



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рубцовский индустриальный институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Н.А. ФОК

ТИПЫ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Методические указания к выполнению курсового проекта (работы)
по дисциплине «Технология возведения зданий и сооружений» для студентов
направления «Строительство» всех форм обучения

Рубцовск 2021

УДК 693

Фок Н.А. Типы конструкций из железобетона. Методические указания к выполнению курсового проекта (работы) по дисциплине «Технология возведения зданий и сооружений» для студентов направления «Строительство» всех форм обучения / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск. 2021. - 41 с. [ЭР].

В методических указаниях представлена рабочая программа курсовой работы по дисциплине «Технология возведения зданий и сооружений», где предложена последовательность выполнения всего проекта. А также приведены таблицы различных сборных железобетонных элементов, необходимых для выбора конструкций возводимого здания согласно объемно-планировочному и конструктивному решению.

Рассмотрены и одобрены на
заседании кафедры СиМ Рубцовского
индустриального института
Протокол № 8 от 26.04.2021г.

Рецензент:
к.т.н.

О.А. Михайленко

© Рубцовский индустриальный институт, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ.....	4
3. СОСТАВ РАЗДЕЛОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	5
3.1. Введение.....	5
3.2. Исходные данные работы.....	5
3.3. Выбор вариантов производства работ.....	6
3.4. Выбор средств малой механизации для монтажа строительных конструкций.....	7
3.5. Выбор крана для возведения здания.....	7
3.6. Организация работ и расчет производительности монтажа.....	8
3.7. Техничко-экономическая оценка технологии возведения зданий.....	9
3.8. Технология монтажа строительных конструкций, калькуляция трудоzатрат и календарный график производства работ.....	10
4. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	10
5. ВИДЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИИ.....	11
ЛИТЕРАТУРА.....	41

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовое проектирование – важный этап учебного процесса. Целью курсовой работы является закрепление и углубление знаний и навыков, полученных в лекционном курсе и на практических занятиях. Дисциплина «Технология возведения зданий и сооружений» является одной из специальных дисциплин, которая формирует профессиональные знания инженера-строителя по специальности «Промышленное и гражданское строительство».

Изучение данного предмета основывается на знаниях таких дисциплин, как «Архитектура», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений», «Технология строительных процессов», «Строительные машины».

В ходе выполнения курсовой работы студенты должны научиться разрабатывать календарные планы на отдельные виды СМР, осуществлять вариантное проектирование методов возведения зданий и сооружений, разрабатывать технологические карты в составе проекта производства работ, знать технологию возведения различных зданий и сооружений. Важно научиться правильно применять нормативную и специальную литературу, приобрести навыки графического изображения проектного материала и составления пояснительной записки.

Курс «Технология возведения зданий и сооружений» в учебном плане подготовки инженеров-строителей является важной дисциплиной, которая создаёт необходимую базу для изучения других: «Организация, управление и планирование в строительстве», «Экономика отрасли».

Курсовая работа разрабатывается на основе задания, в котором указывается тема и исходные данные.

Выполнение курсовой работы закрепляет и углубляет знания, полученные при изучении курса «Технология возведения зданий и сооружений».

2. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Тема курсовой работы: «Возведение типового унифицированного каркасно-панельного здания из сборного железобетона».

Работа выполняется на основе индивидуального задания студенту. Подосновой этого задания могут служить:

- а) материалы курсового проекта по архитектуре;
- б) вариативные данные по содержанию задания.

Информация, не указанная в индивидуальном задании, принимается студентом самостоятельно.

Цель курсового проектирования: Приобретение практических навыков, а также углубление и закрепление теоретических знаний, изучение и применение нормативной и специальной литературы.

Работа состоит из расчётно-пояснительной записки и графической части.

В расчётно-пояснительной записке приводятся: задание на курсовую работу, содержание, введение, исходные данные работы, выбор методов производства работ, выбор средств малой механизации, расчёты по выбору крана, производительности монтажных работ, организация монтажных работ, расчёты технико-экономического обоснования выбора метода монтажа, расчёт калькуляции трудозатрат, описание технологии производства работ.

В состав графической части входит технологическая схема монтажа сборных ж/б элементов, календарный график производства работ, таблица выбранных грузозахватных и монтажных приспособлений и указания к производству работ.

На всех схемах показать предварительную раскладку элементов у мест монтажа; схемы движения и места стоянок монтажных кранов в процессе производства работ; привязку механизмов, зоны влияния.

Объём графической части – 1 лист формата А 1. Примерный объём пояснительной записки 20-25 листов формата А 4.

3. СОСТАВ РАЗДЕЛОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

3.1. Введение

Надёжность и долговечность всего сооружения, здания должны гарантироваться точностью изготовления собираемых элементов, конструкций и точностью монтажа – установки их в проектное положение. Одним из условий эффективности выполнения монтажных работ являются рациональные решения конструкций, закладываемые при проектировании зданий, а также методы производства работ и средства механизации.

Во введении необходимо отразить сущность монтажных работ, а также преимущества и недостатки возведения зданий и сооружений из сборных элементов полной заводской готовности методом монтажа.

3.2. Исходные данные работы

Согласно заданию, составить схему здания в разбивочных осях, план, поперечный и продольный разрезы. Дать краткую характеристику здания и его объёмно-планировочное решение. Составить спецификацию строительных конструкций, из которых будет возводиться здание (спецификацию выполнить в виде таблицы, см. табл.1). Для составления спецификации использовать данные таблиц 5-26 или специальную литературу.

Спецификация сборных железобетонных конструкций

Наименование элементов, конструкций, их марка	Эскиз Основные размеры, мм	Количество элементов n_i , шт.	Масса элемента q_i , т	Общая масса элементов $n_i \cdot q_i$, т
1	2	3	4	5

На основании данных таблицы рассчитать коэффициент равновесности конструкций, как отношение средней массы к максимальной массе элемента. Далее нужно выбрать метод производства монтажных работ (в зависимости от степени укрупнения, от принятой последовательности установки конструкций, от способа приведения конструкций в проектное положение и т.д.), и выполнить обоснование выбора.

3.3. Выбор вариантов производства работ

Согласно объемно-планировочному решению здания и условий рационального использования грузоподъемности монтажных кранов, необходимо наметить два возможных варианта производства работ по монтажу строительных конструкций, т.е. две возможные схемы возведения зданий при принятом методе.

При выборе схем изложить краткую сущность, преимущества и недостатки рассматриваемых вариантов.

Монтаж зданий производится по участкам или захваткам. Границы захваток назначают так, чтобы они были равновелики по трудоёмкости. Для монтажа одноэтажных зданий границы захваток чаще всего устанавливают по температурным швам, а многоэтажных – в зависимости от протяжённости и очертания здания в плане.

Последовательность монтажа железобетонных элементов в пределах захватки осуществляется в соответствии с принятой схемой. Основными факторами, влияющими на выбор схемы монтажа строительных конструкций, являются: габариты здания, масса монтируемых элементов или укрупнительных блоков, технические параметры имеющегося кранового оборудования, местоположение строящегося объекта, размеры строительной площадки и рельеф местности, а также другие организационно-технические условия строительства.

Монтажные схемы одноэтажных зданий классифицируют по основному признаку – последовательности установки конструкций, схемы монтажа многоэтажных зданий классифицируют ещё и по направлению развития работ. Кроме того, схемы монтажа как одноэтажных, так и многоэтажных промышленных и гражданских зданий могут быть классифицированы по месту расположения монтажного оборудования относительно монтируемого объекта.

3.4. Выбор средств малой механизации для монтажа строительных конструкций

Согласно принятым методу и технологическим схемам монтажа, нужно произвести выбор грузозахватных и строповочных приспособлений, приспособлений для временного закрепления конструкций в проектное положение.

Грузозахватные приспособления должны быть просты по своему устройству, обеспечивать простоту строповки и расстроповки элементов конструкции, иметь необходимую прочность и надежность, удерживать груз на весу с учетом динамических нагрузок, обеспечивать сохранность монтируемых конструкций. Выполнить расчет принятых строповочных приспособлений и траверс.

