

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра графики

Г. Т. ПОДГОРНОВА, Е. Г. КАЛАШНИК

**ЧЕРТЕЖИ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
КОНСТРУКЦИЙ**

**Учебно-методическое пособие для студентов
строительных специальностей**

Гомель 2009
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра графики

Г. Т. ПОДГОРНОВА, Е. Г. КАЛАШНИК

ЧЕРТЕЖИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Учебно-методическое пособие для студентов
строительных специальностей

*Одобрено методической комиссией
факультета ПГС*

Гомель 2009

УДК 624.012.45/46

ББК 38.53

П44

Рецензент – канд. техн. наук, доц. **А. А. Васильев** (УО “БелГУТ”)

Подгорнова, Г. Т.

П44 Чертежи железобетонных конструкций : учеб.-метод. пособие для студентов строительных специальностей / Г. Т. Подгорнова, Е. Г. Калашник ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 24 с.
ISBN 978-985-468-590-8

В краткой форме изложены необходимые сведения о составе, правилах выполнения и оформления чертежей железобетонных конструкций для выполнения студентами расчетно-графических работ «Чертежи железобетонных конструкций». Приведены исходные данные и задания к выполнению расчетно-графических работ. Работы могут выполняться как при изучении правил оформления чертежей строительных конструкций (исполнение чертежей в карандаше), так и при изучении курса машинной графики (чертежи выполняются с использованием ЭВМ). Рассмотрены порядок и объем выполняемой работы. Приведены примеры оформления чертежей.

Предназначено для студентов строительных специальностей.

УДК 624.012.45/46

ББК 38.53

ISBN 978-985-468-590-8

© Подгорнова Г. Т., Калашник Е. Г., 2009

© Оформление. УО “БелГУТ”, 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Состав рабочих чертежей железобетонных конструкций.....	4
2 Общие правила оформления чертежей железобетонных конструкций.....	4
3 Условные изображения арматурных изделий и элементов железобетонных конструкций.....	6
4 Схемы расположения элементов конструкций.....	8
5 Чертежи элементов монолитных железобетонных конструкций.....	10
6 Сборочные чертежи элементов сборных железобетонных конструкций.....	12
7 Фундаменты под колонны.....	13
8 Задания на выполнение работ.....	14
Список литературы.....	24

Учебное издание

*ПОДГОРНОВА Галина Тадеушевна
КАЛАШНИК Елена Геннадиевна*

Чертежи железобетонных конструкций
Учебно-методическое пособие для студентов
строительных специальностей

Редактор Н.А. Д а ш к е в и ч
Технический редактор В.Н. К у ч е р о в а

Подписано в печать 15.06.2009 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,34. Тираж 500 экз. Зак. № Изд. № 51

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный университет транспорта:
ЛИ № 02330/0133394 от 19.07.2004 г.
ЛП № 02330/0494150 от 03.04.2009 г.
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.

ВВЕДЕНИЕ

Железобетон – это искусственный строительный материал, представляющий собой сочетание бетона и стальной арматуры, работающих в конструкции как одно целое.

Основное механическое свойство бетона – его высокая сопротивляемость сжатию. Но при этом бетон легко разрушается под воздействием растягивающих усилий. Поэтому, чтобы избежать разрушения, в конструкциях предусматриваются металлические стержни, расположенные определенным образом и называемые арматурой. Бетон, армированный стальной арматурой, хорошо сопротивляется и сжатию, и растяжению, а также срезу и изгибу. Совместная работа этих материалов обеспечивается силами сцепления арматуры с бетоном.

Различают следующие **виды арматуры**:

- рабочую арматуру, которая воспринимает основное растягивающее усилие;
- распределительную арматуру, которая располагается поперек и служит для равномерного распределения нагрузки;
- хомуты и поперечные стержни, обеспечивающие неизменное положение рабочих стержней и воспринимающие часть нагрузки;
- закладные изделия, которые служат при монтаже для соединения отдельных элементов конструкций между собой.

Довольно часто вместо распределительной арматуры применяют сварные каркасы и сетки.

Железобетон обладает рядом **достоинств**, которые позволяют широко использовать его в строительстве:

- долговечный и стойкий материал, так как хорошо сопротивляется агрессивным воздействиям окружающей среды;
- удобен при производстве работ, так как позволяет создавать на строительной площадке конструкции произвольной заданной формы;
- хорошо сопротивляется динамическим, ударным и вибрационным воздействиям;
- обладает повышенной огнестойкостью.

Благодаря этим качествам железобетонные конструкции широко применяются при возведении жилых, общественных и производственных

зданий, различных инженерных сооружений: мостов, тоннелей, эстакад, гидротехнических сооружений, при строительстве автомобильных и железных дорог.

