

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра начертательной геометрии и инженерной графики

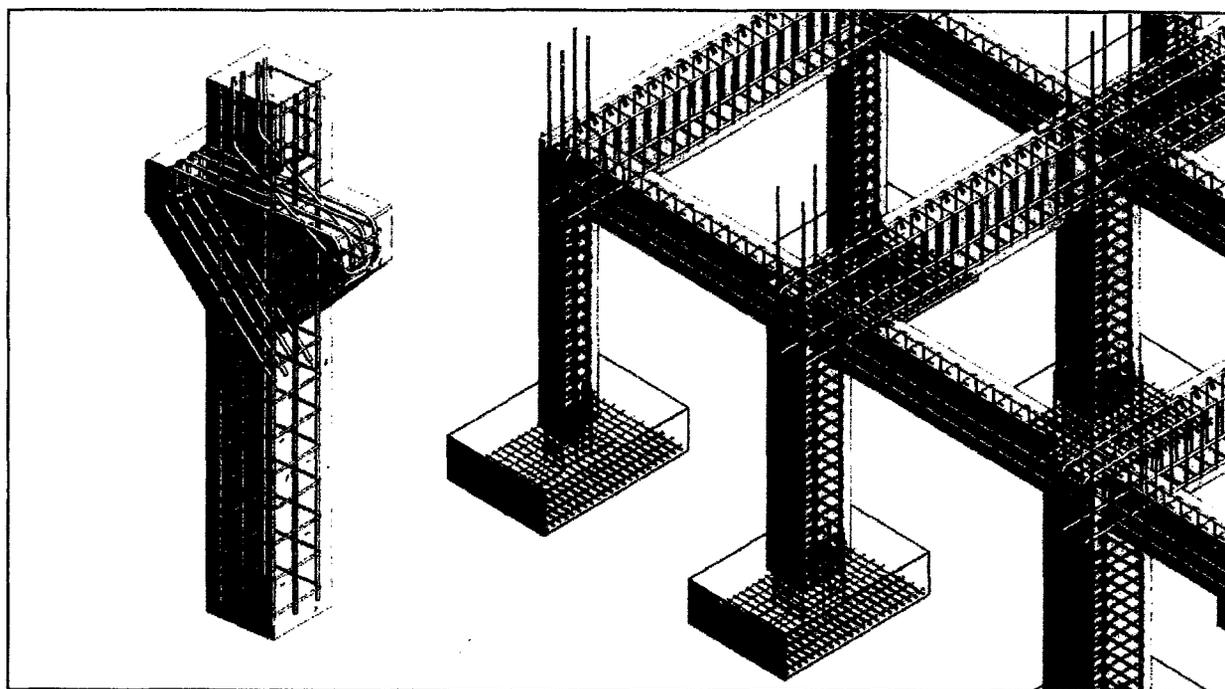
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы по

инженерной графике

на тему «Чертежи железобетонных конструкций»

для студентов технических специальностей



В методических указаниях приведены общие сведения о железобетонных конструкциях и правилах оформления чертежей железобетонных изделий. Методические указания по оформлению лабораторной работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD с использованием приложения СПДС *ГардС* также примеры оформления рабочих чертежей.

Методические указания предназначены для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения и могут быть использованы при оформлении курсовых и дипломных проектов.

Составители: Якубовская О.А., к.т.н.

Уласевич З.Н., к.т.н., доцент

Уласевич В.П., к.т.н., доцент

Шалобыта Н.Н., к.т.н., доцент

Оглавление

1. Общие сведения о чертежах железобетонных конструкций.....	4
2. Общие правила оформления рабочих чертежей железобетонных изделий	5
2.1 Основная надпись	5
2.2 Масштабы	5
2.3 Маркировка элементов	5
3. Рабочие чертежи железобетонных изделий.....	6
3.1 Сборочный чертеж железобетонного изделия.....	6
3.2 Чертежи деталей.....	7
3.3 Спецификация на железобетонное изделие	8
3.4 Ведомость расхода стали.....	9
4. Рабочие чертежи арматурных изделий и закладных деталей сборных железобетонных конструкций	9
4.1 Сборочный чертеж арматурных и закладных изделий	10
4.2 Спецификация на арматурные и закладные изделия.....	11
4.3 Технические условия	13
5. Рекомендации по оформлению лабораторной работы.....	14
6. Примеры выполнения лабораторной работы.....	17
Литература.....	34

Лабораторная работа «Чертежи железобетонных конструкций»

Цель работы: Изучить состав и правила оформления чертежей железобетонных конструкций [1] – [5] и другие стандарты системы проектной документации для строительства (СПДС).

Задание: В соответствии с заданным вариантом необходимо:

1. На формате А3 выполнить сборочный чертеж железобетонного изделия, включающий:

а) виды, схемы армирования, разрезы, сечения (согласно заданию) в масштабе 1:10 или 1:20;

б) спецификацию на железобетонное изделие (согласно п. 4.10 [2]);

в) ведомость расхода стали (по форме 5 [2]);

г) при наличии деталей (например, петли монтажные) составить ведомость деталей (по форме 6 [2]).

2. Для каждой сборочной единицы (арматурные изделия и закладные детали) на формате А4 выполнить рабочий чертеж в масштабе 1:10 или 1:20 с совмещенной спецификацией по форме 7 [2].

1. Общие сведения о чертежах железобетонных конструкций

Железобетоном называют композиционный строительный материал в виде рационально объединенных в единое целое бетона и стальной арматуры, в котором проявляются и эффективно используются достоинства каждого из данных материалов: бетона при его работе на сжатие, стальной арматуры – на растяжение. Совместная работа бетона и арматуры под нагрузкой возможна благодаря их прочному сцеплению между собой, близости значений температурных коэффициентов расширения обоих компонентов. Также бетон защищает стальную арматуру от коррозии и от непосредственного действия огня при пожаре.

Все железобетонные конструкции по способу изготовления разделяют на *монолитные* (выполняются полностью на строительной площадке в том месте здания или сооружения, где они предусмотрены проектом) и *сборные* (изготавливаются на заводах и доставляют к месту строительства в готовом виде).

Элементам железобетонных конструкций присваивают марки, состоящие из буквенного обозначения вида конструкций и цифрового обозначения, определяющего основные характеристики конструкции или изделия (габаритные размеры, несущая способность, вид бетона и др.) согласно ГОСТ 23009-78 «Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные».

Например, *1ПБ-10-1п* СТБ 1319-2002* – перемычка брусковая:

- первая цифра – порядковый номер поперечного сечения перемычки;
- ПБ – тип железобетонной перемычки;
- вторая цифра – длина в дм;
- третья цифра – расчетная нагрузка кН/м (кгс/м);
- п – наличие монтажных петель;
- * – в маркировке железобетонных изделий также может быть указан класс арматуры (например, S500).

2. Общие правила оформления рабочих чертежей железобетонных изделий

В соответствии с [1], основному комплекту чертежей железобетонных конструкций присвоена марка КЖ. При этом чертежи марки КЖ входят в состав основного комплекта чертежей марки АС (архитектурно-строительные решения).

В состав рабочей документации на строительное изделие в общем случае включают: **сборочный чертеж, чертежи деталей, спецификации и, при необходимости, технические условия.**

Рабочие чертежи строительных изделий выполняют в соответствии с требованиями [2, 3, 4].

2.1 Основная надпись

Основная надпись выполняется согласно рис. В.2 Приложения В [1]. Пример заполнения основной надписи см. рис. 15–28.

2.2 Масштабы

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

Рекомендуемые масштабы для чертежей железобетонных изделий и конструкций приведены в таблице 1.

2.3 Маркировка элементов

Номера позиций на рабочих чертежах проставляют согласно [5].

Выносные надписи располагают на полках линий-выносок. Дополнительные сведения помещают под полкой линии-выноски позиции.

Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой.

На конце линии-выноски, отводимой от линий (стержней), не должно быть ни стрелки, ни точки.

Линии-выноски должны не пересекаться между собой и не пересекать, по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись.

Допускается проводить от одной полки две и более линии-выноски.

Размер шрифта для обозначения позиций должен быть на 1-2 пункта больше, чем размер цифр размерных чисел.

Таблица 1 – Рекомендуемые масштабы и толщины линий для рабочих чертежей железобетонных изделий

Наименование изображения	Рекомендуемый масштаб	Толщина линий, мм
Схемы расположения монолитных конструкций	1:200, 1:500	0,6÷0,4
Схемы расположения сборных конструкций	1:100, 1:200, 1:400, 1:500	0,6÷0,4
Фрагменты схем расположения элементов	1:50, 1:100	0,3
Узлы схем расположения элементов	1:5, 1:10, 1:15, 1:20	0,3
Виды, разрезы и схемы армирования конструкций и элементов: – контур железобетонных элементов; – арматурные изделия	1:10*, 1:20; 1:50, 1:100	0,3 1,0÷0,8
Арматурные, закладные и соединительные изделия	1:10*, 1:20; 1:50	0,6÷0,4

* - допускается в учебных целях для малогабаритных изделий

3. Рабочие чертежи железобетонных изделий

3.1 Сборочный чертеж железобетонного изделия

Сборочные чертежи железобетонных изделий включают виды, схемы армирования, разрезы и сечения.

На видах:

- вычерчивают контуры конструкций сплошной тонкой линией;
- наносят видимые части закладных изделий, маркируют их, наносят привязку к граням элемента конструкции;
- наносят отверстия, борозды, ниши, пробки и их привязку;
- проставляют размеры (в том числе габаритные);
- указывают (при необходимости) риски, метки и надписи, обеспечивающие правильную ориентацию конструкции при ее транспортировании, складировании и монтаже.

Схема армирования (опалубочный чертеж) представляет собой чертеж, на котором показывают расположение арматуры, закладных изделий, защитный слой бетона, контуры конструкции и т.п.

Схему армирования и относящиеся к ней сечения вычерчивают в условном предположении прозрачности бетона.