Принятые грузозахватные приспособления, элементы крепления свести в таблицу (см. табл. 2):

Таблица 2

Грузозахватные устройства и монтажные приспособления

№ п/п	Наименование устройства приспособления	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса устройства, т	Высота строповки, м	Назначение
1	2	3	4	5	6	7

Далее нужно принять технологический комплект инструмента для бригады (звена) монтажников. Выбор приспособлений и технологического комплекта следует производить согласно единой номенклатуры средств малой механизации (ЕН СММ).

3.5. Выбор крана для возведения здания

Выбору крана предшествует определение требуемых параметров монтажных работ для основных элементов конструкций: грузоподъемность монтажного крана (кранов); высоту подъема монтажного крюка, длину стрелы и вылет крюка. Далее нужно выбрать кран (краны) для каждой технологической схемы возведения зданий, пользуясь техническими характеристиками кранов.

Обычно грузоподъемность крана принимают по наиболее тяжелому элементу, который предстоит монтировать данным краном при наибольшем вылете стрелы, если количество тяжёлых элементов составляет не менее 15% от веса всех конструкций. Если тяжёлых элементов менее 15%, то для монтажа их необходимо принимать дополнительный кран с соответствующей грузоподъемностью.

При определении высоты подъёма грузёного крюка определяют расстояние от уровня стоянки крана до крюка в момент его максимального подъёма перед установкой конструкций в проектное положение на монтажном горизонте.

Расчёт требуемой длины стрелы и вылета крюка крана обычно выполняют совместно. Выбор этих параметров производят из условий, чтобы кран мог монтировать наиболее тяжёлые элементы в самой отдалённой от позиции крана точке с соблюдением параметра необходимой высоты подвески грузёного крюка. Вылет стрелы зависит от принятой схемы монтажа и принятых стоянок крана. При монтаже зданий стреловыми кранами на гусеничном или пневмоколёсном ходу, длину стрелы и вылет крюка, необходимые для укладки элементов на самом высоком монтажном горизонте данного крана, целесообразно определять аналитическим методом, исходя из оптимального угла наклона стрелы к горизонту, обеспечивающего её оптимальную длину.

Расчётные параметры монтажных работ следует определять для всех основных видов конструкций, так как они в последующем необходимы для конструирования элементов схемы производства работ: пути перемещения крана и мест его стоянок, целесообразного числа монтируемых с одной стоянки элементов и др. Полученные в результате расчёта параметры монтажа целесообразно сводить в таблицу.

Далее по справочной литературе выбирают краны нужного типа с необходимой длиной стрелы и грузоподъёмностью. Причём, длину стрелы принимают такой, которая обеспечивает монтаж самого отдалённого от позиции крана элемента. Далее для каждого вида конструкций по техническим характеристикам крана находят его фактическую грузоподъёмность и возможную высоту подъёма крюка. Применение крана считается обоснованным для технических условий схемы, если его грузоподъёмность и возможная высота подъёма крюка при данном вылете стрелы не будут меньше расчётных.

3.6. Организация работ и расчет производительности монтажа

Выбрать транспорт для доставки конструкции. Разработать организацию подачи конструкций на монтаж: с транспорта или со склада; с предварительной раскладкой у мест монтажа или со штабеля. Определить производительность автотранспорта при перевозке конструкций. Определить размеры монтажного участка для монтажа колонн. Выполнить расчет производительности крана для двух схем. Определить сменную поэлементную производительность, продолжительность монтажных работ, сменную усредненную производительность. Расчет вести в табличной форме (см. табл. 3).

Таблица 3

Расчёт производительности крана

Индекс	Схема 1			Схема 2		
	Элементы конструкций					
	Колонна			Колонна		

Число столбцов таблицы (элементы конструкций) зависит от количества видов монтируемых элементов. В ходе расчета должны быть определены: продолжительность машинных операций, продолжительность ручных операций, продолжительность монтажного цикла, поэлементная производительность, продолжительность работ. Результатом составления таблицы является определение усреднённой производительности крана, так как именно по ней лучше делать технико-экономический анализ принятых монтажных схем.

3.7. Техничко-экономическая оценка технологии возведения зданий

Окончательный выбор рационального варианта схемы монтажа строительных конструкций в заданных условиях производится по результатам сравнения основных технико-экономических показателей монтажа, рассчитанных для нескольких схем. К таким показателям относятся: продолжительность монтажных работ на объекте, трудоёмкость монтажа одной тонны строительных конструкций; себестоимость одной тонны монтажа конструкций, удельные капитальные вложения по обеспечению монтажной схемы комплектом оборудования и приспособлений, удельные приведённые затраты на монтаж одной тонны конструкций. При определении показателей расчётные данные необходимо свести в таблицу (см. табл. 4):

Таблица 4

Основные расчётные технико-экономические показатели монтажных схем

Наименование показателей (индексы)	Варианты схем	
	Схема 1	Схема 2
$T_{см}$		
C_e		
T_e		
$\Pi_{уд}$		

Сопоставление расчётных данных следует вести с учётом оптимальных сроков строительства и оптимальной себестоимости работ по вариантам схем. За рациональный принимается, как правило, вариант, где удельные приведённые затраты будут наименьшими.

3.8. Технология монтажа строительных конструкций, калькуляция трудозатрат и календарный график производства работ

В краткой форме необходимо изложить технологию и требования безопасности ведения работ монтажа по видам монтируемых элементов конструкций. Далее составить калькуляцию трудозатрат и календарный график производства работ.

4. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Графическая часть курсовой работы выполняется на листе ватмана (формат А1) в виде комплексной технологической карты на монтаж железобетонных элементов при возведении здания.

В состав технологической карты монтажа одноэтажного промышленного здания входит:

- схема монтажа колонн;
- схема монтажа подкрановых балок;
- схема монтажа подстропильных ферм;
- схема монтажа стропильных ферм;
- схема монтажа плит покрытия;
- схема монтажа стеновых панелей.

На всех схемах показать предварительную раскладку у мест монтажа; схемы движения и места стоянок монтажных кранов в процессе производства работ. Выполнить разрезы. Далее построить календарный график производства работ и выполнить калькуляцию (таблицы совместить). Также выполнить таблицу «Грузозахватные приспособления для монтажных работ». Допуски при монтаже.

В состав технологической карты монтажа многоэтажного промышленного здания входит:

- монтажный план, где показывают расположение и привязку башенного крана, стоянки крана, зону работы крана и опасную зону;
- схема монтажа колонн;
- схема монтажа ригелей;
- схема монтажа плит перекрытия и покрытия;
- схема монтажа стеновых панелей;
- разрез, где показать основные размеры здания, отметки, привязку башенного крана;
- календарный график и калькуляция (совмещенные);
- допуски при монтаже.

5. ВИДЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИИ

Промышленные здания и сооружения бывают одноэтажные, многоэтажные и смешанной этажности. По объемно-планировочному решению одноэтажные промышленные здания делятся на пролетные (характеризуются шагом колонн до 12 м и значительной высотой; могут иметь один-два и более пролета, могут быть выполнены с фонарями и без них), и ячеякового типа (характеризуются размерами ячеек 9x12; 12x12; 12x18 м и высотой до 6 м).

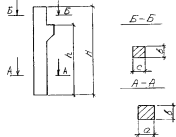
Многоэтажные промышленные здания в основном имеют каркасную конструкцию. Здания смешанной этажности представляют собой сочетание связанных друг с другом одноэтажных зданий и примыкающих к ним многоэтажных. Сетка колонн многоэтажных промышленных зданий 6x6, 9x6 м.

Основные конструкции промышленных зданий – колонны, фермы, балки, ригели, плиты, стеновые панели.

Для промышленных зданий и сооружений применяют конструкции из обычного и предварительно напряженного железобетона. При составлении спецификации сборных ж/б конструкций, согласно объемно-планировочному и конструктивному решению, из таблиц 5-27 выбрать те элементы, из которых будет возводиться здание. Спецификацию выполнить по принятой форме.

