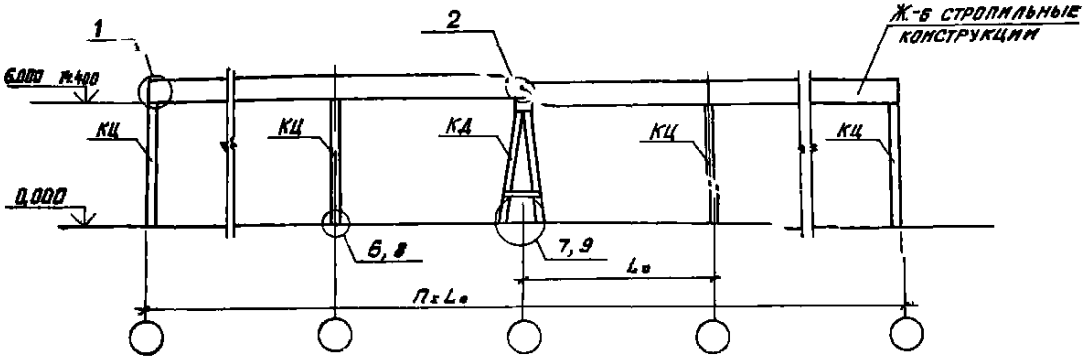
Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Госстрой БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г Минск

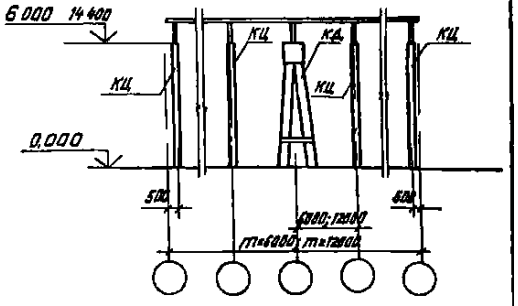
Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Выпуск 0

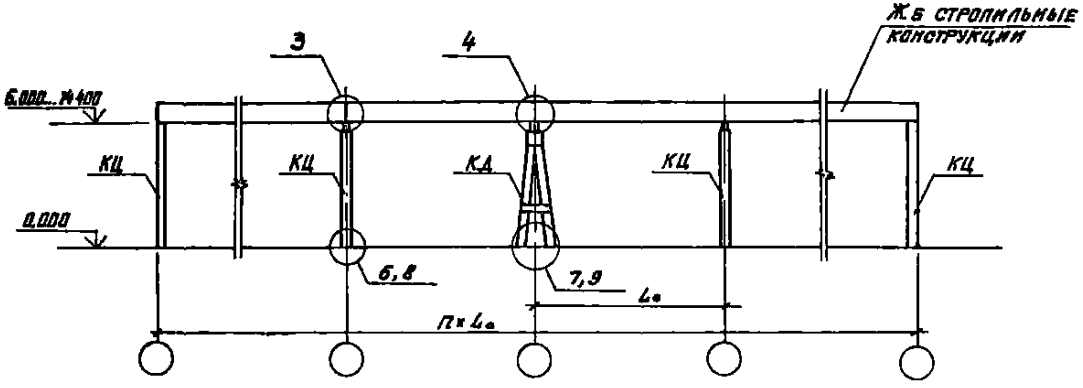
1 - 1



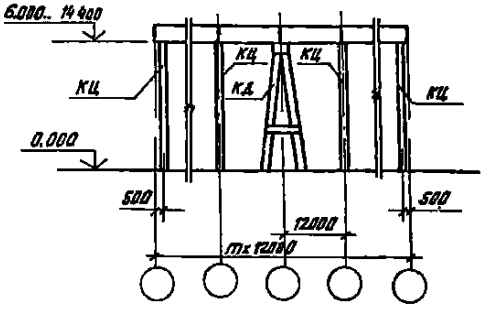
2 - 2



3 - 3



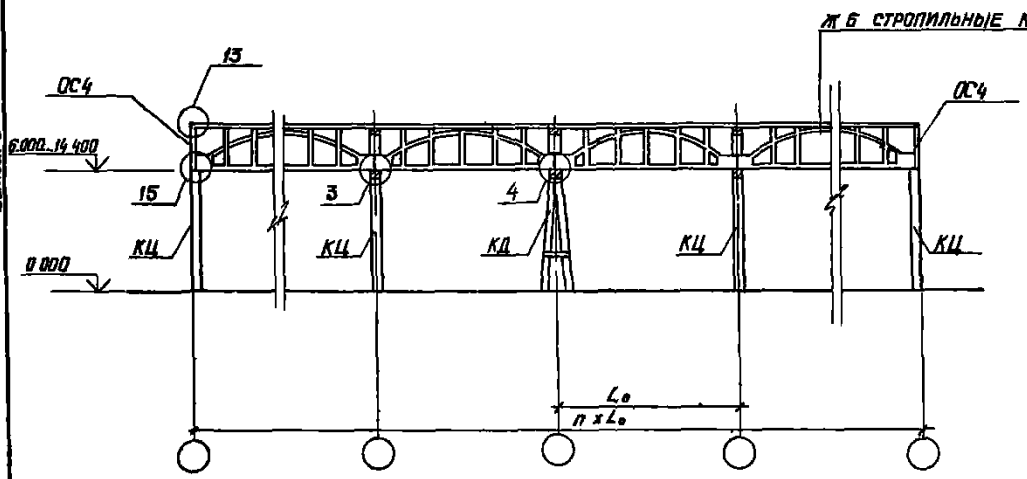
4 - 4



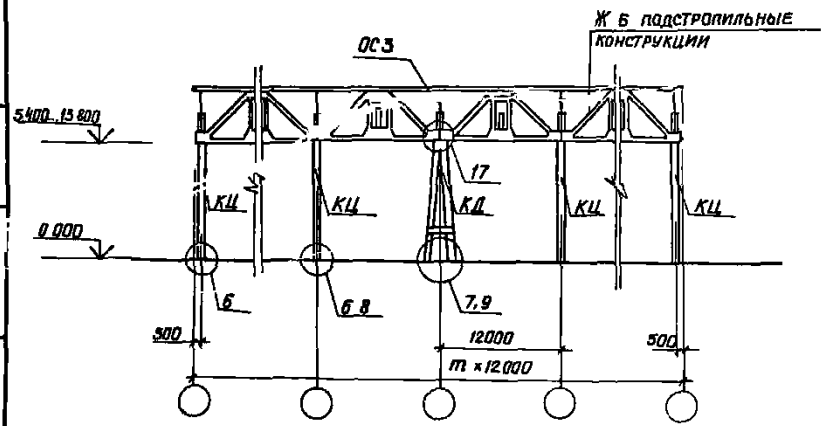
1 Узлы 1..3 см документ БТ 1991 0-08
2 Узел 4 см документ БТ 1991 0-09
3 Узлы 6..9 см документ БТ 1991 0-10

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

5-5



6-6



1 Узел 3 см документ БТ 1991 0-08
2 Узлы 6 9 см документ БТ 1991 0-10
3 Узел 4 см документ БТ 1991 0-09
4 Узлы 13 15 см документ БТ 1991 0-12
5 Узел 17 см документ БТ 1991 0-13
6 Стойки ОС3, ОС4 см документ БТ 1991 2-7

Выпуск 0

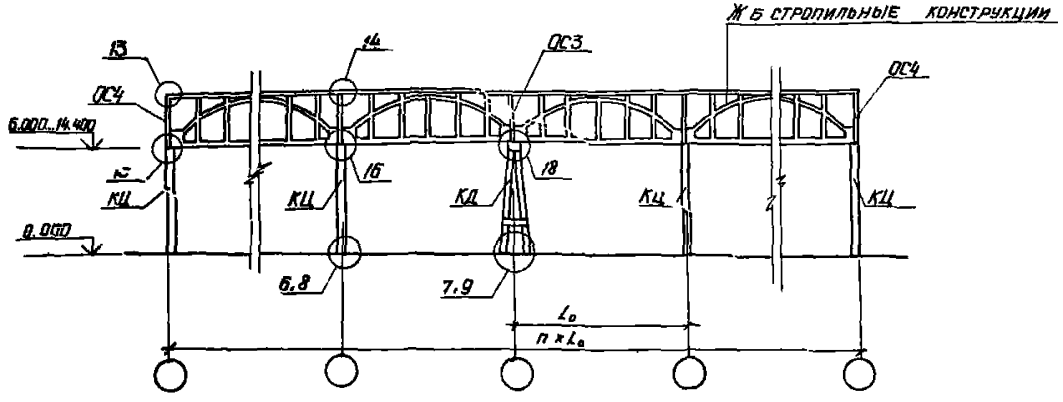
Взам. инв.№ | Инв.№ подл. | Подпись и дата

БТ 1991 0-07

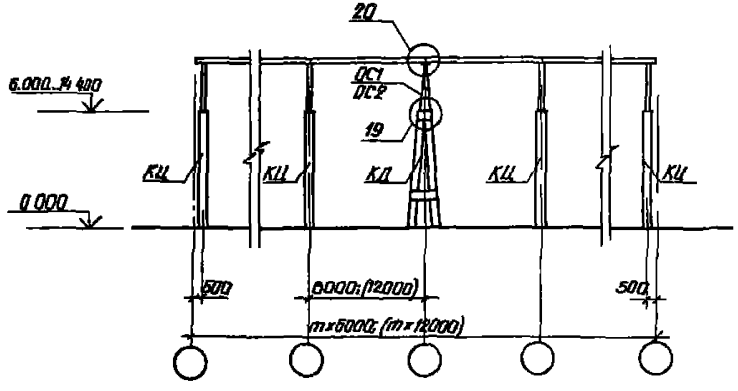
Лист 3

Выпуск 0

7-7

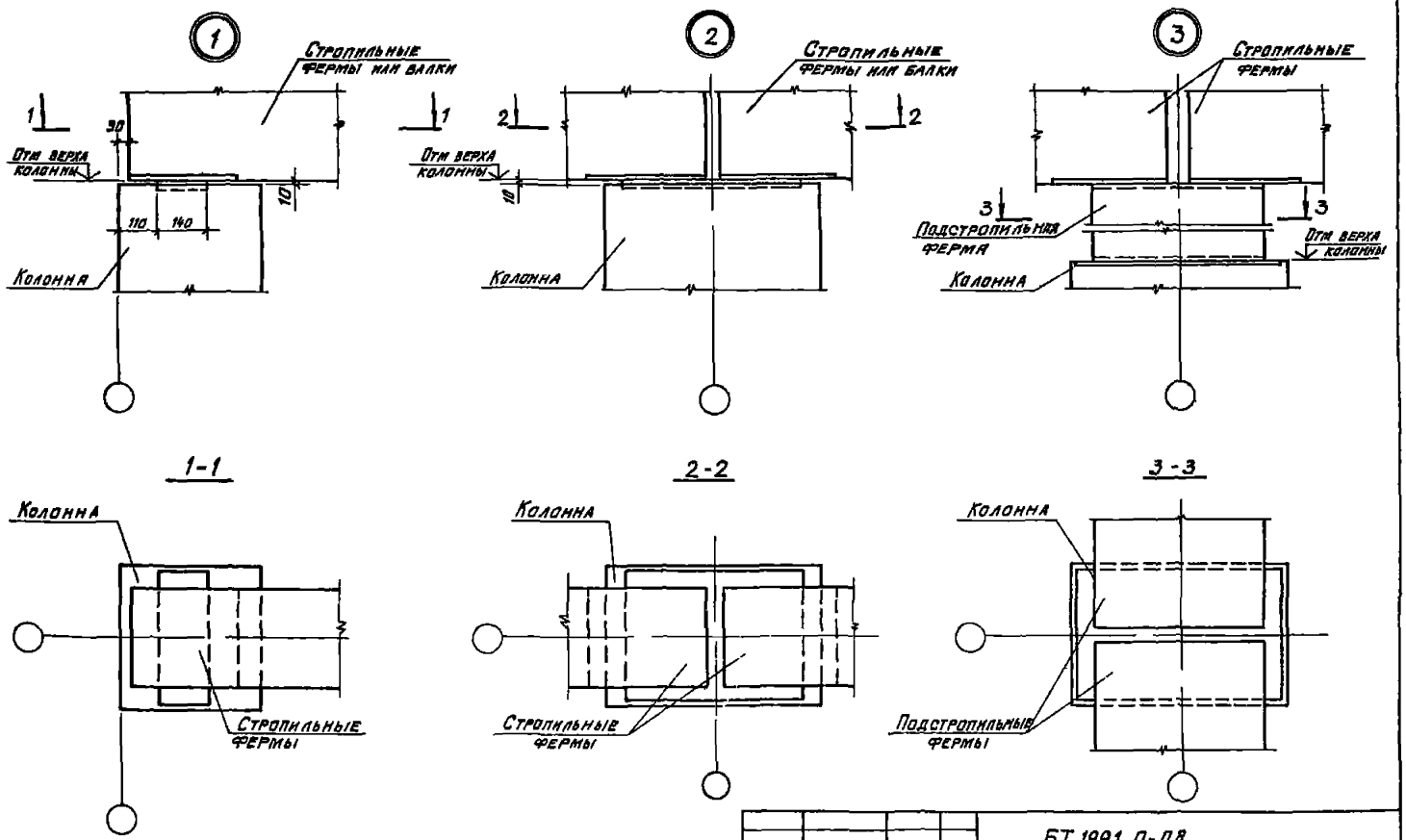


8-8



1 Узлы 6 9 см документ БТ 1991 0-10
2 Узлы 13 15 см документ БТ 1991 0-12
3 Узел 16 см документ БТ 1991 0-13
4 Узлы 18 20 см документ БТ 1991 0-14
5 Стойки ОС1, ОС2 см документ БТ 1991 2-5,6
ОС3, ОС4 - БТ 1991 2-7

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№



Выпуск 0

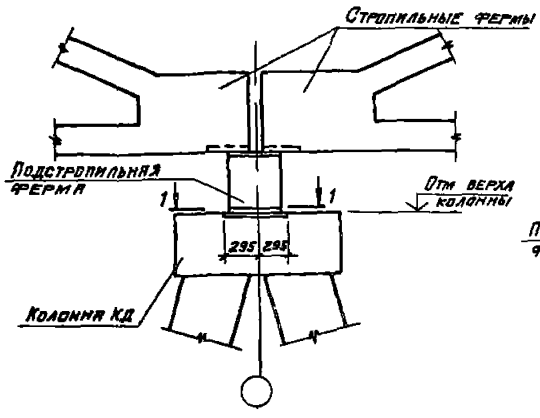
				БТ 1991 0-08			
Нач отд	Смирнов			Узлы 1 3	Стадия	Лист	Листов
Нач сект	Шипи				Р		1
	Кевич				Госстрой БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г Минск		
Пров	Дубятовка						
Н контр	Бодряк						