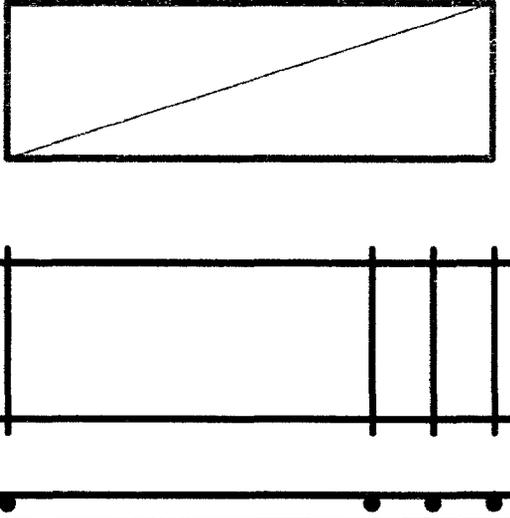
Контуры железобетонного изделия, а также детали из профильной стали изображают тонкой сплошной линией. Контуры арматурных стержней показывают на чертеже сплошной основной линией; если арматура предварительно напрягаемая, то линия будет утолщенной. На сечениях стержни обычной арматуры изображают точкой, диаметр которой примерно равен толщине сплошной основной линии, а стержни предварительно напрягаемой арматуры – тоже точкой, но более крупной (согласно приложению 1 [2]).

Каркасы и сетки на схеме армирования можно изображать условно – контуром, проведенным через концы стержней, или упрощенно (см. табл. 2).

Разрезы или сечения должны иметь сквозную нумерацию. Размеры на сечениях и разрезах не повторяют, поставляя один раз.

Примечание: Для несложных сборных железобетонных изделий допускается совмещать изображение «вида» изделия со схемой армирования (см. рис.16, рис. 26), либо ограничиться только схемой армирования, на которую, в этом случае, наносят закладные изделия, пробки, отверстия и т.п. (см. рис 20).

Таблица 2 – Условные графические изображения арматуры и арматурных изделий, согласно [2]

Наименование	Изображение
<p><i>1. Арматура</i></p> <p>1.1 Арматурный стержень:</p> <p>а) вид сбоку;</p> <p>б) в сечении</p>	
<p><i>2. Арматурные изделия</i></p> <p>2.1 Плоский каркас или сетка:</p> <p>а) условно на схемах армирования;</p> <p>б) упрощенно (поперечные стержни наносят по концам каркаса и в местах изменения шага стержней) на схемах армирования и рабочих чертежах арматурных изделий</p>	

3.2 Чертежи деталей

Чертежи деталей приводят в ведомости деталей, выполняемой по форме 6 [2] (см. рис. 1). Допускается чертежи на простые детали, входящие в состав железобетонного изделия (например, соединительные стержни) не выполнять, а все данные для их изготовления приводить в спецификации.

Ведомость деталей

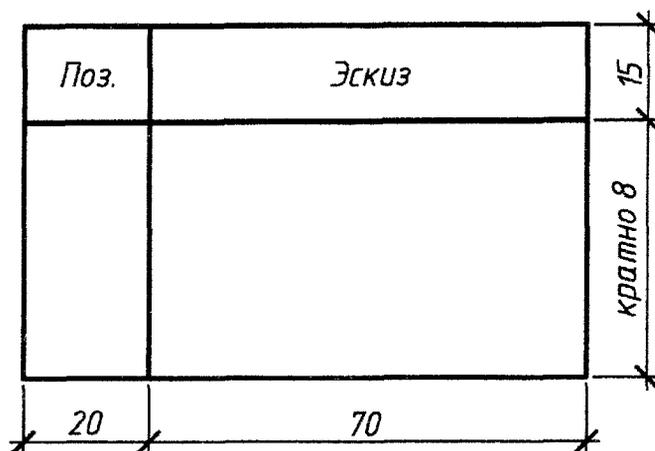


Рисунок 1 – Размеры ведомости деталей

3.3 Спецификация на железобетонное изделие

Спецификацию на железобетонное изделие составляют согласно п. 4.10 [2] (см. рис. 2).

Спецификация на железобетонное изделие

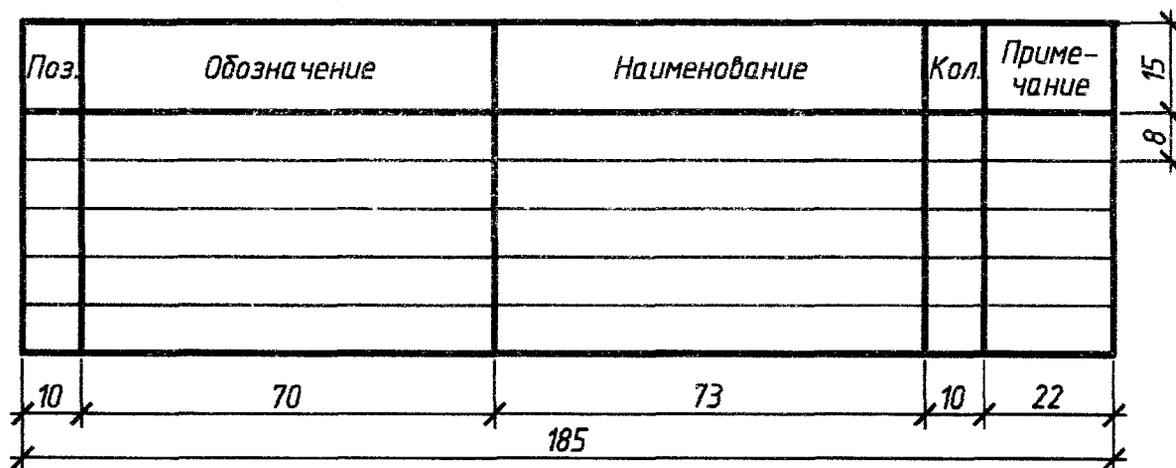


Рисунок 2 – Размеры спецификации на железобетонное изделие

В графе «Позиция» указывают номер позиции элемента в соответствии со сборочным чертежом изделия.

В графе «Обозначение» приводят обозначения изделия, элементов изделия и деталей, включающие шифр специальности, через точку – номер группы, через тире – марку основного комплекта рабочих чертежей «КЖ», с добавлением после точки индекса «И», и через тире порядковый (позиционный) номер, состоящий из 5 цифр. Первая цифра соответствует номеру пространственного каркаса, вторая и третья – номеру плоского каркаса или сетки, четвертая и пятая – порядковому (позиционному) номеру детали.

В графе «Наименование» приводятся следующие разделы:

1. Сборочные изделия (элементы записывают в следующей последовательности: каркасы пространственные, каркасы плоские, сетки, изделия закладные).
2. Детали.

- 3. Стандартные изделия.
- 4. Материалы (бетон, м³).

В графе «Количество» указывается количество соответствующих элементов на железобетонное изделие.

В графе «Примечание» указывают массу *одного* элемента данной позиции, в независимости от их количества, которую рассчитывают или принимают из рабочего чертежа на соответствующее арматурное или закладное изделие. Для деталей рассчитывают и приводят массу *одной* детали.

3.4 Ведомость расхода стали

Ведомость расхода стали на железобетонное изделие выполняют по форме 5 [2]. В ведомость не включают стандартные изделия – болты, шайбы и т.д.

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Изделия закладные						6x8=48	
	Арматура класса						Арматура класса			Прокат марки				Всего
	СТБ			СТБ			СТБ			ГОСТ				
	φ	φ	Итого	φ	φ	Итого	φ	φ	Итого			Итого		
	40	min 12					15	15						15

Рисунок 3 – Размеры ведомости расхода стали без напрягаемой арматуры

4. Рабочие чертежи арматурных изделий и закладных деталей сборных железобетонных конструкций

Арматурные изделия – изделия, состоящие из соединенных между собой арматурных стержней. Можно выделить следующие виды арматурных изделий: *каркасы пространственные, каркасы плоские* (рис. 4, а), *сетки (плоские и рулонные)* (рис. 4, б). По способу изготовления арматурных сеток и каркасов различают сварные и вязанные арматурные изделия.

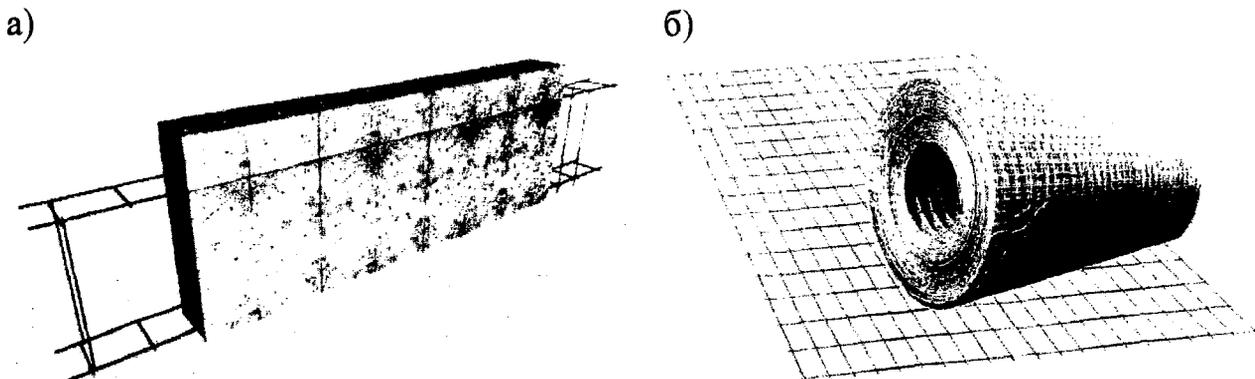


Рисунок 4 – Арматурные изделия

Закладные изделия служат для взаимного соединения элементов сборных конструкций, а также для крепления к железобетонным конструкциям стальных конструкций и технологического оборудования (см. рис. 5).

