

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра начертательной геометрии и инженерной графики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для студентов специальности 70 02 01 – ПГС

*К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ на тему:*

«ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Брест 2012

УДК 515(176.1)

В методических указаниях содержатся сведения об объеме задания, целевом назначении, правилах оформления чертежей сборных железобетонных конструкций, приводятся справочные данные, а также рассматривается методика выполнения задания и пример комплексного варианта оформления задания. Методические указания предназначены для студентов строительных специальностей и могут быть использованы при курсовом и дипломном проектировании.

Методические указания разработаны в соответствии с учебной и рабочей программами курса «Начертательная геометрия и инженерная графика» для студентов специальности 70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» и предназначены для самостоятельной работы студентов при подготовке к практическим занятиям и при выполнении индивидуальных графических заданий.

Составитель: Кондратчик Н.И. к.т.н., доцент

Рецензент:

Директор УО «Брестский
государственный
политехнический колледж»,
кандидат технических наук

Басов В.С.

© Учреждение образования «Брестский государственный
технический университет» 2012

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение научно-технического прогресса в строительстве, повышение уровня его индустриализации и качества железобетонных конструкций тесно связаны с развитием производства новых эффективных видов бетона и арматуры, новых конструктивных решений зданий и сооружений, а также с подготовкой квалифицированных инженеров, обучающихся по специальности "Промышленное и гражданское строительство".

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

- ◆ долговечный и стойкий к агрессивным воздействиям материал;
- ◆ материал удобен в эксплуатации, поскольку арматурная сталь защищена бетоном от коррозии; с течением времени прочность бетона несколько увеличивается (до 20% в благоприятных условиях);
- ◆ хорошо сопротивляется динамическим и вибрационным воздействиям;
- ◆ обладает повышенной огнестойкостью;
- ◆ выполняет в зданиях несущие и ограждающие функции.

Железобетонные конструкции могут быть сборными, изготавливаемыми на заводах, монолитными, выполняемыми на строительной площадке в проектном положении, и сборно-монолитными.

1. ОБЪЕМ И ЦЕЛЕВОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ЗАДАНИЯ

1.1. Целевое назначение задания

Задание по теме "Железобетонные конструкции" для студентов специальности 70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» имеет цель: изучить правила выполнения и оформления рабочих чертежей сборных элементов железобетонных конструкций, а также получить навыки практического выполнения одного из видов строительных чертежей. При работе над заданием студенты приобретают знания по чтению и оформлению чертежей марки КЖ.

1.2. Объем и содержание задания

Задание выполняется на листах формата А3 (297 х 420) и А4 (297 х 210), карандашом, в масштабе, который выбирается из табл. 1.

Таблица 1. Рекомендуемые масштабы изображений чертежей марки КЖ

Виды, разрезы, сечения	1:20; 1:50; 1:100
Узлы конструкций, арматурные и закладные изделия	1:5; 1:10; 1:20; 1:50

На чертежах строительных деталей, изделий, конструкций масштабы наносятся с учетом следующих правил:

- ◆ если на листе все чертежи выполнены в одном масштабе, в графе основной надписи ставится масштаб 1:2 или 1:10 и т.д.;
- ◆ если нет, то в графе основной надписи ставят прочерк, а масштаб указывают непосредственно рядом с надписью в скобках, например: для разреза - 1-1 (1:10); для вида - Б (1:50).

Основная надпись выполняется по форме 4 ГОСТ 21.101 – 93 СПДС «Основные требования к рабочей документации» на первых листах чертежей задания. Форма 6 применяется на последующих листах чертежей строительных изделий и текстовых документов (см. рис. 8).

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ:

1. Вычертить на формате А3 рабочие чертежи и схемы армирования заданной по варианту конструкции. Составить спецификацию и ведомость расхода стали на элемент сборной железобетонной конструкции.
2. Вычертить на форматах А4 рабочие чертежи арматурных изделий и составить спецификацию к каждому.

Комплексный пример выполнения задания приведен в данных методических указаниях на рис. 5 .. 12. Конструкция выбрана сложной, содержащей все типы рабочих чертежей сборной железобетонной конструкции. Студенту следует уметь выбрать для своего варианта нужную часть информации из приведенного примера.

2. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1. Общие сведения о сущности железобетона

Железобетон - это искусственный строительный материал, сочетающий в себе свойства бетона и металла. Положительными свойствами бетона являются его значительная прочность при сжатии, долговечность, низкая стоимость и пластичность на стадии изготовления, т.е. возможность придания конструкции необходимой формы. Бетон плохо воспринимает растягивающие напряжения, а его прочность на растяжение в 10...15 раз ниже, чем прочность при сжатии. Поэтому, чтобы избежать разрушения, в конструкциях предусматриваются металлические стержни, расположенные определенным образом в сечении и называемые **арматурой**. Совместная работа арматуры с бетоном обеспечивается силами сцепления. Арматура может быть жесткой из прокатных профилей (швеллер, двутавр, и др.) и гибкой из стержней небольшого диаметра с поверхностью гладкой или периодического профиля, обеспечивающего лучшую совместную работу арматуры и бетона.

