



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра технической механики

ОТЧЕТ

о выполнении расчетной работы
по дисциплине
СПЕЦКУРС ПО СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКЕ

Выполнил:
студент гр. *****
Номер зачетной
книжки: *****

Преподаватель:

Ростов-на-Дону
2021

Цель работы:

1. произвести расчет плоской рамы на статические воздействия;
2. составить таблицу РСН;
3. составить таблицу РСУ;
4. произвести расчет устойчивости конструкции;
5. выполнить подбор и проверку стальных сечений элементов рамы.

Исходные данные:

Схема №4

$a=4\text{м}$

$b=4\text{м}$

$c=3,0\text{м}$

$d=3,25\text{м}$

$e=2,0\text{м}$

Сечения элементов:

- колонны – коробка из швеллеров №20а
- балка настила – двутавр №36;
- верхний пояс фермы – два уголка 100х12;
- нижний пояс фермы – два уголка 100х10;
- стойки и раскосы фермы – два уголка 75х6.

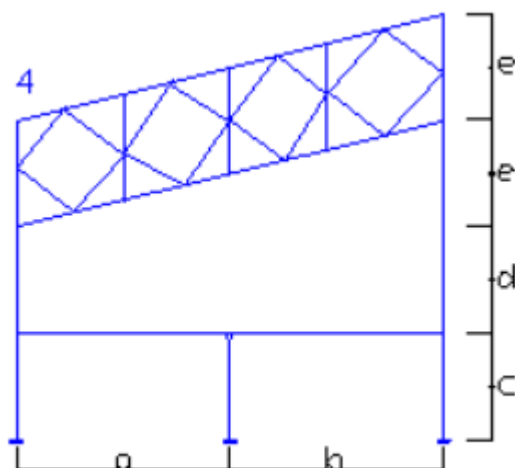


Рис. 1

Нагрузки заданы с такими же значениями, как в примере №3.

Расчет плоской рамы на ПК с использованием программы Лира.

Загружение расчетной схемы.

Нагрузки:

- нагружение 1 – нагрузка от собственного веса элементов схемы,
- нагружение 2 – нагрузка от оборудования,
- нагружение 3 – ветровая нагрузка,
- нагружение 4 – гармоническое динамическое воздействие,
- нагружение 5 – сейсмическое воздействие.