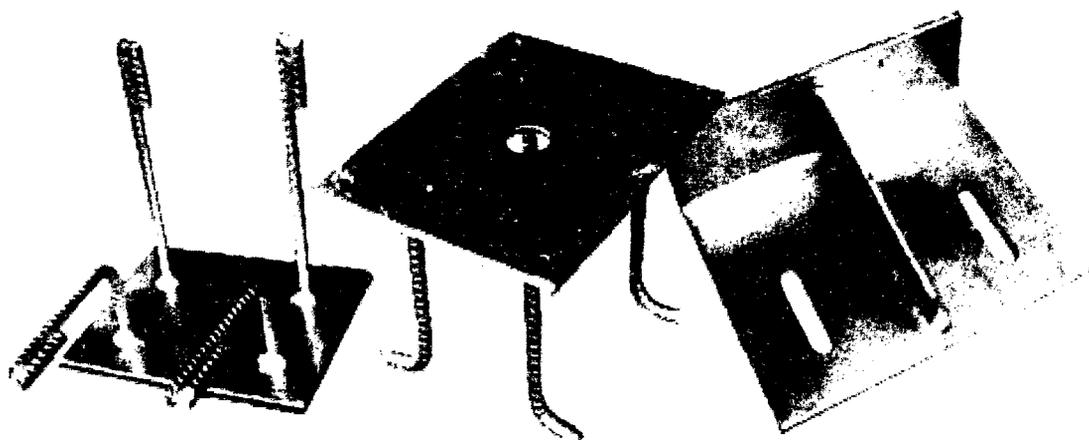


Рисунок 5 – Закладные изделия

Марки каркасов, сеток и закладных изделий состоят из букв и порядкового номера. Например, КП1 – каркас пространственный, КР1 – каркас плоский; С2 – сетка; МН1 – изделие закладное.

4.1 Сборочный чертеж арматурных и закладных изделий

Чертежи арматурных и закладных изделий должны содержать все необходимые данные для их изготовления и контроля.

При изображении каркаса или сетки одинаковые стержни, расположенные на равных расстояниях, наносят только по концам каркаса или сетки, а также в местах изменения шага стержней. При этом под полкой линии-выноски с обозначением позиции стержня указывают их шаг (см. рисунок 6).

Для каркасов и сеток, состоящих из прямолинейных стержней, вид слева (сверху) не требуется.

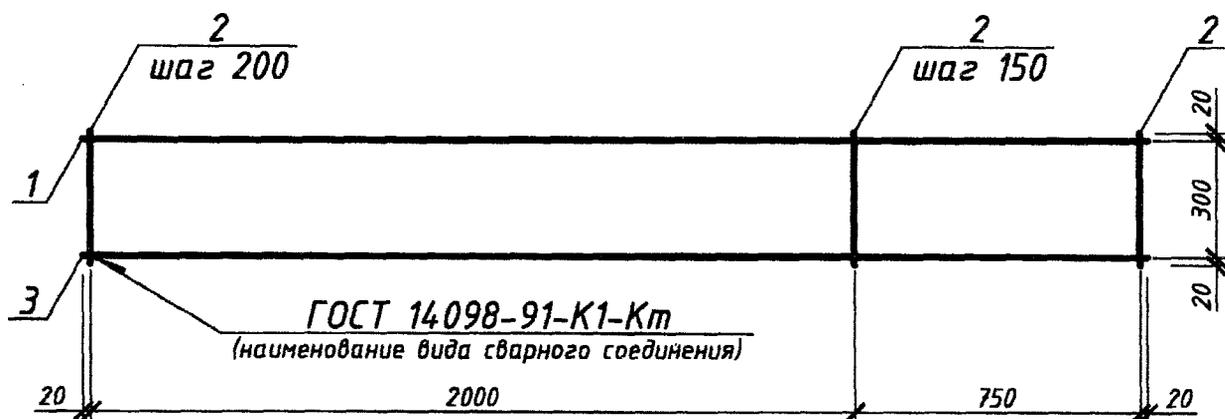


Рисунок 6 – Сборочный чертеж плоского каркаса

Гнутые плоские каркасы и сетки на главном виде изображают в развернутом состоянии с нанесением линии сгиба (гиба) (штрихпунктирной линией), направление которой показывают на виде слева (сверху) или в сечении (см. рис. 7).

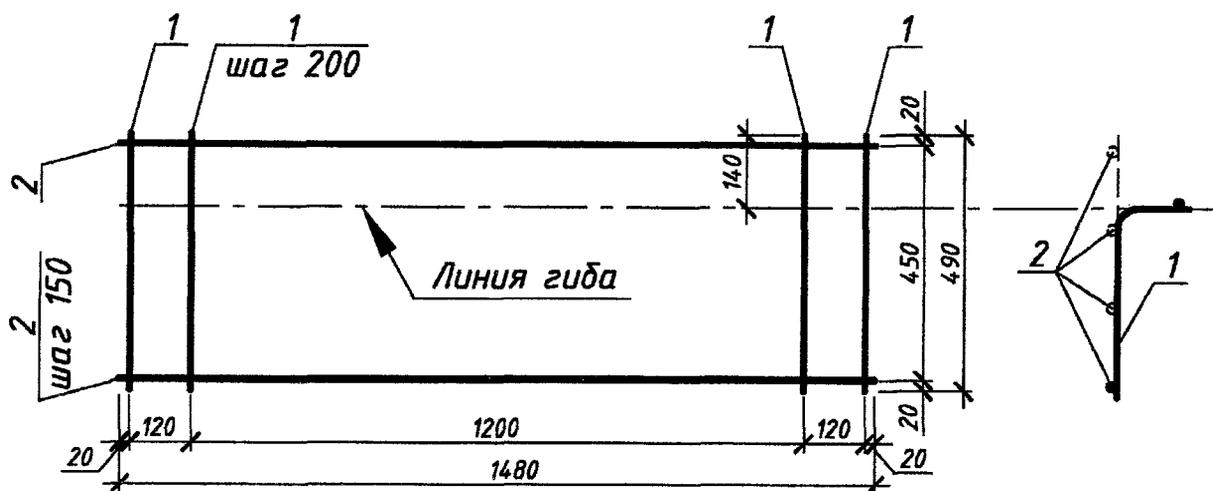


Рисунок 7 – Сборочный чертеж плоского гнутого каркаса

4.2 Спецификация на арматурные и закладные изделия

На изделия (арматурные, закладные, соединительные и т.п.), состоящие только из деталей, составляют спецификацию по форме 7 [2] (рисунок 8), при групповом способе выполнения чертежей таких изделий – по форме 8 [2].

В графе «Позиция» указывают номер позиции элемента в соответствии со сборочным чертежом изделия.

В графе «Наименование» приводятся:

а) для арматурных стержней – диаметр стержня, класс арматурной стали и длина стержня в мм (например, $\varnothing 10$ S240 $l=200$);

б) для листового и профильного проката – его условное обозначение, геометрические характеристики, марка стали и длина листа (проката) в мм (например, -12×100 C245 $l=200$; $\perp 100 \times 12$ C 245 $l=100$);

В графе «Количество» указывается количество деталей на одно изделие.

В графе «Масса единицы, кг» указывается масса *одной* детали.

Масса одного стержня или детали из прокатного профиля m в кг вычисляется по формуле:

$$m = m_{м.п.} \times l ,$$

где $m_{м.п.}$ – масса одного метра погонного арматурного стержня заданного номинального диаметра, согласно таблице 3, или масса одного метра погонного прокатного профиля, согласно соответствующему нормативному документу;

l – длина арматурного стержня или детали из прокатного профиля в м.

Масса листового проката $m_{л.}$ в кг вычисляется по формуле:

$$m_{л.} = (t \times b \times l) \times \rho ,$$

где $(t \times b \times l)$ – объем листа в $м^3$;

$\rho \approx 7850 \text{ кг/м}^3$ – плотность стали.

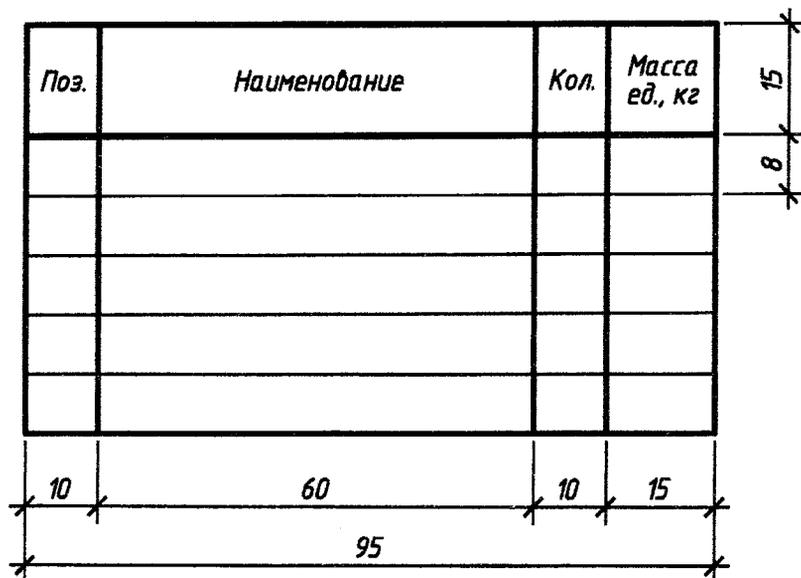


Рисунок 8 – Размеры спецификации на арматурное или закладное изделие

Таблица 3 – Массы и площади арматурных стержней по [8]

Номер профиля (номинальный диаметр стержня, мм)	Номинальная площадь поперечного сечения, мм ²	Номинальная масса 1 метра погонного профиля, кг
3*	7,1	0,055
4	12,6	0,098
5	19,6	0,154
5,5	23,8	0,187
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113,0	0,888
14	154,0	1,210
16	201,0	1,580
18*	254,0	1,998
20	314,0	2,470
22*	380,0	2,980
25	491,0	3,850
28	616,0	4,830
32	804,0	6,310
36*	1018,0	7,990
40	1257,0	9,860

* - исключены из [8]

Общая масса арматурного или закладного изделия, получаемая путем суммирования произведений массы каждой детали на их количество, приводится в соответствующей графе основной надписи рабочего чертежа и указывается в спецификации на железобетонное изделие (см. п. 3.3).

4.3 Технические условия

Технические условия помещают над основной надписью. Они включают указания по способу сварки арматурных и закладных изделий, нормативный документ, устанавливающий требования к арматурной стали, строительной стали для листового проката и прокатных профилей, а также другие данные, необходимые для изготовления изделия.

Согласно п. 12.1.3.3 [7] рекомендуется в заводских условиях при изготовлении сварных арматурных сеток, каркасов и соединений по длине отдельных стержней применять преимущественно *контактную точечную и стыковую сварку* (ГОСТ 14098-91 «Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций»), а при изготовлении закладных деталей – *автоматическую сварку под флюсом* (ГОСТ 8713-79 «Сварка под флюсом. Соединения сварные») для тавровых и *контактную рельефную сварку* (ГОСТ 14098-91) для нахлесточных соединений.