Таблица 5

Колонны прямоугольного сечения для одноэтажных промышленных зданий с пролетом 18 и 24 м, оборудованных кранами грузоподъемностью 10 и 20 т (серия КЭ-01-49, вып. 1)

Эскиз	Марки	Шаг колонн, м	Размеры, мм					Масса, т
			Н	h	a	b	c	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p><u>Колонны крайних рядов</u></p>  <p>Рис.1</p>	КП-1;2	6	9400	6200	600	400	400	5,3
	КП-1-5;6;7	6	10600	6800	600	400	380	7,1
	КП-1-10;11;12	6	11800	800	600	400	380	8,0
	КП-1-15;16;17	12	9400	5600	600	400	380	9,3
	КП-1-21;22;23	12	10600	6400	800	500	600	10,4
КП-1-27;28;29	12	11800	7600	800	500	600	11,6	

Продолжение таблицы 5

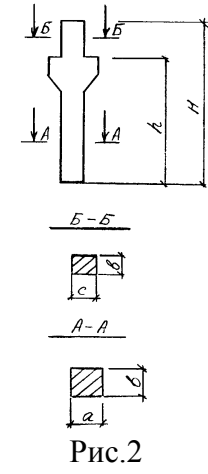
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>Колонны средних рядов</p>  <p>Рис.2</p>	КП-1-3;4	6	9400	6200	600	500	400	7,0
	КП-1-8;9	6	10600	6800	600	500	400	9,2
	КП-1-13;14	6	11800	8000	600	500	400	10,1
	КП-1-18;19	12 (при шаге ферм 12 м)	9400	5600	800	500	500	10,7
	20		10600	6400	800	500	500	11,8
	КП-1-24;25;26	11800	7600	800	500	500	13,0	
КП-1-30;31;32	12 (при шаге ферм 6 м)	8700	5600	800	500	600	10,1	
КП-1-33;34;35		9900	6400	800	500	600	11,2	
КП-1-36;37;38		11100	7600	800	500	600	12,4	
КП-1-39;40;41								

Таблица 6

Колонны прямоугольного сечения для одноэтажных промышленных зданий без мостовых кранов

Колонны крайних рядов		Колонны средних рядов		Отметка верха колонны, м	Высота, мм	Сечение, мм	
марки	масса, т	марки	масса, т			a	b
1	2	3	4	5	6	7	8
К-30-1;2...5	0,9	К-30-6;7;9	0,93	3	3800	300	300
К-36-1;2...5	1	К-36-7;8;9	1,1	3,6	4400	300	300
К-42-1;2...5	1,1	К-42-7;8..10	1,2	4,2	5000	300	300
К-48-1;2...7	1,3	К-48-24; 25;28;29	1,3	4,8	5600	300 (400)	300 (400)
К-48-10;12; 14;15	1,7	К-48-30; 31..36	1,8	4,8	5600	400 (600)	300 (400,600)
К-54-1; 2..14	1,4	К-54-10; 11..15	1,5	5,4	6200	300	300

Продолжение таблицы 6


1	2	3	4	5	6	7	8
К-60-1; 2..14	2	К-60; 17..19	2,1	-	6800	300	300
К-60-42	2,8	К-60-21; 22..29	2,8	6	6900	400	400
К-72-1; 2..9	3,3	К-72-13; 14..20	3,3	7,2	8100	400	400
К-84-1; 2..8	3,7	-	-	8,4	9300	500	400
К-84-13; 14;15	4,7	К-84-19; 20..28	4,7	-	4400	400	400
К-96-1; 2..16	4,2	-	-	-	4400	400	400
К-96-8; 9..16	5,3	-	-	9,6	1020 0	500	500
-	-	К-96-18; 19..32	6,6	-	1050 0	500	500

Таблица 7

Двухветвевые колонны для одноэтажных промышленных зданий с пролетами 18, 24, 30 м, оборудованные кранами грузоподъемностью 10, 20, 30 и 50 т

Эскиз	Марки	Шаг колонны, м	Размеры, мм						Масса, т
			H	h	a	b	c	d	
<p style="text-align: center;"><u>Колонна крайних рядов</u></p> <p style="text-align: center;">Рис.3</p>	КД-11-1;2	6	11850	8050	1000	400	200	380	5,7
	КД-11-6;7-9		13950	9850	1000	500	200	380	8,5
	КК-11-15; 16...18		15750	11650	1000	500	200	380	9,7
	КД-11-23; 24...26		17550	12850	1300	500	250	600	14,8
	КД-11-30; 31...33		19350	14650	1300	500	250	600	16,3

Продолжение таблицы 7

Колонны средних рядов		12	11850	8050	1400	600	500	600	11,7
 <p>Рис.4</p>	КД-11-39;40 КД-11-45; 46...48 КД_11-53; 54;55 КД-11-60; 61;62 КД—11-67; 68;69								
	КД-11-3;4;5 КД-11-10; 11...14 КД-11-19; 20...22 КД-11-27; 28...29 КД-11-34; 35...36	6	15750	11650	1400	600	300	600	18,5
		17550	12850	1900	600	350	700	24	
		19350	14650	1900	600	350	700	26,6	

Предварительно напряженные безраскосные фермы пролетом 18 и 24 м

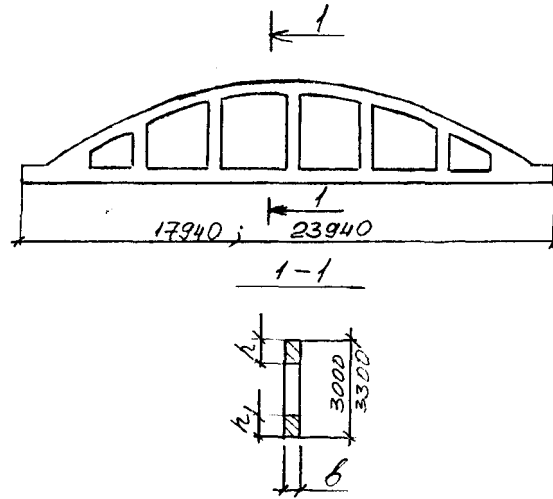


Рис. 5

Марки	Размеры, мм			Масса, т
	h	h ₁	b	
ФБ 18 I (1В, 1А III В, УАIV, 2П, 2В, 2А III В, 2А IV); ФБ 18 I (3П, 3В, 3В III В, 3А IV, 4П, 4В)	200	240	240	6,5
ФБ 18 II (5П, 5В, 5АIV, 6П, 6В)	250	280	280	7,7
ФБ 18 III (7П, 7В, 7А IV, 8П, 8В)	250	280	280	9,2
ФБ 18 IV (9П, 9В, 9А III В, 9А IV, 10П, 10В, 10А IV)	300	340	280	10,5
ФБ 24 I (1П, 1В, 1А III В, 1А IV; 2П, 2В, 2А III В, 2А IV)	200	220	240	9,5
ФБ 24 II (3П, 3В, 3А III В, 3А IV, 4П, 4В, 4А IV)	250	280	240	10,5
ФБ 24 III (6П, 6В, 6А III В, 6А IV, 7П, 7В, 7А III В)	300	340	280	11,7
ФБ 24 IV (8П, 8В, 8А III В, 9П, 9В)	300	340	280	14,2
ФБ 24 V (11П, 11В, 11А III В, 12П, 12В, 12А IV)	420	460	280	18,2

Предварительно напряженные сегментные фермы для покрытия зданий пролетом 18 и 24 м

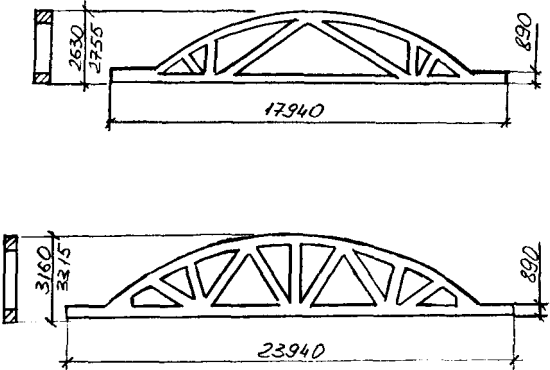


Рис. 6

Марки	Ширина поясов, мм	Масса, т
ФСМ 18 I (1HA IV, 1НП, 1НВ, 2HA IV, 2HA)	200	4,5
ФСМ 18 II (3HAIV, 3НП, 3НВ)	250	6,0
ФСМ 18 IV (5НВ, 6HAIV, 6НП, 6НВ)	300	9,4
ФСМ 24 I (1HAIV, 1НП, 1НВ, 2HAIV, 2НП, 2НВ)	300	9,2
ФСМ 24 II (3П, 3В, 4AIV, 4П, 4В, 5HAIV, 5НП)	250	11,2
ФСМ 24 IV (9AIV, 9НП, 9НВ, 10HAIV)	350	18,6