Бетон, используемый в железобетонных конструкциях должен иметь определенные прочностные и деформативные характеристики, которые определяют его класс, обозначаемый прописной буквой русского алфавита **С**. Для изготовления железобетонных конструкций применяют следующие классы бетона по прочности на сжатие: **С^{12/15}**, **С^{16/20}**, **С^{20/25}**, **С^{25/30}**, **С^{30/37}**, **С^{35/45}**, **С^{40/50}**, **С^{45/55}**, **С^{50/60}**, **С^{55/67}**, **С^{60/75}**, **С^{70/85}**, **С^{80/95}**, **С^{90/105}**.

Основные виды арматурных сталей, которые используются при армировании железобетонных конструкций, приведены в табл. 2 и 3.

2.2. Общие положения по составу и правилам оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций

В соответствии с ГОСТ 21.101-93 СПДС «Основные требования к рабочей документации» основные комплекты рабочих чертежей состоят из чертежей, предназначенных для производства строительно-монтажных работ.

Чертежи строительных конструкций объединяют в зависимости от материала, из которого 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 СПДС «Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей».

При разработке рабочих чертежей железобетонных конструкций следует учитывать требования нормативной литературы, список которой приведен в конце методических указаний.

В состав рабочих чертежей включают:

- ◆ рабочие чертежи сборных железобетонных конструкций, предназначенные для производства строительно-монтажных работ (основной комплект рабочих чертежей марки КЖ);
- ◆ рабочие чертежи бетонных и железобетонных элементов сборных конструкций (например колонны, балки, фермы, плиты и другие изделия) предварительно изготовленные главным образом в заводских условиях;
- ◆ рабочие чертежи арматурных и закладных изделий, применяемых при изготовлении сборных железобетонных конструкций со спецификациями;
- ◆ ведомость потребности в материалах на бетонные и железобетонные конструкции (спецификация, выборка стали).

В обозначении арматуры по СНБ 5.03.01 «Бетонные и железобетонные конструкции» после указания диаметра и класса арматуры следует указывать обозначение арматуры по стандарту, регламентирующему качество арматуры, например, **обозначение арматуры класса S400 диаметром 12 мм — Ø12 S400**. В случае, когда согласно стандарту выпускается несколько видов арматуры одинакового класса по прочности на растяжение, необходимо дополнительно указывать отличающие принятый вид арматуры признаки, например, обозначение проволоки класса S1400 диаметром 5 мм гладкой — Ø5 S1400 (гладкая ГОСТ 7348).

Таблица 2. Условные обозначения классов ненапрягаемой арматуры

Класс арматуры по нормативно технической документации (НТД)			Документ регламентирующий качество арматуры		Вид и профиль арматуры
СНБ 5.03.01	Изм. №4 к СНиП 2.03.01	СНиП 2.03.01	По СНБ 5.03.01	По изм. №4 к СНБ 5.03.01	
S240	A240	A-I	ГОСТ 5781	СТБ 1704	Стержневая гладкая
S400	A400	A-III	ГОСТ 5781	ГОСТ 5781	Стержневая периодического кольцевого профиля
		-	ГОСТ 10884 ТУ РБ 04778771.001 ТУ РБ 190266671.001	СТБ 1704	Стержневая периодического серповидного профиля
S500	A500	-	ГОСТ 10884 ТУ РБ 190266671.001 ТУ РБ 04778771.001	СТБ 1704	Стержневая периодического серповидного профиля
		-	ТУ РБ 400074854.025 ТУ РБ 400074854.026 ТУ РБ 400074854.047	-	Стержневая периодического кольцевого профиля
	Vp-I	Vp-I	ГОСТ 6727	СТБ 1704	Проволока с вмятинами
	B500	-	СТБ 1341	СТБ 1341	Проволока гладкая

Таблица 3. Условные обозначения классов напрягаемой арматуры

Класс арматуры по НТД			Документ регламентирующий качество арматуры		Вид и профиль арматуры
СНБ 5.03.01	Изм. №4 к СНиП 2.03.01	СНиП 2.03.01	По СНБ 5.03.01	По изм. №4 к СНБ 5.03.01	
S540	A400B	A-IIIb	-	СТБ 1701	Стержневая периодического кольцевого профиля
S800	A800	A-V	ГОСТ 5781 ТУ РБ 400074854.025	ГОСТ 5781	Стержневая периодического кольцевого профиля
S800	A800	A-V	ГОСТ 10884 ТУ РБ 400074854.001 ТУ РБ 400074854.037	СТБ 1706	Стержневая периодического серповидного профиля
S1200	A1200	A- VII -	ГОСТ 10884 ТУ РБ 400074854.037	СТБ 1706	Стержневая периодического серповидного профиля
			ТУ РБ 400074854.025	-	Стержневая периодического кольцевого профиля
S1400	-	-	-	СТБ 1706	Проволочная гладкая. Проволочная с вмятинами.
	Ø3, Ø4, Ø5, B-II	Ø3, Ø4, Ø5, B-II	ГОСТ 7348	ГОСТ 7348	Проволочная гладкая
	Ø3, Ø4, Ø5, Bp-II	Ø3, Ø4, Ø5, Bp-II			Проволочная с вмятинами
	K-7	K-7	ГОСТ 13840	ГОСТ 13840	Канаты
	K-19	K-19		ТУ 14-4-22	Канаты

Обозначения арматуры по СНиП 2.03.01 и изм. № 4 к СНиП 2.03.01 (которые на данный момент отменены) приводятся для расширения кругозора студентов, так как в ранее выполненных чертежах такие обозначения могут встречаться.