Допускается применение *ручной дуговой сварки* (соединение металлопроката с плоскими элементами) по ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные».

На рабочих чертежах для указания швов сварных соединений проводится линия-выноска, которая заканчивается половиной стрелки в соответствии с ГОСТ 2.312-72 «Условное изображение и обозначение швов сварных соединений» (см. рис. 17, рис. 18).

Допускается приводить указания по сварке в технических условиях (см. рис. 21, рис. 24).

Примеры обозначения сварных швов:

- контактная точечная сварка двух стержней – ГОСТ 14098-91-К1-Кт;
- автоматическая сварка под флюсом, тавровое соединение с двумя симметричными скосами одной кромки – ГОСТ 8713-79-Т8-АФ;
- ручная дуговая сварка, угловое соединение – ГОСТ 5264-80-У2.

Требования к ненапрягаемой арматуре для железобетонных конструкций устанавливает [8], где арматуру по прочности подразделяют на два класса S240 и S500.

Требования к строительной стали для листового проката, а также для прокатных профилей устанавливает [9]. Фасонный прокат в железобетонных конструкциях изготавливают из стали классов С235, С245, С255, С275, С285, листовой универсальный прокат и гнутые профили – из стали классов С235, С245, С255, С275, С285, С345.

5. Рекомендации по оформлению лабораторной работы

Рабочие чертежи железобетонных конструкций рекомендуется выполнять в системе автоматизированного проектирования AutoCAD с использованием кроссплатформенного приложения СПДС GraphiCS, предназначенного для разработки проектно-технической документации в соответствии с требованиями норм СПДС.

СПДС GraphiCS содержит элементы оформления чертежей (линии разрыва, обозначения разрезов и узлов, позиционные выноски (см. рис. 9), обозначения вида соединений и многие другие), а также базу параметрических объектов (см. рис.10).

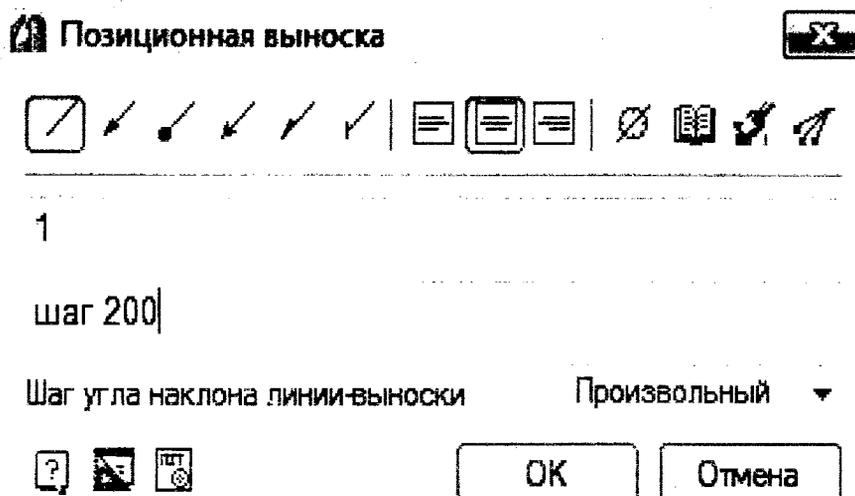


Рисунок 9 – Элементы оформления чертежей в СПДС GraphiCS

Объекты базы соответствуют установленным нормативным документам. Кроме того, в базе приведены основные свойства изделий (например, обозначение, масса, характеристика применяемых материалов и др.), имеется возможность выбрать вид изделия: главный вид, вид сверху, вид слева (см. рис. 11). Также в приложении возможно создавать пользовательские базы данных.

СПДС GraphiCS позволяет применять готовые таблицы и спецификации, соответствующие [2], которые редактируются подобно таблицам Excel (см. рис. 12). Также предусмотрена возможность автоматического формирования спецификаций.

При работе в СПДС GraphiCS следует использовать справку, которая вызывается нажатием команды «Справка» на инструментальной панели «СПДС: Главная» (см. рис. 13). В справке подробно описаны основные возможности приложения, а также инструкции по использованию команд (см. рис. 14).

Таким образом, автоматизация проектной документации с использованием системы AutoCAD и специализированных приложений к ней позволяет значительно сократить затраты времени на подготовку проектной документации и, соответственно, повысить производительность работ.

Необходимо, однако, отметить, что при использовании СПДС GraphiCS следует проверять соответствие элементов конструкторских баз данных нормативным документам, действующим на территории Республики Беларусь.

