

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра начертательной геометрии,
инженерной и компьютерной графики

Л.Я. ГУЩИН, Е.А. ВАНШИНА

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЕ
«ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»
по дисциплине «Инженерная графика»
Издание второе, переработанное и дополненное

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2007

УДК 624.012.45(076.5)

ББК 38.53я73

Г 98

Рецензент

кандидат технических наук, доцент С.И. Павлов

Г 98 **Гущин, Л.Я.**
Железобетонные конструкции [Текст]: методические указания
к расчетно-графической работе «Железобетонные конструкции»
по дисциплине «Инженерная графика» / Л.Я. Гущин,
Е.А. Ваншина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Оренбург: ГОУ ОГУ,
2007. – 21 с., с ил.

Настоящие методические указания предназначены для выполнения расчетно-графической работы «Железобетонные конструкции» по дисциплине «Инженерная графика» для студентов вечерней и заочной форм обучения строительных и инженерно-технических специальностей вузов.

ББК 38.53я73

© Гущин Л.Я., Ваншина Е.А., 2007

© ГОУ ОГУ, 2007

Содержание

Введение.....	5
1 Железобетонные конструкции.....	6
1.1 Общие сведения.....	6
1.2 Спецификация и выборка арматуры.....	13
Список использованных источников.....	15
Приложение А.....	16
Образец выполнения задания «Железобетонные конструкции».....	16
Приложение Б.....	17
Варианты задания «Железобетонные конструкции».....	17

Введение

Настоящие методические указания предназначены для выполнения расчетно-графической работы «Железобетонные конструкции» по дисциплине «Инженерная графика» для студентов строительных и инженерно-технических специальностей ВУЗов и соответствуют программе курса «Инженерная графика».

Инженерная графика – одна из дисциплин, составляющих общеинженерную подготовку инженерно-технических специалистов с высшим образованием. Инженерная графика представляет собой учебную дисциплину, включающую в себя как элементы начертательной геометрии, так и технического черчения.

В результате изучения инженерной графики студент должен уметь выполнять чертежи в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Знания, умения и навыки, приобретенные в курсе инженерной графики, необходимы для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности. Овладение чертежом как средством выражения технической мысли и как производственным документом происходит на протяжении всего процесса обучения в вузе.

После теоретического изучения курса инженерной графики студент должен выполнить расчетно-графическую работу по изучаемой теме для ее закрепления.

Цель работы – получение знаний и навыков оформления чертежей железобетонных конструкций в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС.

Содержание работы. Разработать рабочий чертеж железобетонной конструкции, состоящий из опалубочного и арматурного чертежей с необходимыми сечениями и спецификациями. Образец задания представлен на рисунке А.1 Приложения А, варианты задания – на рисунках Б.1-Б.6 Приложения Б.

Оформление работы. Графическая работа выполняется в карандаше на формате А3. Содержание граф основной надписи:

- наименование чертежа: **Железобетонные конструкции;**
- обозначение чертежа: **VVVV.XXX.001.01,**

где VVVV - шифр группы, XXX - номер варианта.

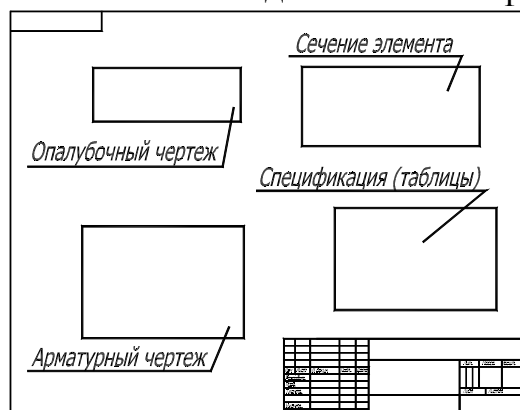


Рисунок 1 - Примерное расположение элементов на листе

1 Железобетонные конструкции

1.1 Общие сведения

При проектировании железобетонных строительных конструкций рабочие чертежи выделяются отдельной частью (маркой), которая называется «КЖ» (конструкции железобетонные). В состав этих чертежей входят монтажные схемы, опалубочные и арматурные чертежи отдельных конструктивных элементов, монтажные узлы и спецификации бетона и арматуры.

Элементы железобетонных конструкций, которые доставляются на строительную площадку в готовом виде для монтажа здания, называются строительными типовыми изделиями (рисунок 2).