Предварительно напряженные двухскатные решетчатые балки пролетами 12 и 18 м, шаг балок 6 м

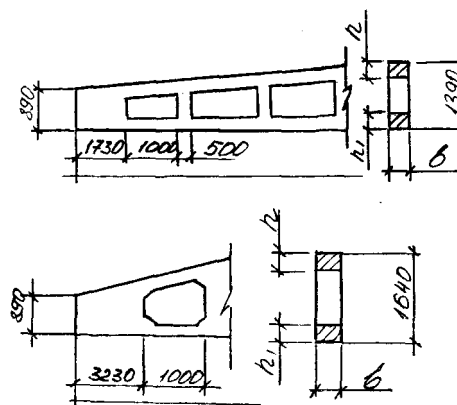


Рис. 7

Марки	Размеры, мм			Масса, т
	b	h	h ₁	
1БДР 12(1ВІV, 1П, 1АІV, 1АШВ); 1БДР 12(4В, 4У, 4П, 4АІV, 4АШВ);	240	200	200	4,7
2БДР 12(5В, 5У, 5П, 5АІV, 5АШВ); 2БДР 12(6В, 6У, 6П, 6АІV); 2БДР 12(7В, 7У, 7П, 7АІV);	300	200	200	5,4
1БДР 18(1В, 1У, 1П, 1АІV, 1АШВ); 1БДР 18 (2В, 2У, 2П, 2АІV, 2АШВ);	320	360	200	8,5
2БДР 18 (2В, 2У, 2П, 2АІV, 2АШВ); 2БДР 18 (3В, 3У, 3П, 3АІV, 2АШВ);	360	360	240	10,4
3БДР 18(4В, 4У, 4П, 4АІV); 3БДР 18(6В, 6У, 6П, 6АІV);	360	360	280	12,1

Железобетонные колонны продольных и торцевых фахверков
одноэтажных промышленных зданий (серия КЭ-01-55)

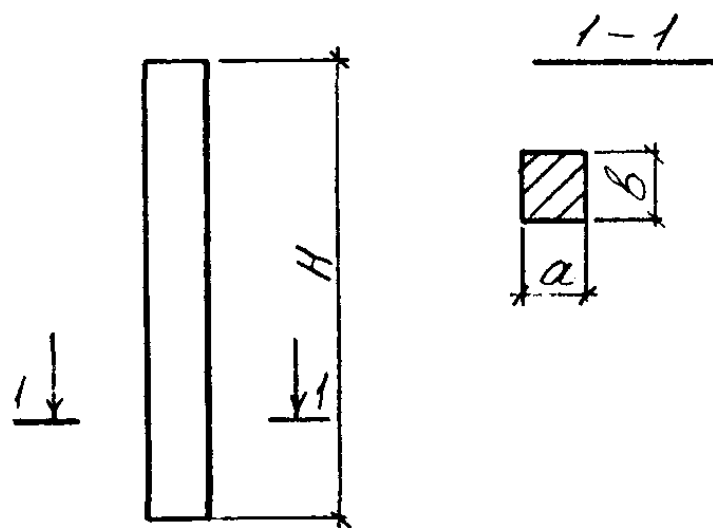


Рис. 8

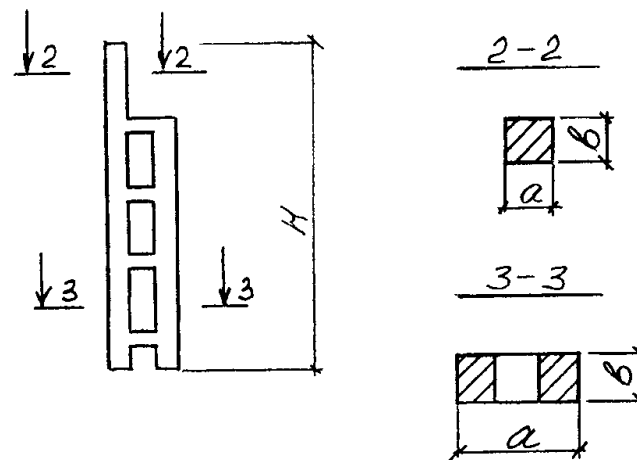


Рис. 9

Тип изделия	Марка колонн	Геометрические размеры, мм			Марка бетона	Вес колонны, кг
		Н	а	б		
1	2	3	4	5	6	7
1	Прямоугольные колонны торцевого фахверка					
	К1	5700	400	400	200	2300
	К2	5700	400	400	200	2300
	К3	6300	400	400	200	2500
	К5	6900	400	400	200	2800
	К7	8100	400	400	200	3300
	К10	9300	500	500	200	5300
	К12	10500	500	500	200	6600
	К14	11700	600	400	300	7000
К17	13500	600	400	300	8100	
2	Для продольного фахверка					
	КФ20	6300	400	200	200	2500
	КФ21	7600	400	200	200	3000
	КФ22	8100	400	200	200	5200
	КФ23	9300	500	200	200	5800
	КФ24	12400	600	300	300	7500
	КФ25	11700	600	300	300	7000
	КФ26	14200	600	300	300	8500
	КФ27	13500	600	300	300	8100
КФ28	16100	600	300	300	9700	
3	Двухветвевые колонны продольного и торцевого фахверка					
	К31	15250	1000	500	300	9400
	К34	17050	1300	500	300	14300
	К37	18850	1300	500	300	16000
	К38	18850	1300	500	300	16000
К39	18850	1300	500	300	16000	

Предварительно напряженные подстропильные фермы длиной 12 м (серия ПК-01-110/68, выпуск 1)

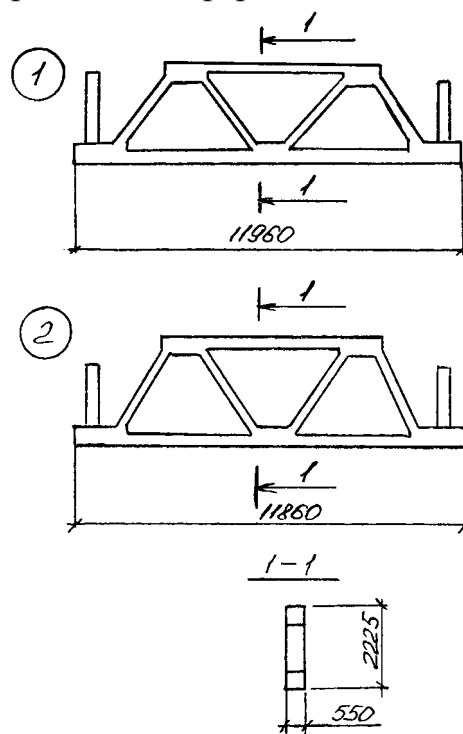


Рис. 10

Тип эскиза	Марка изделия	Марка бетона	Вес в кг	Расчетная нагрузка от стропильной фермы(кг/м ²)
1	ПФ-1АШ	400	11300	80
	ПФ-2АШ	400	11300	110
	ПФ-3АШ	500	11300	130
2	ПФ-1АШК	400	11000	80
	ПФ-2АШК	400	11000	110
	ПФ-3АШК	500	11000	130

Сборные железобетонные предварительно напряженные плиты длиной 12 м для покрытий промышленных зданий
(серия 1.465-3, выпуск 2,3)