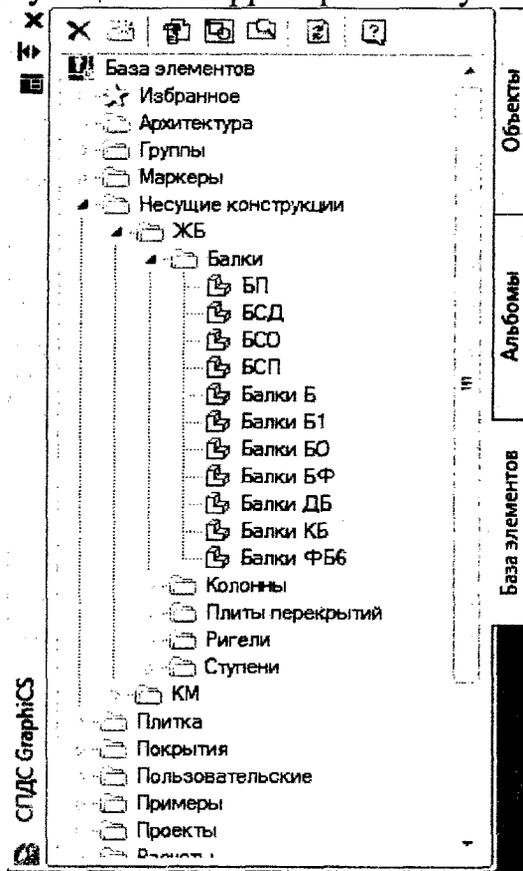


Рисунок 10 – База элементов в СПДС GraphiCS



Рисунок 11 – Свойства элементов из базы данных в СПДС GraphiCS

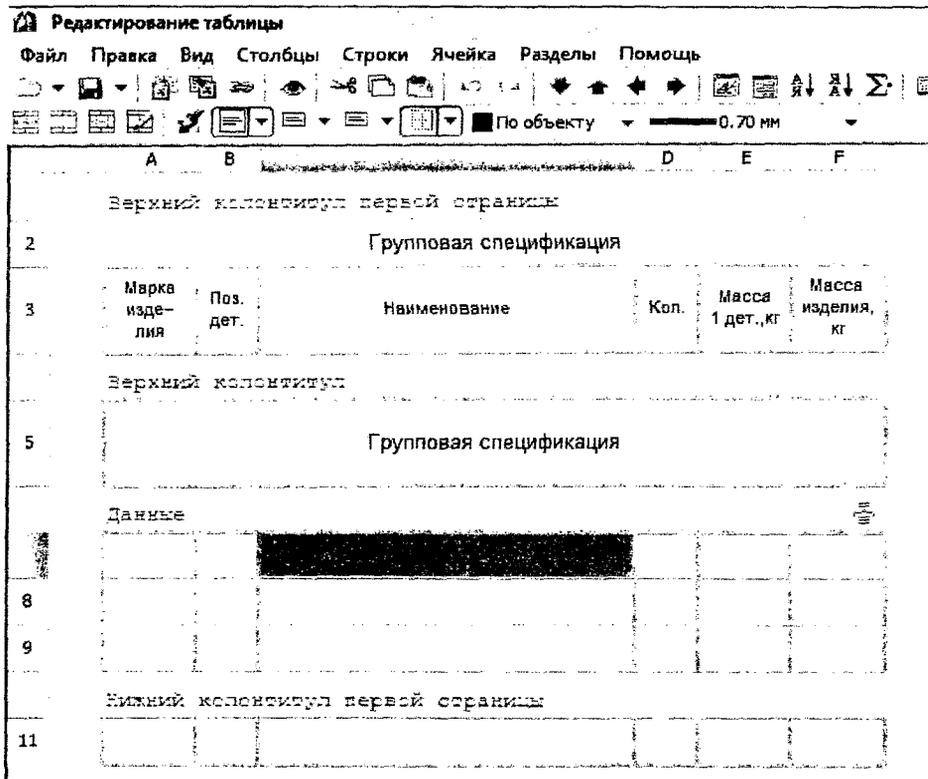


Рисунок 12 – Редактирование таблиц в СПДС GraphiCS

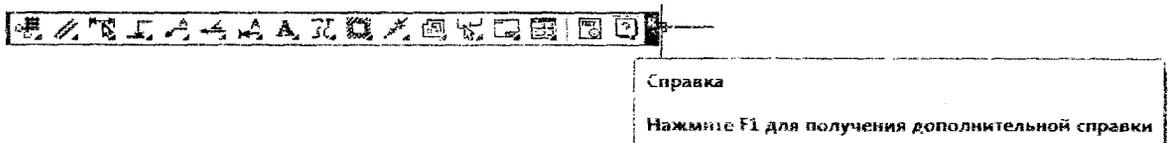


Рисунок 13 – Вызов справки в СПДС GraphiCS

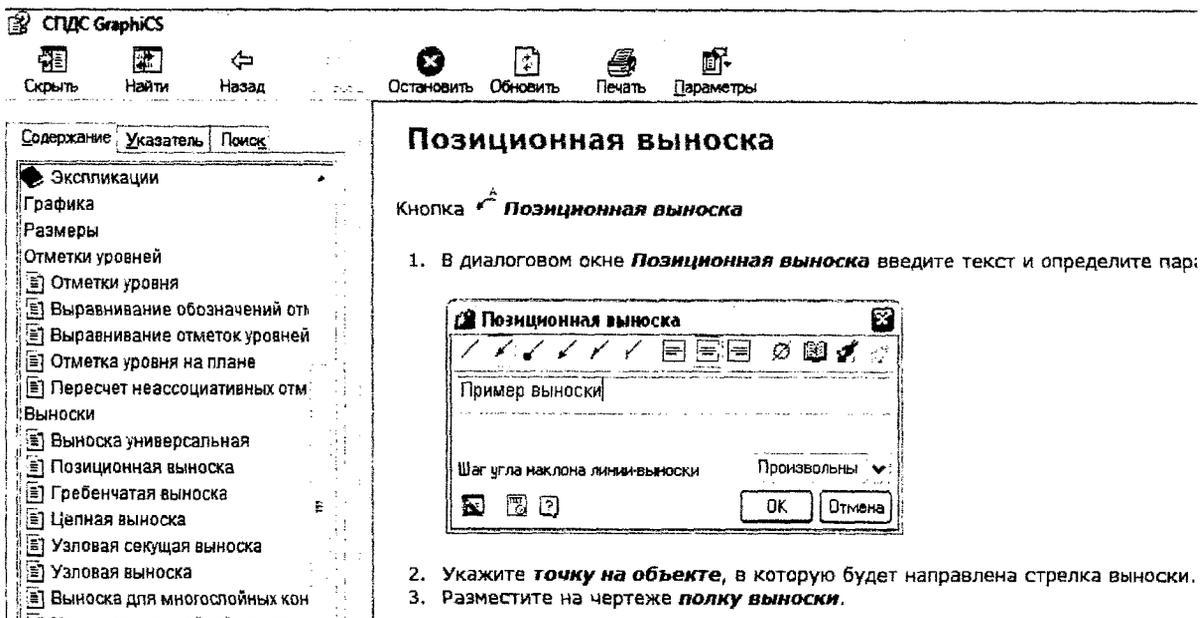


Рисунок 14 – Структура справки в СПДС GraphiCS

6. Примеры выполнения лабораторной работы

Пример 1.

Задание приведено на рисунке 15 и в таблице 4.

В состав плиты фундаментной ПФ-1-1-1 входят:

1. Сборочные единицы: арматурное изделие – сетка С-1; закладное изделие – М-1.

2. Деталь – петля монтажная П-1.

Рабочий чертеж железобетонного изделия, включающий сборочный чертеж плиты, ведомость деталей, ведомость расхода стали и спецификацию на железобетонное изделие, приведен на рисунке 16.

Рабочие чертежи сборочных единиц – сетки С-1 и закладного изделия М-1 – представлены на рисунках 17 и 18 соответственно.

Таблица 4 – К примеру 1

Наименование изделий и деталей

Поз.	Наименование
	<u>Сетка С-1</u>
1	φ 12 S500
2	φ 12 S500
	<u>Закладное изделие М-1</u>
3	- 100×12 С245 l=100
4	φ 8 S240
	<u>Петля монтажная П-1</u>
5	φ 14 S240 l=1260

Пример 2.

Задание приведено на рисунке 19 и в таблице 5.

В состав брусковой перемычки ПР 22-1 входят:

1. Сборочная единица: арматурное изделие – каркас плоский КР-1;

2. Деталь – стержень соединительный.

Рабочий чертеж железобетонного изделия приведен на рисунке 20. Деталь – стержень соединительный – маркируется и приводится в графе «Детали» спецификации. Чертеж прямолинейного арматурного стержня допускается не приводить.

Рабочий чертежи сборочной единицы – каркаса плоского КР-1 представлен на рисунке 21.

Таблица 5 – К примеру 2
Наименование изделий и деталей

<i>Поз.</i>	<i>Наименование</i>
	<u><i>Каркас плоский КР-1</i></u>
<i>1</i>	<i>φ16 S500</i>
<i>2</i>	<i>φ8 S500</i>
<i>3</i>	<i>φ6 S240</i>
	<u><i>Стержень соединительный</i></u>
<i>4</i>	<i>φ6 S240 l=220</i>

Пример 3.

Задание приведено на рисунке 22 и в таблице 6.

В состав плиты парапетной АП5-6л входит одна сборочная единица – сетка С-1. Детали отсутствуют.

Рабочий чертеж железобетонного изделия приведен на рисунке 23.

Рабочий чертеж сборочной единицы – гнутой сетки С-1 представлен на рисунке 24.

Таблица 6 – К примеру 3
Наименование изделий и деталей

<i>Поз.</i>	<i>Наименование</i>
	<u><i>Сетка С-1</i></u>
<i>1</i>	<i>φ3 S500</i>
<i>2</i>	<i>φ3 S500</i>
<i>3</i>	<i>φ3 S500</i>
<i>4</i>	<i>φ3 S500</i>
<i>5</i>	<i>φ3 S500</i>
<i>6</i>	<i>φ3 S500</i>

Пример 4.

Задание приведено на рисунке 25 и в таблице 7.

В состав балки фундаментной ФБ6-1 входят:

1. Сборочные единицы: каркас пространственный КП-1; каркас плоский КР-1 (каркас пространственный КП-1 состоит из двух плоских каркасов КР-1 и соединительных стержней).

2. Деталь – петля установочная УП1-7.

Рабочий чертеж железобетонного изделия приведен на рисунке 26.

Рабочие чертежи сборочных единиц – каркаса пространственного КП-1 и каркаса плоского КР-1 – представлены на рисунках 27 и 28 соответственно.

Таблица 7 – К примеру 4

Наименование изделий и деталей

Поз.	Наименование
	<u>Каркас плоский КР-1</u>
1	$\phi 10 S240$
2	$\phi 20 S500$
3	$\phi 6 S500$
	<u>Каркас пространственный КП-1</u>
	<u>Каркас плоский КР-1</u>
4	$\phi 6 S240$
5	$\phi 6 S240$
	<u>Петля монтажная П-1</u>
6	$\phi 6 S240 l=960$

Плита фундаментная ПФ-1-1-1

С-1 (1:20)

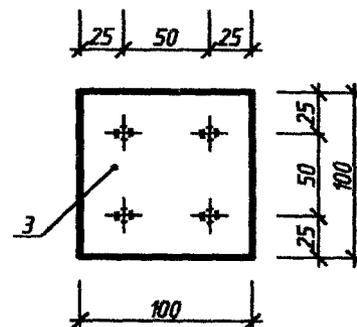
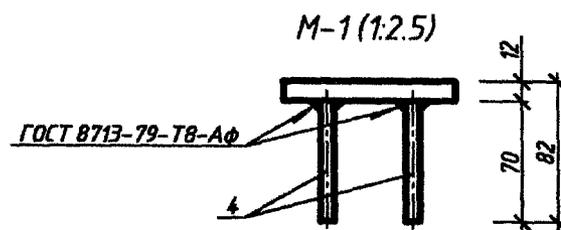
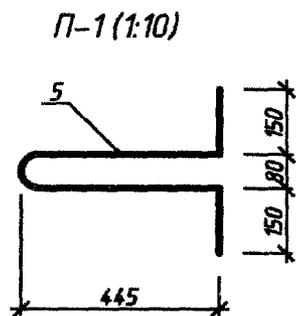
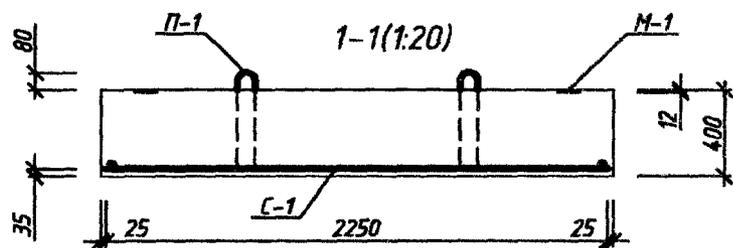
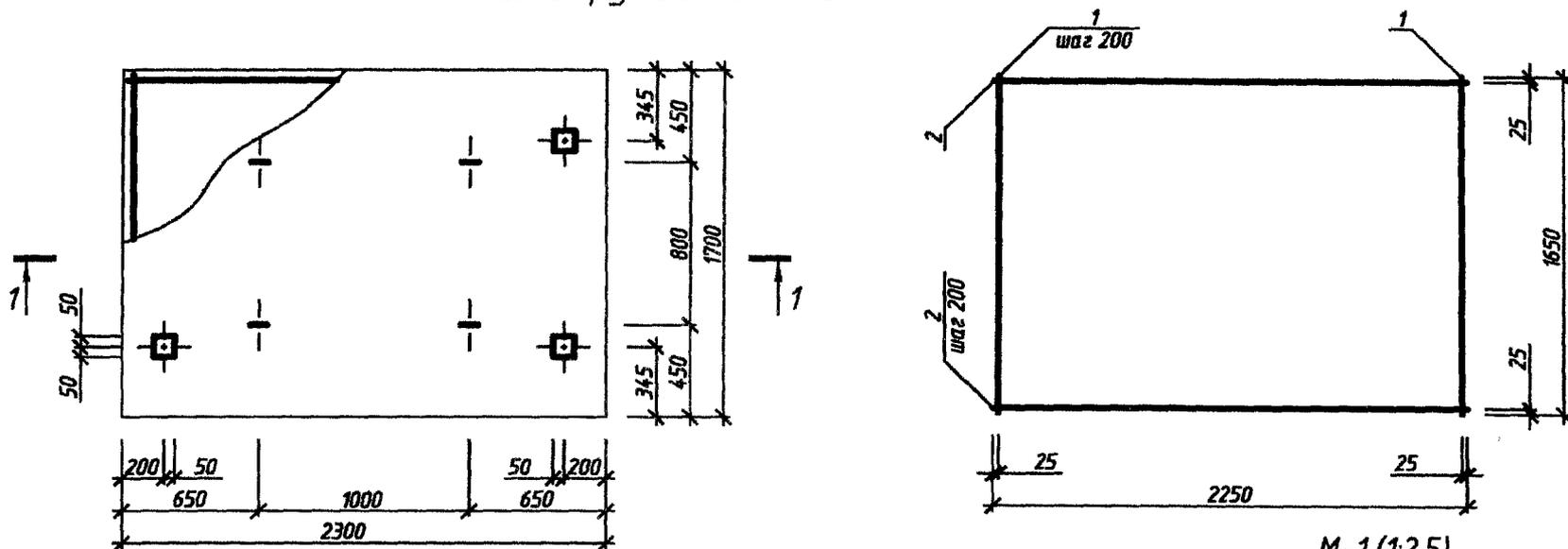
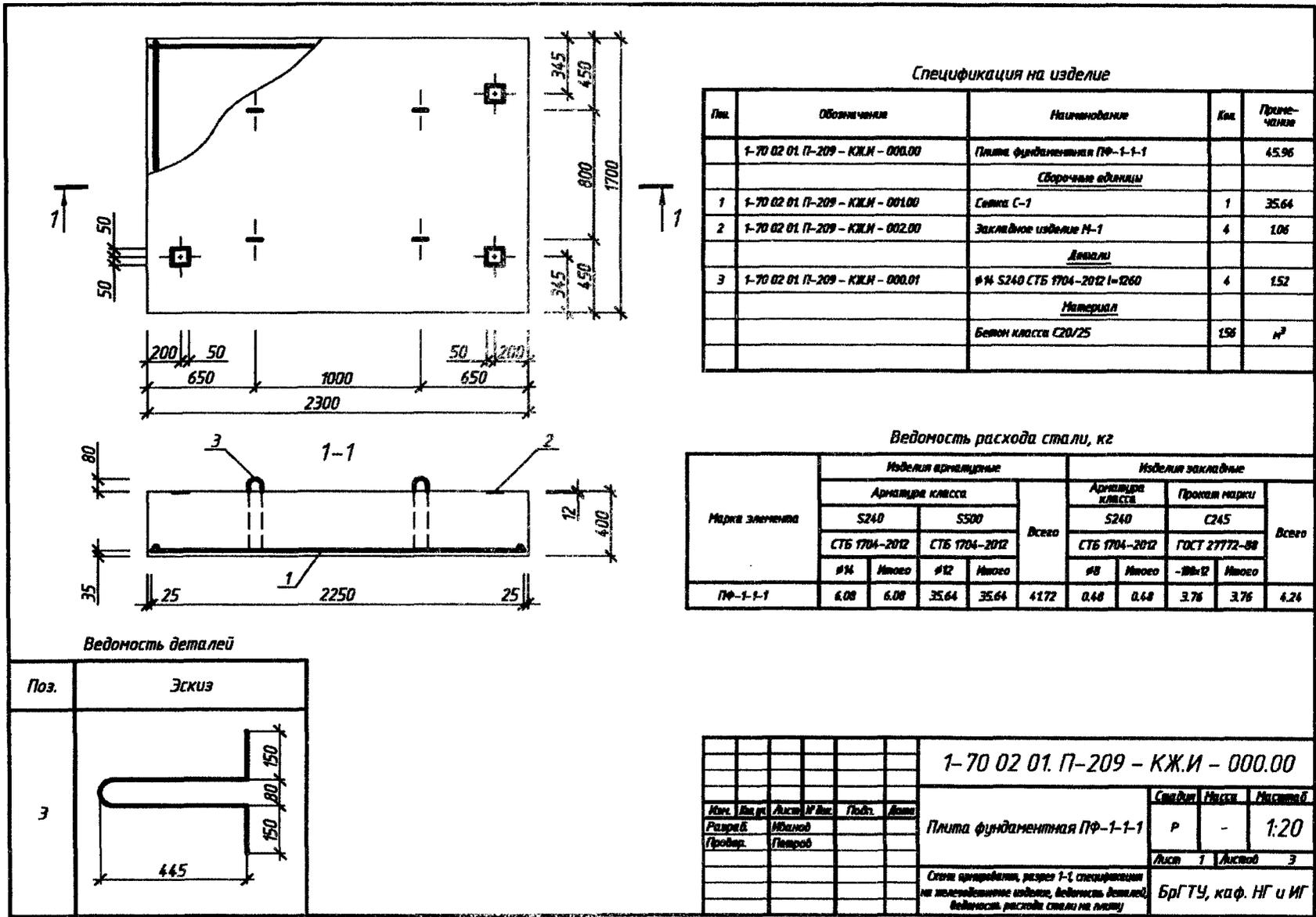