2.3. Правила оформления рабочих чертежей сборных железобетонных конструкций

Рабочие чертежи сборных железобетонных конструкций содержат изображения видов, разрезов и сечений, на которых обязательно показывают контуры и геометрические размеры конструкций, все отверстия, ниши, борозды. Кроме этого, указывают закладные изделия, риски, метки и надписи, обеспечивающие правильную ориентацию элемента при его транспортировке, складировании и монтаже.

Рабочий чертеж каждого сборного железобетонного элемента выполняется на отдельном формате. Но в учебных целях его объединим со схемами армирования.

На всех видах чертежей марки КЖ бетон изображают тонкой сплошной линией, а арматурные изделия - сплошной основной.

Пример выполнения рабочего чертежа сборного железобетонного элемента приведен на рис. 5. Встречается другое название такого типа чертежей – это опалубочные чертежи. По геометрическим размерам контуров железобетонного элемента изготавливают опалубку, в которую затем выставляют арматурные изделия и заполняют бетоном сохраняя все до момента набора прочности.

2.4. Выполнение схем армирования

Схемы армирования выполняются в предположении, что бетон прозрачен. На них изображают контуры конструкции и показывают взаимное расположение армату-

ры, закладных деталей, защитный слой бетона (это слой бетона, расположенный между контуром конструкции и поверхностью арматуры). Сечения, выполняемые на таких чертежах, должны иметь сквозную нумерацию (см. рис. 6).

Арматурные изделия, закладные детали, отдельные стержни на схемах армирования обязательно нумеруют, присваивая им номера (называемые позицией) и соответствующие обозначения, например:

КП-1 - каркас пространственный,

КР-2 - каркас плоский,

С-4 - сетка,

МН-1 -закладная деталь.

Позиции стержней проставляют на полках с линией выноски, указывающей арматурное изделие или отдельный стержень.

Каркасы и сетки на схемах армирования изображают крайними стержнями, а также изображают стержни в местах изменения их шага.

Шаг стержней арматурных изделий – это расстояние между осями стержней.

На рис. 1. вычерчена сетка такой, как она выглядит после изготовления в действительности с всеми стержнями, а на рис. 2. изображена та же сетка, но с принятыми упрощениями, т.е. изображены только крайние стержни и указан шаг поперечных и продольных стержней.

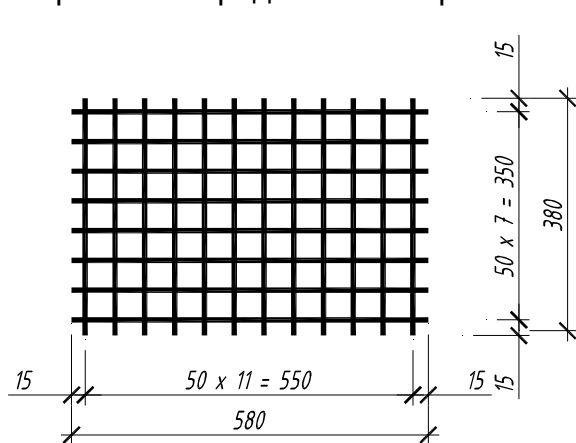


Рисунок 1

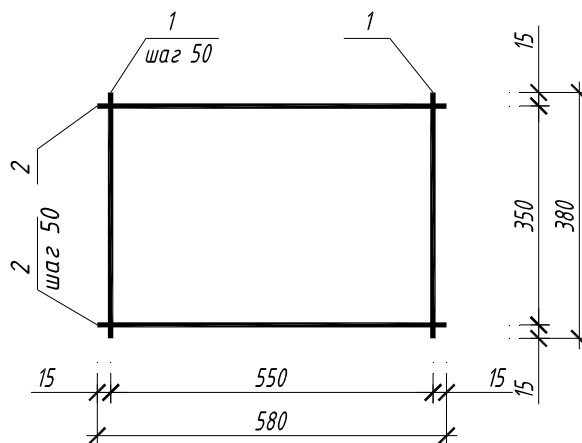


Рисунок 2

Допускается применять также и другие упрощения в соответствии с ГОСТ 21.501-93 СПДС «Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей» и стандарта университета.