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам инв. №

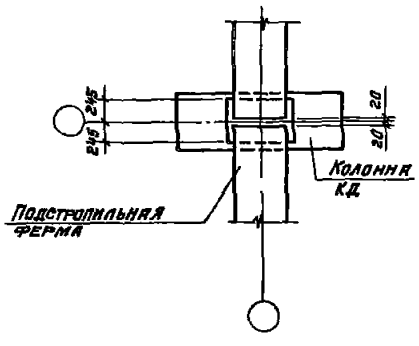
Выпуск 0

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

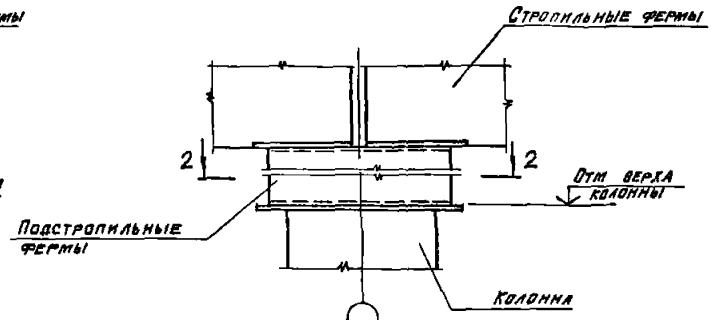
4



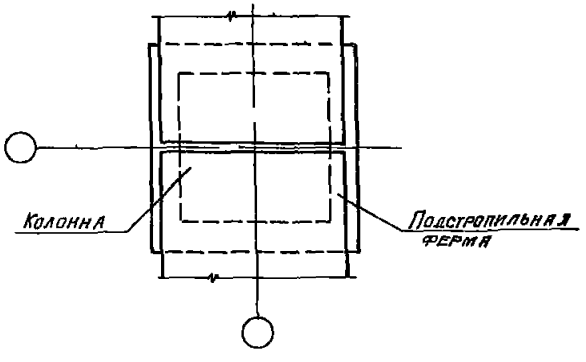
1-1



5



2-2



Нач отд	Смирнов	
Нач сект.	Шипица	
Инж II к	Томкевич	
Пров	Дубятовка	
Н.контр	Бодряк	

БТ 1991.0-09

Узлы 4; 5

Стадия	Лист	Листов
Р		1

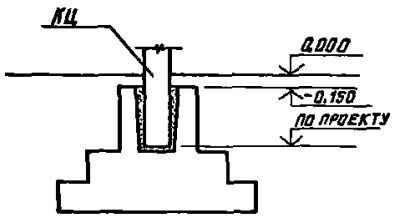
Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г. Минск

Формат А3

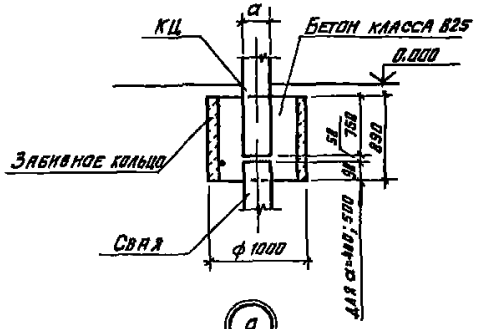
2638-01

Выпуск 0

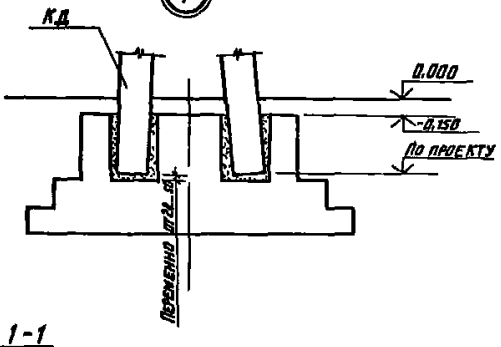
6



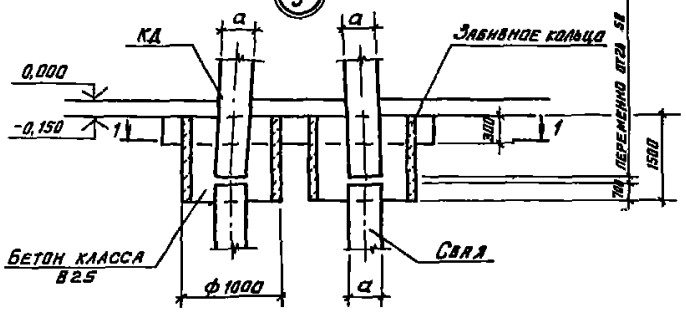
8



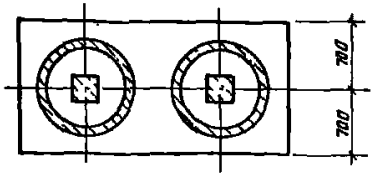
7



9



1-1

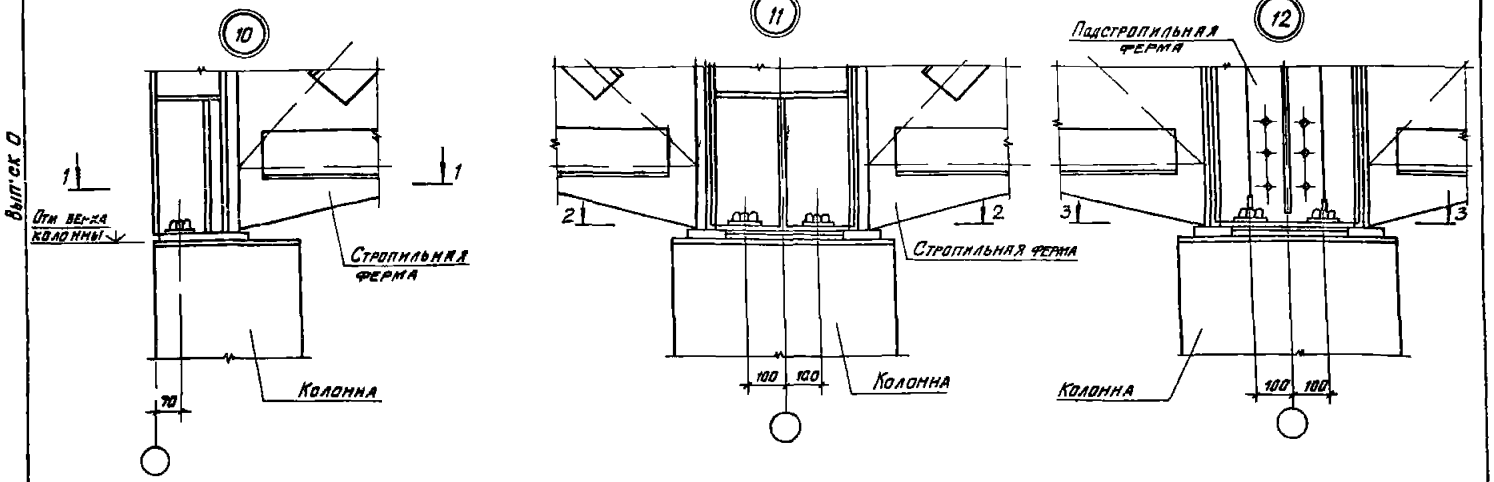


			БТ 1991. 0-10		
Нач отд	Смирнов		Узлы 6...9	Стадия	Лист	Листов
Нач сект	Шипица			Р		7
Инж II к	Томкевич			Госстрой БССР		
Пров	Дубатовка			БЕЛПРОМПРОЕКТ г. Минск		
Н контр	Бодряк					

Формат А3

2638-01

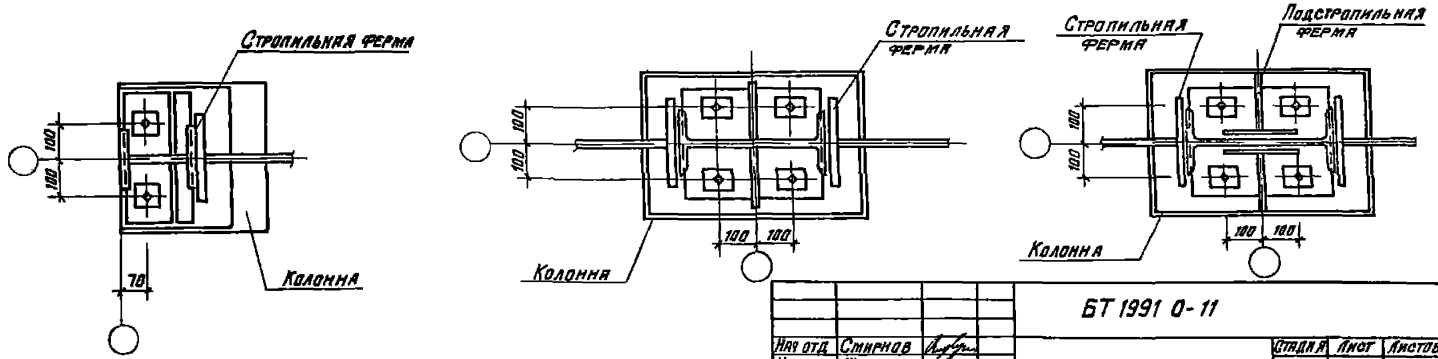
Выпуск 0



1-1

2-2

3-3



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Нач отд	Смирнов		
Нач сект	Шилица		
Инж ПК	Томкевич		
Пров	Дубатовка		
Н контр	Бодрак		

БТ 1991 0-11

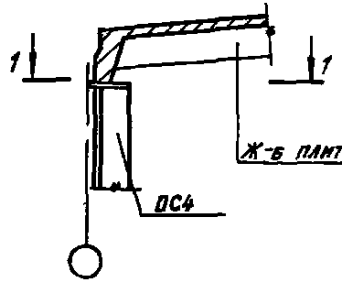
Узлы 10 12

Стадия	Лист	Листов
Р		1

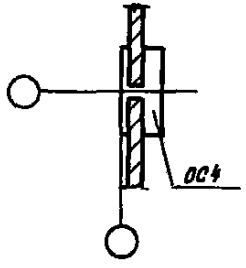
Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г Минск

Выпуск 0

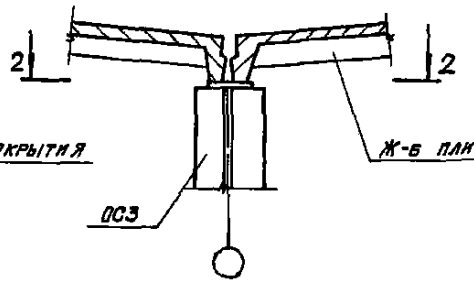
(13)



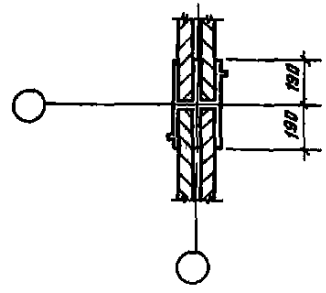
1-1



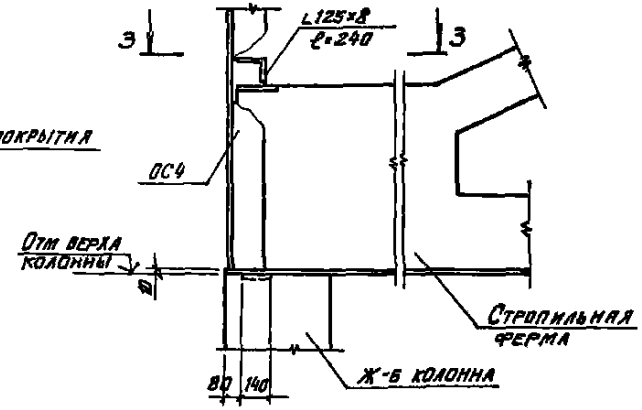
(14)



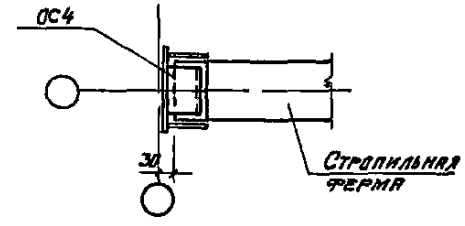
2-2



(15)



3-3



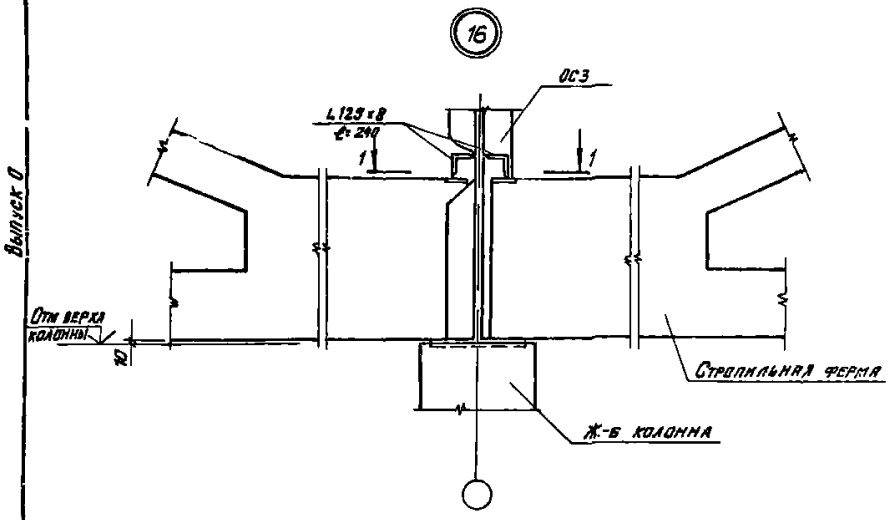
Нач отд	Смирнов		БТ 1991 0-12
Нач сект	Шипица		
Инж IIк	Томкевич		Узлы 13 15
Пров	Дубатовка		
Н контр	Бодряк		

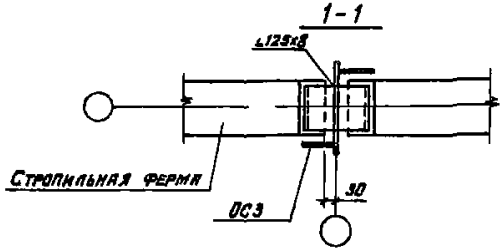
Стадия	Лист	Листов
Р		1

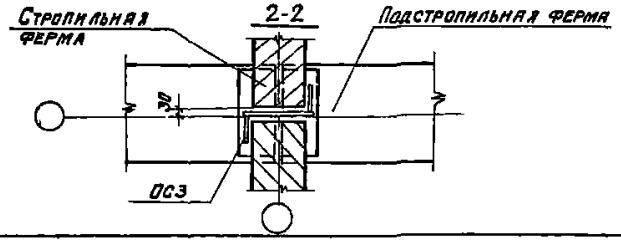
Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г Минск