В зависимости от способа изготовления железобетонные конструкции делят на монолитные и сборные. Монолитные железобетонные конструкции создают на строительной площадке, сборные – изготавливают на заводах железобетонных изделий, а на строительной площадке осуществляется монтаж сооружения. Применение сборного железобетона отвечает требованиям индустриализации строительных работ, позволяет уменьшить их трудоемкость, сократить сроки строительства и т. д.

1 СОСТАВ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В соответствии с ГОСТ 21.101-93 основные комплекты рабочих чертежей состоят из чертежей, предназначенных для производства строительно-монтажных работ. Чертежи строительных конструкций объединяют в зависимости от материала, из которых они изготавливаются. Всем чертежам железобетонных конструкций присваивается марка КЖ. Состав и правила оформления рабочих чертежей бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений устанавливает ГОСТ 21.501-93. При разработке рабочей документации железобетонных конструкций также следует учитывать требования ГОСТа СПДС 21.101-95, и СНиП 11-21-75.

В состав рабочих чертежей КЖ входят:

- 1) схемы расположения элементов;
- 2) сборочные чертежи бетонных и железобетонных конструкций;
- 3) чертежи арматурных, закладных и соединительных изделий;
- 4) спецификации и ведомости потребности в материалах на бетонные и железобетонные конструкции.

2 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

При выполнении чертежей железобетонных конструкций должны соблюдаться общие правила графического оформления строительных чертежей.

Элементам железобетонных конструкций присваивают марки из буквенного обозначения вида конструкций и порядкового номера элемента. Рекомендуемые ГОСТ 23009-78 буквенные обозначения для маркировки ряда железобетонных конструкций приведены в таблице 2.1.

Если в проекте встречаются сборные и монолитные элементы одного и того же вида, то к обозначению монолитных конструкций присоединяют

строчную букву м (например, Км – для монолитных колонн) в отличие от сборных колонн, которые обозначаются одной буквой К. Порядковые номера маркировки принимают отдельно для каждого вида элементов, например фундаменты Ф1, Ф2.

Таблица 2.1 – Буквенные обозначения некоторых элементов конструкций и изделий

Наименование элементов изделия, конструкций	Обозначение	Наименование элементов изделия, конструкций	Обозначение
Арки	А	Фундаментные блоки	ФБ
Ригели	Р	Колонны	К
Лестницы	Л	Перемычки	ПР
Лестничные марши	ЛМ	Фермы подстропильные	ФП
Лестничные площадки	ЛП	Фермы стропильные	ФС
Балки	Б	Изделия арматурные	МА
Балки: обвязочные	БО	Изделия для элементов железобетонных конструкций: закладные	МН МС
стропильные	БС		
фундаментные	БФ		
Плиты: карнизные	ПК	Каркасы арматурные для элементов железобетонных конструкций: плоские	КР КП
парапетные	ПП		
перекрытий	П		
Фундаменты: столбчатые, плитные и т.п.	Ф	Сетки: арматурные для элементов конструкций	С
ленточные	ФЛ	подпорные	СТ
под оборудование	ФО		

Марки конструкций и их элементов на схемах расположения элементов наносят: на полках линий-выносок; на общей полке, объединяющей несколько линий-выносок; без линий выносок, рядом с изображением или условным графическим обозначением элемента или внутри его контура.

Марки последовательно расположенных одинаковых элементов допускается проставлять только по концам ряда.

В мелкомасштабных чертежах можно заканчивать линию-выноску без точки.

Ссылку на чертеж элемента и необходимые дополнительные сведения помещают под полкой линии-выноски.

Масштабы для чертежей железобетонных конструкций выбирают с таким расчетом, чтобы были обеспечены компактность изображений и удобное пользование чертежами.

Чертежи рекомендуется выполнять в масштабах, приведенных в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Рекомендуемые масштабы

Наименование чертежей	Масштаб
Схемы расположения	1:100, 1:200, 1:400, 1:500
Фрагменты схем расположения	1:50, 1:100
Общий вид, планы, разрезы и сечения монолитных и сборных бетонных и железобетонных элементов	1:20, 1:50, 1:100
Узлы конструкций, арматурных и закладных изделий	1:5, 1:10, 1:15, 1:20
Схемы армирования	1:20, 1:50, 1:100

Из приведенных масштабов желательно выбирать минимальный. На чертежах масштабы указывают в соответствии с общими правилами графического оформления строительных чертежей.