На чертеже рис. 6 также выполняют спецификацию на колонну К11-1. В графе «Наименование» перечисляют все арматурные изделия и отдельные стержни, а затем указывают материал – бетон и его класс. Размеры спецификации на элементы сборных железобетонных конструкций и арматурных изделий приведены на рис. 3.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим. (ед., кг)

Рисунок 3

спецификация, заполняемая в следующей последовательности: пространственные каркасы, плоские каркасы, сетки, закладные детали, отдельные стержни (детали). Для этих изделий приняты условные обозначения, которые приводились ранее.

При изображении каркасов или сеток одинаковые стержни, расположенные на равном расстоянии, вычерчивают **только в местах изменения шага или по концам изделия**, при этом под полкой линии-выноски с позицией стержней указывают их шаг.

После этого заполняют спецификацию и считают массу арматуры, используя данные табл. 4.

Для закладных деталей чертежи составных частей не выполняют, если все необходимые данные для их изготовления приведены на сборочном чертеже этих изделий.

Таблица 4 Масса 1 погонного метра арматуры в кг.

Номинальный диаметр, мм	Вес 1 м. пог., кг	Номинальный диаметр, мм	Вес 1 м. пог., кг	Номинальный диаметр, мм	Вес 1 м. пог., кг
3	0,055	10	0,617	25	3,840
4	0,098	12	0,888	28	4,834
5	0,154	14	1,208	32	6,310
6	0,222	16	1,578	36	7,990
7	0,302	18	1,998	40	9,870
8	0,395	20	2,466	45	12,490
9	0,499	22	2,984		

Примеры вычерчивания арматурных изделий и закладных деталей см. на рис. 7...12.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Получив исходные данные для выполнения задания, необходимо прочесть чертеж, а затем выполнить требуемую документацию в следующем порядке:

1. Вычертить рабочий чертеж и схемы армирования заданного железобетонного элемента на формате А3 (297 x 420 мм). Изображения нужного количества сечений выполняем на этом же листе. Совмещение этих изображений на одном листе допустим условно в учебных целях.

2. На этом же формате составить спецификацию арматуры заданной конструкции, которая включает все сборочные единицы арматурных изделий, закладных деталей и отдельных стержней, а также характеристику материала конструкции. Пример заполнения спецификации приведен на рис.6. Располагать спецификацию следует на этом же формате над основной надписью.

3. На этом же формате А3 выполнить ведомость расхода стали на элемент. Данные для заполнения ведомости приведены на рис. 7, 9, 10, 11, 12.

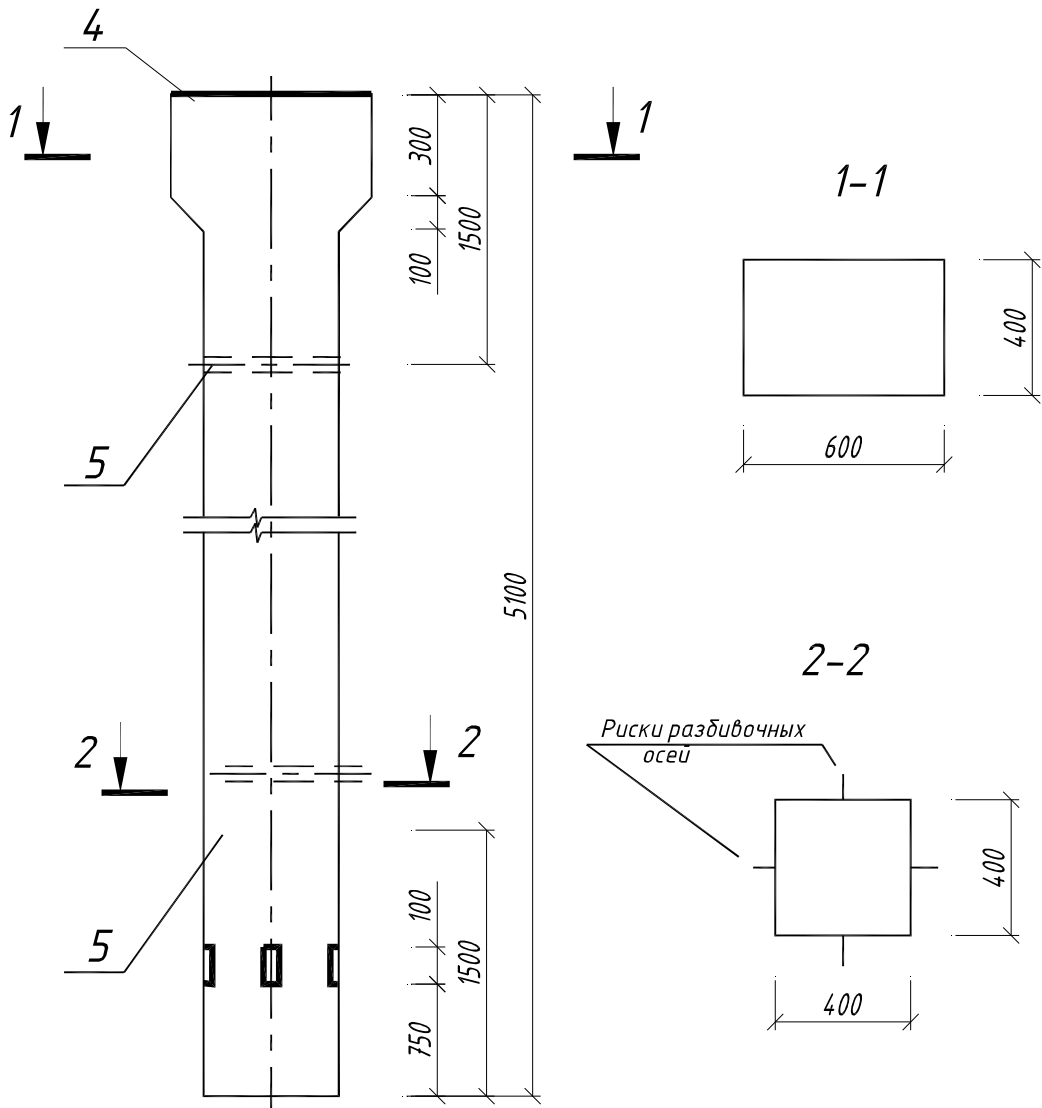
4. При необходимости составить ведомость деталей.