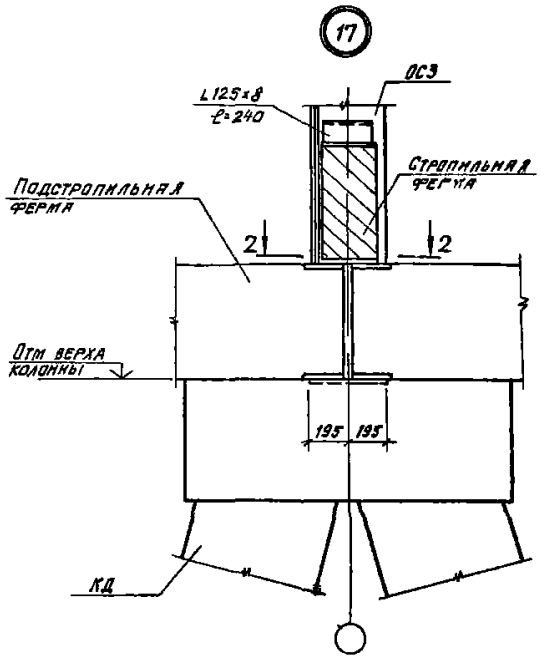
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0









Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

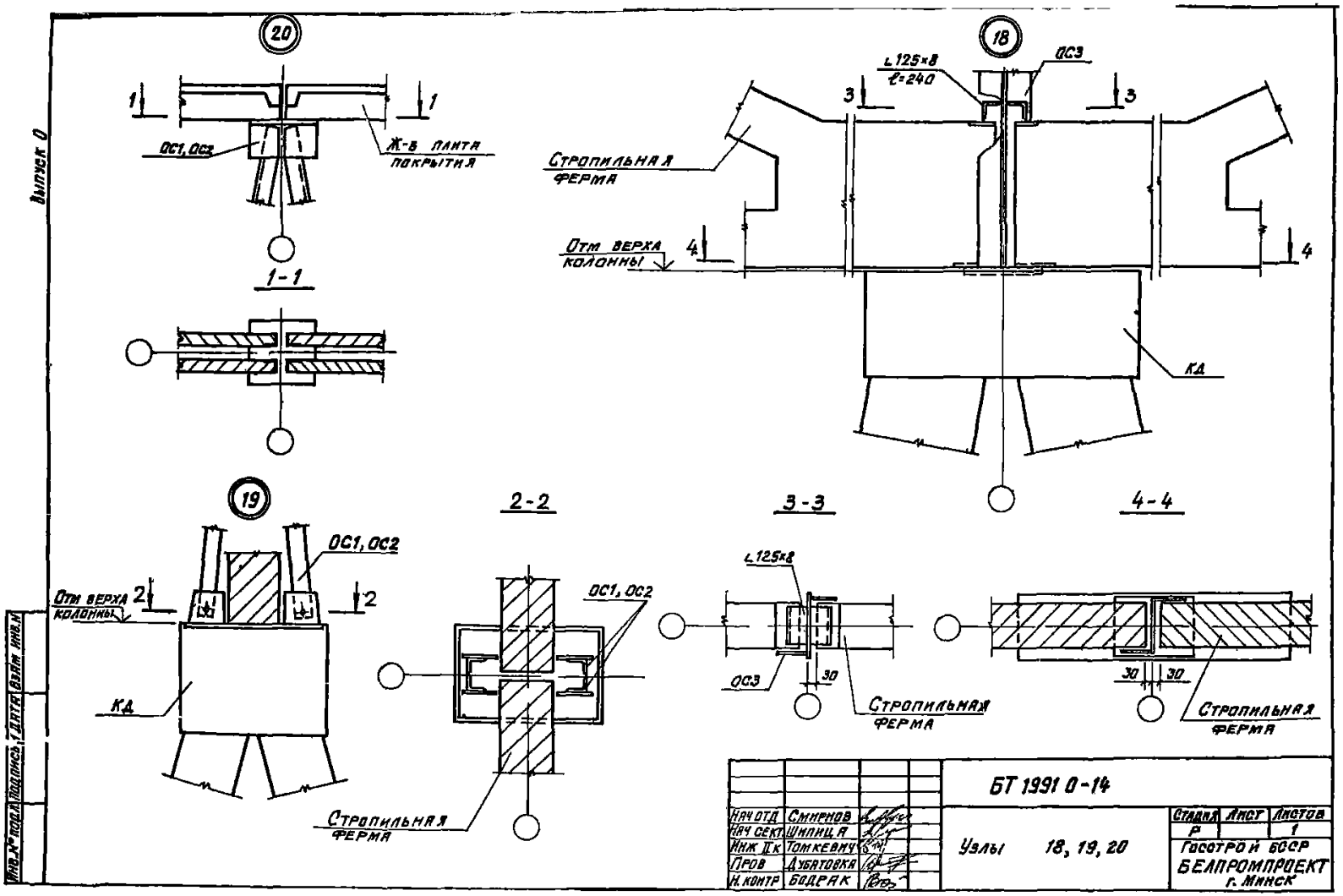
Нач. отд.	Смирнов		
Нач. сект.	Шипица		
Инж. Пк	Томкевич		
Пров.	Дубятовка		
Н. контр.	Бодряк		

БТ 1991 0-13

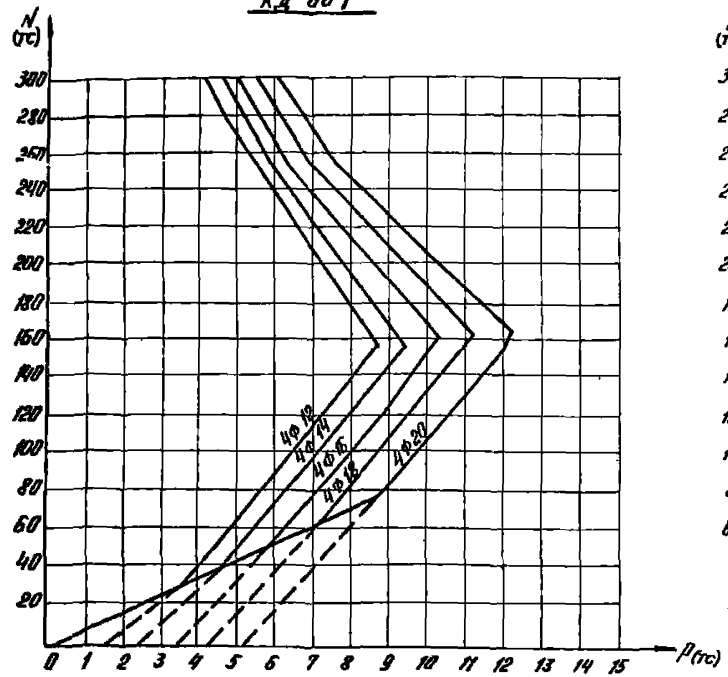
Узлы 16, 17

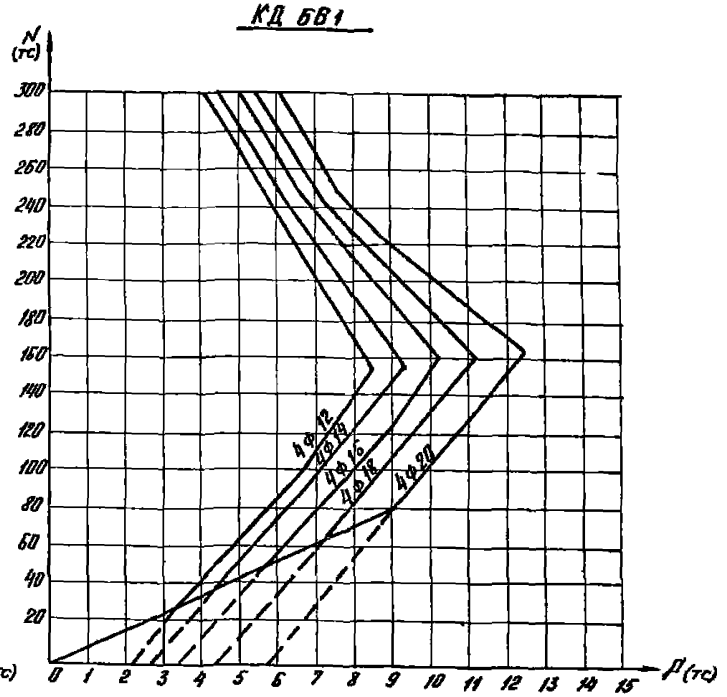
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г. Минск



				БТ 1991 0-14	
Нач. отд.	Смирнов				
Нач. сект.	Шилица			Узлы 18, 19, 20	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Инж. II к.	Томкевич				Госстрой БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г. Минск
Пров.	Дубятовка				
Н. контр.	Бодрак				





Нач. отд	Зиновьев		
Н. контр.	Гершанок		
Гл. констр.	Гершанок		
Рук. гр.	Иванов		
Вед. инж	Финкельштейн		
Ст. инж	Серпова		

БТ-1991.0-15

Графики несущей способности жестких опор типа КД 60 1, КД 66 1
Бетон В35

Стадия	Лист	Листов
Р		1

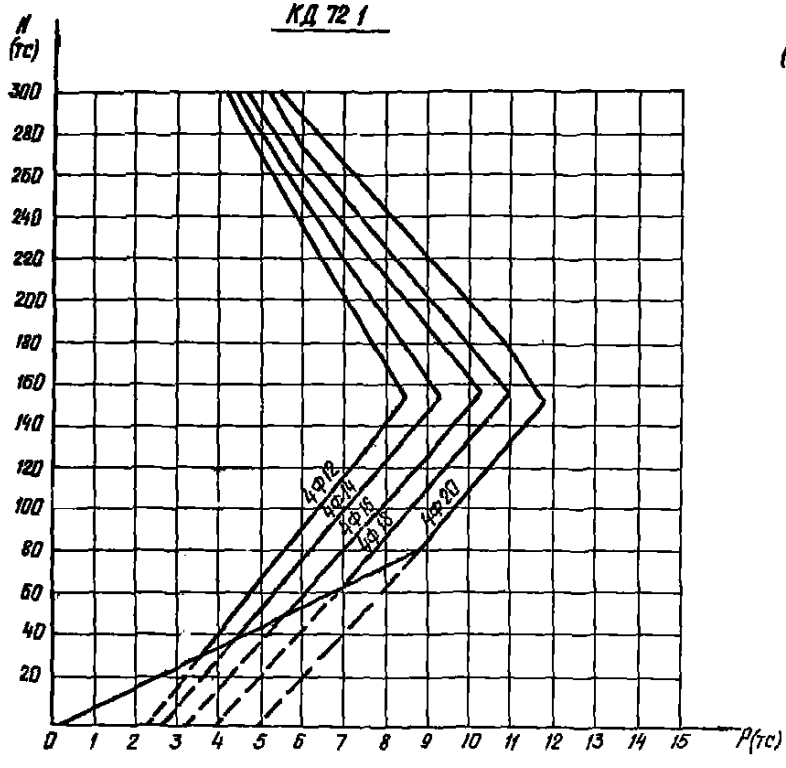
Проектный институт №1

Выпуск С

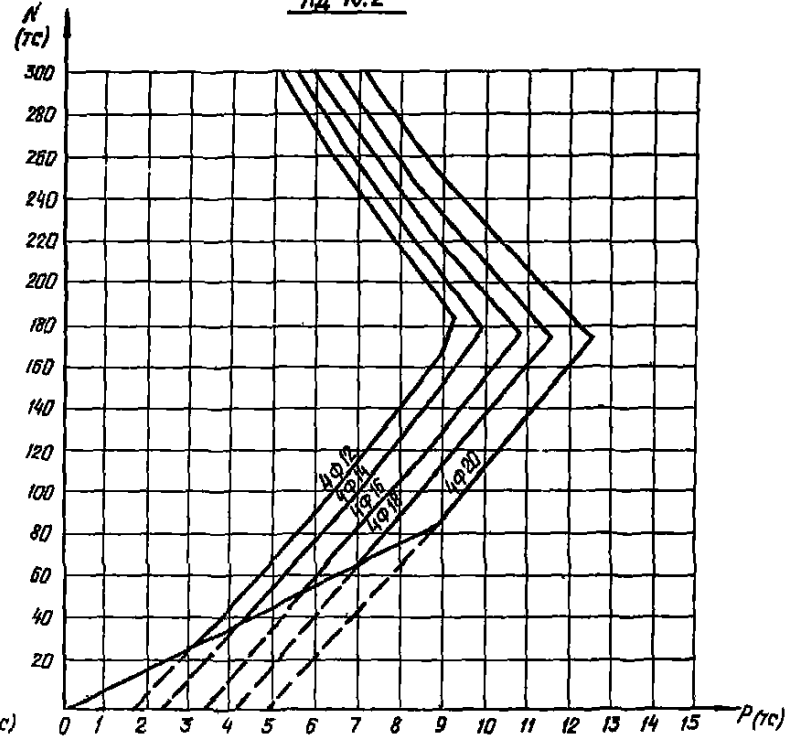
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0

КД 72 1



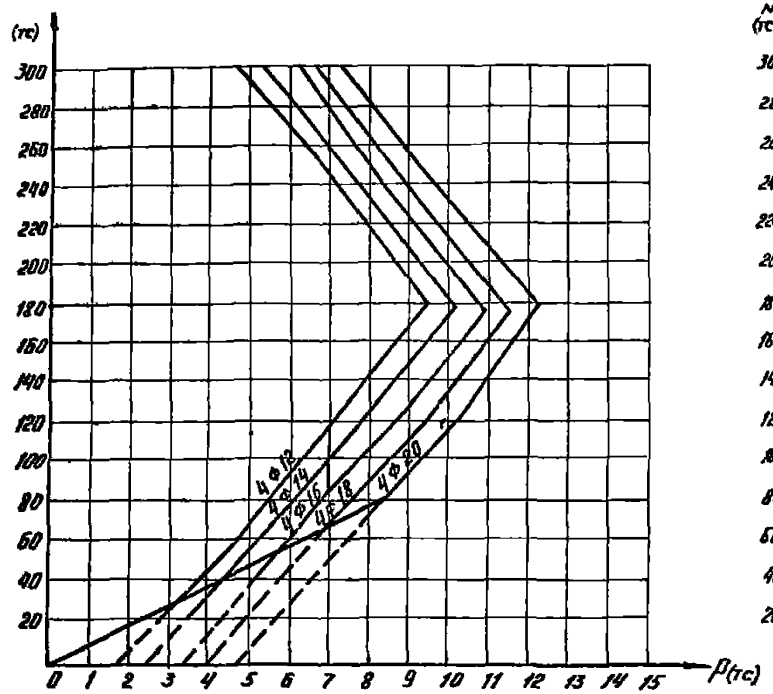
КД 78.2

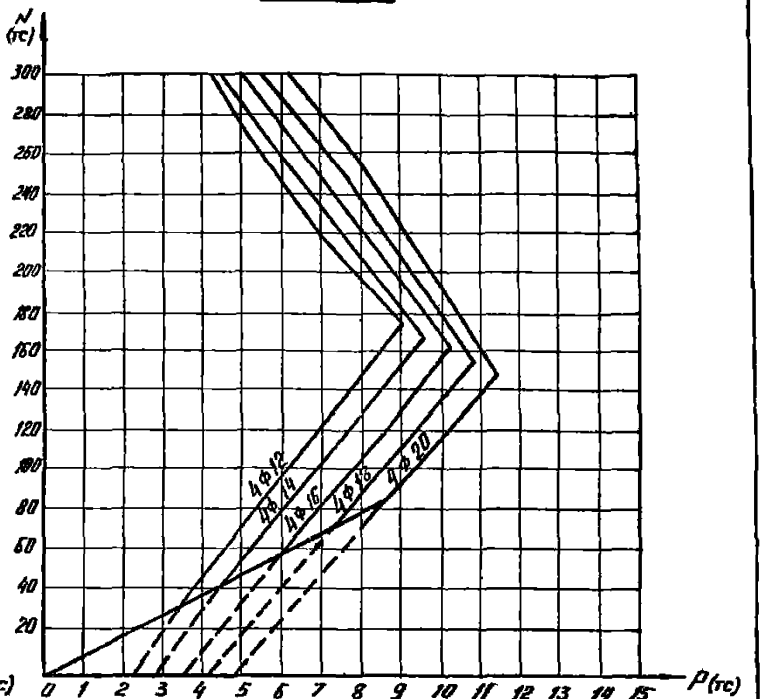


Нач отд	Зиновьев		БТ 1991 0-16
Н контр	Гершанок		Графики несущей способности жестких опор типа КД 72 1, КД 78 2 Бетон В35
Гл констр	Гершанок		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Рук гр	Иванов		Проектный институт N1
Вединж	Финкельштейн		
Ст инж	Серпова		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0