При вычерчивании арматурные изделия изображают сплошной основной линией толщиной $S = 0,8 \dots 1,0$ мм, считая бетон прозрачным. Контур железобетонного изделия – тонкой сплошной линией толщиной $S/2 = 0,4 \dots 0,5$ мм. Стержни, расположенные перпендикулярно плоскости чертежа, изображают точкой диаметром S . Предварительно напрягаемые стержни выделяют более толстой линией $1,5 S = 1,2 \dots 1,5$ мм.

На чертежах железобетонных конструкций и схем армирования изображается только контур элемента без графического обозначения материала (разрезы и сечения не штрихуются).

3 УСЛОВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ АРМАТУРНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Арматурные изделия на чертежах железобетонных конструкций изображаются в соответствии с условными графическими обозначениями по ГОСТ 21.501 – 93 (таблица 3.1).

Для лучшего сцепления арматуры с бетоном на концах стержней могут выполняться отгибы в виде крюков и лапок. Условные изображения, приведенные в таблице 3.1, обязательны для применения в специальных и обмерных чертежах строительных конструкций вновь проектируемых зданий и сооружений. Размеры условных изображений, как правило, не устанавливают. Когда на чертеже приводят условные изображения, не предусмотренные ГОСТ 21.501 – 93, их сопровождают пояснениями.

Таблица 3.1 – Условные изображения ряда арматурных изделий

Вид изделия	Обозначения
Стержень арматурный, арматурная проволока, канат	
вид сбоку	—
сечение	·
конец стержня с крюком	—
конец стержня с лапкой	—
конец стержня с резьбой	—
Пересечение стержней:	
без перевязки или сварки	—
при наличии перевязки	—
Арматурный каркас или сетка:	
условно	—
упрощенно (поперечные стержни наносят по концам каркаса или в местах изменения шага стержней)	≡

В таблице 3.2 приведены условные изображения некоторых элементов железобетонных конструкций, которые на схемах выполняют в масштабе чертежа. В одну линию условные изображения вычерчивают на схемах расположения элементов конструкций.

Таблица 3.2 – Условные изображения элементов железобетонных конструкций

Наименование	Изображение
Фундамент столбчатый	⊕
Фундамент ленточный монолитный	▬
Фундамент ленточный сборный	▬▬
Колонна сплошного сечения	•
Балка, прогон, ферма	—
Плита или панель	▬

4 СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

Чертеж, на котором показаны в виде условных или упрощенных изображений элементы конструкций и связи между ними, представляет собой схему расположения элементов конструкций.

На схемах расположения элементов конструкций указывают:

- координационные оси здания;
- расстояние между координационными осями здания и между крайними осями;
- привязку поверхностей или осей конструкций к координационным осям;
- марки элементов сборных конструкций, монолитных участков и соединительных изделий;
- отметки подошвы фундаментов, верха консолей и других наиболее характерных уровней элементов конструкций;
- ссылки на узлы.

Схемы составляют на группу конструкций, связанных последовательностью монтажа. Это могут быть:

- фундаменты, фундаментные балки и другие подземные конструкции;
- колонны, связи по колоннам, подкрановые балки и рамы ворот;

- плиты покрытия;
- междуэтажные перекрытия;
- панельные стены и т. п.

В состав схемы могут входить планы, разрезы, фасады.

Железобетонные элементы схематически изображают в той плоскости, в которой они расположены (например, фундаменты, перекрытия и т. п. – в плане; рамы, панельные стены – на фасаде). Схемы сопровождают необходимыми разрезами и фрагментами.

На рисунке 4.1 дана схема расположения элементов фундаментов и других подземных конструкций. На таких схемах указывают размеры фундаментов, подбетонки и привязку их к координационным осям.

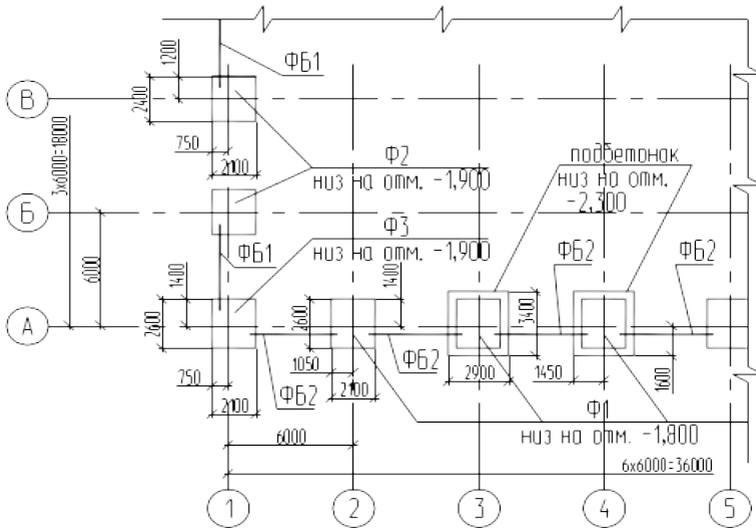


Рисунок 4.1 – Схема расположения элементов фундаментов

При необходимости наименование схемы расположения выполняют по типу «Схема расположения элементов перекрытия на отм. 5,700».