Рисунок 15 – Задание к примеру 1

Рисунок 16 – Рабочий чертеж плиты фундаментной ПФ-1-1-1



Спецификация на изделие

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	1-70 02 01 П-209 - КЖ.И - 000.00	Плита фундаментная ПФ-1-1-1		45.96
<u>Сборочные единицы</u>				
1	1-70 02 01 П-209 - КЖ.И - 001.00	Сетка С-1	1	35.64
2	1-70 02 01 П-209 - КЖ.И - 002.00	Закладное изделие М-1	4	1.06
<u>Детали</u>				
3	1-70 02 01 П-209 - КЖ.И - 000.01	№14 S240 СТВ 1704-2012 l=1260	4	152
<u>Материал</u>				
		Бетон класса С20/25	156	м³

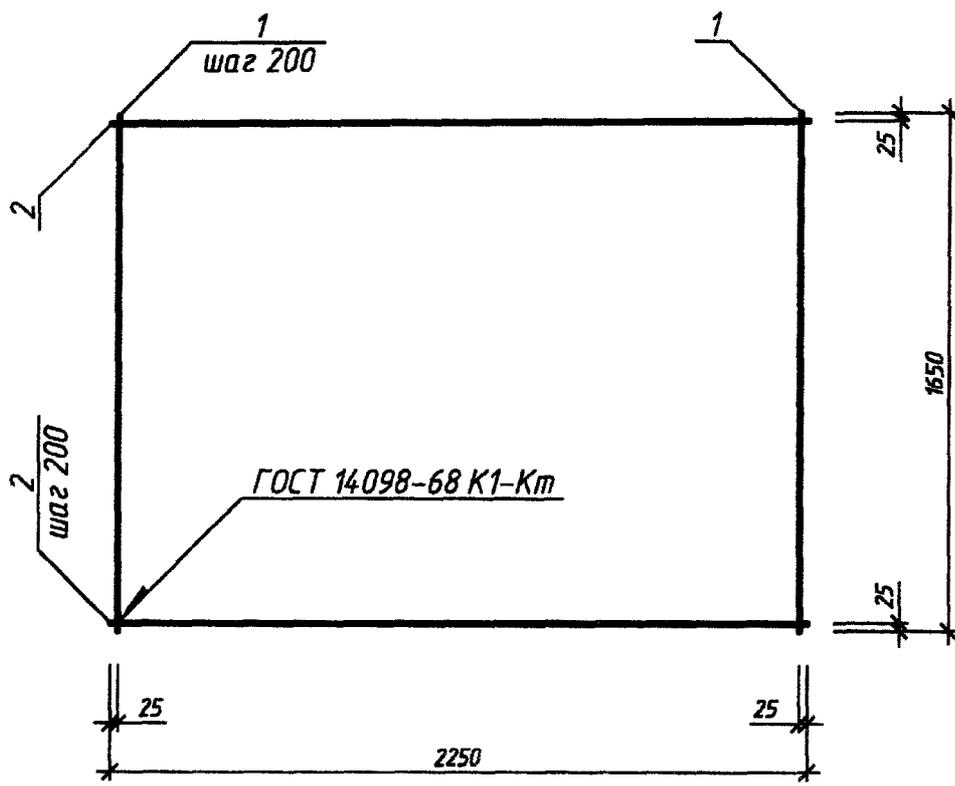
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Изделия закладные				Всего
	Арматура класса					Арматура класса		Прокат марки		
	S240		S500			S240		С245		
	СТВ 1704-2012	№14	№12	Много	Много	СТВ 1704-2012	ГОСТ 27772-88	№8	Много	
ПФ-1-1-1	6.08	6.08	35.64	35.64	41.72	0.48	0.48	3.76	3.76	4.24

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	

1-70 02 01 П-209 - КЖ.И - 000.00					
Изм.	Диаг.	Листы	№ Дел.	Подп.	Лист
Разработ.	Иванов				
Провер.	Петров				
Плита фундаментная ПФ-1-1-1					
			Стандарт	Исход.	Исполнит.
			Р	-	1:20
			Лист 1	Листов 3	
БрГТУ, каф. НГ и ИГ					



Спецификация

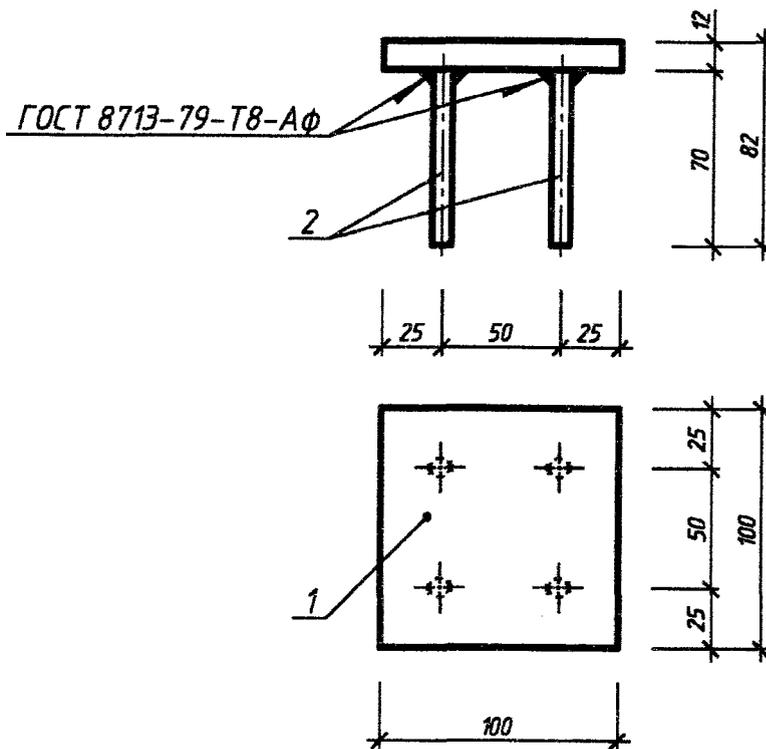
Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг
1	φ 12 S500 l=1650	12	1.47
2	φ 12 S500 l=2250	9	2.00

Арматура класса S500 по СТБ 1704-2012.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	1-70 02 01. П-209 - КЖ.И - 001.00						Стадия	Масса	Масштаб	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Р	35.64	1:20	
			Плита фундаментная ПФ-1-1-1									Лист
			Сетка С-1						БрГТУ, каф. НГ и ИГ			

Формат А4

Рисунок 17 – Рабочий чертеж арматурной сетки С-1



Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг
1	- 12×100 С245 l=100	1	0.94
2	φ8 S240 l=70	4	0.03