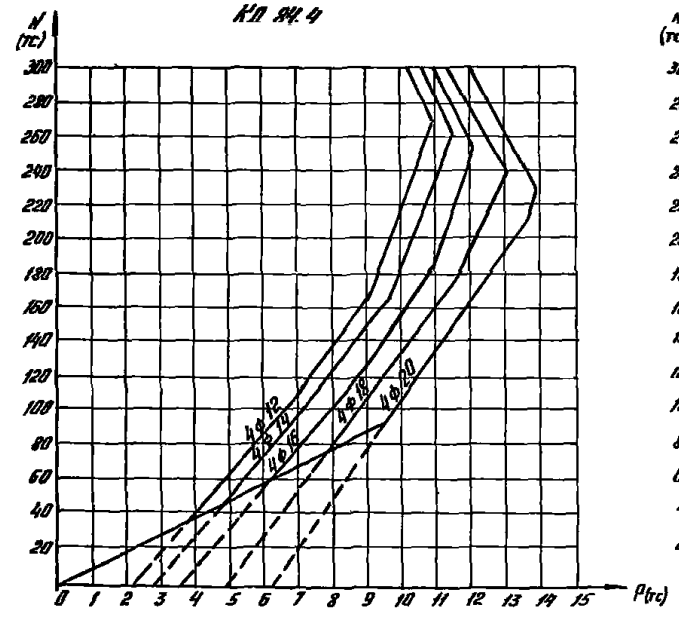


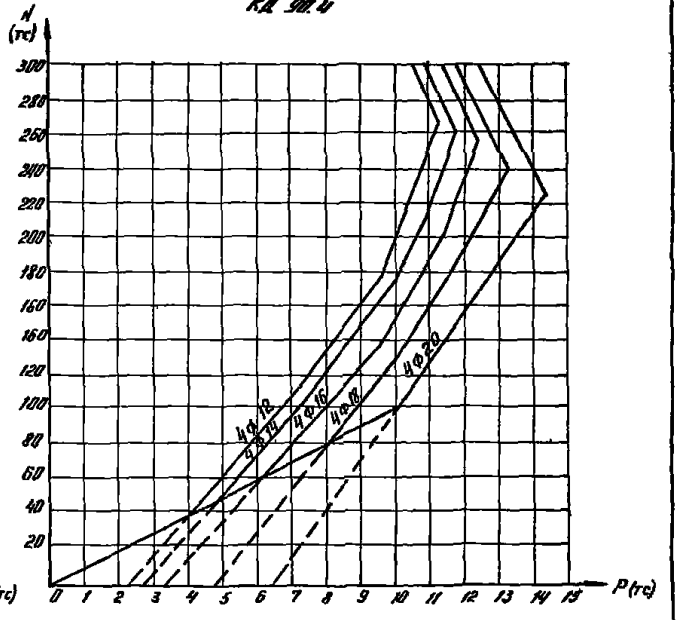
Нач отд	Зиновьев		БТ-1991.0-17			
Н.контр	Гершанок		Графики несущей способности жестких опор типа КД 84.2, КД 90.2 Бетон В35	Стадия	Лист	Листов
Гл.констр	Гершанок			Р		1
Рук. гр.	Иванов			Проектный институт №1		
Вед инж	Фишкельштейн					
Ст инж	Серпова					

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

формат А3

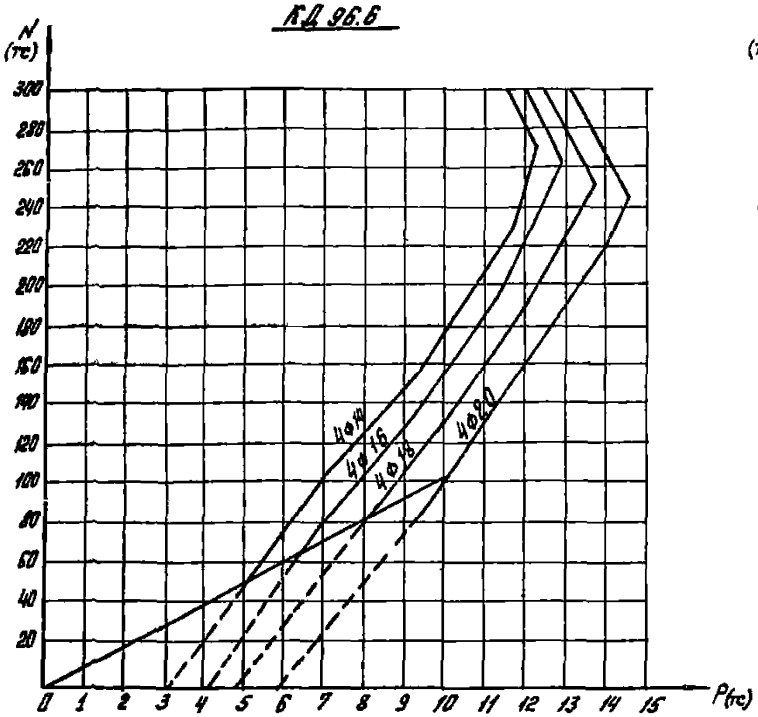
Выпуск 0

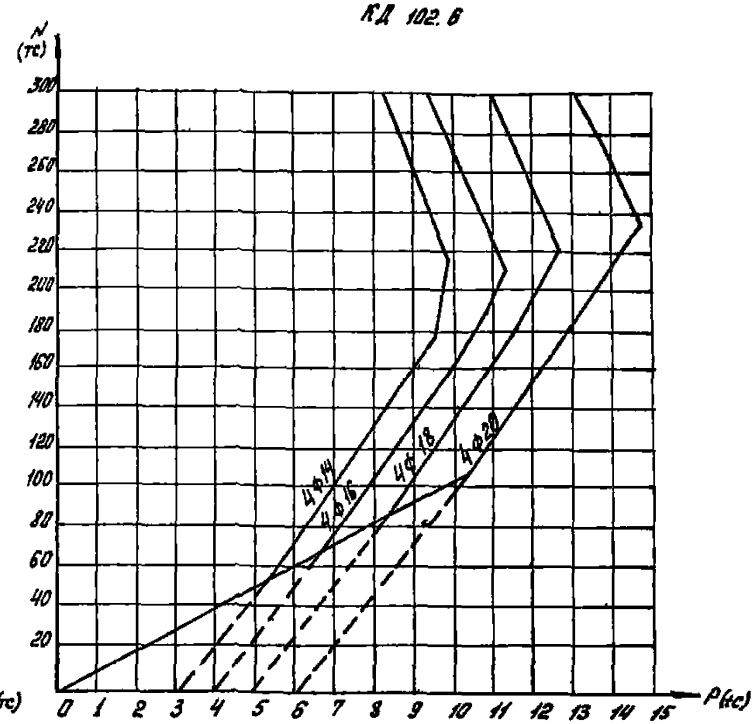




Нач отд	Зимовьев		6Т-1991.0-18			
Н контр	Гершанок		Графики несущей способности жестких опор типа КД 84.4, КД 90.4 Бетон В 40	Стадия	Лист	Листов
Гл конструктор	Гершанок			Р		1
Рук гр	Иванов			Проектный институт №1		
Вед инж	Финкельштейн					
Ст инж	Серпова					

Выпуск 2


КД 96.6


КД 102.6

Нач. отд.	Зиновьев		
Н. контр.	Гершанок		
Гл. конст.	Гершанок		
Рук. гр.	Иванов		
Вед. инж.	Финкельштейн		
Ст. инж.	Серпова		

БТ-1991.0-19

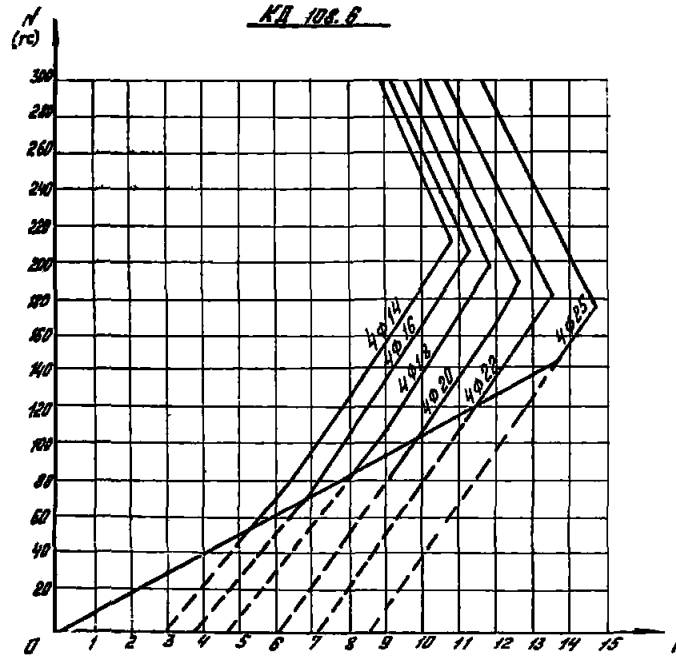
Графики несущей способности жестких опор типа КД 96.6, КД 102.6

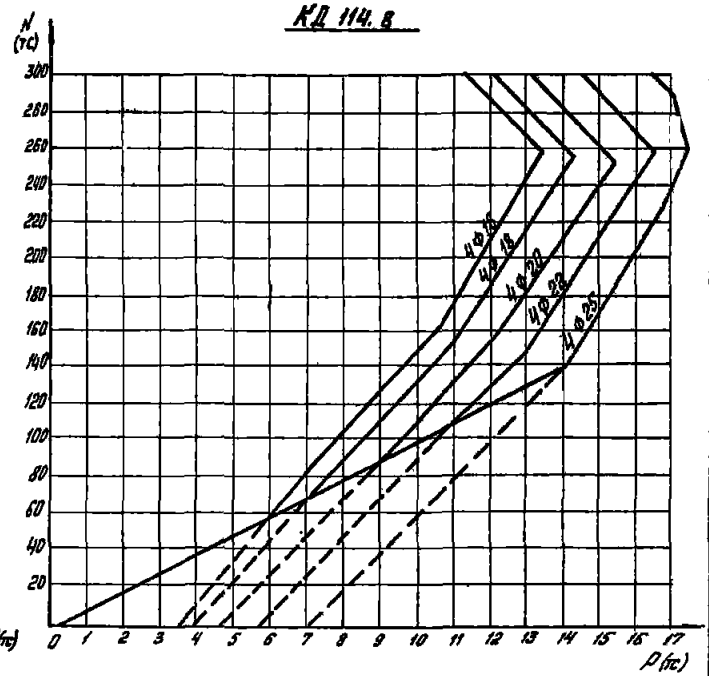
Бетон В40

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Проектный институт №1

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



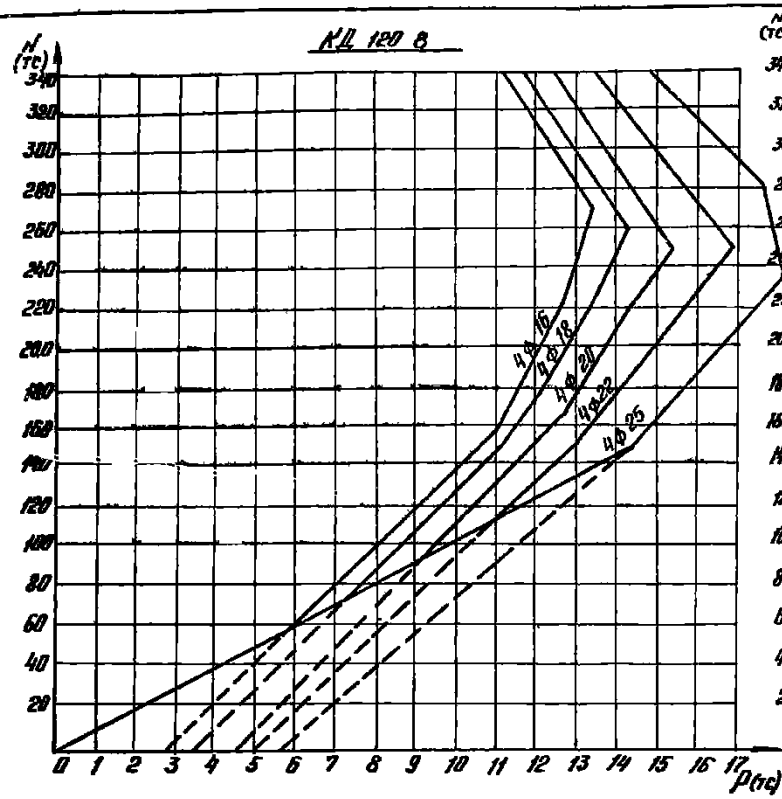


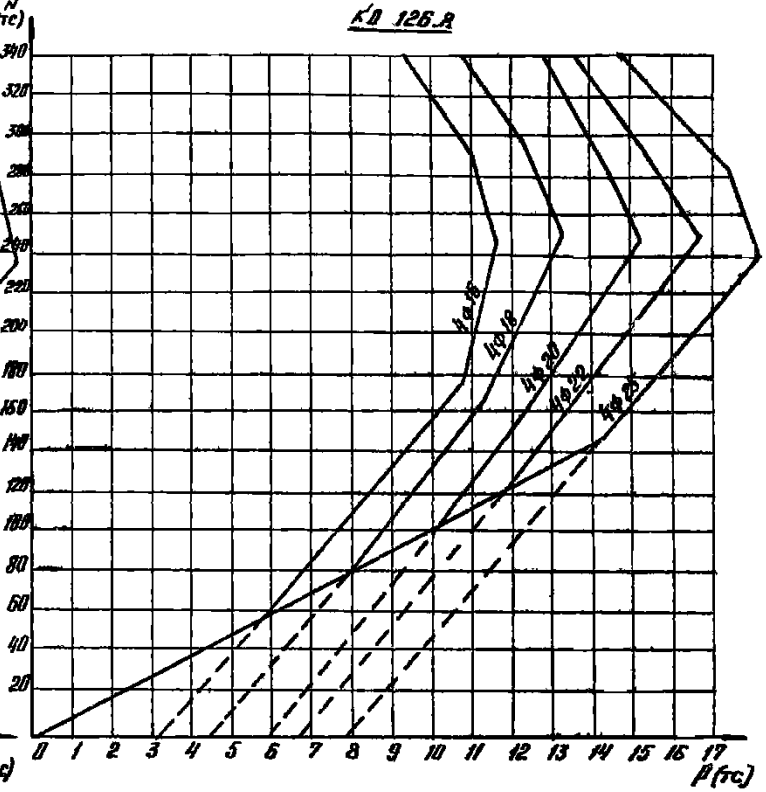
Нач отд	Зиновьев			БТ-1991.0-20			
Н. контр	Гершанок			Графики несущей способности жестких опор типа КД 108.6 КД 114.8 Бетон В40	Стадия	Лист	Листов
Гл. констр	Гершанок				Р		1
Рук. гр.	Иванов				Проектный институт №1		
Вед. инж.	Финкельштейн						
Ст. инж.	Серпова						