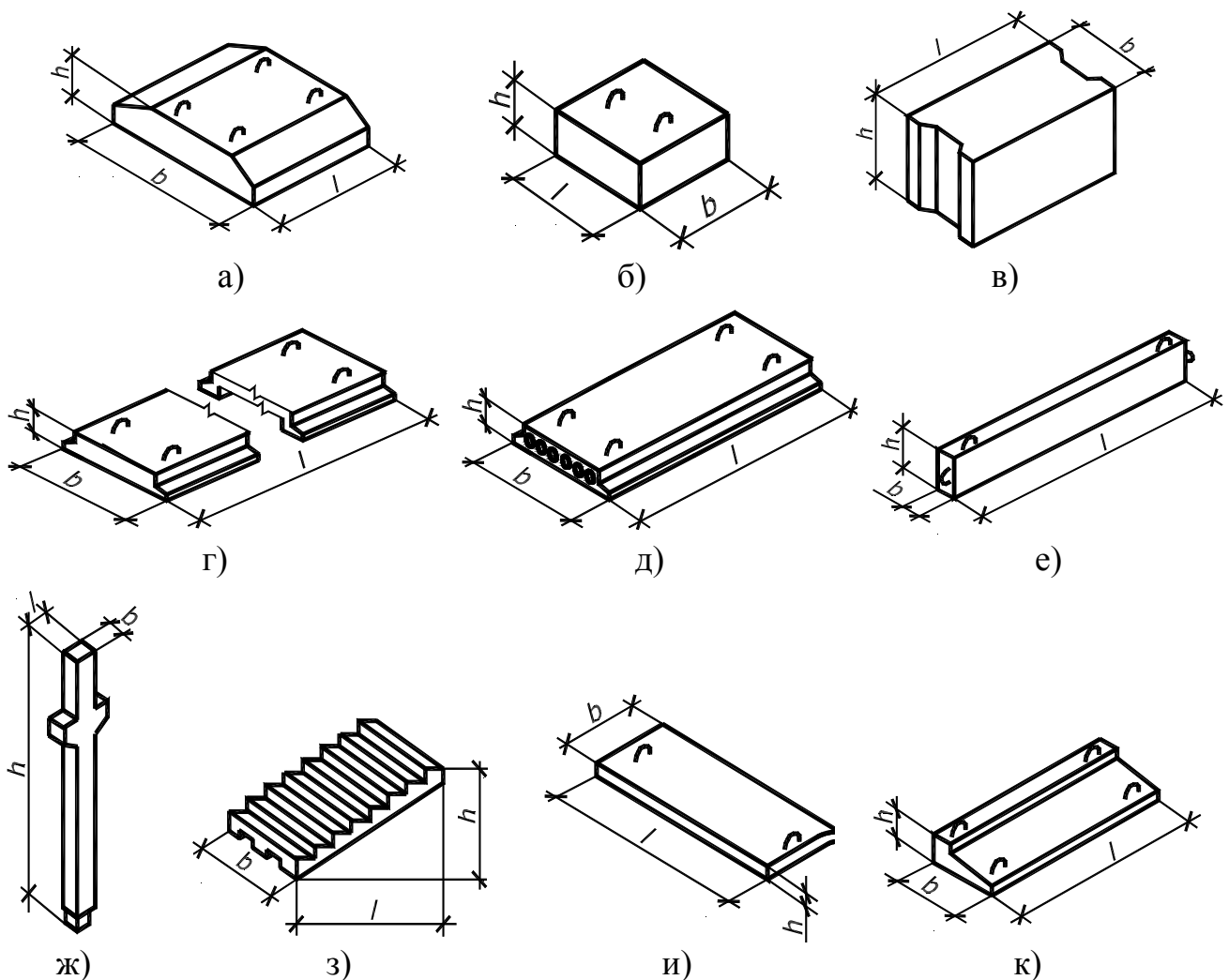


Рисунок 2 – Типовые железобетонные изделия: а) фундаментный блок; б), в) стеновые блоки подвала; г) настил перекрытия; д) плита перекрытия с круглыми отверстиями; е) ригель или прогон; ж) колонна; з) лестничный марш; и) мозаичная проступь; к) балконная плита

Этим типовым железобетонным изделиям присваиваются буквенные обозначения – марки, которые проставляют на рабочих чертежах и схемах их расположения, они состоят из начальных букв названий соответствующих элементов (таблица 1).

Таблица 1 – Марки элементов железобетонных конструкций

Наименование	Марка
Фундаменты	Ф
Фундаментные блоки	ФБ
Стеновые блоки	СБ
Настил перекрытия	НП
Плита перекрытия	П
Панели стеновые	ПС
Панели перегородок	ПГ
Ригель или прогон	Р
Марш лестничный	МЛ
Колонна	К
Окна	ОК
Каркас арматурный	КР

По способу изготовления железобетонные конструкции делят на сборные и монолитные.

Сборные железобетонные конструкции изготавливают на заводах железобетонных изделий, а на строительной площадке их монтируют здание. Применение сборных конструкций позволяет значительно сократить сроки строительства.

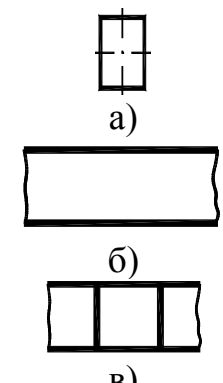
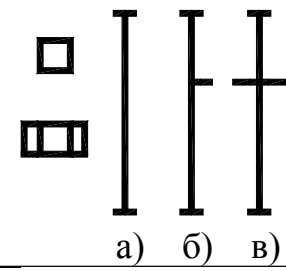


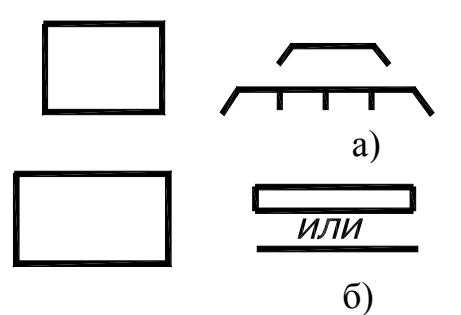

Монолитные железобетонные конструкции создают на строительной площадке. На строительном объекте устраивают необходимую форму – опалубку, в которую укладывают стальную арматуру, и заполняют форму бетоном. После достижения необходимой прочности производят распалубку конструкций.

Элементы железобетонных конструкций и соединительные изделия на схемах изображают упрощенно без детализации (таблица 2). Условные изображения элементов выполняют в масштабе чертежа. Изображения в одну линию применяют только на схемах расположения.

Сборочные чертежи элементов бетонных и железобетонных конструкций, включающие виды, разрезы и схемы армирования, выполняют в следующих масштабах:

Схемы расположения элементов сборных конструкций.....	1:100; 1:200; 1:500
Фрагменты.....	1:50; 1:100
Виды, разрезы и схемы армирования элементов конструкций	1:20; 1:50; 1:100
Узлы.....	1:5; 1:10; 1:20
Арматурные и закладные детали.....	1:10; 1:20; 1:50

Таблица 2 - Условные изображения элементов железобетонных конструкций (ГОСТ 21.501-93)

Наименование	Изображение	
	для планов	для разрезов
<p>Фундамент:</p> <p>а – столбчатый или свайный куст с рост-верком</p> <p>б – ленточный монолитный</p> <p>в – ленточный сборный</p>	 <p>а) б) в)</p>	
<p>Колонна:</p> <p>а – без консоли</p> <p>б – с консолью</p> <p>в – с консолями</p>	 <p>а) б) в)</p>	
Балка, прогон, распорка	 <p>или</p>	
Ферма		
<p>Плита, панель:</p> <p>а – ребристые</p> <p>б – плоские (сплошные, многопустотные, составные)</p>	 <p>а) или б)</p>	
Рама для ворот		

Опалубочный чертеж служит для выявления формы и конструкции опалубки для бетонирования. На видах и разрезах показывают геометрическую форму конструкции, изображают имеющиеся в ней отверстия, проемы, закладные изделия, пробки, каналобразователи и т.п. На сборочных чертежах показывают также различные метки и надписи, необходимые для правильной ориентации элементов при их транспортировании и монтаже: риски координационных осей, метки, указывающие места опирания элемента при транспортирова-

нии и складировании, места обрезки предварительно напрягаемой арматуры и т.п.

На видах элементов монолитных железобетонных конструкций показывают привязку элемента к координатным осям или к граням других несущих конструкций, отметки верха или низа элемента и выступов на нем, а также элементы других конструкций, примыкающих к данному, служащие для него опорой или заделываемые в него, например, кирпичную кладку, металлические балки и т.п. Контур опалубочного чертежа вычерчиваются сплошной основной линией s , выносные и размерные линии – линией толщиной $s/3$. Пример сборочного (опалубочного) чертежа приведен на рисунке 3, на котором изображена колонна К12.

Если конструкция имеет несложную форму в плане и простое армирование, допускается совмещение арматурного и опалубочного чертежей. В этом случае, чертеж называется арматурно-опалубочный и включает в себя также расположение всех закладных элементов.

Арматурный чертеж служит для показа мест расположения и маркировки арматурных стержней или изделий. На чертеже показана геометрическая форма и размеры колонны, отмечены позиции закладных элементов, предназначенных для крепления к колонне других элементов каркаса здания. Так, например, к закладному элементу поз.13 (оголовок колонны) крепят балку или ферму покрытия, а закладному элементу поз.18 – подкрановую балку. На чертеже колонны показаны расположение и размеры отверстий, рисунок, по которым ориентируют колонну при ее монтаже, дают ссылки на узлы (выносные элементы) поз.8 и 9, которые показаны на этом же чертеже. На рисунке 4 приведен пример схемы армирования колонны К12.