На чертежах схем расположения в правом верхнем углу выполняют спецификацию по форме 1. На рисунке 4.2 даны размеры и пример такой спецификации.

№	МАРКА ПОЗ	ОБЪЕДИНЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ	МАССА ЕД. КР	ПРИМЕЧАНИЕ
			КОЛОНЫ			
	К1	КЗ-01-49, Вып. 1	КП1-7	24	2100	
	60	60	185	60	10	19
						20

Рисунок 4.2 – Спецификация по форме 1 к схеме расположения элементов

5 ЧЕРТЕЖИ ЭЛЕМЕНТОВ МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В состав основного комплекта рабочих чертежей марки КЖ входят чертежи элементов монолитных железобетонных конструкций, которые выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 21.503 – 80, ГОСТ 21.102 – 79 и других стандартов.

На видах и разрезах монолитных железобетонных конструкций указывают:

- координационные оси здания;
- расстояние между смежными и крайними координационными осями;
- привязку элементов конструкций к координационным осям;
- отметки уровней, характерных для данной конструкции (например, верха или низа элемента и т. п.);
- закладные изделия;
- пробки, любые отверстия, ниши, борозды;
- участки смежных конструкций, на которые опираются или в которые заделываются железобетонные конструкции.

Рабочие чертежи арматурных и закладных изделий, используемых в

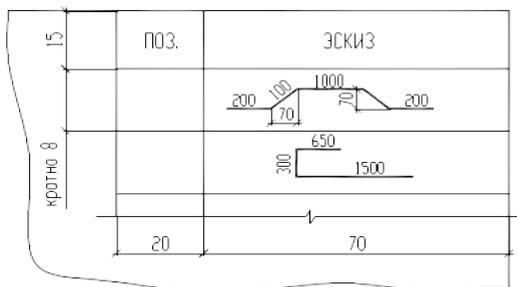


Рисунок 5.1 – Ведомость деталей арматурных и закладных изделий

монолитных железобетонных конструкциях, комплектуют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.102-68 и ГОСТ 21.101-93. Допускается не выполнять чертежи на простые детали, а все необходимые данные приводить в спецификации или, при большом их количестве, –

в ведомости (рисунок 5.1).

Схемы армирования представляют собой чертеж монолитных или сборных элементов железобетонных конструкций, на котором показывают расположение арматуры, закладных изделий, защитный слой бетона и т. п.

Все стержни на схемах армирования маркируют, присваивая им номер позиции. На схеме армирования любых видов железобетонных изделий показывают краткие выноски, на которых указывают только номер позиции

стержня и располагают его над полкой линии-выноски (рисунок 5.2, а). На сечении показывают полные выноски, где, кроме номера стержней, под полкой линии-выноски указывают диаметр стержня, обозначают класс арматуры (рисунок 5.2, б) и в необходимых случаях – число стержней данного диаметра или их шаг (рисунок 5.2, в). Для стержней одной позиции, обозначаемых на нескольких сечениях, полную выноску дают только на одном из них. Для стержней, не попавших в сечение, полную выноску приводят на схеме армирования.



Рисунок 5.2 – Маркировка стержней армирования

При выполнении чертежей схем армирования следует учитывать следующие упрощения:

- каркасы и сетки изображают условно (рисунок 5.3, а);
- для обеспечения правильной установки в проектное положение несимметричных каркасов и сеток указывают их характерные особенности (размеры отличающихся по диаметрам стержней и др.) (рисунок 5.3, б);
- если железобетонная конструкция имеет несколько участков с равномерно расположенными одинаковыми каркасами или сетками, то их контуры наносят на одном из участков, указывая номера позиций и в скобках – число изделий этой позиции;
- если стержни, образующие каркас или сетку, одинаковые и расположены на равных расстояниях друг от друга, то на чертеже изображаются только крайние стержни;
- на участках с отдельными стержнями, расположенными на равных расстояниях, изображают один стержень с указанием на полке линии его позиции, а под полкой линии-выноски – шаг стержней (рисунок 5.3, в);
- если шаг стержней не нормируется, то рядом с обозначением стержней указывают в скобках число стержней;
- арматуру элементов, пересекающих изображаемый элемент, как правило, не указывают;
- в сложной схеме армирования допускается позиции указывать у обоих концов одного и того же арматурного изделия или отдельного