Выпуск 0

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0





Нач. отд.	Зиновьев	
Н. контр.	Гершанок	
Гл. констр.	Гершанок	
Рук. гр.	Иванов	
Вед. инж.	Франкельштейн	
Ст. инж.	Серпова	

БТ-1991.0-21

Графики несущей способности жестких опор типа КД 120.8, КД 126.8 Бетон В 40

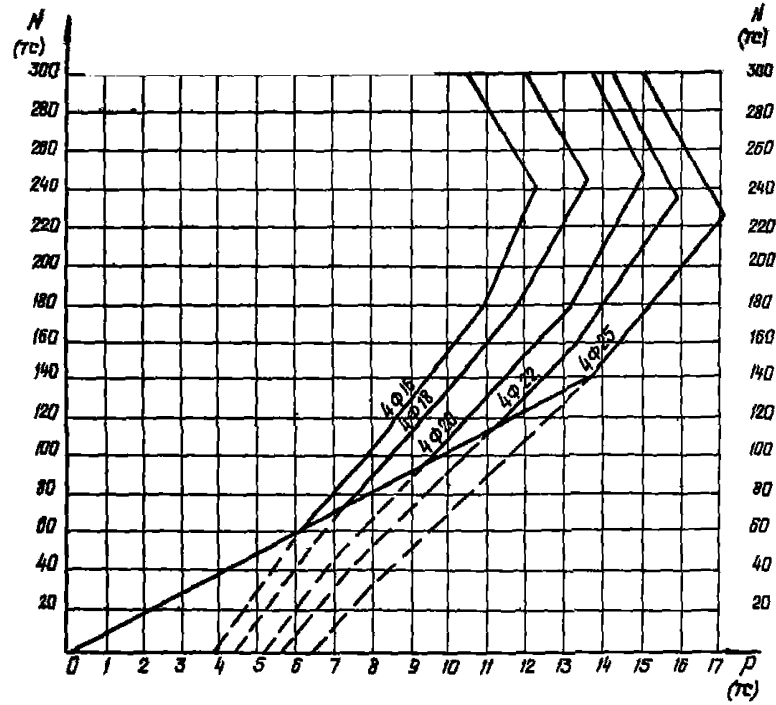
Стадия	Лист	Листов
Р		1

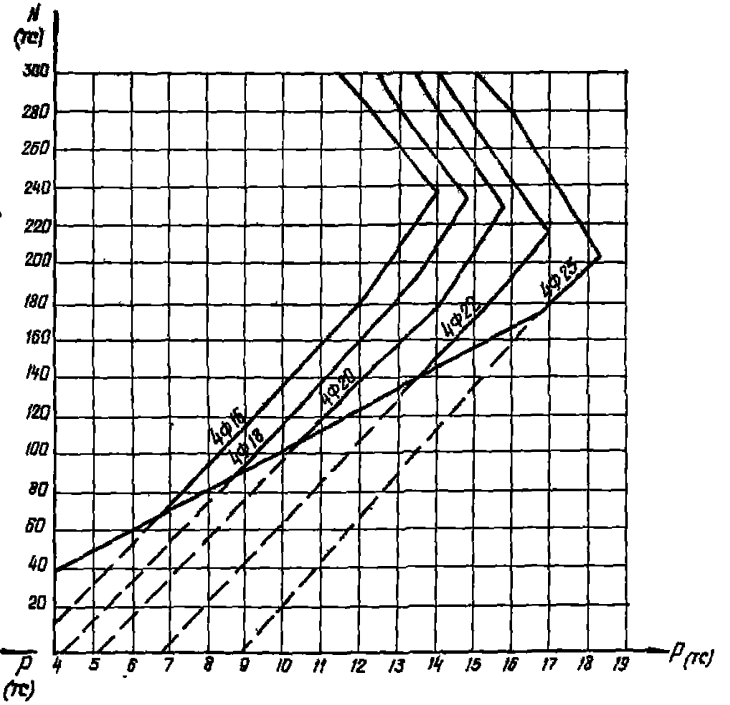
Проектный институт №1

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0

КД 132.9





Нач. отд.	Зиновьев	
Н. контр.	Гершанок	
Гл. констр.	Гершанок	
Рук. гр.	Иванов	
Вед. инж.	Финкельштейн	
Инж.	Егорова	

БТ 1991.0-22

Графики несущей способности жестких опор типа
КД 132.9 – Бетон В40
КД 108.8 – Бетон В35

Стадия	Лист	Листов
Р		1

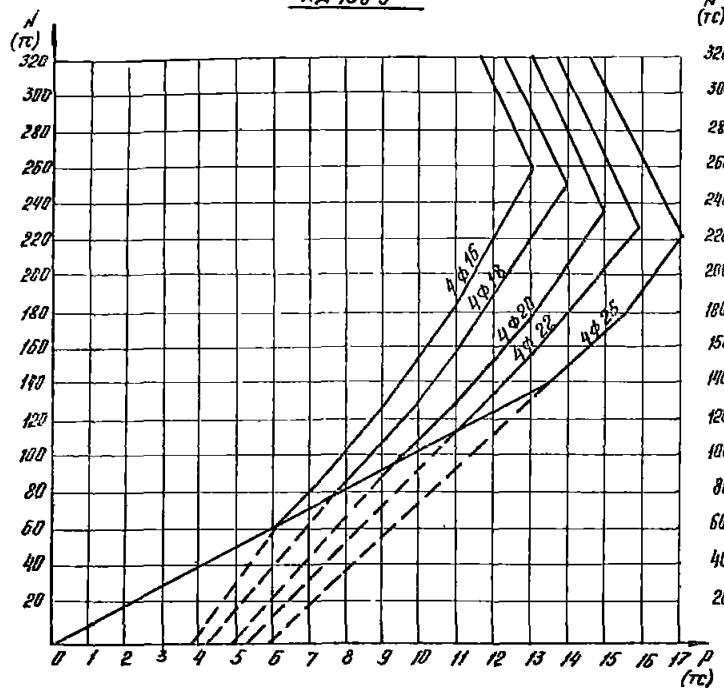
Проектный институт №1

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

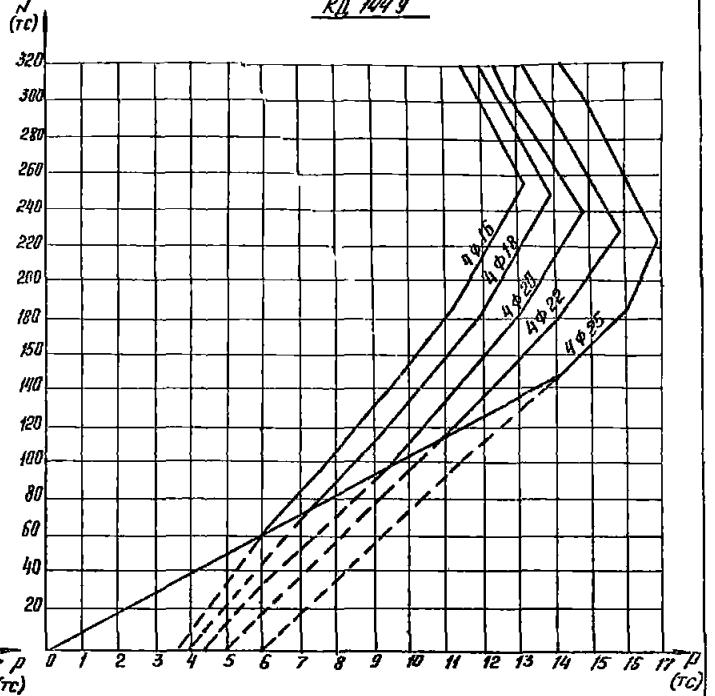
Выпуск 0

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

КД 138 9



КД 144 9



Нач отд	Зиновьев	
Н.контр	Горшанов	
Гл.конс	Горшанов	
Рук.гр.	Иванов	
Ведущ.инж.	Николаева	
Ст.инж.	Гердова	

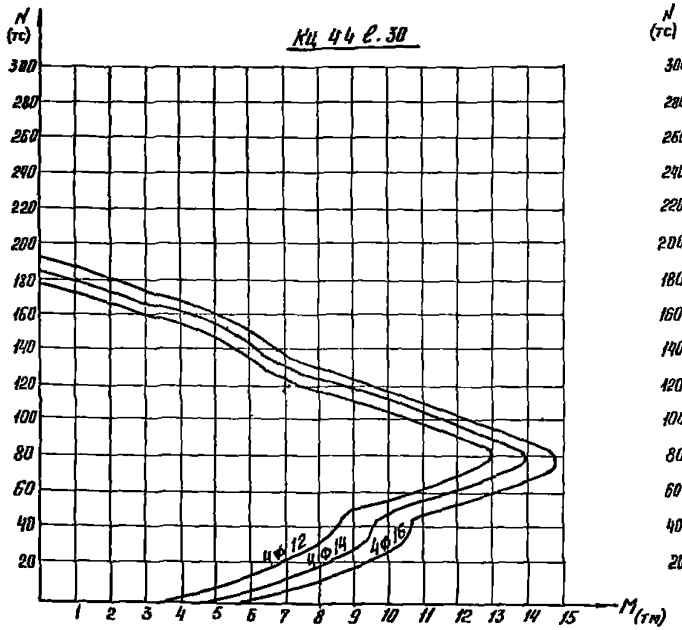
БТ-19910-23

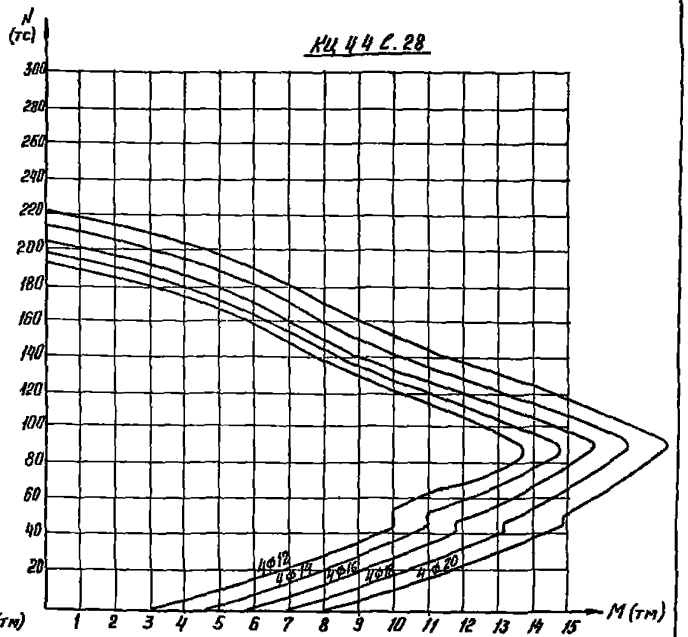
Графики несущей способности жестких опор типа КД 138 9, КД 144 9 Бетон В 40

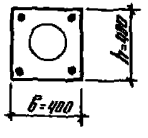
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Проектный институт №1

Выпуск 0



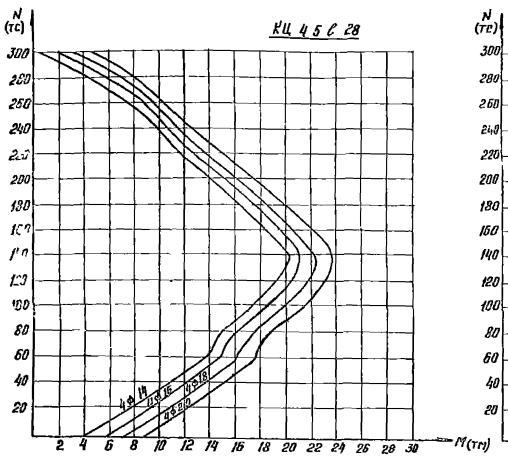


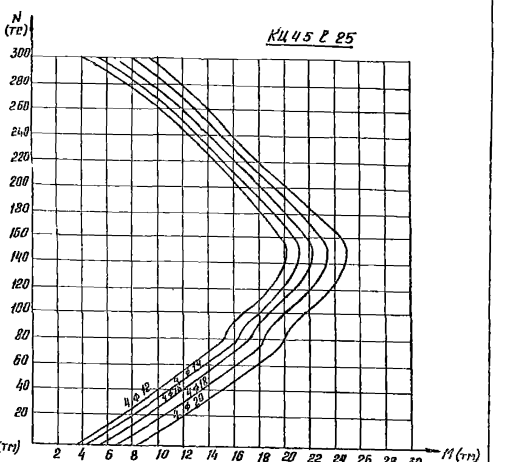


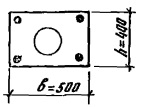
Нач отд	Зиновьев			БТ-19910-2А			
Н.контр	Гершанов			Графики несущей способности колонн типа КЦ 44 с 30, КЦ 44 с 28 Бетон В35	Стадия	Лист	Листов
Гл конст	Гершанов				Р		1
Рук гр	Иванов				Проектный институт №1		
Вед инж	Финкельштейн						
Ст инж	Серпова						

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Формат А3







Выпуск 0

Нач отд	Зиновьев		
Н.контр	Германов		
Гл.инж.пр	Гор.ганов		
Рук гр	Иванов		
Инж.инж.пр			
Ст.инж	Серова		