На схемах армирования и на относящихся к ним разрезах и сечениях контуры изображения элементов показывают тонкой сплошной линией (толщина $s/3$), а стержни арматуры – сплошной основной линией s . Стержни, расположенные перпендикулярно плоскости чертежа (в поперечном сечении), изображают точкой. Предварительно напрягаемые стержни арматуры на схемах выделяют более толстой линией или точкой толщиной $1\frac{1}{2}s$. Бетон на схемах армирования условно не показывают, и поэтому контуры арматуры обводят линией видимого контура, а разрезы и сечения не штрихуют. Арматурные изделия на схемах армирования изображают в соответствии с таблицей 3.

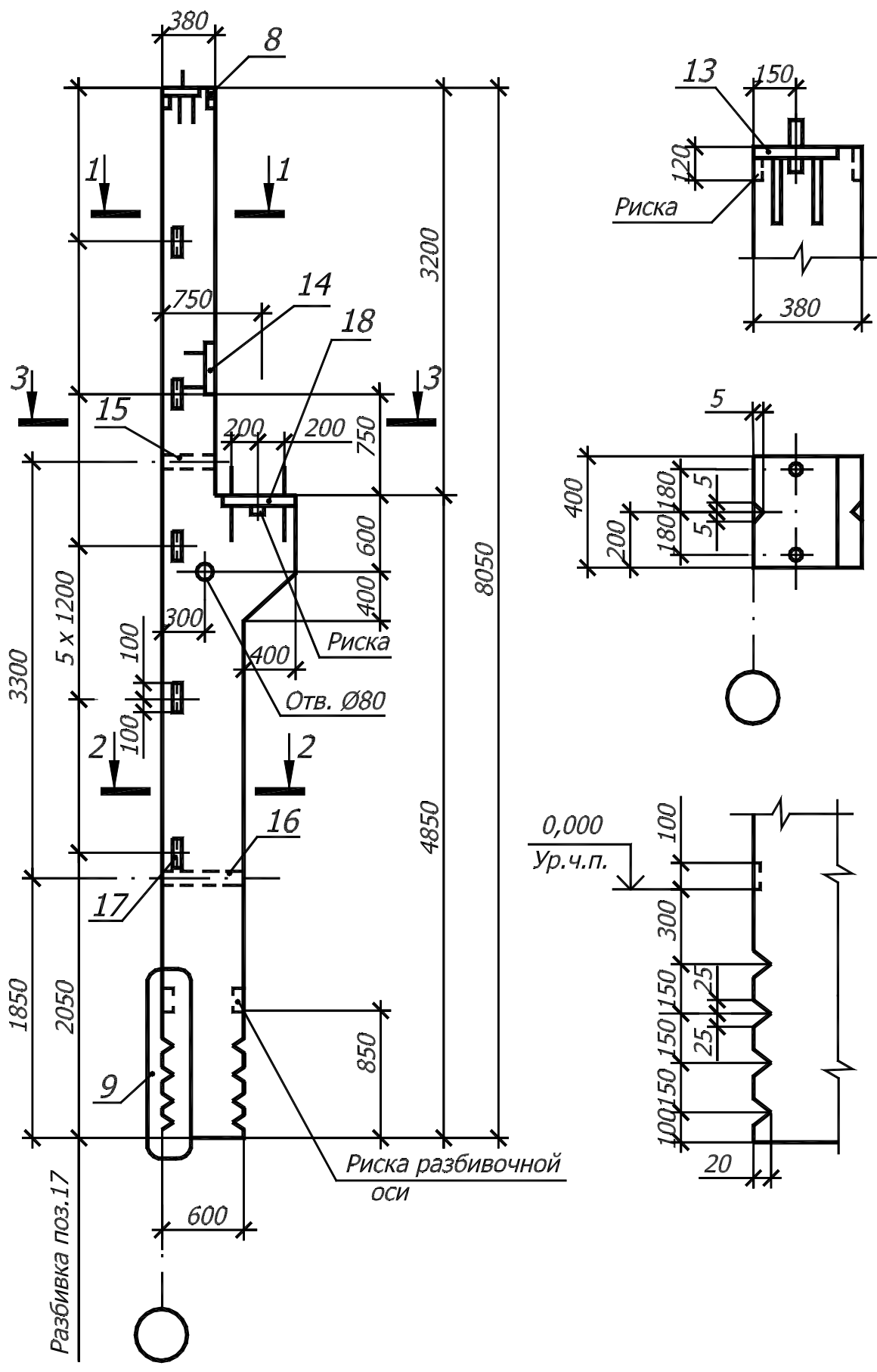


Рисунок 3 – Колонна K12

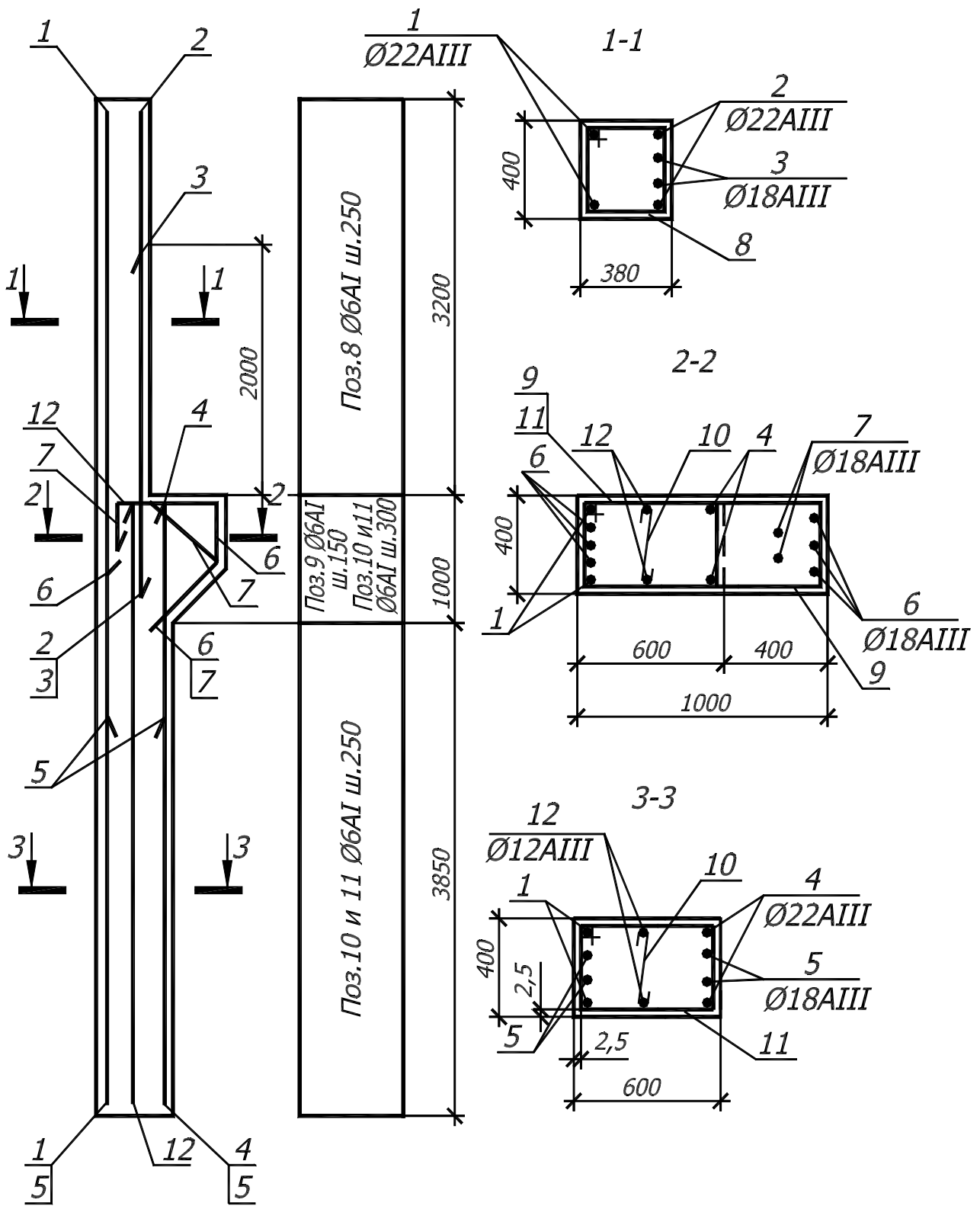


Рисунок 4 – Схема армирования колонны K12

Таблица 3 – Условные изображения арматурных изделий (ГОСТ 21.501-93) и маркировка позиций на арматурных чертежах

Наименование	Изображение
Стержень арматурный, арматурная проволока, прядь, канат: а) вид сбоку б) сечение	
Конец стержня а) с крюком б) с лапкой	
Конец стержня в совмещенном изображении стержней разной длины: а) без крюка и лапки б) с крюком в) с лапкой	
Конец стержня с резьбой	
Анкер на напрягаемом стержне, пряди, канате (вместо многоточия указывают вид анкеровки)	
Пересечение стержней: а) без перевязки или сварки б) при наличии перевязки	
Пучок, канат, арматурная прядь в канале	
Пучок, канат, арматурная прядь в каналоб-разователе	
Арматурный каркас или сетка: а) условно б) упрощенно	
Арматурный каркас или сетка в совмещенном изображении	
Маркировка позиций в арматурных чертежах: а) с сокращенной выноской б) с полной выноской в) с полной выноской при указании шага стержней	

Схему армирования изображают обычно в одной проекции (вид сверху для плит перекрытий, фундаментов и вид спереди для остальных конструкций). В наиболее характерных местах выполняют сечения, которые располагают вблизи соответствующей секущей плоскости. Сечения нумеруют арабскими цифрами. На схеме армирования, как правило, показывают сокращенные выноски позиций стержней (указывают на полке линии-выноски только номер стержня). Полные выноски, на которых под полкой линии-выноски ставят число стержней, их диаметр и класс арматурной стали, приводят на сечениях элементов. Если стержни одной позиции изображают на нескольких сечениях, то полную выноску приводят на одном из них. На схеме армирования полные выноски приводят, как правило, для тех стержней, которые не изображены на сечениях.