5. Заполнить основную надпись по примеру на рис. 5 .. 12.

6. Для конструкций, имеющих сборочные единицы: арматурные изделия в виде каркасов пространственных и плоских, сеток, закладных деталей, необходимо:

а) вычертить каждое изделие на отдельном листе формата А4;

б) составить спецификацию арматуры этого изделия, расположив их на этом же листе над основной надписью.



1. Данный лист смотреть совместно с листом 2

Рисунок 5

						70 02 01-РП86-КЖ.И-000.00 СЧ		
						Рабочий чертеж колонны К11-1		
						Стадия Р	Масса 1.45 т	Масштаб 1:20
						Лист 1		Листов
Проверил Разработ.						Кондратчик Кондратчик		
Опалубочный чертеж						БрГТУ кафедра НГиИГ		

Спецификация арматуры на колонну, кг

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Прим. (ед., кг)
	70 02 01-РП86-КЖ.И-000.00	Колонна К11-1	1	54.32
		Сборочные единицы		
1	70 02 01-РП86-КЖ.И-100.00	Каркас пространственный КП-1	1	26.82
2	70 02 01-РП86-КЖ.И-001.00	Каркас плоский КР-1	2	2.79
3	70 02 01-РП86-КЖ.И-002.00	Сетка С-1	1	1.24
4	70 02 01-РП86-КЖ.И-003.00	Закладная деталь МН-1	1	15.42
5	70 02 01-РП86-КЖ.И-004.00	Закладная деталь МН-2	2	2.54
		Детали		
6	70 02 01-РП86-КЖ.И-000.01	Ø 4 S500 СТБ 1704 l = 380	6	0.03
		Материалы		
		Бетон С 12/15	0.58	м ³

Ведомость расхода стали, кг

Марка	Изделия арматурные				Итого
	Арматура класса	S 400	S 500	СТБ 1704	
К11-1	Ø 12	24.48			4.12
	Ø 14				
	Ø 16	29.76	1.24		
					33.72

Арматура класса	Прокат марки		Итого
	ВСт3пс2	ГОСТ 3262-75	
S 400	ГОСТ 103-76	ГОСТ 3262-75	3.08
	Ø 6	Ø 8	
	Ø 12	Ø 14	
	0.35	2.00	2.35
	15.07	15.07	3.08
			18.15
			54.32

70 02 01-РП86-КЖ.И-000.00 СЧ

Изн.	Кол.	Лист	Маск.	Поднос	Шана	Сталь		Масса	Масштаб
						Р	1.5		
								1.45 м	1:10
								Лист 2	Листов 8
Проверил						БрГТУ			
Разработ						кафедра НГИИГ			

