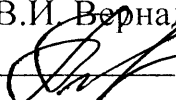


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(ФГАОУ ВО «КФУ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»)

**Бахчисарайский колледж строительства,  
архитектуры и дизайна (филиал)  
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»**

Утверждаю  
Директор Бахчисарайского  
колледжа строительства,  
архитектуры и дизайна  
(филиал) ФГАОУ ВО «КФУ  
им. В.И. Вернадского»  
\_\_\_\_\_  Г.П. Пехарь

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЁТНОЙ ЧАСТИ  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ  
И СООРУЖЕНИЙ**

для среднего профессионального образования

г. Бахчисарай  
2017 г.

Рассмотрено и одобрено на заседании  
методического совета,  
протокол № 10 от 26 мая 2017 г.

Введено в действие  
приказом директора  
от 29.05 2017 г. № 49/56

Разработчик:

**Василенко З.А.** Методические указания по выполнению расчётной части дипломного проекта для обучающихся специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений для среднего профессионального образования. – Бахчисарай, БКСАиД (филиал) ФГАОУ КФУ «им. В.И. Вернадского»,

Составлено в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки специалистов по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Рассмотрены и утверждены на заседании цикловой комиссии № 3 Дисциплин профессионального цикла по специальностям 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» и 07.02.01 «Архитектура»

Протокол № 16 « 20 » апреля 2017 г.

Председатель ЦК Евсеев Е.А. Базарная

## Содержание

1. Введение. ....	2
2. Пояснительная записка к расчётной части дипломного проекта. ...	3-5
3. Таблицы расчётных значений сопротивлений материалов. ....	6-7
4. Таблица значений коэффициентов. ....	8
5. Образцы оформления листов чертежей. ....	9-16
6. Спецификация. ....	17
7. Список литературы. ....	18

## Введение

Расчётная часть дипломного проектирования является разделом, в котором необходимо распознать напряжённое состояние расчётного элемента проектируемого объекта и рассчитать элемент по первой или по двум группам предельных состояний.

Целью выполнения расчётной части проекта является закрепление практических навыков в расчетах показателей с использованием стандартов и нормативной литературы.

Расчётная часть дипломного проекта выполняется в следующем объеме:

1. Собираются нагрузки на расчётный элемент.
2. Определяются условия опирания и вид нагрузок.
3. Устанавливается расчётная схема элемента.
4. Приводится поперечное сечение элемента к расчётному.
  - 4а. Определяются внутренние усилия в элементах (решетчатых систем).
  - 4б. Из условия прочности определяются сечения элементов решетчатых систем.
5. Выполняется расчёт прочности по нормальным и наклонным сечениям.
6. Проверяется принятый диаметр монтажной арматуры расчётом на монтажные нагрузки
7. Диаметр монтажной петли назначается согласно весу расчётного элемента.

Данные методические указания предназначены для выполнения расчётной части дипломного проекта обучающимися по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» дневного и заочного отделений.

## 1. Пояснительная записка к расчётной части дипломного проекта.

Пояснительная записка к расчётной части составляется по форме:

1. Верхняя строчка листа начинается с названия раздела.

Шрифт: Times New Roman, чертёжный шрифт согласно ГОСТ 2.304 81.

Размер шрифта – 20 пт., а заголовки перед текстом – 16 пт.

Заголовки располагать по центру листа.

## РАСЧЁТНО - КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

2. Текст начать с описания расчётного элемента и места его нахождения.

Шрифт: Times New Roman, строчными буквами, размер шрифта – 14 пт.

Междустрочный интервал: 1,5.

3. Сбор нагрузок выполнять в табличной форме. Границы таблиц примыкают к рамкам листа. Название пишется над таблицей. Название состоит из слова «Таблица», с обязательным указанием единиц измерения и графой «Формула подсчёта».