Элементы железобетонных конструкций армируют не только отдельными стержнями, но и арматурными сетками (марки С) и каркасами плоскими (марка КР) и пространственными (марка КП). Обычно каркасы и сетки на схемах армирования изображают сплошной основной линией, проводимой по контуру каркаса или сетки, через концы стержней.

1.2 Спецификация и выборка арматуры

На сборочном чертеже элемента помещают ведомость расхода стали на один элемент железобетонной конструкции. Форма такой ведомости приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Ведомость расхода стали, кг

The diagram shows a rectangular element with a height of 40 and a width of 172. On the left side, there are vertical dimension lines indicating a total height of 40, divided into sections of 8, 8, 8, 8, and 8. On the bottom side, there are horizontal dimension lines indicating a total width of 172, divided into sections of 40, 12, ..., 12. The table below is a specification table for reinforcement steel, with columns for 'Изделия арматурные' (Reinforcement products) and 'Изделия закладные' (Embedment products). The table includes rows for 'Марка' (Brand), 'Арматура класса' (Reinforcement class), 'ГОСТ ...' (GOST ...), and 'Итого' (Total). The table is divided into two main sections: 'Изделия арматурные' and 'Изделия закладные', with a 'Всего' (Total) column on the right. The table is also divided into two main sections: 'Изделия арматурные' and 'Изделия закладные', with a 'Всего' (Total) column on the right.

		Изделия арматурные				Изделия закладные					
40	Марка	Арматура класса				Арматура класса				Всего	
	элемента	ГОСТ ...				ГОСТ ...					
					Итого				Итого		
		40	12	...						12	
		172									

В ведомости расхода стали выполняют выборку стали – в табличной форме подсчитывают расход арматурной стали в килограммах для каждого диаметра и класса арматурной стали, а также массу закладных изделий, необходимую для изготовления железобетонного изделия.

Для заполнения таблицы необходимо знать вес одного метра арматуры, приведенный в таблице 5.

Таблица 5 – Вес арматуры

Диаметр	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22
Вес, кг	0,055	0,075	0,098	0,154	0,222	0,302	0,395	0,499	0,617	0,888	1,208	1,587	1,998	2,466	2,984

После заполнения таблицы формы 1 (таблица 4) подсчитывают объем бетона (или геометрический объем элемента изделия) и записывают его над штампом или под таблицей (например: бетон М 200 V=0,72 м).

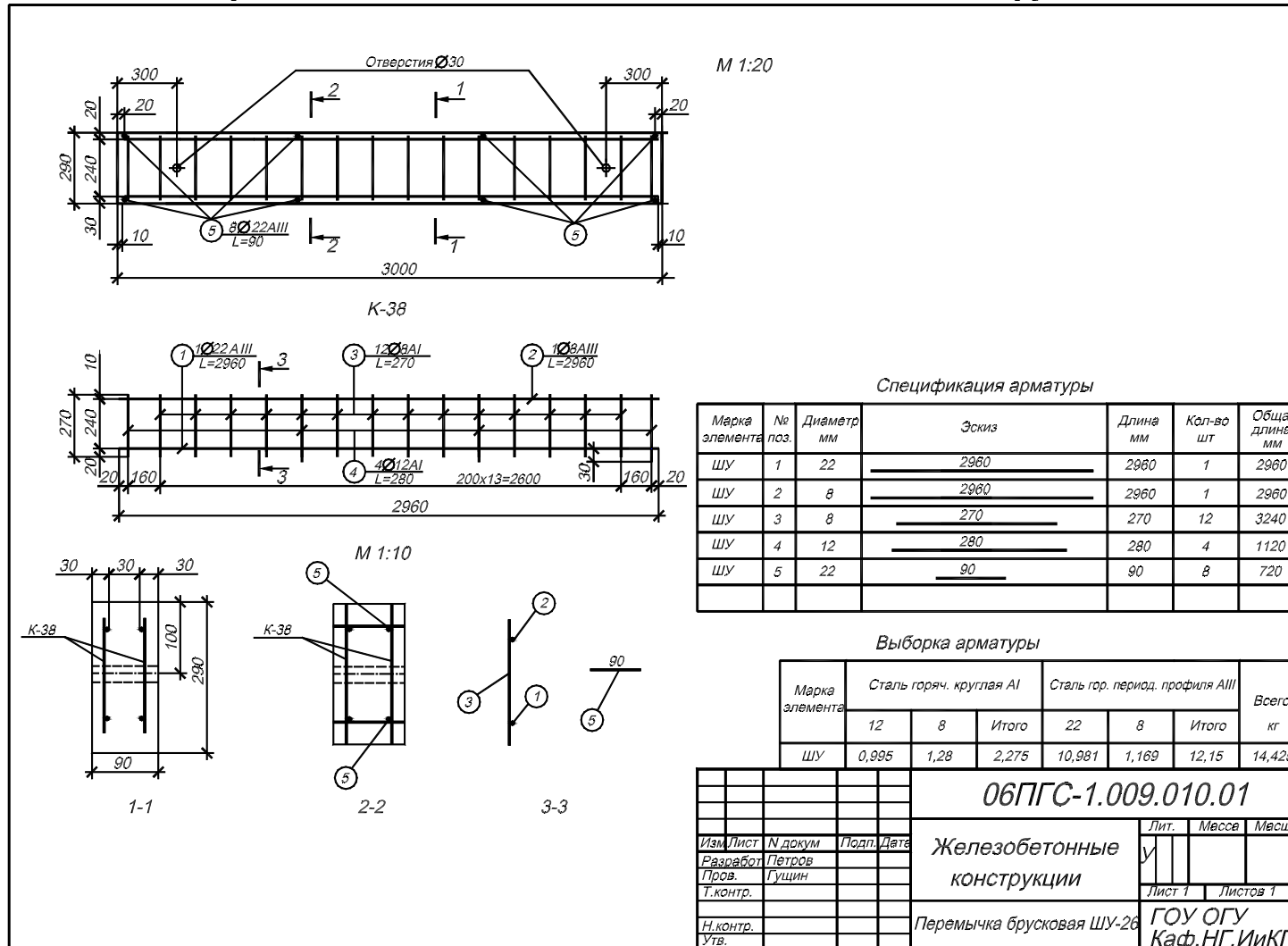
Пример выполнения задания и его варианты приведены в Приложениях А и Б.