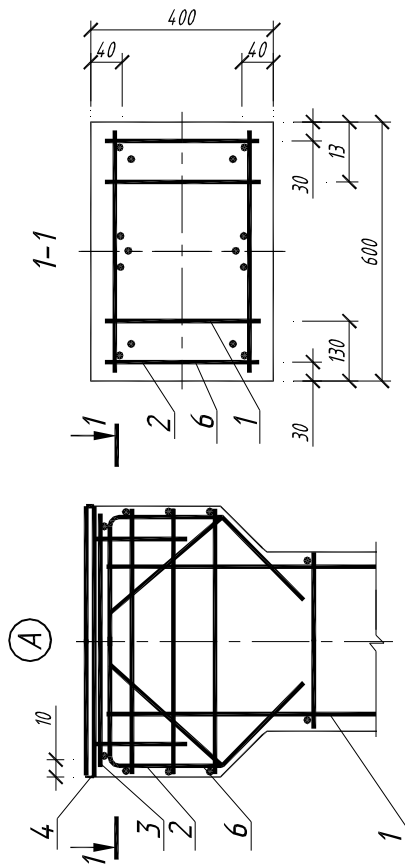
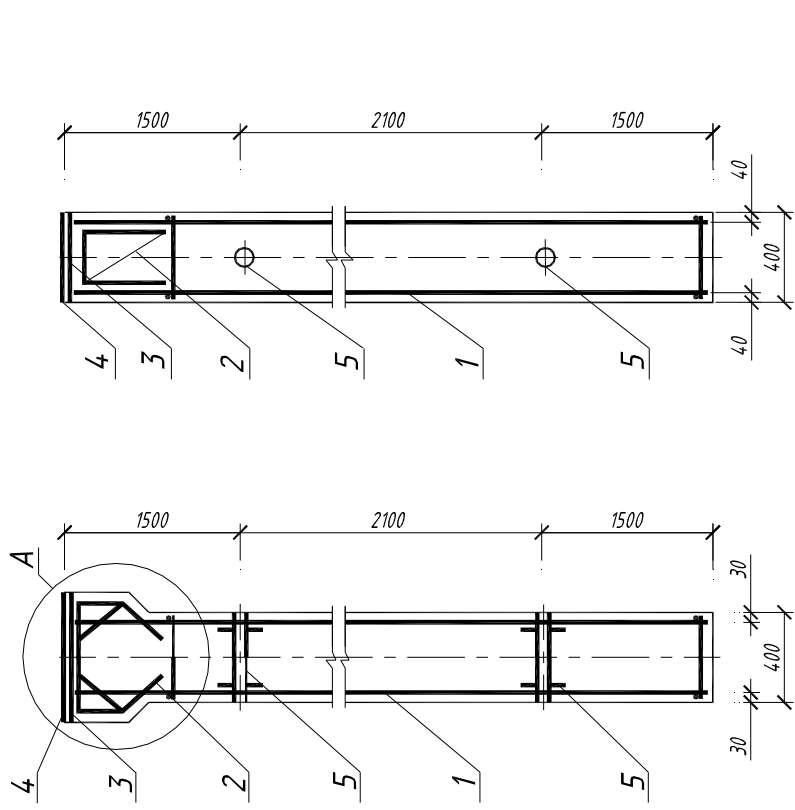
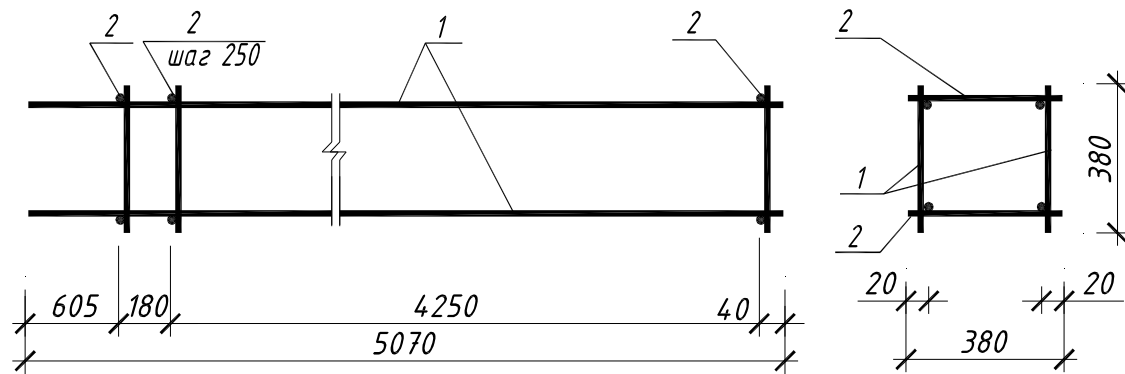


Рисунок 6

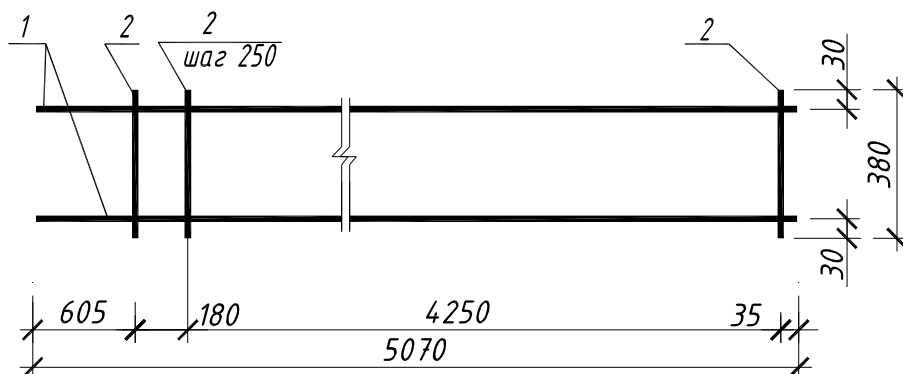


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим. (ед., кг)
	70 02 01-РП86-КЖ.И-100.00	Каркас пространственный КП-1	1	26.82
		Сборочные единицы		
1	70 02 01-РП86-КЖ.И-101.00	Каркас плоский КР-1	2	12.84
		Детали		
2	70 02 01-РП86-КЖ.И-100.01	Ø 4 S500 СТВ 1704 l = 380	38	0.03