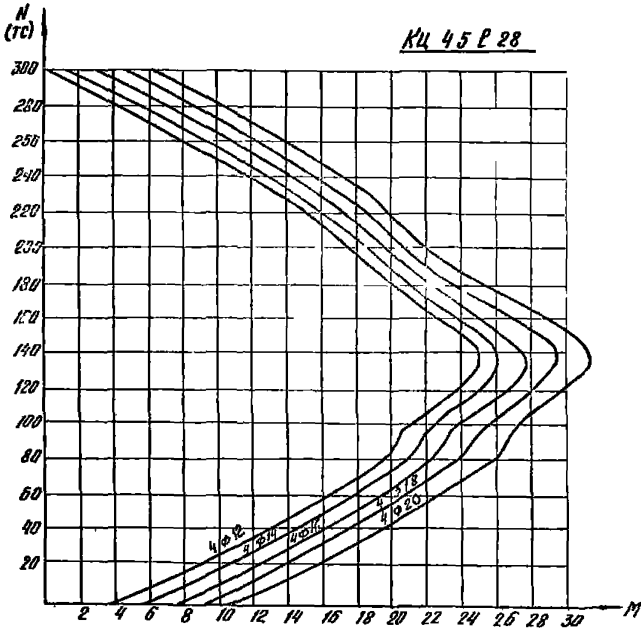
6Т-1991 0-25

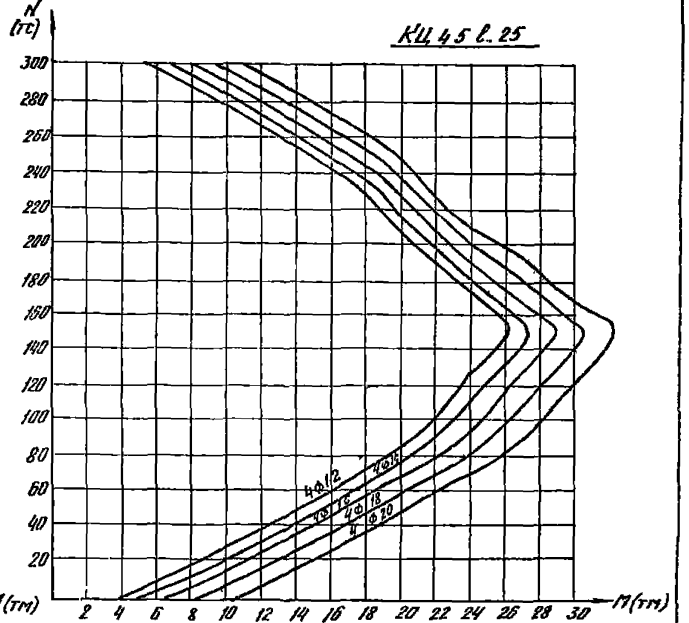
Графики несущей способности колонн типа КЦ 4 5 С 28 КЦ 4 5 С 25 Бетон В40 (вер 1)

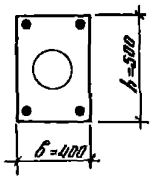
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Проектный институт Н1

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№







Нач отд	Зиновьев		
Н. контр	Германок		
Гл. констр	Гершанов		
Рук гр	Иванов		
Вед инж	[illegible]		
Ст инж	Серпова		

БТ-19910-26

Графики несущей способности колонн типа КЦ 45 ℓ 28, КЦ 45 ℓ 25 Бетон В 40 (вар 2)

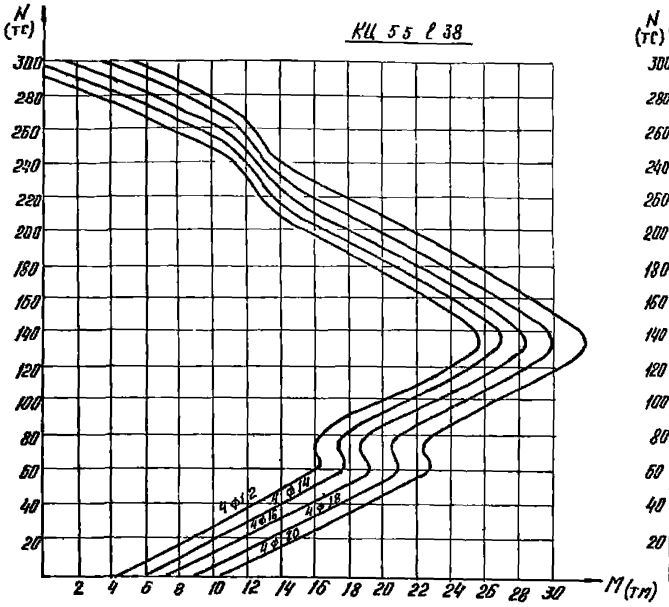
Стадия	Лист	Листов
Р		1

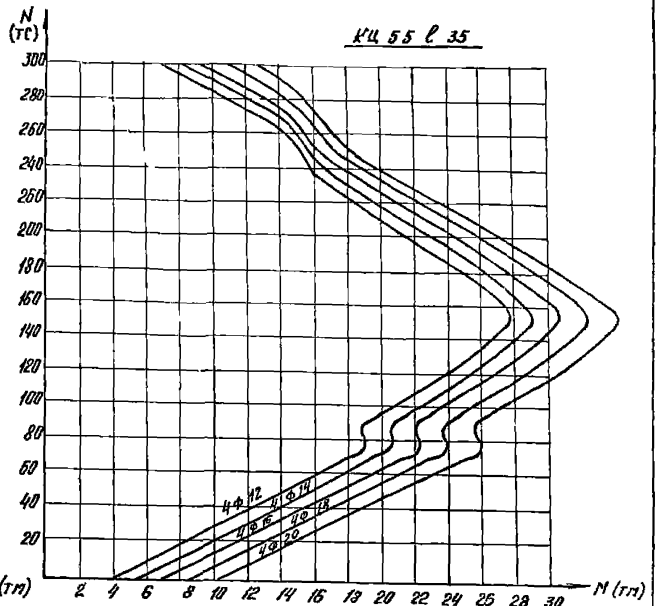
Проектный институт №1

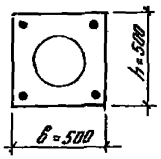
Выпуск 0

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам инв.

Выпуск 0







Нач. отд.	Зиновьев		
Н. контр.	Гершанок		
Гл. констр.	Гершанок		
Рук. гр.	Ибрагимов		
Вед. инж.	Фишельштейн		
Ст. инж.	Серпова		

БТ-19910-27

Графики несущей способности колонн типа КЦ 55 ℓ 38, КЦ 55 ℓ 35 Бетон В 40

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Проектный институт №1

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Приложение

Примеры подбора элементов каркаса здания с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих жестких опор по графикам несущей способности

Выпуск 0

1 Исходные данные

Размер здания в плане	-96×144 м
Шаг колонн по крайним рядам	-6м
Шаг колонн по средним рядам	-12м
Пролет	-24м
Отметка низа стропильной конструкции	-10.8м
Район по ветровой нагрузке	-I
Тип местности	-В
Район по снеговой нагрузке	-III
Расчетные сопротивления грунта основания	-22.5т/м²
Здание оборудовано подвесными кранами грузоподъемностью 5т	

2 Конструктивные решения каркаса

Принимаем жесткие опоры с шагом 12м, с ветвями сечением 400×500, типа КД 108.6 и КД 102.6 Бетон класса В40. Рядовые колонны средних рядов - сечением 500×500, с диаметром внутреннего отверстия -380 бетон класса В40

По крайним рядам принимаем колонны сечением 400×400, ф280 бетон класса В35

Применение в каркасе жестких опор позволяет отказаться от устройства связей по продольным рядам

Фундаменты приняты на естественном основании

Стеновые панели самонесущие, $g_{стен}$ - 0,3тс/м²

3 Сбор нагрузок

По справочным материалам, помещенным в документе БТ 1991 0-OS, определяем нагрузки на каркас. Нагрузки представлены в таблице I

Таблица I

Вид нагрузки		Крайние колонны		Средние колонны	
		Nmax (т)	Nmin (т)	Nmax (т)	Nmin (т)
Вертикальная	От покрытия (ж.б. плиты, утеплитель, ковер)	37,4	18.0	149.8	80,6
	Снеговая	10.1	—	40.2	—
	От подвесных кранов	11.7	—	24.1	—
	От веса колонн и подстропильных ферм	5.9	5.9	16.7	16.7
Итого		65.1	23.9	230.8	97.3
Горизонтальная	Ветровая (здание с фонарями)	Продольная рама		Поперечная рама	
		8,6		4.7	

Нач. отд.	Смирнов		
Нач. сект.	Шипица		
Инж. Тех.	Дубатовка		
Н. контр.	Бодрак		

БТ 1991 0-28

Пример 1

Стадия	Лист	Листов
Р	1	9

Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г. Минск

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 0

4 Распределение горизонтальных нагрузок между жесткими опорами и рядовыми колоннами

Для рядовой колонны сечением 400×400 (ф280), при бетоне класса В35

$$E_B = 316 \cdot 10^3 \text{ кгс/см}^2$$

$$J_1 = \frac{40^4}{12} - \frac{\pi \cdot 28^4}{64} = 183160 \text{ см}^4$$

$$B_1 = 0{,}85 \cdot 316 \cdot 10^3 \cdot 183160 = 4920 \text{ тм}^2$$

Для рядовой колонны сечением 500×500 (ф380), при бетоне класса В40

$$E_B = 332 \cdot 10^3 \text{ кгс/см}^2$$

$$J_2 = \frac{50^4}{12} - \frac{\pi \cdot 38^4}{64} = 418480 \text{ см}^4$$

$$B_2 = 11810 \text{ тм}^2$$

Для жесткой опоры типа КД108 6 при бетоне класса В40 (по таблице пояснительной записки)

$$B_3 = B_{экв} \cdot 0{,}85 = 225600 \cdot 0{,}85 = 191760 \text{ т/м}^2$$

Жесткость элементов каркаса определена с учетом пластических свойств бетона ($\varphi_{B1} = 0{,}85$).

Определяем коэффициенты R_i и m_i

$$R_i = \sqrt{\frac{N_i}{B_i}}; \quad m_i = \frac{t_g (R_i \ell)}{R_i} - \ell$$

Рассчитываем рамы для комбинации нагрузок с Nmax

$$R_1 = \sqrt{\frac{N_1}{B_1}} = \sqrt{\frac{65{,}1}{4920}} = 0{,}115$$

$$R_2 = \sqrt{\frac{N_2}{B_2}} = \sqrt{\frac{230{,}8}{11810}} = 0{,}140$$

$$R_3 = \sqrt{\frac{N_3}{B_3}} = \sqrt{\frac{230{,}8}{191760}} = 0{,}035$$

$$m_1 = \frac{t_g (0{,}115 \cdot 10{,}95)}{0{,}115} - 10{,}95 = 16{,}05$$

$$m_2 = \frac{t_g (0{,}14 \cdot 10{,}95)}{0{,}14} - 10{,}95 = 177{,}95$$

$$m_3 = \frac{t_g (0{,}035 \cdot 10{,}95)}{0{,}035} - 10{,}95 = 0{,}57$$

Расчет поперечной рамы

Число крайних колонн $n_1 = 4$, средних рядовых – $n_2 = 2$, жестких опор – $n_3 = 1$.

Прогиб каркаса при максимальных нормальных силах:

$$f = \frac{W}{\frac{n_1 \cdot N_1}{m_1} + \frac{n_2 \cdot N_2}{m_2} + \frac{n_3 \cdot N_3}{m_3}} = \frac{4{,}7}{\frac{4 \cdot 65{,}1}{16{,}05} + \frac{2 \cdot 230{,}8}{177{,}95} + \frac{1 \cdot 230{,}8}{0{,}57}} = 0{,}011 \text{ м}$$

Эксцентриситет приложения вертикальной нагрузки

$e_{o1} = 0{,}2 - (0{,}11 + 0{,}07) = 0{,}020$ м

$e_{o2} = e_{o3} = 0$ м

Горизонтальные усилия на колонны

$$P_1 = \frac{N_1 (f \pm e_o \frac{1 - \cos R_1 \ell}{\cos R_1 \ell})}{m_1} = \frac{(0{,}011 \pm 0{,}045) \cdot 65{,}1}{16{,}05} = \begin{cases} +0{,}227 \text{ тс} \\ -0{,}138 \text{ тс} \end{cases}$$

$$P_2 = \frac{f \cdot N_2}{m_2} = \frac{0{,}011 \cdot 230{,}8}{177{,}95} = 0{,}014 \text{ тс}$$

$$P_3 = \frac{f \cdot N_3}{m_3} = \frac{0{,}011 \cdot 230{,}8}{0{,}57} = 4{,}454 \text{ тс}$$

Проверяем суммарное усилие

$W = \sum P_i \cdot n_i$

$4{,}7 = 0{,}227 \cdot 2 + (-0{,}138) \cdot 2 + 0{,}014 \cdot 2 + 4{,}454 \cdot 1$

$4{,}7 = 0{,}454 - 0{,}276 + 0{,}028 + 4{,}454 = 4{,}67 \text{ тс}$ (верно)

Определяем усилия от температуры для крайних колонн

$\Delta_{1T} = 0{,}9 \cdot \alpha \cdot \Delta t \cdot X_1 = 0{,}9 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 35 \cdot 48 = 0{,}015$ м

$$R_{1T} = \sqrt{\frac{N_1}{B_{1T}}} = \sqrt{\frac{N_1}{B_{1экв} \cdot \frac{0{,}5}{0{,}85}}} = \sqrt{\frac{65{,}1}{2894}} = 0{,}15$$

B_{1T} – жесткость колонн с учетом пластических деформаций

$$P_{1T} = \frac{N_1 \cdot \Delta_{1T}}{m_{1T}} = \frac{65{,}1 \cdot 0{,}015}{103{,}7} = 0{,}061 \text{ тс}, \quad m_{1T} = 103{,}7, \ R = 0{,}5$$

Определяем нагрузки на колонны в плоскости поперечной рамы

$$M \quad P e + N (e_o + f) \pm (P_T \cdot \ell + N \Delta_T)$$

$$Q = P \pm P_T$$

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Крайние рядовые колонны

$N_1 = 65,1$ тс

$Q_1 = P_{1\,max} + P_{1T} = 0\,227 + 0,061 = 0,288$ тс

$M_1 = 0,288 \cdot 10,95 + 65,1\,(0,02 + 0,011) + (0,061\ 10,95 + 65 \cdot 1\ 0\ 015) = 6\,81$ тм

$e_{1\,сл} = \frac{10,95}{600} = 0,018$ м

$e_{1\,сл} = \frac{0,4}{30} = 0,013$ м

$M_{1\,сл} = N_1 \cdot e_{1\,сл} = 65,1 \cdot 0,018 = 1\,17$ тм $< 6,81$ тм

Средние рядовые колонны

$N_2 = 230,8$ тс

$Q_2 = P_2 = 0,014$ тс

$M_2 = 0,014 \cdot 10,95 + 230,8 \cdot 0,011 = 2\,69$ т м,

$e_{2\,сл} = \frac{0,5}{30} = 0,017$ м,

$M_{2\,сл} = 0,018 \cdot 230,8 = 4,15$ тм $> 2,69$ тм,

Жесткие опоры:

$N_3 = 230,8$ тс

$Q_3 = P_3 = 4,46$ тс

$M_3 = 4,46 \cdot 10,95 + 230,8 \cdot 0,011 = 51,11$ т м,

Расчет продольной рамы.