1. Листовой прокат класса С245 по ГОСТ 27772-88.
2. Арматура класса S240 по СТБ 1704-2012.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	1-70 02 01. П-209 - КЖ.И - 002.00						Стадия	Масса	Масштаб
			Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Р	106	1:2.5
			Разраб.		Иванов						
			Провер.		Петров				Лист 3		
Закладное изделие М-1							БрГТУ, каф. НГ и ИГ				

Формат А4

Рисунок 18 – Рабочий чертеж закладного изделия М-1

Брусовая перемычка ПР 22-1

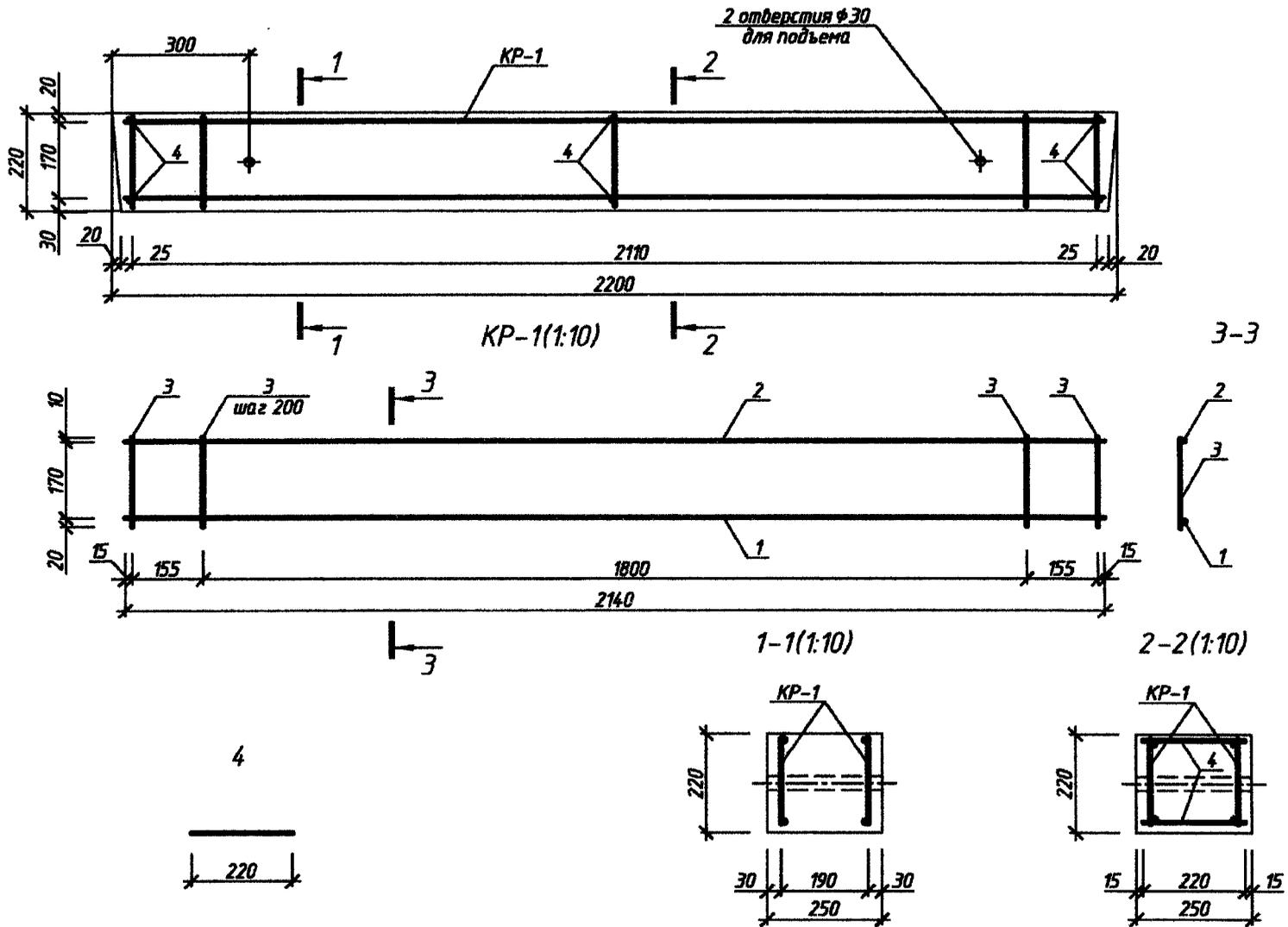
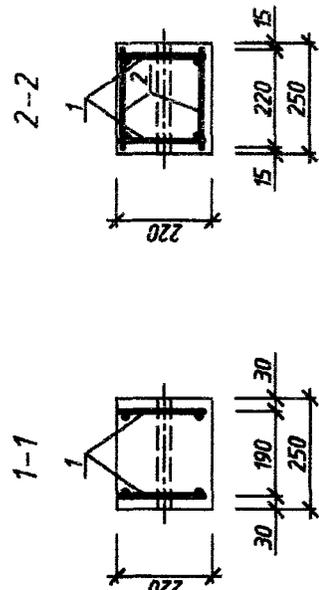
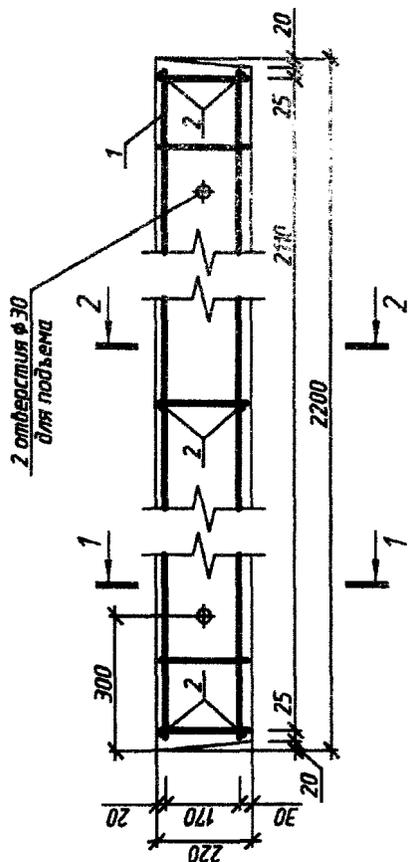


Рисунок 19 – Задание к примеру 2

Спецификация на изделие

Лин.	Обозначение	Наименование	Лист	Примечание
	1-70 01 01 СТ-38 - КЖИ - 000.00	Брусовая перемычка ПР 22-1		9.72
1	1-70 01 01 СТ-38 - КЖИ - 001.00	Сварочные электроды Каркас плоский КР-1	2	4.71
2	1-70 01 01 СТ-38 - КЖИ - 000.01	Анкеры Ф4 S240 СТБ 1704-2012 L=220	6	0.05
		Материалы Бетон класса С15/20	0.12	1.0



Ведомость расхода стали, кг

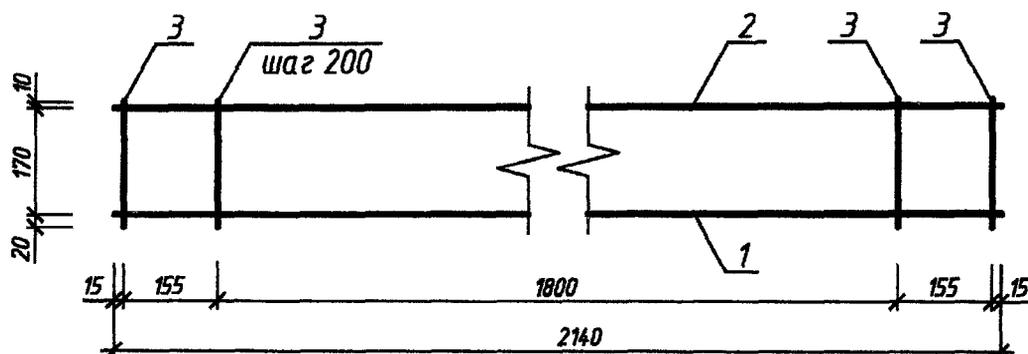
Наименование	Коэффициент		Всего
	Арматура класса		
	S240	S500	
ПР 22-1	СТБ 1704-2012	СТБ 1704-2012	0.65
	Ф4	Ф16	
	1.26	1.70	0.45
			9.72

1-70 01 01 СТ-38. КЖИ. 000.00	
Средняя масса	Количество
Р	1:10
Лист 1	Листов 2

Брусовая перемычка ПР 22-1

См. арматура, разрез 1-1 разрез 2-2, спецификация на армирование бетона, ведомость расхода стали на изделие

Рисунок 20 – Рабочий чертеж брусовой перемычки ПР 22-1



Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг
1	φ16 S500 l=2140	1	3.38
2	φ8 S500 l=2140	1	0.85
3	φ6 S240 l=200	12	0.04

1. Арматура классов S240 и S500 по СТБ 1704-2012.
2. Каркас изготавливают при помощи контактной точечной сварки по ГОСТ 14098-91.