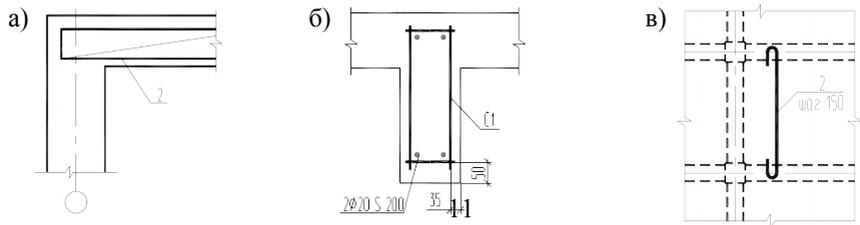


Рисунок 5.3 – Упрощения на схемах армирования

стержня.

М	Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса дет. кг	Масса изделия кг
15	10	60		10	15	15
125						

Рисунок 5.4 – Спецификация материалов арматурных изделий

гласно рисунку 5.4.

Если на одном листе выполняются чертежи нескольких плоских каркасов, сеток, закладных изделий, к ним составляют спецификацию со-

6 СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ЭЛЕМЕНТОВ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В состав сборочных чертежей входят изображения рабочего чертежа конструкции и схемы армирования, которые выполняют, как правило, на одном листе.

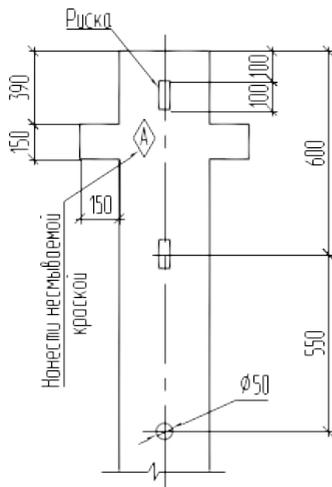


Рисунок 6.1 – Чертеж вида сборного элемента железобетонной конструкции

ф

индикаторы для обеспечения проектного положения арматурных изделий в конструкции.

На чертежах видов сборных элементов железобетонных конструкций показывают контуры и геометрические размеры конструкций, а также указывают все отверстия, ниши, закладные изделия, риски, метки и т.п., обеспечивающие правильную ориентацию элемента при его транспортировании и монтаже (рисунок 6.1).

На схемах армирования арматурные и закладные изделия выполняют сплошной основной линией, считая бетон прозрачным, а контуры бетона – сплошной тонкой линией. При необходимости здесь же указывают

По сборочным чертежам железобетонных изделий составляют ведомость расхода стали. Кроме того, составляют спецификацию изделия. Спецификацию допускается совмещать со сборочным чертежом независимо от формата листа на котором выполнен чертеж. Пример оформления сборочного чертежа железобетонного изделия приведен на рисунке 6.2.

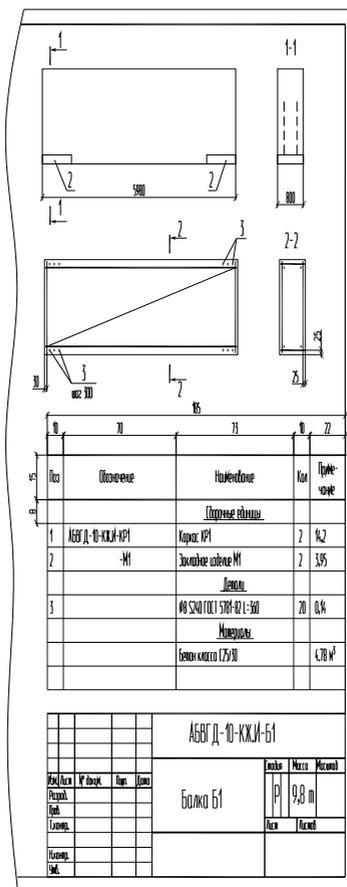


Рисунок 6.2 – Сборочный чертеж железобетонного изделия

7 ФУНДАМЕНТЫ ПОД КОЛОННЫ

В зависимости от типа здания, его высоты, типа колонн, их сечения, заложения фундамента, грунта основания подбирается марка фундамента и

производится его расчет. В зависимости от расчетных нагрузок подбирается марка бетона, марка сеток для армирования.

Для примера рассмотрим монолитный фундамент под типовые колонны прямоугольного сечения.

Фундамент (рисунок 7.1) состоит из плитной части и подколонника, в котором имеется стакан для заделки сборной колонны.

Плитная часть фундамента имеет ступенчатую форму, количество ступеней не более трех. При высоте фундамента 1500 мм обычно делается одна ступень. Плитная часть армируется сетками, укладываемыми в два ряда по высоте. Защитный слой бетона до арматуры обычно составляет от 25 до 35 мм.