Список использованных источников

- 1.ГОСТ 21.501-93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 41 с.
- 2.Короев, Ю.И. Черчение для строителей / Ю.И. Короев. – М.: Высшая школа, 2003. – 255 с.
- 3.Гущин, Л.Я. Методические рекомендации по строительному черчению «Железобетонные конструкции» / Л.Я. Гущин. – Оренбург: ИПК ОГУ, 2001. – 17 с.

Приложение А (обязательное)

Образец выполнения задания «Железобетонные конструкции»



Спецификация арматуры

Марка элемента	№ поз.	Диаметр мм	Эскиз	Длина мм	Кол-во шт	Общая длина мм
ШУ	1	22		2960	1	2960
ШУ	2	8		2960	1	2960
ШУ	3	8		270	12	3240
ШУ	4	12		280	4	1120
ШУ	5	22		90	8	720

Выборка арматуры

Марка элемента	Сталь горяч. круглая AI			Сталь гор. период. профиля AIII			Всего кг
	12	8	Итого	22	8	Итого	
ШУ	0,995	1,28	2,275	10,981	1,169	12,15	14,425

06ПГС-1.009.010.01

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Железобетонные конструкции	Лит.	Масш.	Масшт.
						у		
Разработ.	Петров							
Пров.	Гушин							
Т.контр.						Лист 1	Листов 1	
Н.контр.					Перемычка брусковая ШУ-26			
Утв.							ГОУ ОГУ Каф.НГ,ИиКГ	

Рисунок А.1 – Образец выполнения задания «Железобетонные конструкции»

Приложение Б
(обязательное)

Варианты задания «Железобетонные конструкции»

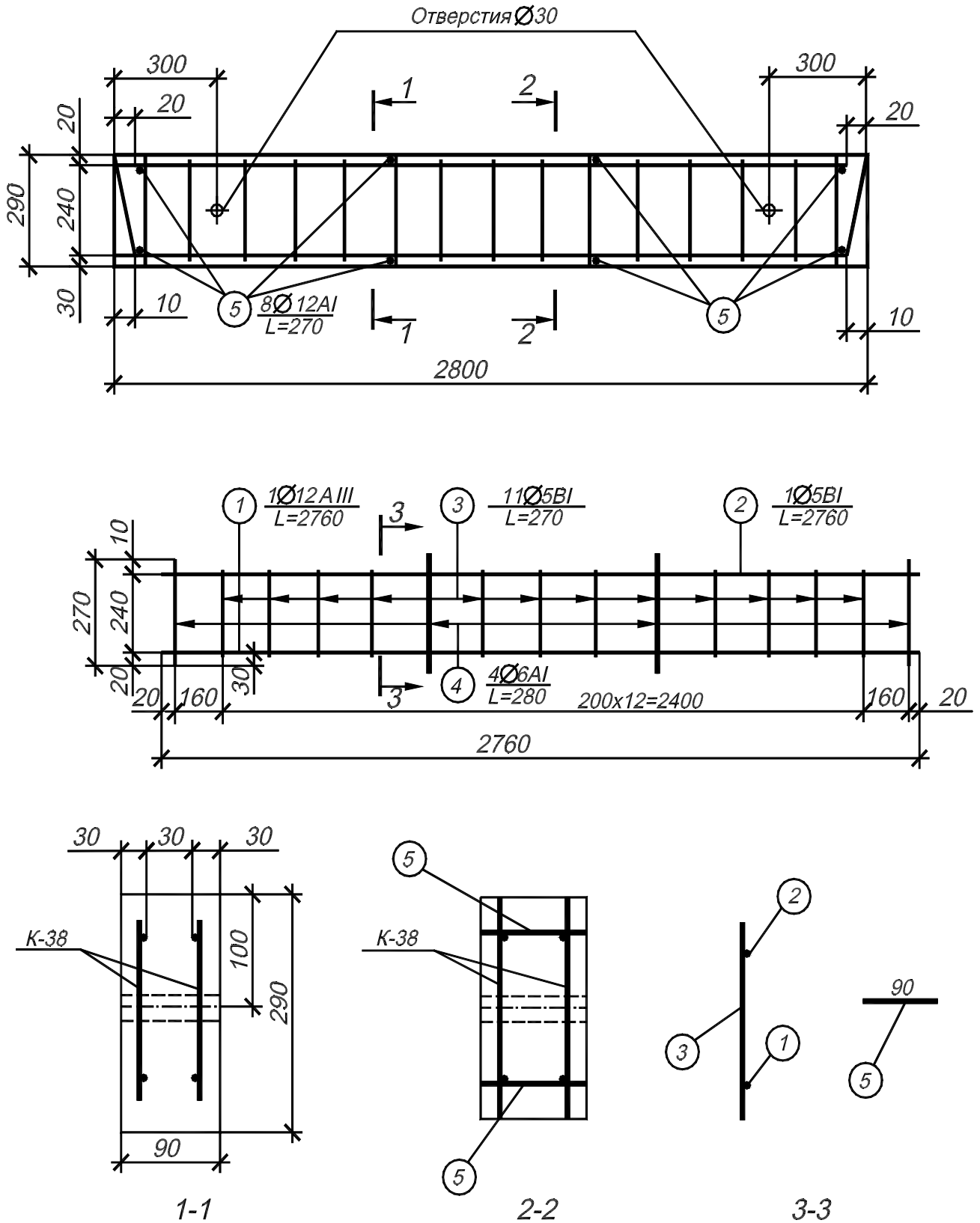


Рисунок Б.1 – Варианты 1, 2, 3, 4, 5 задания «Железобетонные конструкции». Перемычка брусковая ШУ-26