Таблица сбора нагрузок на  $1\text{ м}^2$  ----- в  $\text{Н/м}^2$ , при плотности материалов в  $\text{Н/м}^3$

Нагрузки	Формула подсчёта	Нормативная нагрузка	Кэф. надёжн.	Расчётная нагрузка
1. Постоянная: вид нагрузки $t =$ (мм); $p =$ ( $\text{Н/м}^3$ ).				
Итого:		$g^n =$		$g =$
2. Временная: вид нагрузки				
Итого:		$P^n =$		$P =$
Всего:		$q^n =$		$q =$

3а. Снеговые нагрузки принимать согласно СНиП 2.01.07 – 85 \* Нагрузки и воздействия.

Значения снеговой нагрузки согласно снегового района в Н/м<sup>2</sup>

Снеговые районы	Полная нормативная нагрузка	Полная расчётная нагрузка
I	800 x 0,7	800
II	1200 x 0,7	1200
III	1800 x 0,7	1800
IV	2400 x 0,7	2400
V	3200 x 0,7	3200
VI	4000 x 0,7	4000

4. Установить условия и величину опирания расчётного элемента, а также указать все нагрузки на расчётной схеме.

5. Выбрать классы бетона и арматуры и выписать прочностные характеристики принятых материалов (таблицы расчётных сопротивлений бетона и арматуры прилагаются).

6. Дать характеристику принятого расчётного сечения (привести поперечное сечение к расчётному).

7. Определить внутренние усилия от полной расчётной нагрузки:

а) для изгибаемых элементов – по формулам, согласно расчётной схеме;

б) для решётчатых элементов – методом «вырезания узлов».

8. Производим расчёт прочности по нормальным сечениям:

а) для изгибаемых элементов определяем площадь рабочей арматуры (таблица площади поперечного сечения арматуры на 1метр ширины плиты прилагается);

б) для решётчатых элементов определяем требуемую площадь поперечного сечения.

9. Производим расчёт прочности наклонных сечений изгибаемых элементов.

10. Принятую конструктивно монтажную арматуру проверяем расчётом на монтажные нагрузки.

11. Диаметр монтажной петли назначаем согласно массы изделия в кг, приходящаяся при подъёме на одну петлю из стали классов А240 и А300. (Табл. 5.4 [2])

#### Работа над листом чертежей.

Представлены образцы армирования расчётных элементов с рекомендациями по заполнению листов чертежей опалубочными и арматурными изделиями.

1. Планы расчётных элементов выполнять в масштабах 1:20 и 1:10.
2. Отступать от рамки с верху и с лева 40 – 50мм.
3. Первая размерная линия на опалубочных чертежах на расстоянии 15мм, а на арматурных изделиях – 21мм.
4. Наклон флажка – указателя  $45^0$ , возвышается над линией на 10-12мм.
5. Расстояние между чертежами в пределах 40 – 50мм.
6. На сварных арматурных изделиях указывать ГОСТ 14098 – 68 К1-Кт.
7. Указатели сечений размещать между чертежом и размерной линией.
8. Чертёж с армированием предварительно напряжённой конструкции сопровождается примечанием с указанием температурного режима, а также места установки арматурных изделий принятых конструктивно.
9. Указать все закладные детали и расстояния между ними для конкретного конструктивного решения.
10. Образец заполнения спецификации прилагается.

## РАСЧЁТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ АРМАТУРЫ

Класс арматуры	Расчётные значения сопротивления арматуры для пределных состояний первой группы, МПа		
	Растяжению		Сжатию $R_{sc}$
	Продольной $R_s$	Поперечной $R_{sw}$	
A240(A-I)	215	170	215
A300(A-II)	270	215	270
A400(A-III)	355	285	355
A500(A500C)	435	300	400
A540(A-IIIВ)	450		200
A600(A-IV)	520		400
A800(A-V)	695		400
A1000(A-VI)	830		400
B500(Bp-I)	415	300	360
Bp1200(Bp-II)	1000		400
Bp1300(Bp-II)	1070		400
Bp1400(Bp-II)	1170		400
Bp1500(Bp-II)	1250		400
K1400(K-7)	1170		400
K1500(K-7)	1250		400