Размеры подколонника и стакана определяются из условия обеспечения надежной заделки в стакане типовых колонн прямоугольного сечения. Подколонники армируются двумя вертикальными сетками. В пределах высоты стакана укладываются горизонтальные сетки армирования. Ниже стакана устанавливаются две горизонтальные сетки косвенного армирования для увеличения несущей способности подколонника по смятию бетона под торцом колонны.

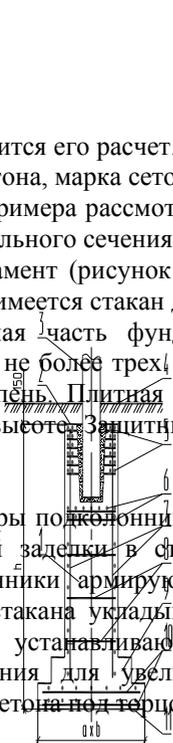


Рисунок 7.1 – Общий вид монолитного столбчатого фундамента (разрез):

- 1 – подколонник;
- 2 – верх (обрез фундамента);
- 3 – колонна, заделанная в стакане фундамента;
- 4 – поверхность земли (пола);
- 5 – сетки горизонтального армирования;
- 6 – сетки косвенного армирования;
- 7 – вертикальные сетки;
- 8 – отдельные стержни для фиксации вертикальных сеток;
- 9 – плитная часть;
- 10 – арматурные сетки подошвы фундамента;
- 11 – подошва фундамента

8 ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ

По теме «Железобетонные конструкции» рекомендуется выполнять две работы. Работы могут выполняться как при изучении правил оформления чертежей строительных конструкций (исполнение чертежей в карандаше), так и при изучении курса машинной графики (чертежи выполняются с использованием ЭВМ).

Работа № 1

Требуется:

- 1) выполнить схему расположения фундаментов и фундаментных балок;
- 2) выполнить сборочный чертеж конструкции монолитного столбчатого фундамента.

Рекомендуемый формат чертежа – А3; масштаб для схемы расположения фундаментов и фундаментных балок – 1:200, для конструкции фундамента – 1:50.

Задания для выполнения работы даны на рисунках 8.1 и 8.2.

Пример выполнения работы приведен на рисунке 8.3.

Работа № 2

Требуется:

- 1) выполнить сборочный чертеж конструкции монолитного столбчатого фундамента;
- 2) составить спецификацию изделия в соответствии с требованиями ГОСТ 2.108 и ГОСТ 2.113;
- 3) выполнить чертежи сеток армирования;
- 4) составить спецификацию сеток армирования. Для расчета массы стержней в таблице 8.1 приведена выдержка из сортамента арматуры.

Рекомендуемый формат чертежа – А3; масштаб– 1:50.

Задания для выполнения работы даны на рисунке 8.2.

Пример выполнения работы приведен на рисунке 8.4.

Тип сооружения	А	Б
Пролет L , м	9	6
Количество пролетов N 1	2	3
Шаг B , м	6	9
Количество	6	4

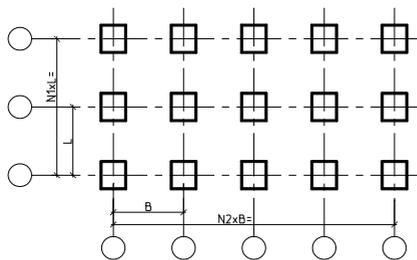
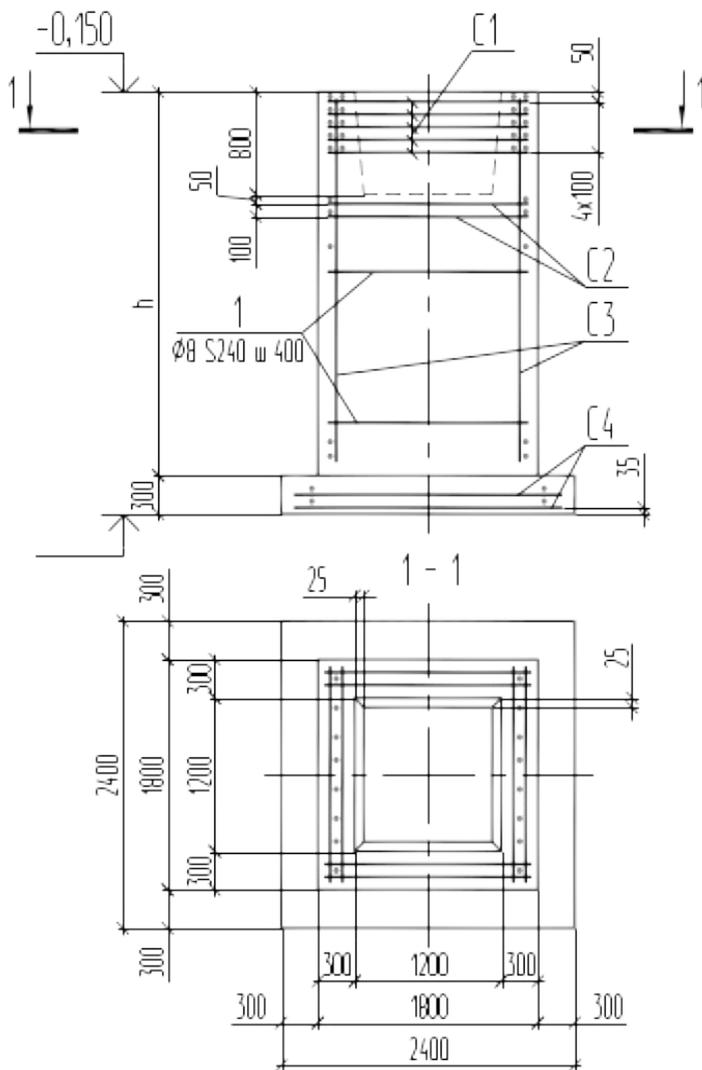