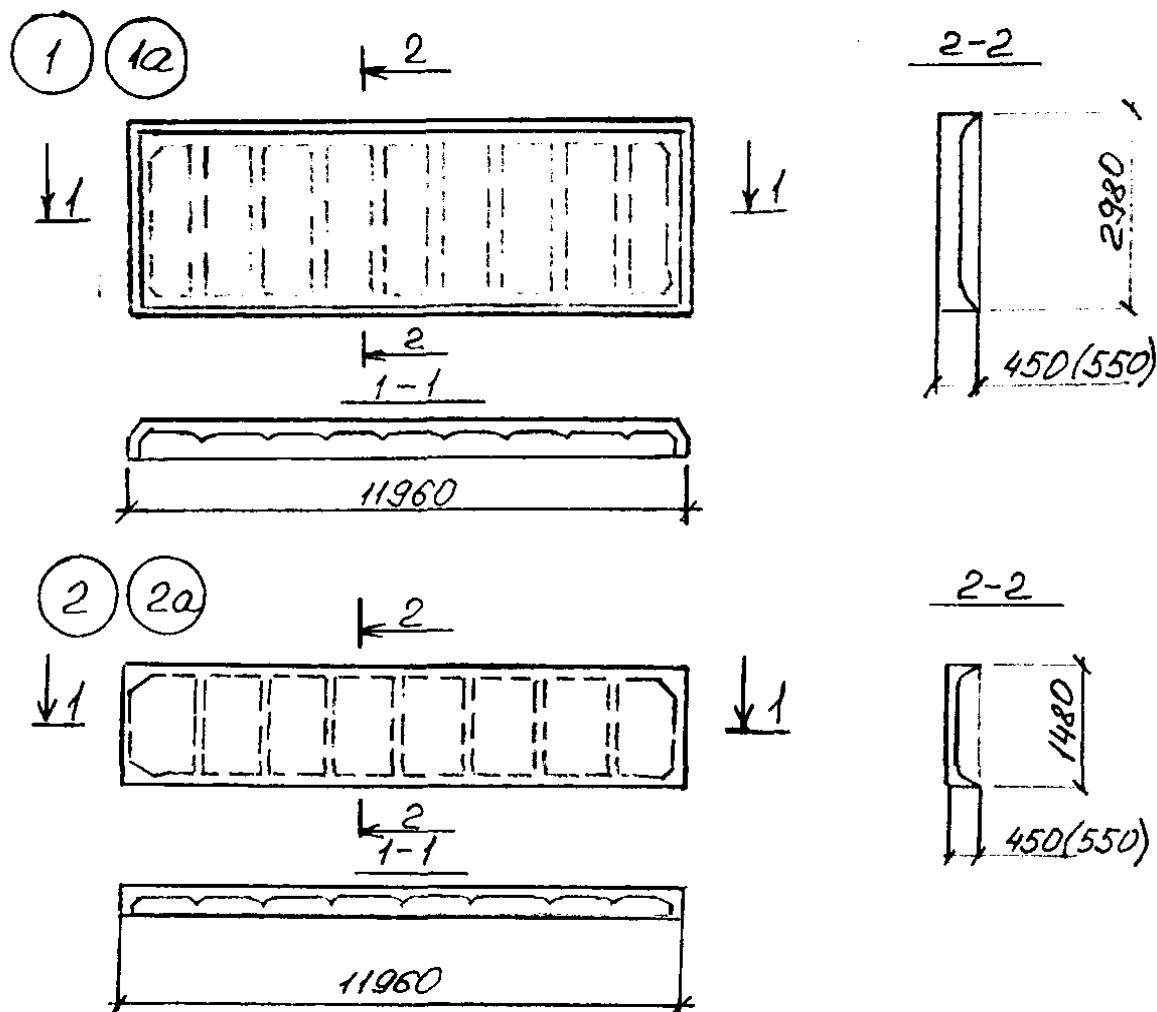


Рис 11

Тип изделия	Марка изделия	Размеры, мм			Вес изделия, кг
		Е	б	Н	
1	2	3	4	5	6
1 1a	<u>По выпуску 2</u> <u>ПШАШЬ</u> 3x12	11960	2980	$\frac{450}{550}$	$\frac{7000}{8500}$
2 2a	<u>По выпуску 3</u> <u>ПАШЬ</u> 1.5x12	11960	1480	$\frac{450}{550}$	$\frac{5100}{5850}$
1 1a	<u>По выпуску 2 и с от-</u> <u>верстиями Ø700 мм</u> <u>ПШАШЬ-7</u> 3x12	11960	2980	$\frac{450}{550}$	$\frac{7500}{8935}$
	<u>С отверстиями</u> <u>Ø1000 мм</u> 3x12			$\frac{450}{550}$	$\frac{7900}{9270}$
	<u>С отверстиями</u> <u>Ø1450 мм ПШАШЬ-14</u> 3x12			$\frac{450}{550}$	$\frac{7700}{8920}$
2 2a	<u>По выпуску 3 и с от-</u> <u>верстиями Ø700 мм</u> <u>ПАШЬ-7</u> 1,5x12	11960	1480	$\frac{450}{550}$	$\frac{5450}{6115}$
	<u>С отверстиями</u> <u>Ø1000 мм ПАШЬ-10</u> 1,5x12			$\frac{450}{550}$	$\frac{5350}{5950}$

Предварительно напряженные плиты для покрытия производственных зданий размером 3х6 и 1,5х6 м (серия 1.465.7 выпуск 1,3)

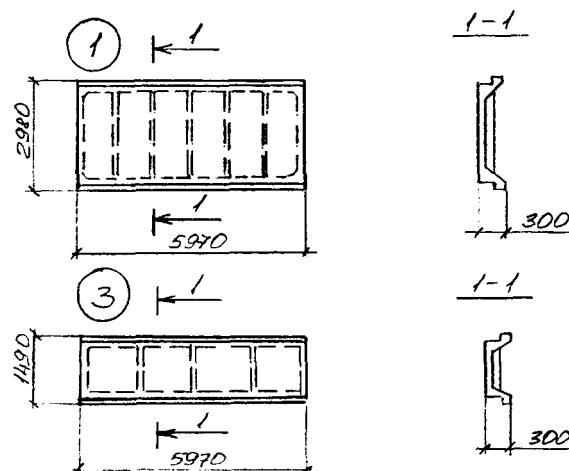


Рис. 12

Тип изделия	Марка	Вес изделия, кг
1	<u>Основные плиты по выпуску 1 с арматурой Ат-IV</u> $\frac{\text{ПАтIV}}{3 \times 6} - (1,2,3,4,5,6)$	2650
1	<u>Основные плиты по выпуску 1 с арматурой Ат-V</u> $\frac{\text{ПАтV}}{3 \times 6} - (1,2,3,4,5,6)$	2700
3	<u>Основные плиты по выпуску 3 с арматурой Ат-IV</u> $\frac{\text{ПАтIV}}{1,5 \times 6} - (1,2,3,4,5,6)$	1500
3	<u>Основные плиты по выпуску 3 с арматурой Ат-V</u> $\frac{\text{ПАтV}}{1,5 \times 6} - (1,2,3,4,5,6)$	1500

Стеновые панели для отапливаемых производственных зданий
из ячеистого бетона (серия 1.432.5, выпуск 1)

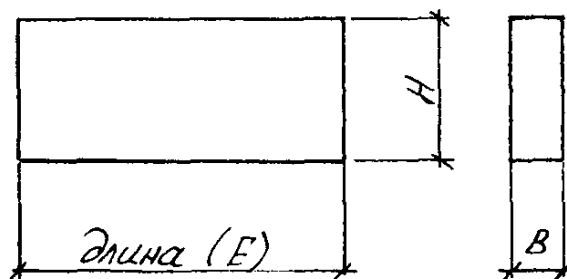


Рис. 13

Марка панели	Геометрические размеры, мм			Вес конструкции, кг
	Е	Н	В	
1	2	3	4	5
$\frac{ПСЯ24}{1,2 \times 6} - \left(\begin{matrix} 111,121,112,122,221, \\ 222,321,322,421,521 \end{matrix} \right)$	5980	1185	240	1400
$\frac{ПСЯ24}{1,8 \times 6} - \left(\begin{matrix} 111,121,112,122,221, \\ 222,321,322,421,521 \end{matrix} \right)$	5980	1785	240	2100
$\frac{ПСЯ24}{1,2 \times 3} - 0,21$	2950	1785	240	700
$\frac{ПСЯ24}{1,8 \times 3} - 0,21$	2950	1785	240	1000
$\frac{ПСЯ24}{1,2 \times 1,5} - 0,21; 0,22$	1450	1185	240	400

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5
$\frac{ПСЯ24}{1,8 \times 1,5} - 0,21; 0,22$	1450	1785	240	500
$\frac{ПСЯ24}{1,2 \times 0,75}$	700	1185	240	200
$\frac{ПСЯ24}{1,8 \times 0,75}$	700	1785	240	300
$\frac{ПСЯ24}{1,2 \times 12}$	11970	1185	300	2800
$\frac{ПСЯ24}{1,8 \times 12}$	11970	1785	300	3500

Стеновые панели и блоки из керамзитобетона для производственных
одноэтажных и многоэтажных зданий (серия 1-433-1)