### Значение коэффициентов $\alpha_R, \xi_R$

Класс арматуры	$\xi_R$	$\alpha_R$
A240(A-I)	0,612	0,425
A300(A-II)	0,577	0,411
A400(A-III)	0,531	0,39
A500(A500C)	0,493	0,372
A540(A-IIIВ)	0,62	0,429
A600(A-IV)	0,43	0,336
A800(A-V)	0,41	0,326
A1000(A-VI)	0,39	0,314
B500(Bp-I)	0,502	0,376
Bp1200(Bp-II)	0,37	0,302
Bp1300(Bp-II)	0,37	0,302
Bp1400(Bp-II)	0,36	0,295
Bp1500(Bp-II)	0,3	0,255
K1400(K-7)	0,34	0,282
K1500(K-7)	0,33	0,276



Виды сопротивления	Расчётные значения сопротивления бетона для предельных состояний первой группы $R_b$ и $R_{bt}$ МПа, при классе бетона по прочности на сжатие									
	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
Сжатие осевое (призменная прочность) $R_b$	8,5	11,5	14,5	17	19,5	22	25	27,5	30	33
Растяжение осевое $R_{bt}$	0,75	0,9	1,05	1,15	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8

**Соотношение между диаметрами свариваемых стержней и минимальные расстояния между стержнями в сварных сетках и каркасах, изготавливаемых с помощью контактной точечной сварки**

Диаметры стержней одного направления, мм	3	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36 и для 40
Наименьший допустимый диаметр стержня другого направления, мм	3	3	3	3	3	4	4	5	5	6	8	8	8	10
Наименьшее допустимое расстояние между осями стержней одного направления, мм	50	50	75	75	75	75	75	100	100	100	150	150	150	150
Наименьшее допустимое расстояние продольных стержней при двухрядном их расположении в каркасе, мм	-	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	60	70	80

**Площадь поперечного сечения арматуры на 1 метр ширины плиты ( $\text{мм}^2$ )  
Диаметр стержней (мм)**

Шаг стержней (мм)	диаметр стержней (мм)												
	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25
100	71	126	191	283	503	785	1131	1539	2011	2545	3142	3801	4909
125	57	101	157	226	402	628	905	1231	1608	2036	2513	3041	3927
150	47	84	131	184	335	523	754	1026	1340	1696	2094	2533	3272
200	35	63	98	141	251	393	565	769	1005	1272	1971	1900	2454
250	28	50	79	113	201	314	452	616	804	1018	1256	1520	1964
300	23	42	65	94	168	261	377	513	670	848	1047	1266	1636
350	20	36	56	84	144	224	323	444	574	727	897	1086	1400
400	18	32	49	71	125	196	282	330	502	636	786	950	1249

## ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА $\alpha_m$ И $\xi$

$\alpha_m$	$\xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m})$	$\alpha_m$	$\xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m})$
0,01	0,01	0,308	0,38
0,02	0,02	0,314	0,39
0,03	0,03	0,32	0,4
0,039	0,04	0,326	0,41
0,049	0,05	0,332	0,42
0,058	0,06	0,338	0,431
0,068	0,07	0,343	0,44
0,077	0,08	0,349	0,45
0,086	0,09	0,354	0,46
0,095	0,1	0,36	0,471
0,104	0,11	0,365	0,48
0,113	0,12	0,37	0,49
0,122	0,131	0,375	0,5
0,13	0,14	0,38	0,51
0,139	0,15	0,385	0,52
0,147	0,16	0,39	0,531
0,156	0,171	0,394	0,54
0,164	0,18	0,399	0,551
0,172	0,19	0,403	0,56
0,18	0,2	0,407	0,569
0,188	0,21	0,412	0,58
0,196	0,22	0,416	0,59
0,204	0,231	0,42	0,6
0,211	0,24	0,428	0,621
0,219	0,25	0,435	0,639
0,226	0,26	0,442	0,659
0,234	0,271	0,449	0,681
0,241	0,28	0,455	0,7
0,248	0,29	0,461	0,721
0,255	0,3	0,466	0,739
0,262	0,31	0,471	0,759
0,269	0,32	0,476	0,781
0,276	0,331	0,48	0,78
0,282	0,34	0,489	0,852
0,289	0,35	0,495	0,9
0,295	0,36	0,499	0,955
0,302	0,371	0,5	1