Рисунок 8.1 – Варианты заданий для схемы расположения фундаментов и фундаментных балок



N ^o Вар.	1	2	3	4	5
h	2200	2400	2600	2800	3000

Рисунок 8.2 (начало) – Варианты заданий конструкций фундаментов и схем сеток армирования

Схемы сеток армирования к вариантам 1 – 5

Схема горизонтальной сетки
стаканной части С1

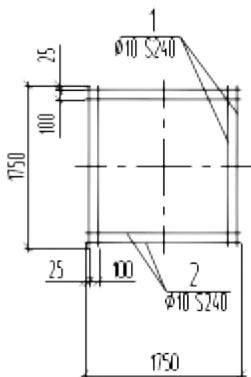


Схема горизонтальной сетки
косвенного армирования С2

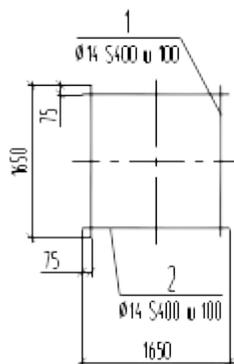


Схема вертикальной сетки
подколонника С3

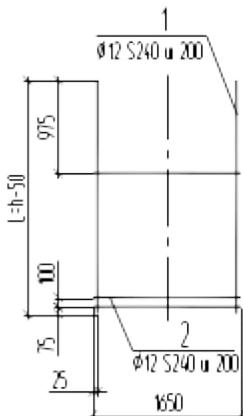


Схема арматурной сетки
подшвы фундамента С4

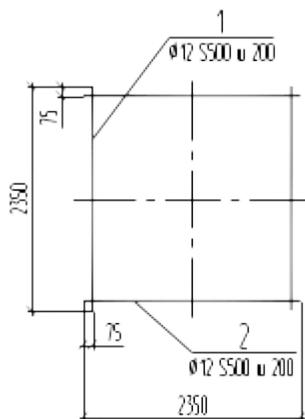


Рисунок 8.2 – (продолжение)

Рисунок 8.2 – (продолжение)