$n_1 = 2;\quad n_2 = 10,\quad n_3 = 1$

$$f = \frac{8,6}{\frac{2 \cdot 115,4}{177,85} + \frac{10 \cdot 230,8}{177,95} + \frac{1 \cdot 230,8}{0,57}} = 0,0205\ м$$

$P_1 = 0,013$ тс; $P_2 = 0,026$ тс, $P_3 = 8,3$ тс

$W = \sum P_i = 2 \cdot 0,013 + 0,026 \cdot 10 + 1,83 \approx 8,59$ тс (верно)

$\Delta_{2T} = 0,9 \cdot 10^{-5} \cdot 35 \cdot 60 \approx 0,019$ м; $\Delta_{1T} = 0\,023$ м

$P_{2T} = 0,025$ тс; $P_{1T} = 0,015$ тс

$e_{01} = e_{02} = e_{03} = 0$ м

Средние торцевые колонны

$N_1 = 113,4$ тс

$Q_1 = 0,013 + 0,015 = 0\,028$ тс

$M_1 = 0,013\ 10,95 + 115\,4 \cdot 0\ 0205 + 0,015 \cdot 10,95 + 113,4 \cdot 0,023 = 5,35$ тм

$M_{1\,сл} = 115,4 \cdot 0,018 = 2,08 < 5,33$ тм

Средние рядовые колонны

$N_2 = 230,8$ тс

$Q_2 = 0\,026 + 0,025 = 0,051$ тс

$M_2 = 9,66$ тм

Жесткие опоры

$N_3 = 230,8$ тс

$Q_3 = P_3 = 8,3$ тс

$M_3 = 8,3 \cdot 10,95 + 230 \cdot 0,0205 = 95,62$ тс м

Аналогично производится расчет для комбинации нагрузок с N_{min}

$R_1 = 0,070$ $\quad m_1 = 2,81$

$R_2 = 0,091$ $\quad m_2 = 6,03$

$R_3 = 0,0225$ $\quad m_3 = 0,227$

Расчет поперечной рамы

$n_1 = 4;\quad n_2 = 2,\quad n_3 = 1$

$e_{01} = 0,02$ м $\quad e_{02} = e_{03} = 0$ м

$$f = \frac{4,7}{\frac{4 \cdot 23,9}{2,81} + \frac{2 \cdot 97,3}{6,03} + \frac{1 \cdot 97,3}{0,227}} = 0,010\ м$$

$P_{1\,max} = 0,153$ тс $\quad P_2 = 0,153 \quad P_3 = 4,071$ тс

$W = 2 \cdot 0,153 + 2 \cdot 0,017 + 2 \cdot 0,153 + 4,071 \cdot 1 = 4,72$ (верно)

$\Delta_{1T} = 0,015$ м, $\quad P_{1T} = 0,128$ тс

Выпуск 0

Крайние рядовые колонны.

$N_1 = 23.9$ тс

$Q_1 = 0.281$ тс

$M_1 = 4.16$ тс

Средние рядовые колонны:

$N_2 = 97.3$ тс

$Q_2 = P_2 = 0.153$ тс

$M_2 = 2.65 > M_{2сл} = 0.018 \cdot 97.3 = 1.75$ тс

Жесткие опоры

$N_3 = N_2 = 97.3$ тс

$Q_2 = P_2 = 4.07$ тс

$M_3 = 45.54$ тс.м

Расчет продольной рамы

$n_1 = 2$; $n_2 = 10$; $n_3 = 1$

$$f = \frac{8.6}{\frac{2 \cdot 48.65}{6.03} + \frac{10 \cdot 97.3}{6.03} + \frac{1 \cdot 97.3}{0.227}} = 0.014 \text{ м}$$

$P_1 = 0.114$ тс ; $P_2 = 0.229$ тс ; $P_3 = 6.08$ тс

$W = 8.6 = 2 \cdot 0.114 + 10 \cdot 0.229 + 6.08 = 8.6$ тс (верно)

$\Delta_{1т} = 0.023$ м, $\Delta_{2т} = 0.019$ м

$P_{1т} = 0.186$ тс $P_{2т} = 0.307$ тс

$t_o = 0$ м

Средние торцевые колонны:

$N_1 = 48.65$ тс

$Q_1 = 0.3$ тс

$M_1 = 5.09$ тс

Средние рядовые колонны:

$N_2 = 97.3$ тс

$Q_2 = 0.536$ тс

$M_2 = 9.08$ тс

Жесткие опоры:

$N_3 = N_2 = 97.3$ тс

$Q_3 = P_3 = 6.08$ тс

$M_3 = 67.94$ тс м

5 Подбор элементов каркаса по графикам несущей способности.

Колонны подбираем на следующие расчетные сочетания усилий.

Колонны крайние рядовые

1. $N_{max} = 65.1$ тс, $M_{пол} = 6.81$ тм
2. $N_{min} = 23.9$ тс, $M_{пол} = 4.16$ тм

Колонны средние рядовые:

1. $N_{max} = 230.8$ тс, $M_{пол} = 4.15$ тм
2. $N_{max} = 230.8$ тс, $M_{прод} = 9.66$ тм
3. $N^{кр}_{max} = 115.4$ тс, $M_{прод} = 5.33$ тсм
4. $N_{min} = 97.3$ тс, $M_{пол} = 2.65$ тм
5. $N_{min} = 97.3$ тс, $M_{прод} = 9.08$ тм
6. $N_{min} = 48.65$ тс, $M_{прод.} = 5.09$ тм

Жесткие опоры:

1. $N_{max} = 230.8$ тс, $P_{пол} = 4.46$ тс
2. $N_{max} = 230.8$ тс, $P_{прод} = 8.3$ тс
3. $N_{min} = 97.3$ тс, $P_{пол} = 4.07$ тс
4. $N_{min} = 97.3$ тс, $P_{прод} = 6.08$ тс

По графикам несущей способности, помещенным в документах БТ 1991 0-15 БТ 1991 0-27, подбираем марки элементов каркаса

Колонны рядовые крайние.

Требуемая продольная арматура – 4 ф 12.

По номенклатуре колонн принимаем минимальную марку

КЦ4.4 117.28-3 35

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Колонны рядовые средние
Требуемая продольная арматура - 4Ф12
Принимаем марку
КЦ5 5 III 32 2 40

Жесткие опоры
поперечных рам КД 102 6-2 40
продольных рам КД 102 6 2 40
КД 108 6 2 40

Маркировочные схемы колочн и спецификации представлены на листах 7 9

6 Проектирование фундаментов и сопоставление вариантов

Фундаменты запроектированы на сочетания усилий представленные в таблице 3 на листе 8

Глубина заложения фундаментов 1 5м расчетное сопротивление грунта основания 22 5

На фундаменты крайних колонн дополнительно учтена местная вертикальная нагрузка и вес самонесущих стеновых панелеи

Маркировочные схемы фундаментов и спецификации представлены на листах 6, 8

Для сопоставления вариантов разработано конструктивное решение каркаса в конструкциях серии 1 423 5 Марки средних колонн- К108 24, крайних - К108-4 Дополнительно в продольном направлении предусмотрены по крайним рядам колонн связи С1 и С2 и распорки РТ и РТ', а по средним рядам связи С47 Маркировочные схемы колонн и фундаментов и соответствующие спецификации представлены на листах 6, 7

Сопоставление разработанных вариантов каркаса с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих жестких опор с вариантом аналогом (серия 1 423-5) представлено в таблице 2

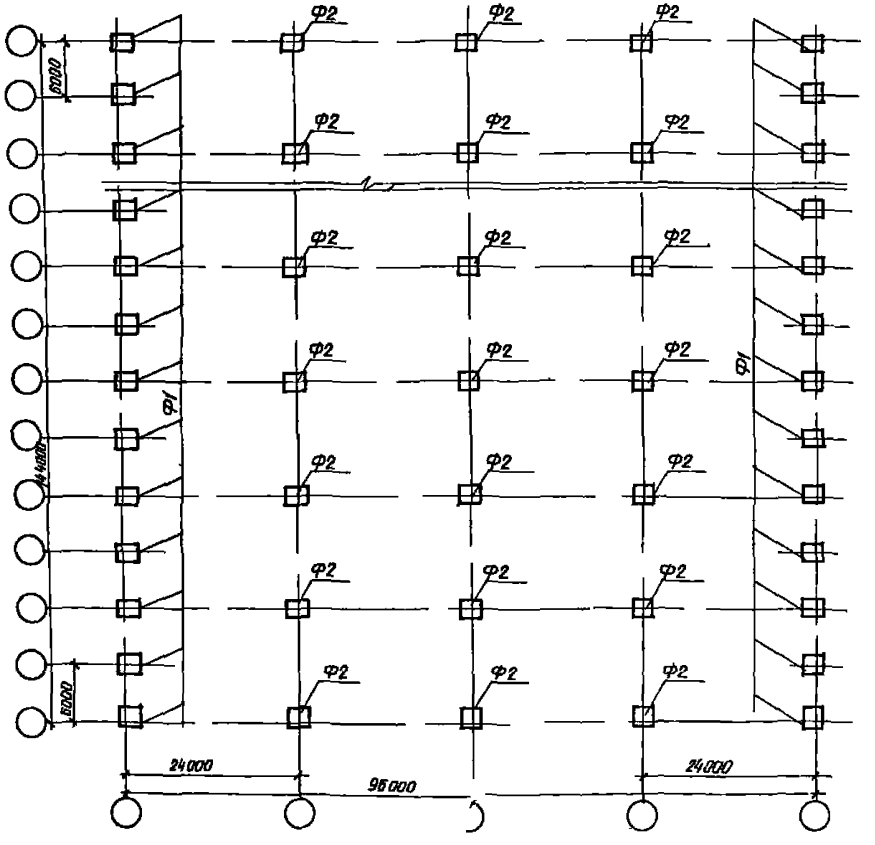
Таблица 2

Наименование показателеи	1 423 5	БТ 1991	Экономия
Бетон ($м^3$)	52 30 / 100 %	48 30 / 92 35 %	4 0 / 7 65 %
Цемент (т) м 400	14 8 / 100 %	13 32 / 90 %	1 48 / 10 %
Сталь (т)	3 41 / 100 %	2 43 / 71 26 %	0 98 / 28 74 %
Сметная стоимость (тыс руб)	4 56 / 100 %	3 92 / 85 96 %	0 64 / 14 04 %

Выпуск 0

Инв N | Подпись и дата | Взам инв N

Поз	Наименование	Кол	Обозначение документа
Ф1	ФБ7-1	26	1.412-1/77
Ф2	ФВ12-1	21	1.412-1/77

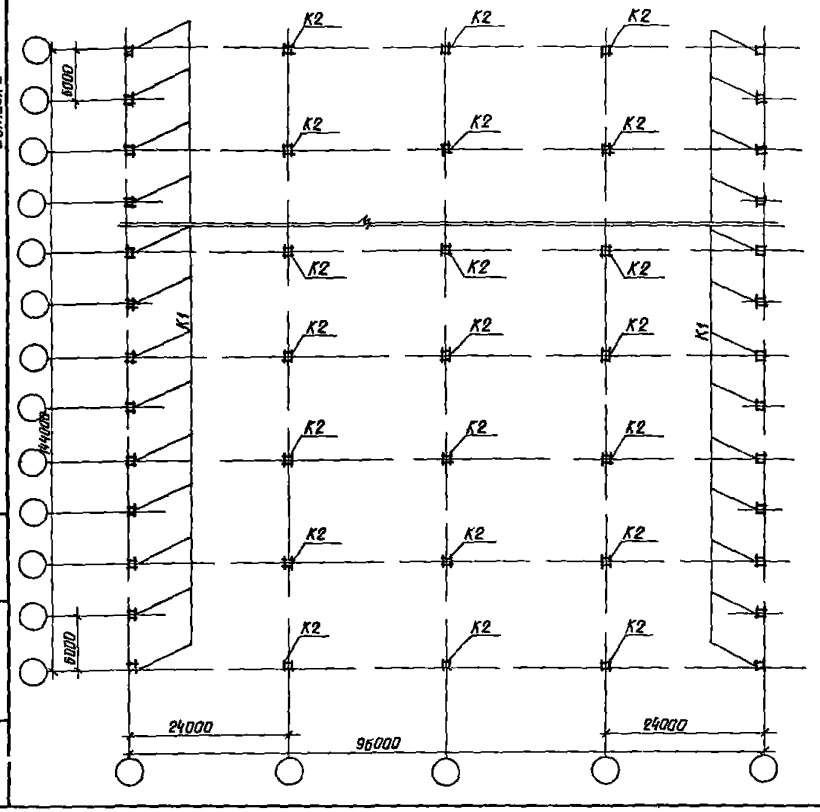


Выпуск 0

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

БТ 1991 0-28

Лист 6



Поз	Наименование	Кол	Обозначение документа
К1	К108 4	26	1 423 5
К2	К108 24	21	1 423 5