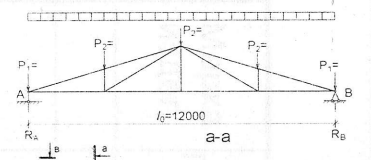
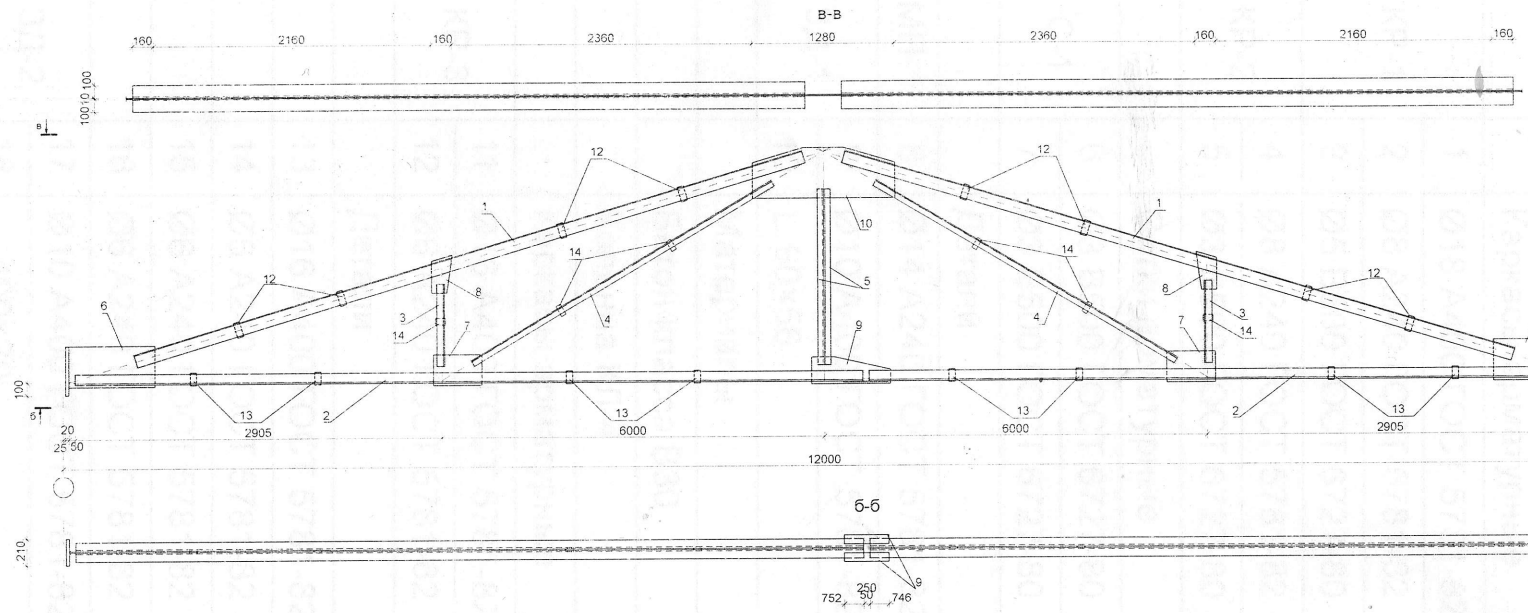