Схемы сеток армирования к вариантам 5 – 10

Схема горизонтальной сетки
стаканной части С1

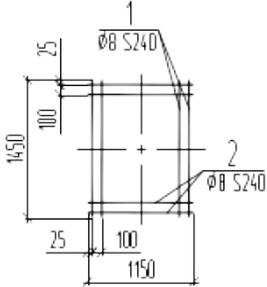


Схема горизонтальной сетки
косвенного армирования С2

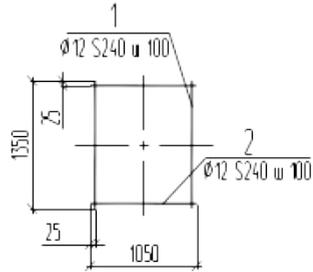


Схема вертикальной сетки
подколонника С3

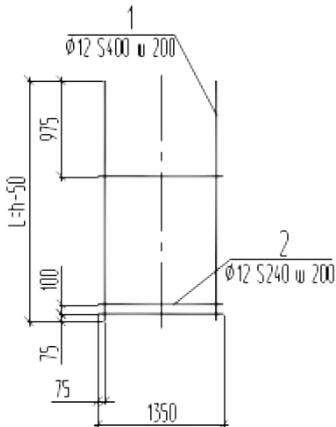


Схема арматурной сетки
подшвы фундамента С4

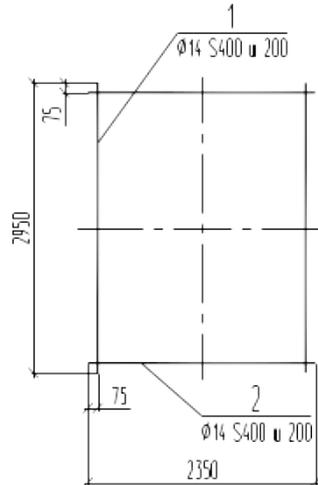


Рисунок 8.2 – (продолжение)

Рисунок 8.2 – (продолжение)

Схемы армирования к вариантам 11 – 15

Схема горизонтальной сетки
стаканной части С1

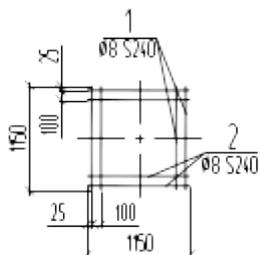


Схема горизонтальной сетки
косвенного армирования С2

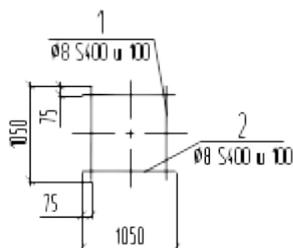


Схема вертикальной сетки
подколонника С3

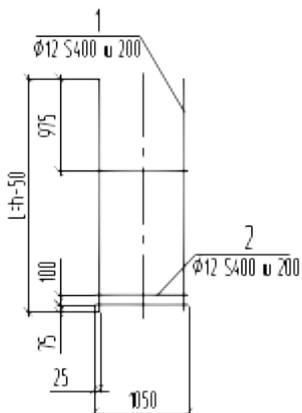


Схема арматурной сетки
подшвы фундамента С4

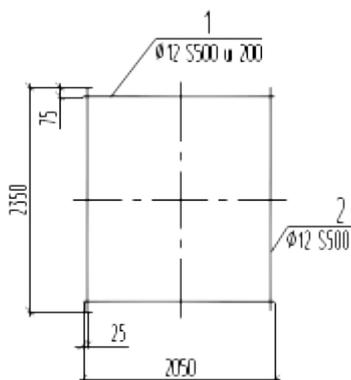


Рисунок 8.2 – (окончание)

Таблица 8.1 – **Сортамент арматуры**

Диаметр,мм	Масса,кг.м	Класс стали		
		S 240	S 400	S 500
8	0,395	+	—	—
10	0,617	+	+	+
12	0,888	+	+	+
14	1,208	+	+	+
16	1,578	+	+	+

Примечание – Знаком + отмечены прокатываемые для данного диаметра классы стали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Каминский, В. П.** Строительное черчение : учеб. для вузов / В. П. Каминский, О. В. Георгиевский, Б. В. Буданов. – 5-е изд. – М. : «Архитектура-С», 2004. – 456 с.
- 2 **Брилинг, Н. С.** Черчение : справ. пособие / Н. С. Брилинг, С. Н. Балягин. – М. : Стройиздат, 1994. – 421 с.
- 3 **Короев, Ю. И.** Черчение для строителей / Ю. И. Короев. – М. : Высш. шк., 2003. – 378 с.
- 4 Единая система конструкторской документации. Общие правила оформления чертежей : Сборник. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 159 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Состав рабочих чертежей железобетонных конструкций.....	4
2 Общие правила оформления чертежей железобетонных конструкций.....	4
3 Условные изображения арматурных изделий и элементов железобетонных конструкций.....	6
4 Схемы расположения элементов конструкций.....	8
5 Чертежи элементов монолитных железобетонных конструкций.....	10
6 Сборочные чертежи элементов сборных железобетонных конструкций.....	12
7 Фундаменты под колонны.....	13
8 Задания на выполнение работ.....	14
Список литературы.....	24

Учебное издание

ПОДГОРНОВА Галина Тадеушевна
КАЛАШНИК Елена Геннадиевна

Чертежи железобетонных конструкций
Учебно-методическое пособие для студентов
строительных специальностей

Редактор Н.А. Д а ш к е в и ч
Технический редактор В.Н. К у ч е р о в а

Подписано в печать 15.06.2009 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,34. Тираж 500 экз. Зак. № Изд. № 51

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный университет транспорта
ЛИ № 02330/0133394 от 19.07.2004 г.
ЛП № 02330/0494150 от 03.04.2009 г.
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.