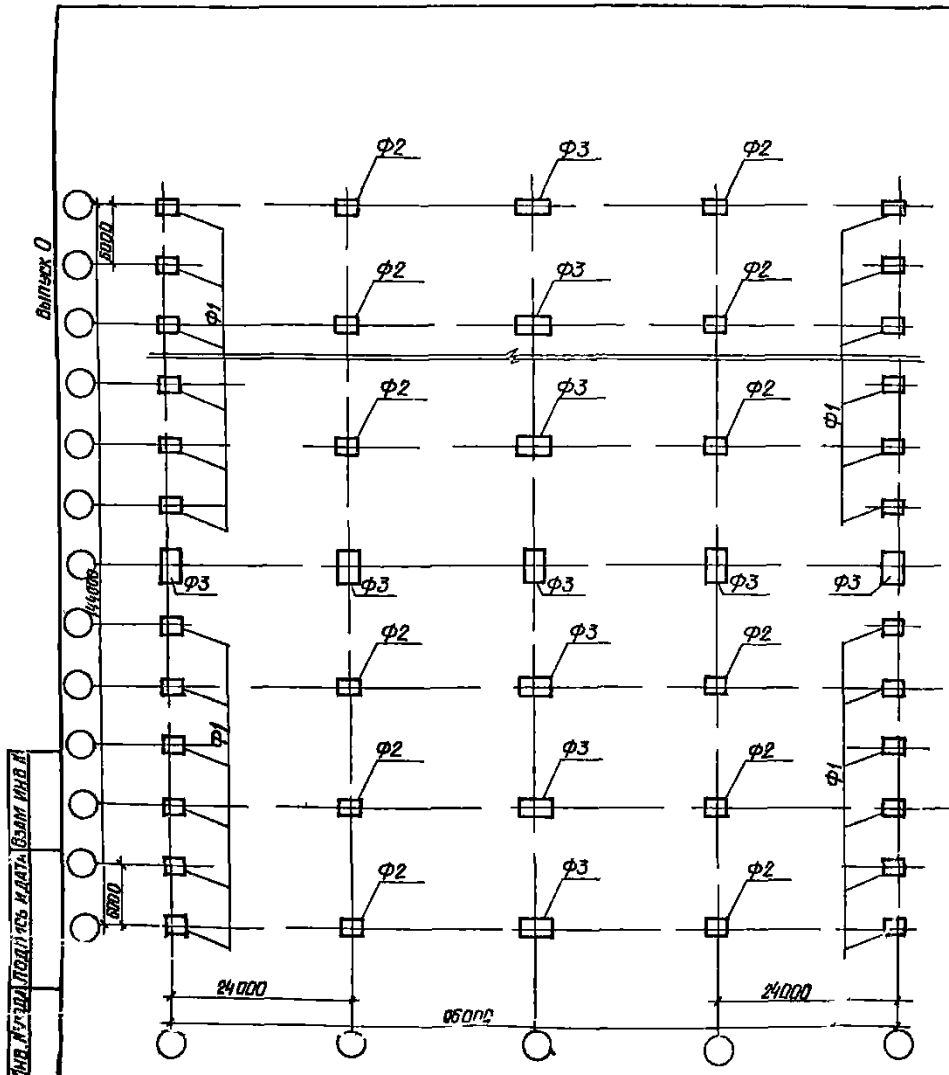
Выпуск 0

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

БТ 1991 0-28

Лист 7

Формат А3



Поз	Наименование	Кол	Обозначение документа
Ф1	ФБ 7 1	24	1 412-1/77
Ф2	ФВ 10-1	12	1 412 -1/77
Ф3	ФВ 10-1а	11	1 412 -1/77

Таблица 3

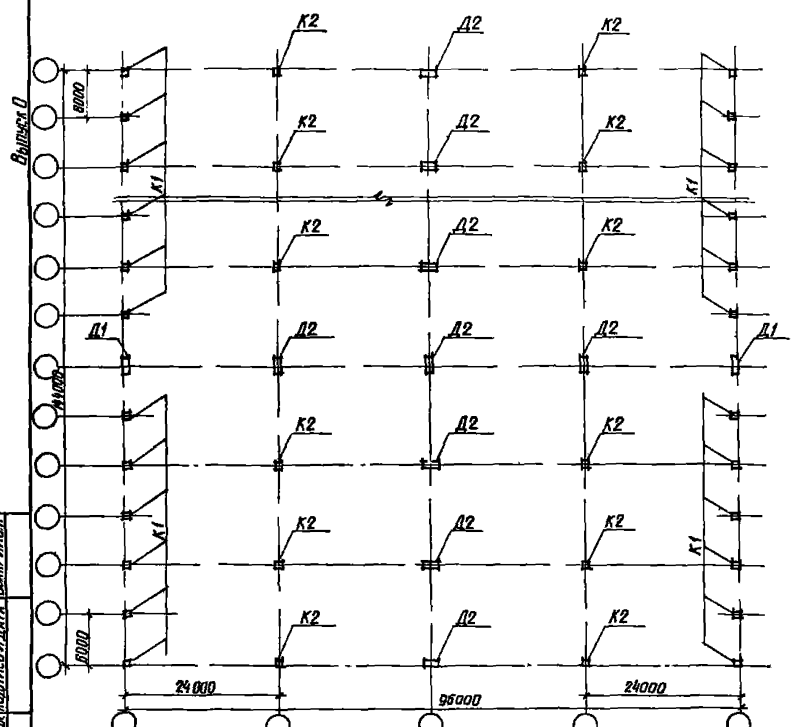
Тип колонны	N-со чета ния	Расчетные усилия N тс	Mx тс м	Qx тс	Qy тс	My тс м
Колонны крайние рядовые	1	87 24	10 01	1 78	0 08	2 08
	2	46 04	9 53	2 41	0 16	2 23
Колонны средние рядовые	1	230 8	4 15	0 02	0 05	9 66
	2	97 3	2 65	0 16	0 54	9 08
Жесткие опоры продольных рам	1	230 8	4 61	0 42	8 3	95 62
	2	97 3	1 95	0 18	6 08	67 94
Жесткие опоры поперечных рам	1	230 8	51 31	4 46	0 54	10 29
	2	97 3	45 54	4 07	0 83	10 93

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

БТ 1991 0-28

Лист 8

Формат А3



Поз	Наименование	Кол	Обозначение документа
Д1	КД 108 6-2 40	2	БТ 1991 1 2
Д2	КД 102 6-2 40	9	БТ 1991 1-2
К1	КЦ 4 4 117 28 3 35	24	Т 1909 2 1-3
К2	КЦ 5 5 111 38-2 40	12	Т 1909 2 1-5

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

БТ 1991 0-28

Лист 9

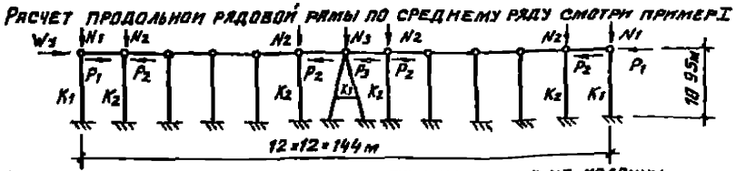
Выпуск 0

1 Исходные данные и конструктивные решения каркаса

Исходные данные и конструктивные решения каркаса смотри примерI, за исключением шага жестких опор поперечных рам, который в данном примере принят равным 24м

2 Статический расчет

Расчет продольной рядовой рамы по среднему ряду смотри примерI



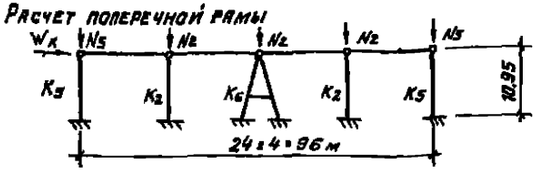
В результате расчета получены следующие усилия на колонны

для К1
1 N^1_{max} = 115,4тс
$M_{прод}$ = 5,3 тм
2 N^1_{min} = 48.65тс
$M_{прод}$ = 5,09 тм

для К2
1 N^2_{max} = 230,8тс
$M_{прод.}$ = 9,66 т м
2. N^2_{min} = 97,3 тс
$M_{прод}$ = 9,08 тм

для К3
1 N^3_{max} = 230,8тс
$P_{прод}$ = 8,3тс
2 N^3_{min} = 97,3тс
$P_{прод.}$ = 6,08тс

Расчет поперечной рамы



Ветровая нагрузка Wx собирается с грузовой площади шириной 24м

W_x = 9 4 тс
N^{max} = 65,1 тс
N^{min} = 23,9 тс
n_5 = 8, n_2 = 5, n_1 = 1
m_5^{max} = 16 05
m_2^{max} = 177 95
m_6^{max} = 0 57
N_2^{max} = 230 8 тс
N_2^{min} = 97,3 тс
m_5^{min} = 2 81
m_2^{min} = 6.03
m_6^{min} = 0.227

Комбинация Nmax

$$f = \frac{9\,4}{\frac{65\,1\cdot 8}{16\,05} + \frac{230,8\cdot 5}{177,95} + \frac{230\,8\cdot 1}{0\,57}} = 0,0212\ м$$

$$P_5^{лев\ пр.} = \frac{N_5\left(f \pm e_{05}\frac{1-\cos R_5 e}{\cos R_5 e}\right)}{m_5}$$

$R_5^{max} \cdot e$ 0 115 · 10, 95 · 1,259 рад

$$P_5^{лев.\ пр.} = \frac{65\,1\cdot(0\,0212 \pm 002\cdot\frac{(1-Cos\,1259)}{cos\,1259}}{16\,05} = \begin{matrix}\pm\ 0\,259\ тс\\ 0\,097\ тс\end{matrix}$$

$$P_2 = \frac{230\,8\cdot 0,0212}{177,95} = 0,027\ тс$$

$$P_6 = \frac{230,8\cdot 0,0212}{0\,57} = 8,58\ тс$$

$\sum P_i n_i = W_x$

0 26 9 · 4 - 0,097 · 4 + 5 · 0027 + 8 58 · 1 = 9,403 тс

		БТ 1991 0 - 29	
Нач отд.	Смирнов	Пример 2	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
Нач сект	Шипица		Госстрой БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г. Минск
Инж Iкат	Дубатовка		
Н контр.	Бодрак		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А3

Выпуск 0

Усилия от температуры

$\Delta_{ST} = 0,9 \cdot 10^{-5} \cdot 35 \cdot 48 = 0,015$ м

$R_{ST} = \sqrt{\frac{H S}{B_{ST}}} = \sqrt{\frac{65,1}{4920 \cdot \frac{0,5}{0,85}}} = 0,15$, $m_{ST} = 10,37$

$P_{ST} = \frac{65,1 \cdot 0,015}{103,7} = 0,010$ тс

Расчетные усилия в колоннах на уровне заделки

$N_3 = 65,1$ тс

$M_3 = 65,1 \cdot (0,0212 + 0,02) + 0,269 \cdot 10,95 + 0,01 \cdot 10,95 + 65,1 \cdot 0,015 = 6,71$ тм

$N_2 = 230,8$ тс

$M_2 = 230,8 \cdot 0,0212 + 10,95 \cdot 0,027 - 5,19$ тм

$N_6 = 230,8$ тс

$P_6 = 8,58$ тс

Комбинация Nmin

$f = 0,0163$ м

$P_5^{лев} = \frac{23,9 \cdot (0,0163 \pm 0,008)}{2,81} = \frac{0,206}{0,071}$ тс

$P_2 = 0,269$ тс

$P_6 = 6,99$ тс

$\Sigma P_i N_i = 0,206 \cdot 4 + 0,071 \cdot 4 + 0,269 \cdot 5 + 6,99 = 9,41$ тс (верно)

$\Delta_{ST} = 0,015$ м $R_{ST} = 0,091$, $m_{ST} = 6,031$

$P_{ST} = \frac{23,9 \cdot 0,015}{6,031} = 0,059$ тс

Расчетные усилия в колоннах на уровне заделки

$N_3 = 23,9$ тс

$M_3 = 23,9 \cdot (0,0163 + 0,02) + 0,206 \cdot 10,95 + 0,059 \cdot 10,95 + 23,9 \cdot 0,015 = 4,13$ тм

$N_2 = 97,3$ тс

$M_2 = 97,3 \cdot 0,0163 + 0,263 \cdot 10,95 = 4,46$ тс

$N_6 = 97,3$ тс ; $P_6 = 6,99$ тс

По графикам несущей способности подбираем марки колонн:

К1- КЦ 5.5 111 38-2 40

К2- КЦ 5.5. 111. 38-2.40

К3- КД 102 6-2 40

К4- КД 108 6-2 40

К5- КЦ 4 4 117 28-3 35

К6- КД 102.6-3.40

Маркировочная схема колонн и спецификация представлена на листе 3.

3 Сопоставление вариантов каркаса

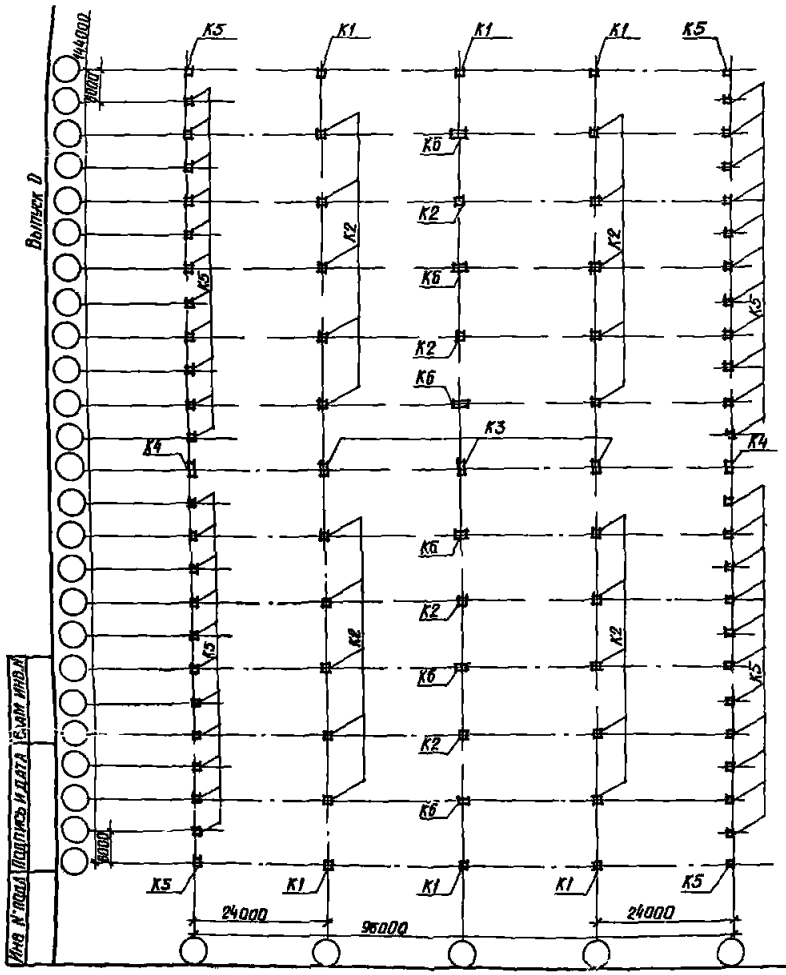
Для сопоставления вариантов разработаны конструктивные решения каркаса по серии 1 423 5 и по настоящей серии (см пример I)

Сравнение вариантов (без фундаментов) указано в таблице I

Таблица I

Наименование показателей	1 423-5	БТ 1991 (шаг колонн - диафрагм 12м)	БТ 1991 (шаг колонн - диафрагм 24м)
Бетон, м³	239 9 / 100%	152.3 / 63,5%	140.14 / 58,4%
Цемент М400, т	80,4 / 100%	51.4 / 63,9%	47.4 / 59 0%
Сталь, т	27.41 / 100%	10.78 / 39.4%	9,92 / 36,2%
Сметная стоимость, тыс руб	22.3 / 100%	12,94 / 58,1%	11.9 / 53,4%

Инв № подл | Подпись и дата | Взам. инв. №



Поз.	Наименование	Кол	Обозначение документа
К1	КЦ 5 5.111 38-2 40	6	Т 1909 2 1-5
К2	КЦ 5 5 111 38-2 40	24	Т 1909 2 1-5
К3	КД 102 6-2 40	3	БТ 1991 1 -2
К4	КД 108 6-2 40	2	БТ 1991 1 -2
К5	КЦ 4 4 117 28-3 35	48	Т 1909 2 1-3
К6	КД 102 6-3 40	6	БТ 1991.1-2

БТ 1991. 0-29

Лист 3

Формат А3

gost.e-ecolog.ru