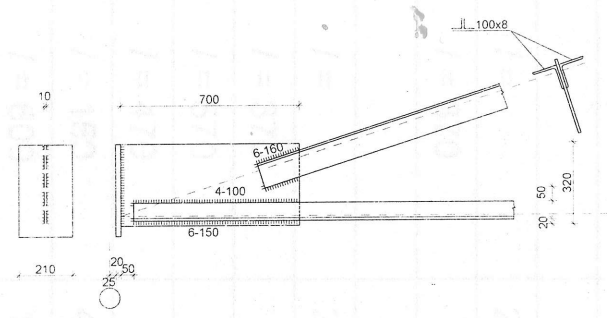


# МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ФЕРМА

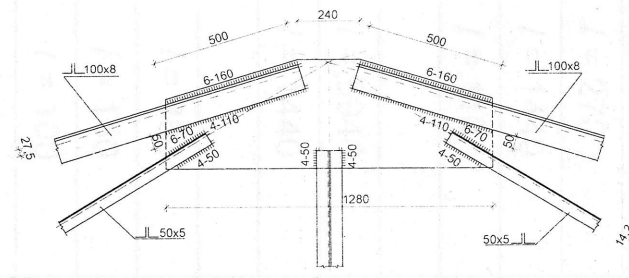
## РАСЧЁТНАЯ СХЕМА ФЕРМЫ



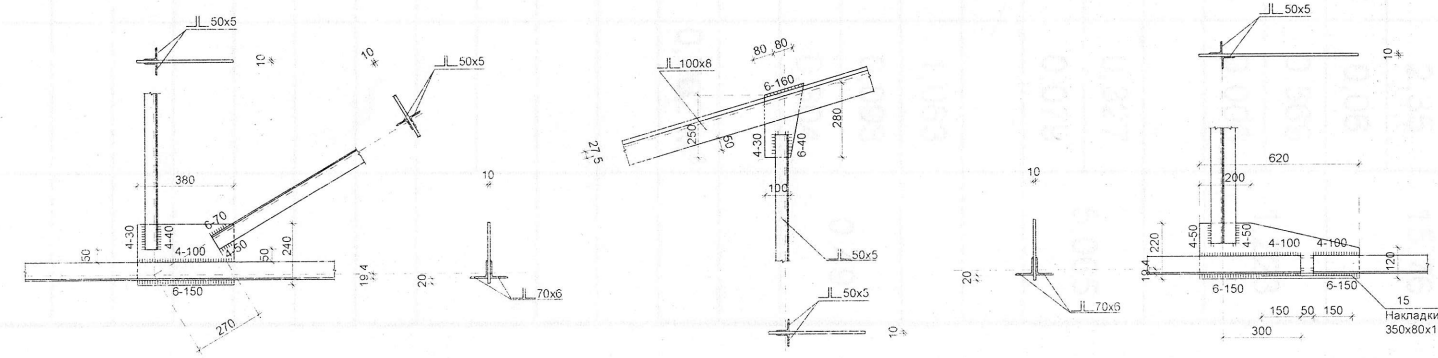
### ОПОРНЫЙ УЗЕЛ



### КОНЬКОВЫЙ УЗЕЛ



### ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ УЗЛЫ



### СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАЛИ

Марка элемента	Кол-во шт.	Кол-во на элемент	Обозначение	Длина, мм	Масса, кг		Примечание
					шт.	масса	
1	4	4	L 100x8	5440	66.37	265.5	621.32
2	4	4	L 70x6	5920	37.8	151.3	
3	4	4	L 50x5	680	2.56	10.25	
4	4	4	L 50x5	2700	10.2	40.7	
5	2	2	L 50x5	1460	5.5	11.0	
6	2	2	— 320x10	700	17.6	35.1	
7	2	2	— 240x10	380	7.2	14.3	
8	2	2	— 160x10	280	3.5	7.0	
9	1	1	— 170x10	310	4.1	4.1	
10	1	1	— 400x10	1280	40.2	40.2	
11	2	2	— 210x20	360	11.9	23.7	
12	4	8	— 50x10	120	0.47	3.77	
13	4	8	— 50x10	90	0.35	2.8	
14	3	6	— 50x10	70	0.27	1.65	
15	2	2	— 70x10	350	1.92	3.8	
Итого						615.17	
1% наплавленного металла						6.1517	