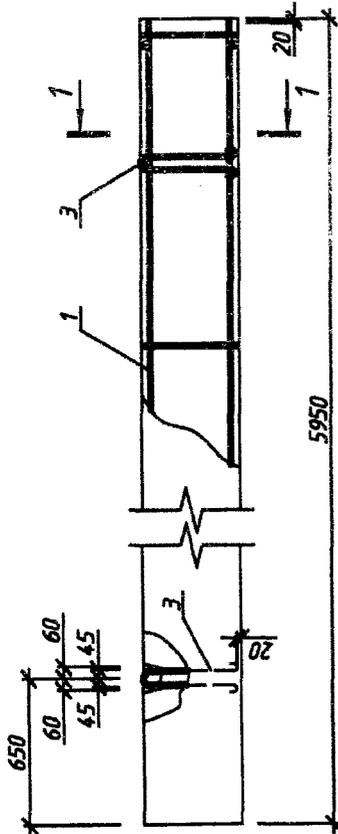
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1-70 01 01. СТ-38 - КЖ.И - 001.00					
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Масса	Масштаб	
									Р	4.71	1:10	
									Лист	2	Листов	2
									Каркас плоский КР-1			
									БрГТУ, каф. НГ и ИГ			

Формат А4

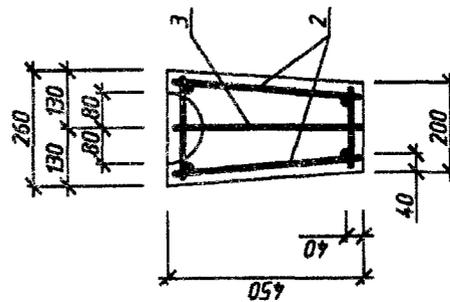
Рисунок 21 – Рабочий чертеж каркаса плоского КР-1

Спецификация на изделие

Поз.	Обозначение	Наименование	Мат.	Кол-во	Примечание
	1-70 01 01 СТ-38 - КЖИ - 000.00	Балка фундаментная ФБб-1			44.05
1	1-70 01 01 СТ-38 - КЖИ - 000.00	Сборочная единица		1	44.87
2	1-70 01 01 СТ-38 - КЖИ - 010.00	Каркас пространственный КР-1		2	21.76
		Детали			
3	1-70 01 01 СТ-38 - КЖИ - 000.01	Ф6 S240 СТБ 1704-2012 I-220		2	0.59
		Материал			
		Бетон класса С20/25		0.59	м ³



1-1(1:10)



Ведомость деталей

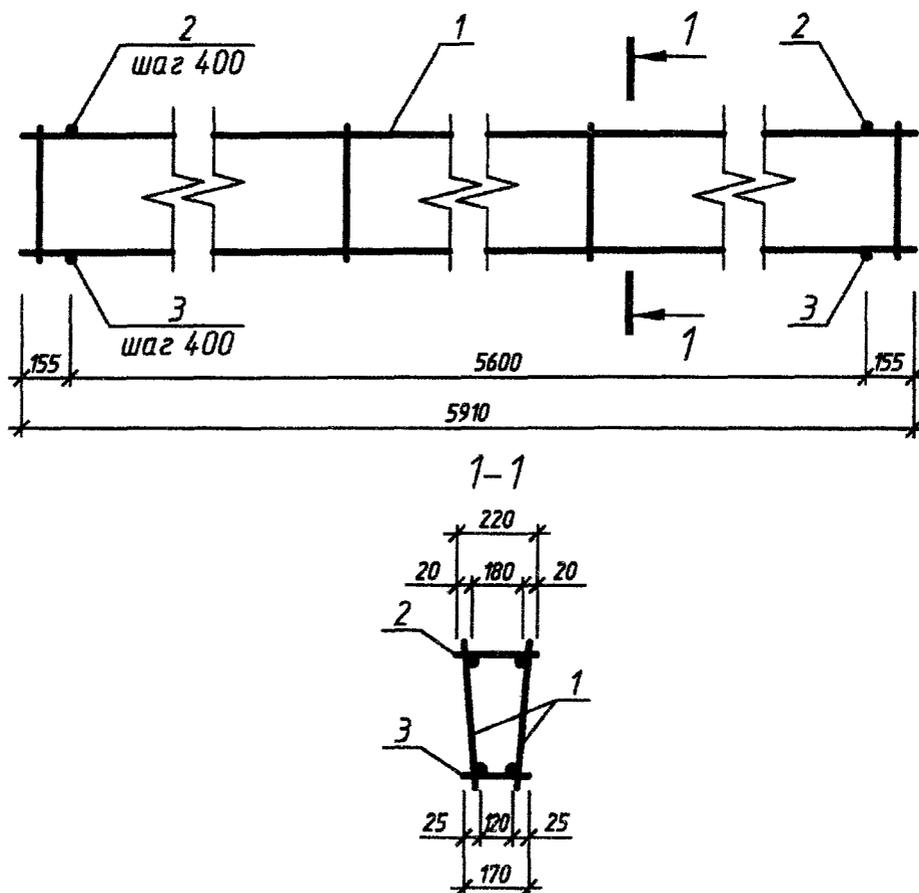
Поз.	Эскиз
3	

Ведомость расхода стали, кг

Марка стали	Идетная арматура		Итого
	Арматура класса	S240	
ФБб-1	СТБ 1704-2012	СТБ 1704-2012	36.5
	Итого	Итого	
	9.55	9.55	19.2
			36.5
			44.05

1-70 04 03. В-103 - КЖИ - 000.00	
Состав	Количество
Балка фундаментная ФБб-1	Р - 1:20
Лист 1	Листов 3
Ведомость деталей	
Вид, наименование, размер 1:1	Балка, каф. НГ и ИГ
Деталь, спецификация на изготовление	ФБб-1
Исполнитель	И.И.И.
Проверенный	И.И.И.
Лист 1	Листов 3

Рисунок 26 – Рабочий чертеж балки фундаментной ФБб-1



Спецификация на изделие

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		<u>Сборочные единицы</u>		
1	1-70 04 03. В-103 - КЖ.И - 101.00	Каркас плоский КР-1	2	21.76
		<u>Детали</u>		
2	1-70 04 03. В-103 - КЖ.И - 100.01	φ6 S240 l=220	15	0.05
3	1-70 04 03. В-103 - КЖ.И - 100.02	φ6 S240 l=170	15	0.04

1. Арматура класса S240 по СТБ 1704-2012.

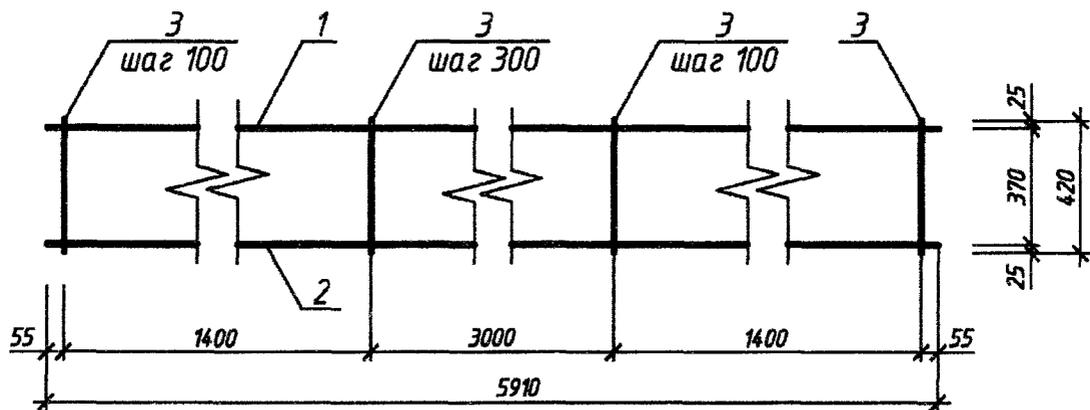
2. Каркас изготавливают при помощи контактной точечной сварки по ГОСТ 14098-91.

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

1-70 04 03. В-103 - КЖ.И - 100.00					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов			
Провер.		Петров			
Балка фундаментная ФБ6-1					
		Стандия	Масса	Масштаб	
		Р	44.87	1:20	
		Лист 2	Листов 3		
Каркас пространственный КП-1					
БрГТУ, каф. НГ и ИГ					

Формат А4

Рисунок 27 – Рабочий чертеж каркаса пространственного КП-1



Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг
1	φ10 S240 l=5910	1	3.65
2	φ20 S500 l=5910	1	14.60
3	φ6 S240 l=420	39	0.09

1. Арматура классов S240 и S500 по СТБ 1704-2012.
2. Каркас изготавливают при помощи контактной точечной сварки по ГОСТ 14098-91.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	1-70 04 03. В-103 - КЖ.И - 101.00								
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
			Разраб.	Иванов					Стадия	Масса	Масштаб
			Провер.	Петров					Р	21.76	1:20
Каркас плоский КР-1						Лист	3	Листов	3		
						БрГТУ, каф. НГ и ИГ					

Формат А4

Рисунок 28 – Рабочий чертеж каркаса плоского КР-1

Литература

1. СПДС. Основные требования к документации строительного проекта: СТБ 2255-2012. – Введ. 12.03.2012. – Минск : РУП «Стройтехнорм», 2012. – 38 с.
2. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей : ГОСТ 21.501-93. – Введ. 10.11.93. – М.: МНТКС, 1993. – 41 с.
3. ЕСКД. Основные требования к чертежам : ГОСТ 2.109-73. – Введ. 01.07.74. – М. : Гос. комитетом стандартов Совета Министров СССР, 1973. – 28 с.
4. ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы : ГОСТ 2.113-75. – Введ. 01.07.76. – М.: Гос. комитет стандартов Совета Министров СССР, 1975. – 40 с.
5. ЕСКД. Спецификация: ГОСТ 2.108-68. – Введ. 01.01.71. – М.: Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, 1968. – 10 с.
6. ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения: ГОСТ 2.316-2008. – Введ. 01.07.2009. – М. : ВНИИНМАШ, АНО НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2009. – 8 с.
7. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01-02. – Введ. 20.06.2002. – Мн.: Технический комитет по техническому нормированию и стандартизации в строительстве «Бетонные и железобетонные конструкции, бетоны и растворы», 2003. – 134 с.
8. Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций : СТБ 1704-2012. – Введ. 20.04.2012. – Мн.: Технический комитет по техническому нормированию и стандартизации в строительстве «Бетонные и железобетонные конструкции, бетоны и растворы», 2013. – 16 с.
9. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия: ГОСТ 27772-88. – Введ. 01.01.89. – М.: Минчермет СССР, 1989, - 13 с.
10. Каминский, В.П. Строительное черчение: учеб. для вузов / В.П. Каминский, О.В. Георгиевский, Б.В. Будасов; под общ. ред. О.В. Георгиевского. – М.: ООО Издательство «Архитектура-С», 2007. – 456 с.

Учебное издание

Составители:

Якубовская Ольга Александровна

Уласевич Зинаида Николаевна

Уласевич Вячеслав Прокофьевич

Шалобыта Николай Николаевич

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы по

инженерной графике

на тему «Чертежи железобетонных конструкций»

для студентов технических специальностей

Ответственный за выпуск: Якубовская О.А.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 17.01.2014 г. Формат 60x84 ¹/₈. Бумага «Снегурочка».

Усл. п.л. 4,18. Уч. изд. л. 4,5. Тираж 100 экз. Заказ № 1313.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Брестский государственный технический университет.

224017, г. Брест, ул. Московская, 267.