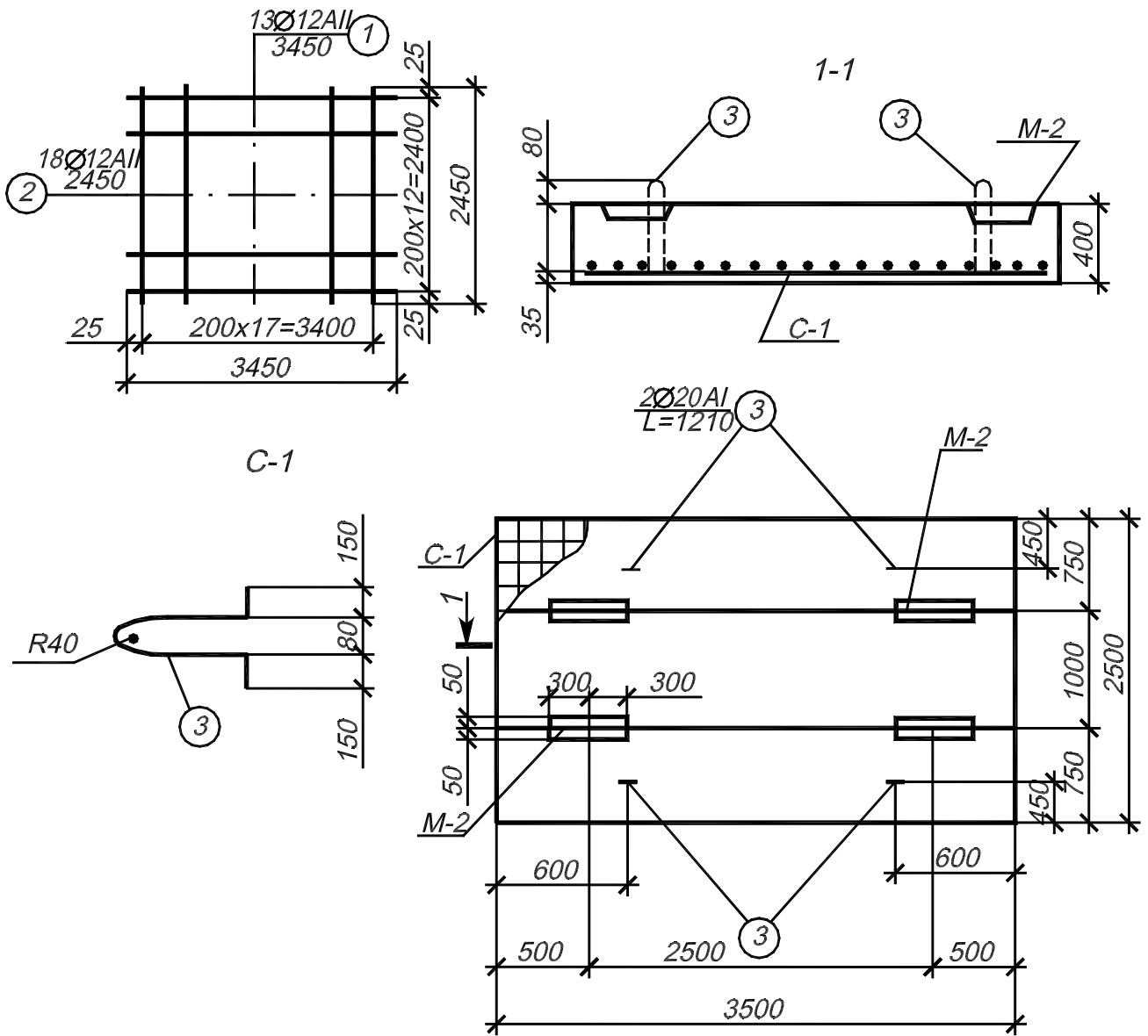
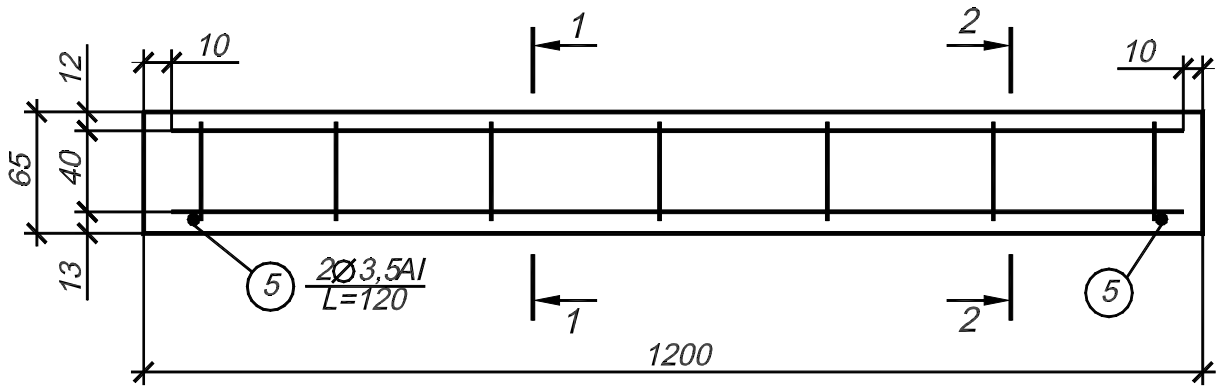


Рисунок Б.2 – Варианты 6, 7, 8, 9, 10 задания «Железобетонные конструкции». Плита фундаментная ПФ4-2-1