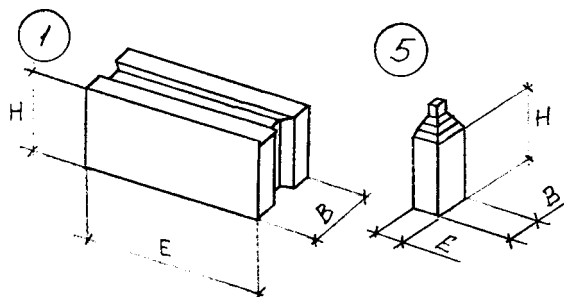


Рис. 14

Тип изделия	Марка	Размеры, мм			Вес в кг при объёмном весе керамзитобетона	
		Е	Н	В	1350	1400
1	<u>Панели рядовые</u>					
	<u>ПР40</u> 0,6x6	6000	600	400	2133	2200
	<u>ПР40</u> 1,2x6	600	1200	400	4320	4440
	<u>ПП40</u> 0,6x6	6000	600	400	2133	2200
	<u>ПП40</u> 1,2x6	6000	1200	400	4320	4440
5	<u>Блоки угловые</u>					
	<u>БУ40</u> 0,6x0,65	650	600	400	203	240
	<u>БУ40</u> 1,2x0,65	650	1200	400	419	440

Колонны двухэтажной разрезки многоэтажных зданий. Высота этажа 4,8 м (серия ИИ 22-2/70)

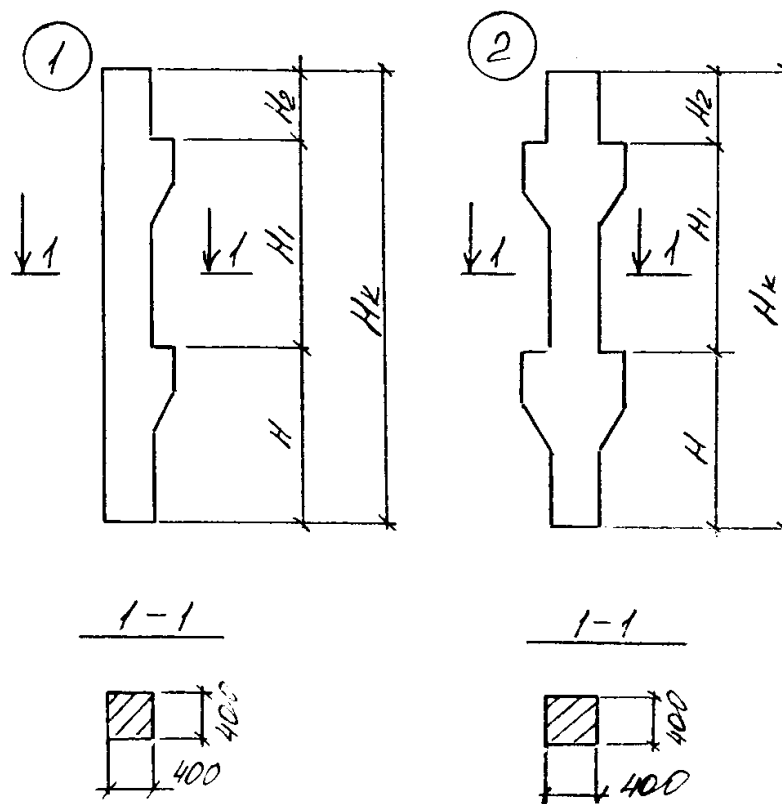


Рис. 15

Тип изделия	Марка	Геометрические размеры, мм				Вес изделия, кг
		H _к	H	H ₁	H ₂	
1	<u>Крайний ряд верхних этажей</u> ИК 15-1-1(-2-1;-3-1;-4-1;-1-3;-2-3;-3-3;-4-3;-1-2;-2-2; -3-2;-4-2;-1-4;-2-4;-3-4)	8520	3000	4800	720	3800
	<u>Крайний ряд нижних этажей</u> ИК 21-1-1(-3-1;-1-3;-2-3;-3-3;-1-2;-3-2)	12430	5850	4800	1780	5300
2	<u>Средний ряд верхних этажей</u> ИК 16-1(-2;-3;-4;-2-1;-4-1;-2-2;-3-2;-4-2)	8520	3000	4800	720	4100
	<u>Средний ряд нижних этажей</u> ИК 22 (-1;-3;-1-1;-2-1;-3-1;-4-1;-2-2;-3-2)	12430	5850	4800	1780	5600
1	<u>Крайний ряд средних этажей</u> ИК 17	9580	3000	4800	1780	4610
2	<u>Средний ряд средних этажей</u> ИК 20	9580	3000	4800	1780	4910

Колонны многоэтажных зданий (высота этажа 6 м), (серия ИИ 22-3/70)

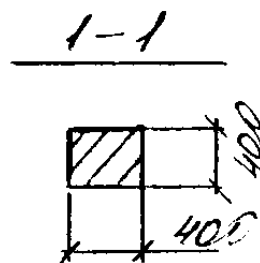
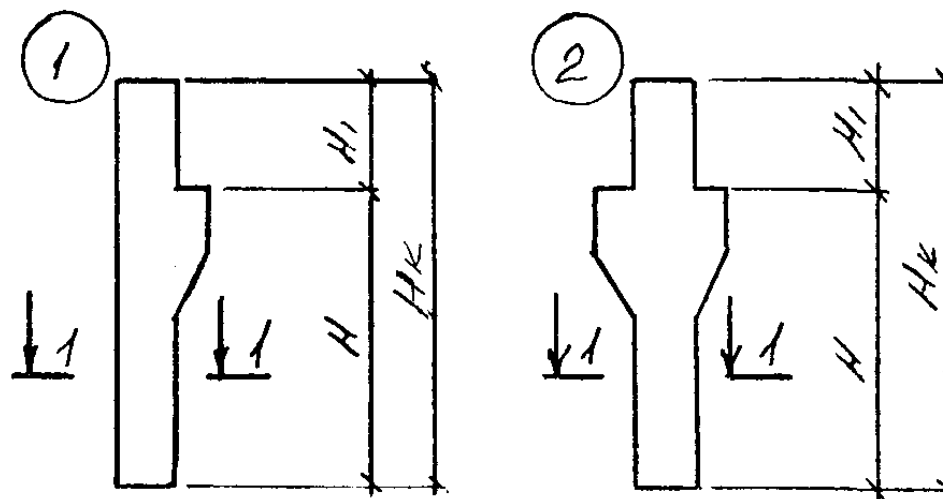


Рис. 16

Тип изделия	Марка	Геометрические размеры, мм			Вес изделия, кг
		Н _к	Н	Н ₁	
1	<u>Крайний ряд верхних этажей</u> Н=6м ИК 25-1-3(-2-3;-1-4)	4920	4200	720	2100
	<u>Крайний ряд средних этажей</u> Н=6м ИК 31-1-1(-2-1;-3-1;-1-3;-2-3;-3-3)	5980	4200	1780	2500
2	<u>Средний ряд верхних этажей</u> Н=6м ИК 26-1(-2;-3;-1-1;-2-1;-3-1;-1-2;-2-2)	4920	4200	720	2300
	<u>Средний ряд средних этажей</u> Н=6м ИК 32-1(-2;-3;-1-1;-2-1;-3-1;-1-2;-2-2)	5980	4200	1780	2700