1. Каркас изготавливать при помощи контактной точечной сварки по ГОСТ 8713

Рисунок 7

70 02 01-РП86-КЖ.И-100.00						Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.	Лист	Издок	Подпись	Дата	Р	26.82	1:20
				Колонна К11-1				
				Каркас пространственный КП-1		БрГТУ кафедра НГиИГ		
Проверил		Кондратчик						
Разработ.		Кондратчик						



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим. (ед, кг)
	70 02 01-РП86-КЖ.И-101.00	Каркас плоский КР-1	1	12.84
		Детали		
1	70 02 01-РП86-КЖ.И-101.01	Ø14 S400 ГОСТ 5781-82 l=5070	2	6.12
2	70 02 01-РП86-КЖ.И-101.02	Ø4 S500 СТБ 1704 l = 380	19	0.03

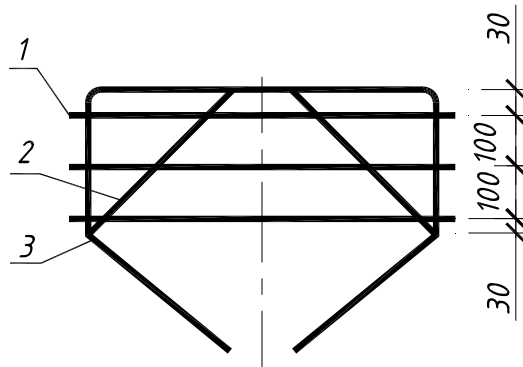
(число 19 подсчитано так: $4250:250+1=18$, затем $18+1=19$ стержней в 1 каркасе)

(здесь указан вес одного стержня)

1. Каркас изготавливать при помощи контактной точечной сварки по ГОСТ 8713

Рисунок 8

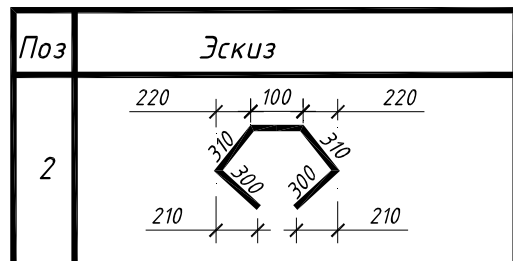
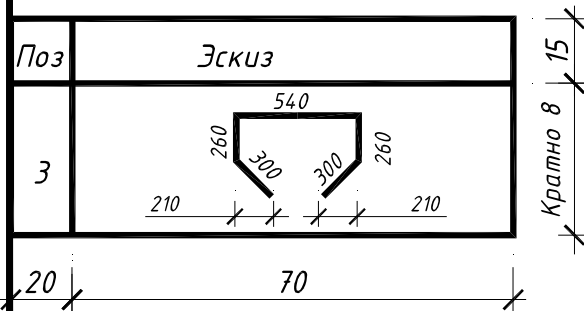
							Лист
Изм.	Кол.	Лист	Издок	Подпись	Дата	70 02 01-РП86-КЖ.И-101.00	4



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим. (ед., кг)
	70 02 01-РП86-КЖ.И-001.00	Каркас плоский КР-1	1	2.79
		Детали		
1	70 02 01-РП86-КЖ.И-001.01	Ø4 S500 СТБ 1704 l=580	3	0.05
2	70 02 01-РП86-КЖ.И-001.02	Ø12 S400 ГОСТ 5781-82 l=1320	1	1.17
3	70 02 01-РП86-КЖ.И-001.03	Ø12 S400 ГОСТ 5781-82 l=1660	1	1.47

Ведомость деталей

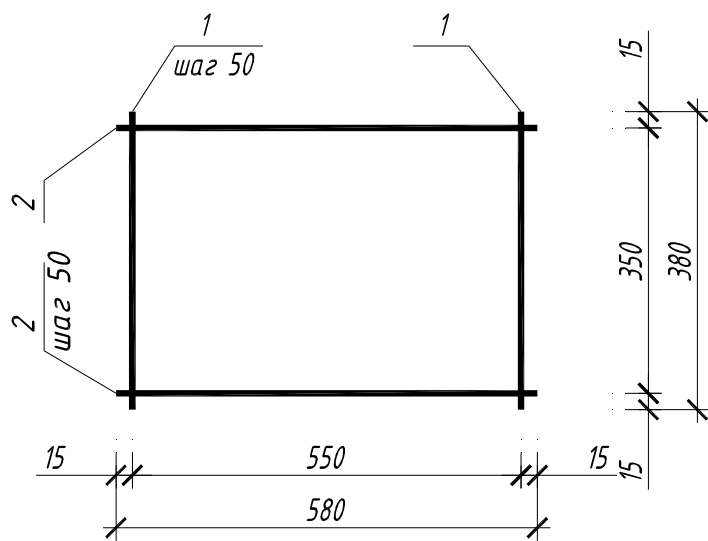
Ведомость деталей



1. Сварка позиций - ручная, электродуговая
электродом по ГОСТ 14098-91

Рисунок 9

						70 02 01-РП86-КЖ.И-001.00		
Изм.	Кол.	Лист	Идент.	Подпись	Дата	Стадия	Масса	Масштаб
						Р	2.79	1:10
						Лист 5 / Листов 8		
						БрГТУ кафедра НГиИГ		
Проверил						Кондратчик		
Разработ.						Кондратчик		
						Каркас плоский КР-1		