Перемычка Б-12

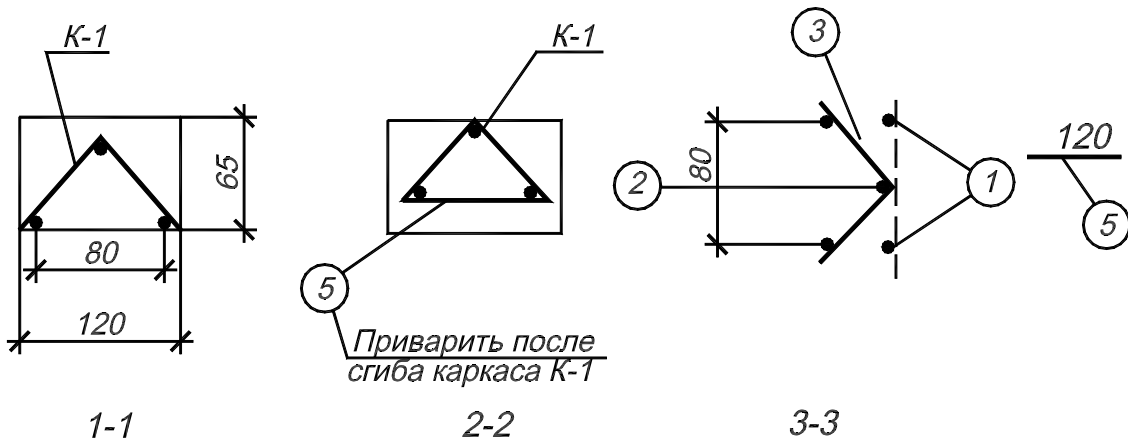
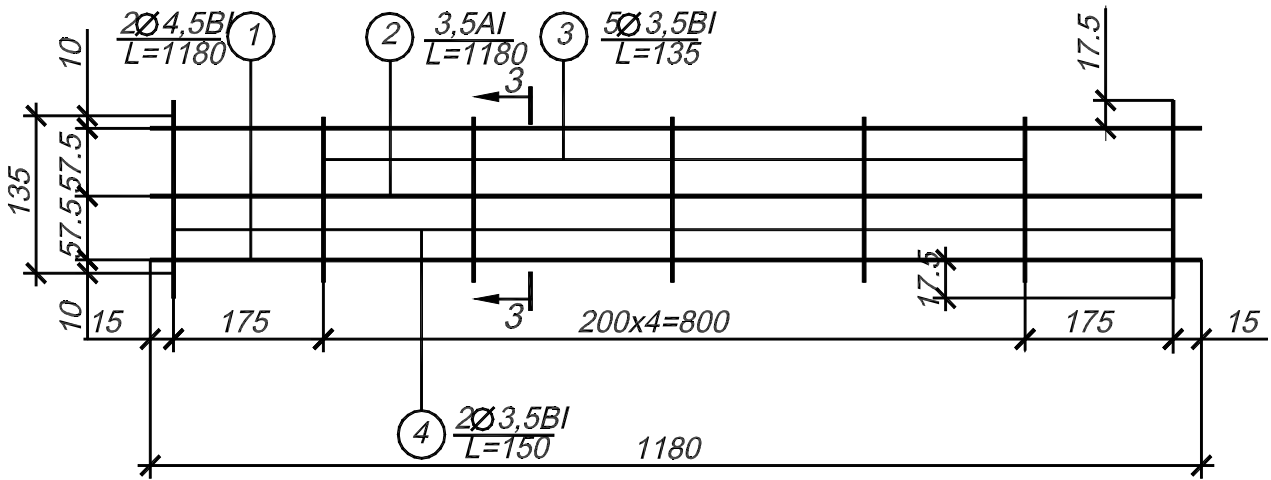


Рисунок Б.3 – Варианты 11, 12, 13, 14, 15 задания «Железобетонные конструкции». Перемычка брусковая Б-12

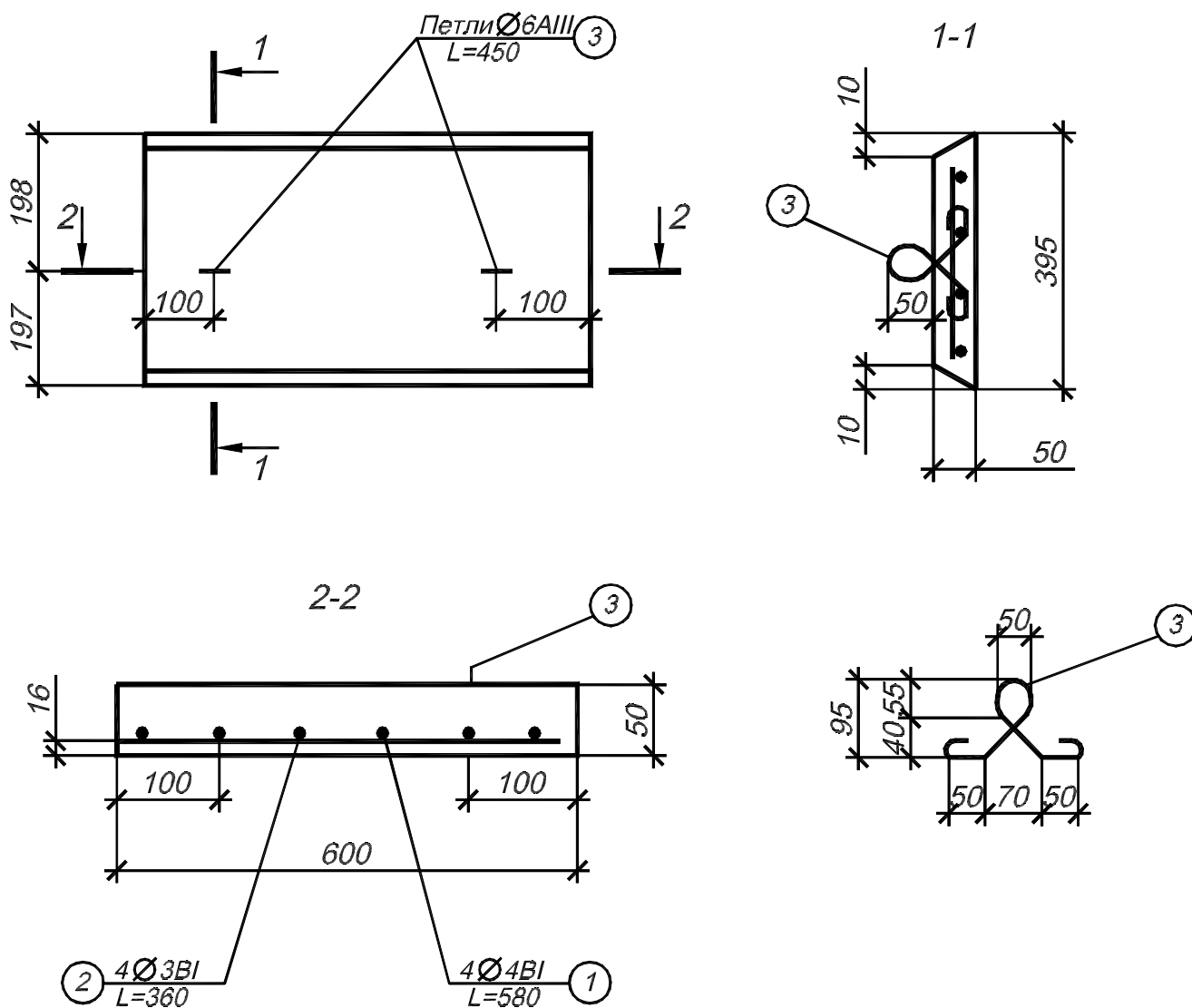


Рисунок Б.4 – Варианты 16, 17, 18, 19, 20 задания «Железобетонные конструкции». Плиты БН-06