Колонны многоэтажных зданий (высота этажа 6 м) серия ИИ 22-3/70

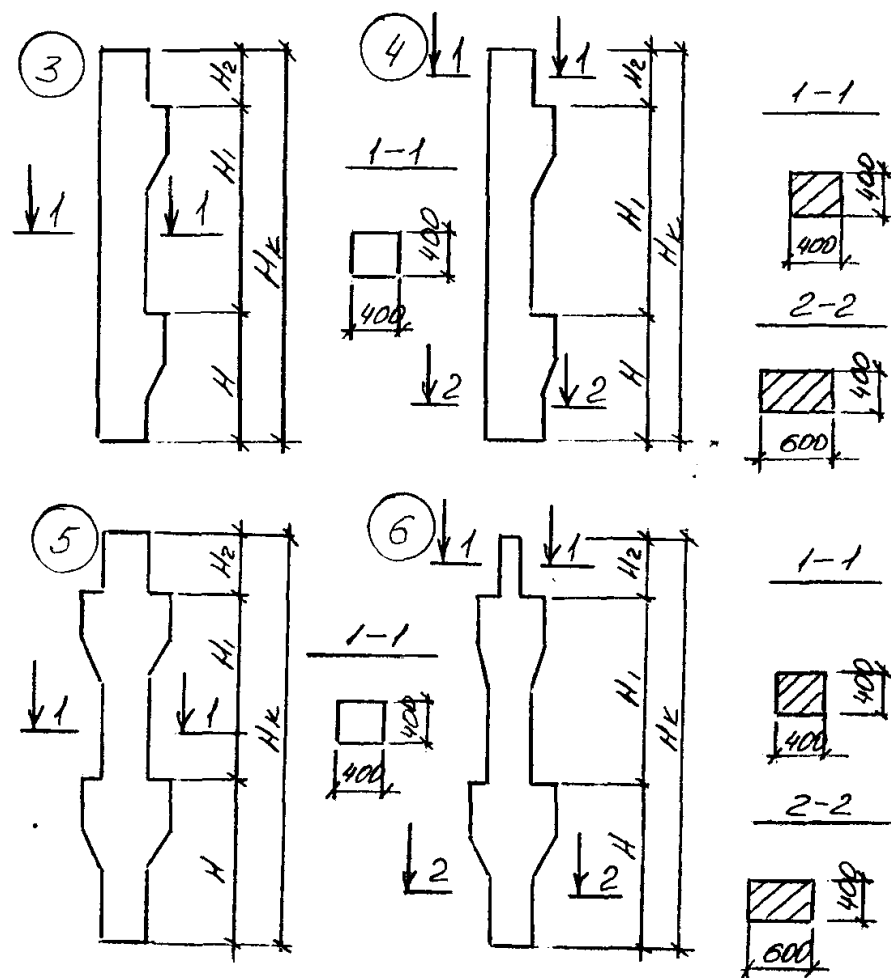


Рис. 17

Тип изделия	Марка	Геометрические размеры, мм				Вес изделия, кг
		Н _к	Н	Н ₁	Н ₂	
3	<u>Крайний ряд нижних этажей Н=6м</u> ИК 27-1-1(-2-1;-3-1;-1-3;-2-3;-3-3)	13630	5850	6000	1780	5800
4	<u>Крайний ряд нижних этажей Н=6м</u> ИК 29-1-1(-2-1;-3-1;-1-3;-2-3;-3-3)	13630	5850	6000	1780	8100
5	<u>Средний ряд нижних этажей Н=6м</u> ИК 28-1(-1-1;-1-2;-1-3)	13630	5850	6000	1780	6200
	ИК 38-1 (-2;-1-1;-2-1)	12570	5850	6000	720	5700
6	<u>Средний ряд нижних этажей Н=6м</u> ИК 30-1(-2;-3;-4;-1-1;-2-1;-4-1;-1-2)	13630	5850	6000	1780	8400

Колонны трехэтажной разрезки для нижних этажей зданий

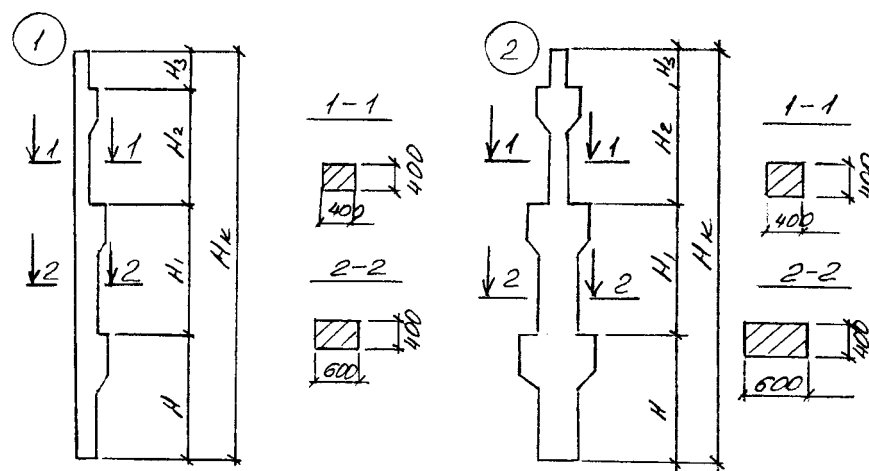


Рис. 18

Тип изделия	Марка	Геометрические размеры, мм					Масса в т.
		H_k	H	H_1	H_2	H_3	
1	ИК 61-2-2(-3-2) ИК 65-2-2(-3-2)	12430	4510	3600	3600	720	5,5
2	ИК 62-1-3(-2;-2-1;-2-3) Ик 66-1-1(-1-3;-2;-2-1)	12430	4510	3600	3600	720	6,0

Колонны одноэтажной разрезки (высота этажа 3,6 м) для многоэтажных зданий (серия ИИ-22-1/70)

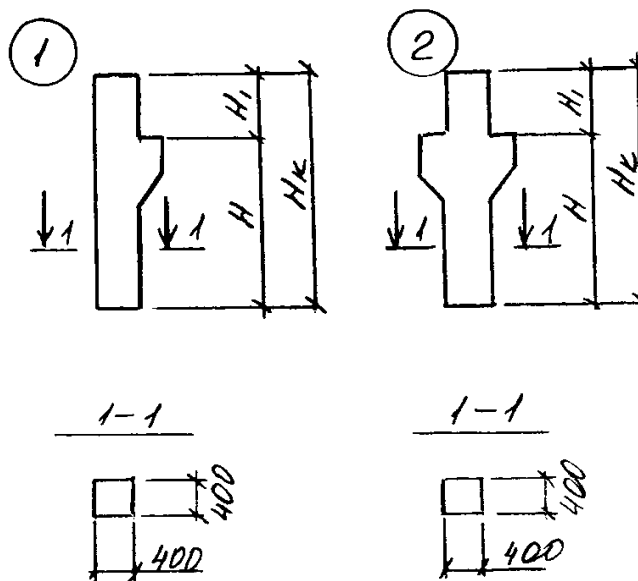


Рис. 19

Тип изделия	Марка	Геометрические размеры, мм			Масса в т.
		H_k	H	H_1	
1	ИК 1-2;(-2-2);	3600	2880	720	1,2
2	ИК 2-1(-1-1;-2-2;-2-3)	3600	2880	720	1,3

Железобетонные ригели пролетом 9 м с полками для опирания плит (серия ИИ 23-3/70)

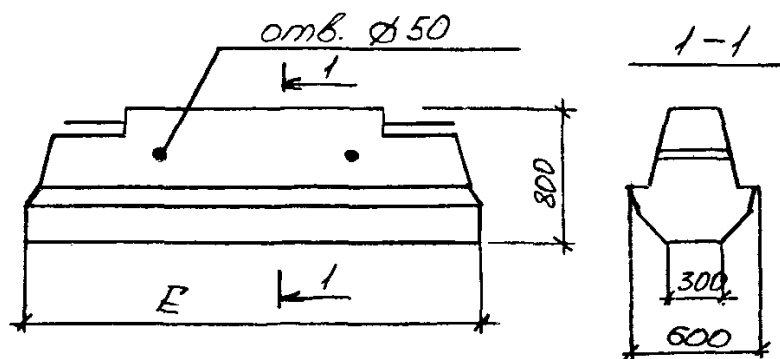


Рис. 20

Марка ригеля	Длина элемента, мм	Вес в т.
1	2	3
<u>Ригели для крайних пролётов</u>		
ИБ 4-1(-2;-3;-4)	7980	6,48
ИБ 5-1(-2;-3;-7)	8280	6,73
<u>Ригели для средних пролётов</u>		
ИБ 5-4(-6;-27;-28;-29;-30)	8280	6,73
ИБ 6-1(-3;-14;-15;-16;-17)	8480	6,9

Ригели пролетом 6 м с полками для опирания плит (серия ИИ-23-1/70)