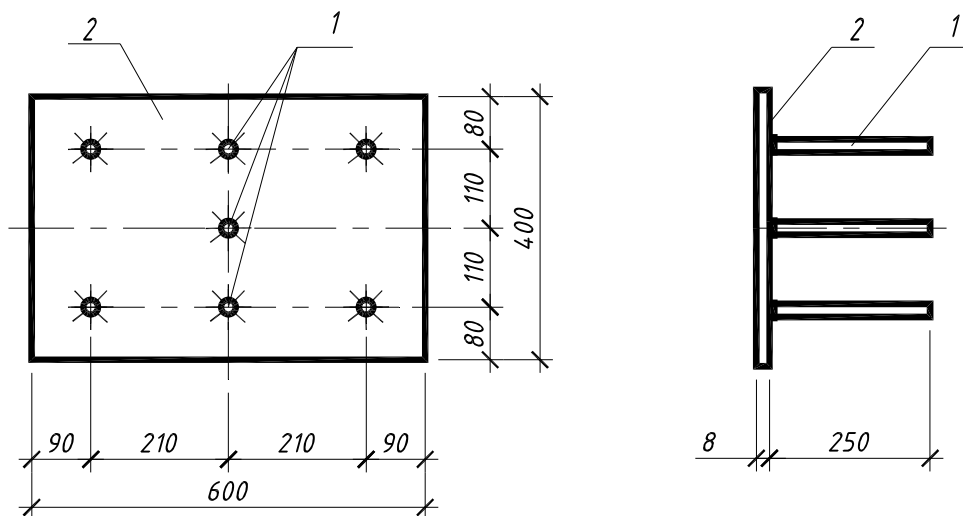


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим. (ед., кг)
	70 02 01-РП86-КЖ.И-002.00	Сетка С-1	1	1.24
		Детали		
1	70 02 01-РП86-КЖ.И-002.01	∅5 S500 СТБ 1704 l=380	12	0.05
2	70 02 01-РП86-КЖ.И-002.02	∅5 S500 СТБ 1704 l=580	8	0.08

1. Каркас изготавливать при помощи контактной точечной сварки по ГОСТ 8713

Рисунок 10

						70 02 01-РП86-КЖ.И-002.00		
Изм.	Кол.	Лист	Идок	Подпись	Дата	Стадия	Масса	Масштаб
						Р	1.24	1:10
						Лист 6	Листов 8	
Проверил	Кондратчик					Сетка С-1		
Разработ.	Кондратчик					БрГТУ кафедра НГиИГ		



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим. (ед., кг)
	70 02 01-РП86-КЖ.И-003.00	Закладная деталь МН-1	1	15.42
		Детали		
1	70 02 01-РП86-КЖ.И-003.01	∅ 6 S400 ГОСТ 5781-82 l=250	7	0.05
2	70 02 01-РП86-КЖ.И-003.02	∅ -400x8 ГОСТ 103-76 l=600	1	15.07

1. Приварку (автоматическая) торцов поз.1 к поз. 2 выполнить впритык под слоем флюса по ГОСТ 14098-91-T2-Рф без присадочного электродного материала.

Рисунок 11

						70 02 01-РП86-КЖ.И-003.00		
						Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	Р	15.42	1:10
						Лист 7	Листов 8	
						Закладная деталь МН-1		
Проверил	Кондратчик					БрГТУ кафедра НГиИГ		
Разраб.	Кондратчик							

Список рекомендуемой литературы

1. Стандарт университета. Общие требования и правила оформления / под ред. Т.Н.Базенкова. – Брест: БГТУ, 2002
2. СНБ 5.03.01-02 Бетонные и железобетонные конструкции. Мн.: Минскстройархитектура, 2003
3. ГОСТ 21.101-93. СПДС Основные требования к рабочей документации, Мн, 1995
4. ГОСТ 21.501-93. СПДС Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей, Минск, 1995
5. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. - М., 1990
6. Русскевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н. Справочник по инженерно-строительному черчению. - Киев, Будевельник, 1997
7. Каминский В. П., Георгиевский О. В., Будасов Б. В., Строительное черчение. – М. – Архитектура-С. – 2007
8. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. - М., 1987

Учебное издание

Составители: Кондратчик Наталья Ивановна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ
на тему «Железобетонные конструкции»
для студентов специальности 70 02 01 – ПГС

Ответственный за выпуск: Кондратчик Н.И

Редактор: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Компьютерная вёрстка: _____

Подписано к печати _____. Формат 60x84/8. Бумага «Снегурочка». Усл. п. л. _____. Уч. изд. л. _____. Тираж 60 экз. Заказ № _____. Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный технический университет.
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.