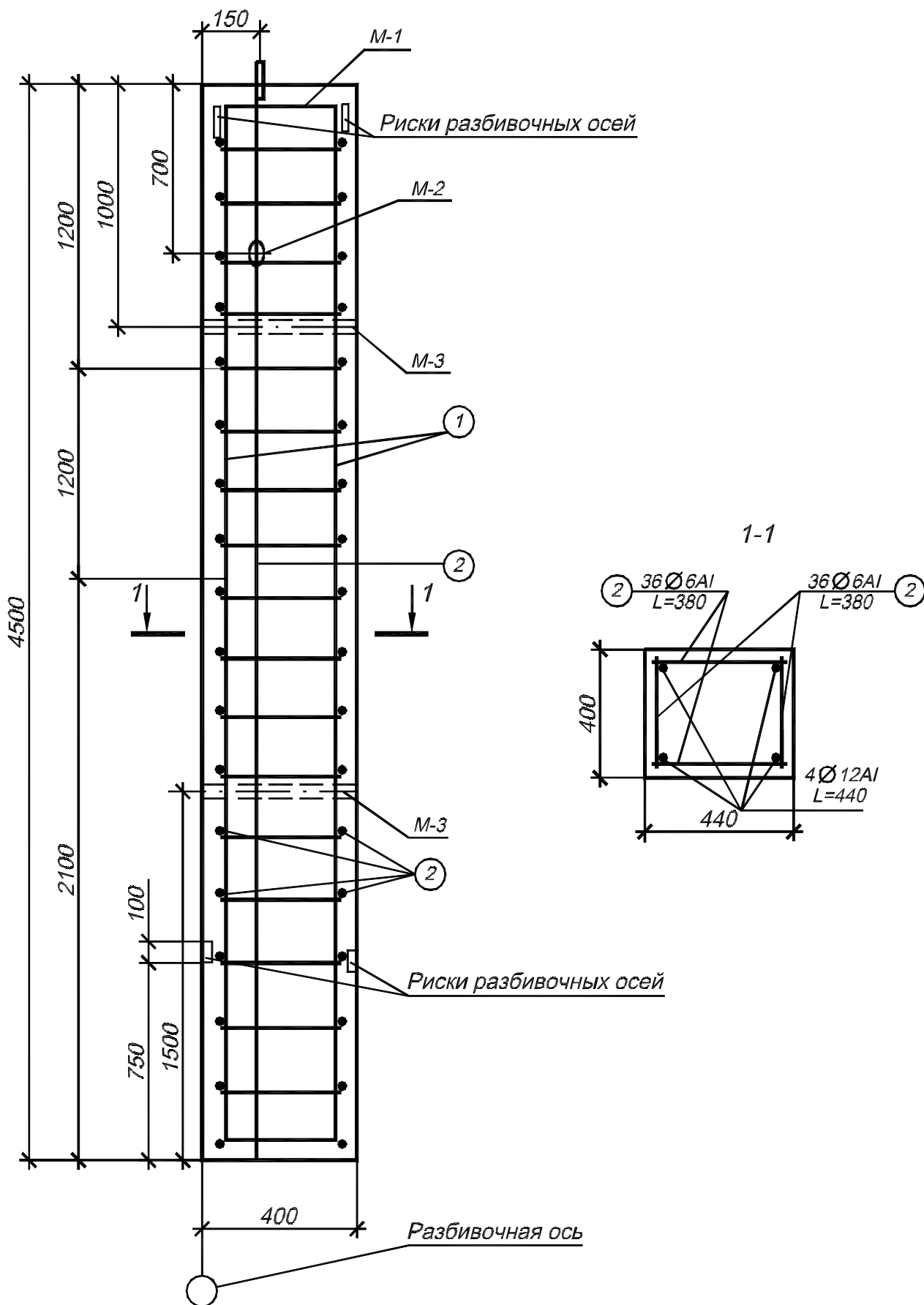


Рисунок Б.5 – Варианты 21, 22, 23, 24, 25 задания «Железобетонные конструкции». Колонна КП II-I

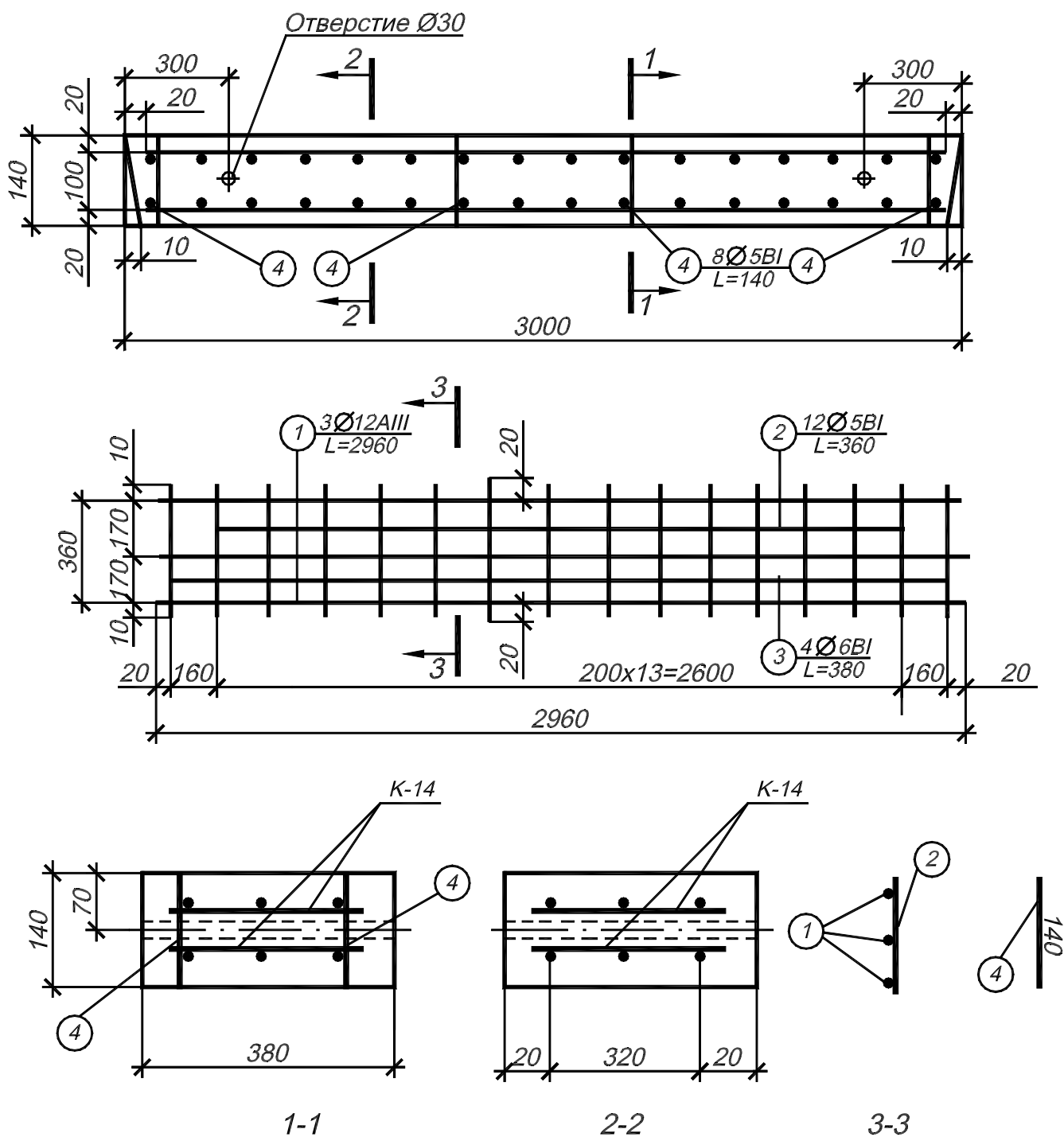


Рисунок Б.6 – Варианты 26, 27, 28, 29, 30 задания «Железобетонные конструкции». Перемычка плитная БП 30