ДП 08.02.01.0\_\_0\_\_МК

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Получил				
Руководит.				
Тех. контр.				
Проектиров.				

Расчётная схема фермы, опорный и коньковый узлы, промежуточные узлы, вид по з-а, б-б, в-в, спецификация металла

Страница:  /  /

БКСАИД  
гр.

# СПЕЦИФИКАЦИЯ

Марка издел.	Поз.	Наименование	К-во	Масса един., кг	Масса издел., кг
		Панель покрытия ПР 60-30			
		Сборочные единицы			
		Каркасы арматурные			
КР-1	1	Ø18 А400 ГОСТ 5781-82     / = 5940	1	11,85	15,76
	2	Ø8 А240 ГОСТ 5781-82     / = 5940	1	2,35	
	3	Ø5 В500 ГОСТ 6727-80     / = 270	26	0,06	
КР-2	4	Ø8 А240 ГОСТ 5781-82     / = 1440	2	0,569	1,223
	5	Ø3 В500 ГОСТ 6727-80     / = 110	14	0,006	
		Сетки арматурные			
С-1	6	Ø3 В500 ГОСТ 6727-80     / = 5940	8	0,327	5,065
	7	Ø3 В500 ГОСТ 6727-80     / = 1440	31	0,079	
		Детали			
МП-1	8	Ø14 А240 ГОСТ 5781-82     / = 880	4	1,063	
ЗД-1	9	Ø10 А400 ГОСТ 5781-82     / = 150	2	0,093	0,49
	10	└ 90×56     / = 100	1	0,304	
		Материалы			
		Бетон класса В30		0,702 м <sup>3</sup>	
		Колонна КЛ-4			
		Каркасы арматурные			
КР-3	11	Ø16 А400 ГОСТ 5781-82     / =	2		
	12	Ø6 А240 ГОСТ 5781-82     / = 370			
		Детали			
	13	Ø16 А400 ГОСТ 5781-82     / =	2		
	14	Ø6 А240 ГОСТ 5781-82     / = 370			
	15	Ø6 А240 ГОСТ 5781-82     / = 570			
	16	Ø6 А240 ГОСТ 5781-82     / = 470			
ЗД-2	17	Ø10 А400 ГОСТ 5781-82     / = 150	4		
	18	— 400×20     / = 600	1		
МП-2	19	Ø16 А240 ГОСТ 5781-82     / = 1080	2	2,658	
		Материалы			
		Бетон класса В30			

## Список литературы

1. СНиП 2.01.07 – 85 \* «Нагрузки и воздействия» — М.: Минстрой РФ, 1991.
2. СП 52 – 101 – 2004 г. – М.: ГУП «НИИЖБ» Госстрой РФ, 2004.
3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжёлого бетона без предварительного напряжения арматуры. – М.: ЦНИИ Промзданий ГУП «НИИЖБ», 2005.
4. СП 52 – 102 – 2004 г. «Предварительно напряжённые железобетонные конструкции» – М.: ГУП «НИИЖБ» Госстрой РФ, 2004.
5. Конструкции зданий и сооружений с элементами статики: Учебник / Под Редакцией Л.Р. Маиляна. – М.: ИНФРА – М, 2015.
6. Журавская Т.А. Железобетонные конструкции: учебное пособие – М.: ФОРУМ, 2011.
7. Сетков В.И., Сербин Е.П. Строительные конструкции: Учебник. – М.: ИНФРА – М, 2005.