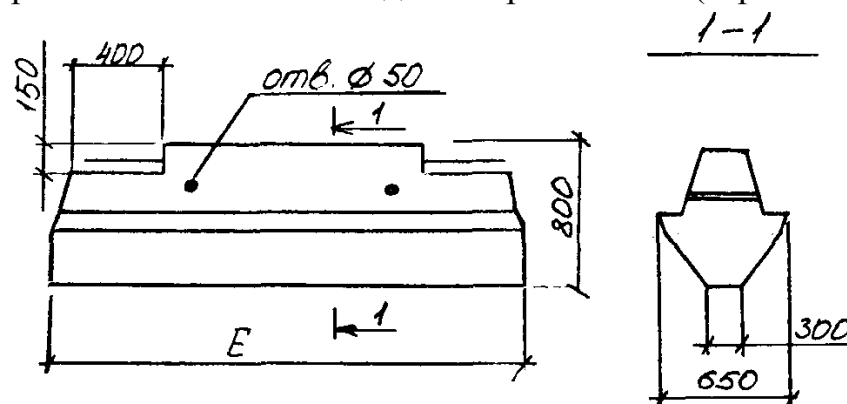


Рис. 21

Марка изделия	Длина E, в мм	Марка бетона	Вес в т.
<u>Поперечные ригели крайнего пролёта</u> ИБ1-1(-2;-4;-12)	5000	200(300)	4,0
ИБ2-1(-2;-4;-22;-23)	5300	200(300)	4,2
<u>Поперечные ригели среднего пролёта</u> ИБ2-6(-24)	5300	200(300)	4,2
ИБ3-2(-3;-4;-16;-17)	5500	200(300)	4,5

Ригели прямоугольного сечения пролётом 6 м (серия ИИ-23-3/70)

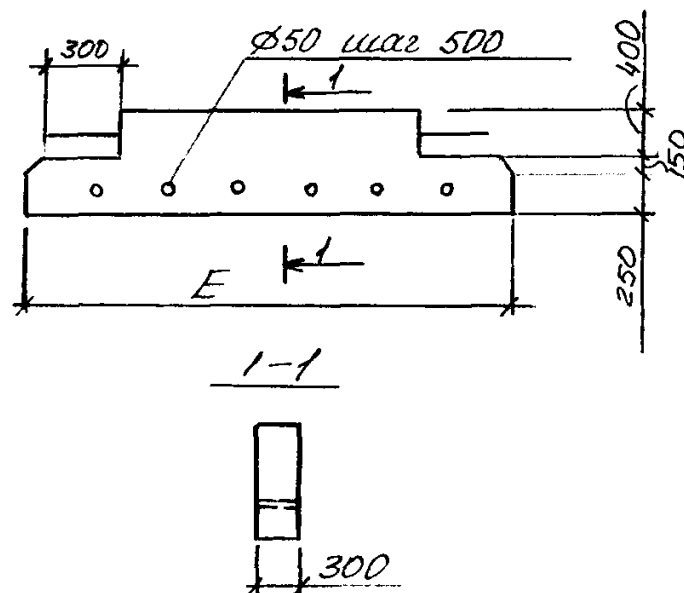


Рис. 22

Марка изделия	Длина E, мм	Марка бетона	Вес в т.
<u>Поперечные ригели в крайнем пролёте</u>			
ИБ7-1(-2;-4;-9;-10)	5000	200(300)	2,9
ИБ9-1(-2;-4;-21)	5300	200(300)	3,1
<u>Поперечные ригели в среднем пролёте</u>			
ИБ8-6(-23;-24)	5300	200(300)	3,1
ИБ9-3(-4;-14;-15)	5500	200(300)	3,2
<u>Поперечные ригели по средним продольным рядам</u>			
ИБ29-1(-2)	5500	200(300)	3,2

Железобетонные плиты для перекрытий с опиранием на полки ригелей (серия ИИ 24-1/70)

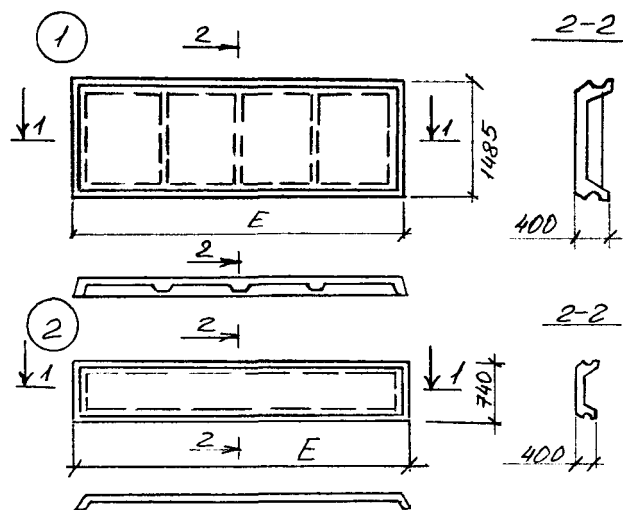


Рис. 23

Тип изделия	Марка	Длина E, мм	Вес плиты, т.
1	<u>Рядовые плиты</u> ИП 1-1(-2;-3;-4;-5;-6)	5550	2,2
	<u>Рядовые у торцов и деформационных швов</u> ИП 2-1(-24-3;-4;-5)	5050	2,0
	<u>Межколонные</u> ИП 1-1-1(-2-1;-3-1;-4-1;-5-1;-6-1)	5550	2,2
	<u>Межколонные у торцов и деформационных швов</u> ИП 2-1-1(-2-1;-3-1;-4-1;-5-1)	5050	2,0
2	<u>Плиты сборные межколонные</u> ИП 3-1(-2;-3;-4;-5)	5550	1,5

Железобетонные плиты для перекрытий с опиранием на ригели прямоугольного сечения (серия ИИ 24-2/70)

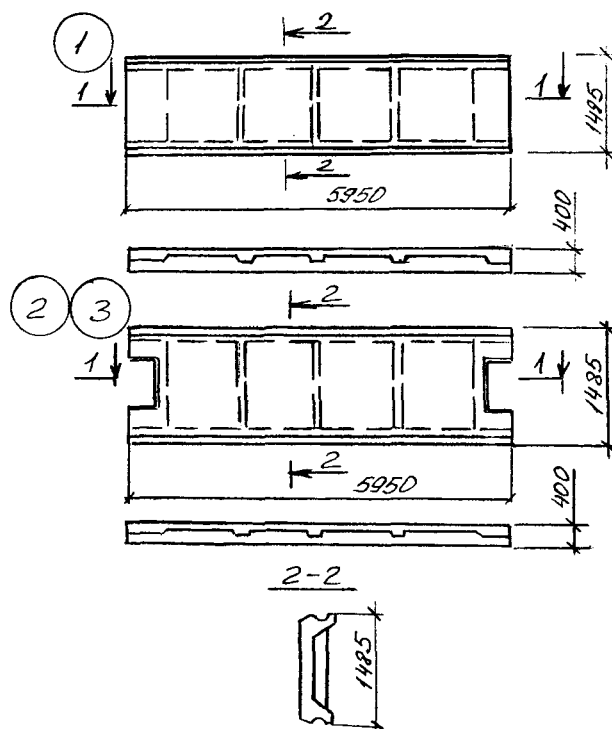


Рис. 24

Тип изделия	Марка плиты	Марка бетона	Вес, т.
1	<u>Рядовые плиты</u> ИП 5-1(-2;-3;-4;-5;-6)	300	2400
	<u>Рядовые у торцов и деформационных швов</u> ИП5-1-1(-2-1;-3-1;-4-1;-5-1)	300	2400
2	<u>Межколонные плиты</u> ИП5-1-2(-2-2;-3-2;-4-2)	300	2300
3	<u>Межколонные у торцов и деформационных швов</u> ИП5-2-3(-3-3;-4-3;-5-3)	300	2300

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Шубин Л.Ф. Промышленные здания – М.: стройиздат, 1986.-335с.
2. Атаев С.С., Данилов Н.Н. и др. Технология строительного производства - М.: стройиздат, 1984.-559с.
3. Каталог сборных индустриальных железобетонных и бетонных изделий. – Барнаул, 1979г. –163с.
4. Справочник мастера – строителя / под.ред. Коротеева Д.В. – М.: стройиздат, 1989.-540с.
5. Тарануха Н.Л. и др. Технология и организация строительных процессов/Учебное пособие. – М.:Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. – 196с.
6. Хамзин С.Х., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. – М.: Высшая школа, 1989.- 215с.