соб. вес

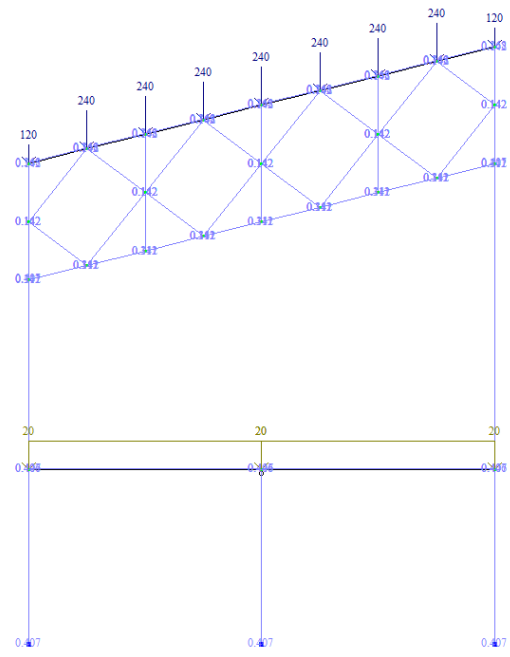


Рис. 3

Zy

нагружение 2

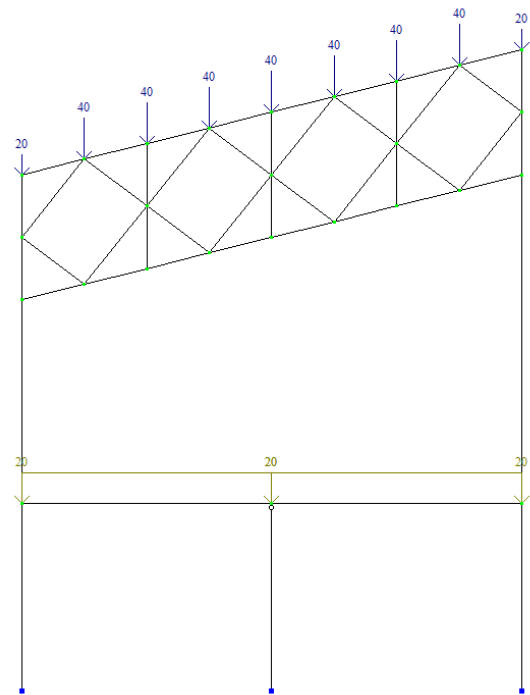


Рис. 4

Zv

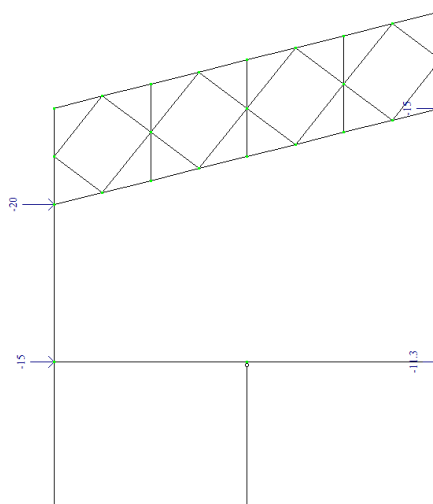


Рис. 5

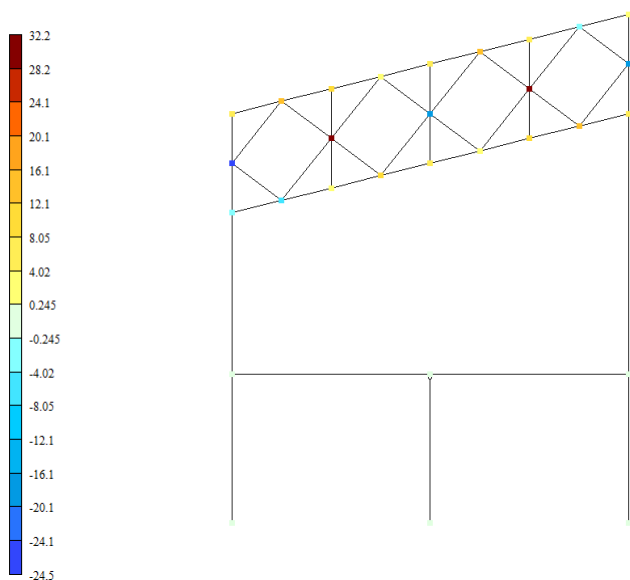
На рис. 3, 4 и 5 показаны расчетные схемы рамы, соответствующие постоянной, временной и ветровой нагрузкам.

Результаты статического расчета.

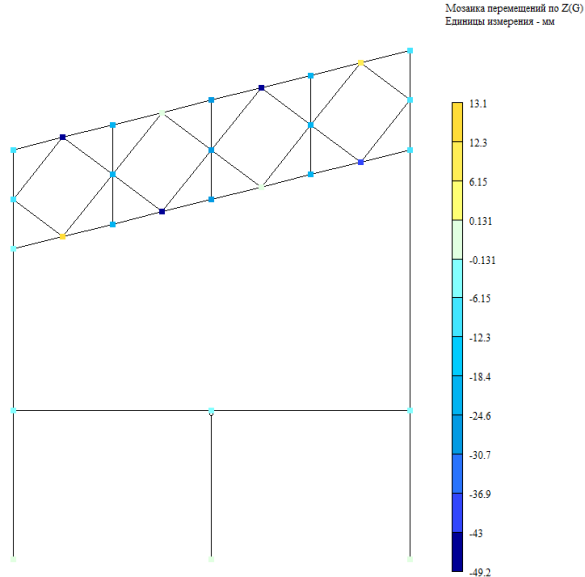
На рис. 6 приведена мозаика перемещений узлов от действия загружений 1,2,3.

На рис. 8 приведены мозаики усилий в элементах от действия загружений 1,2,3.

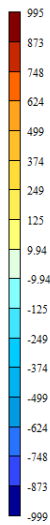
Мозаика перемещений по X(G)
Единицы измерения - мм



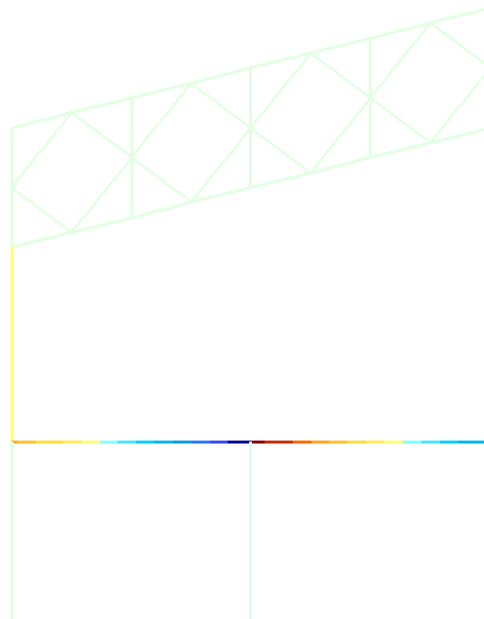
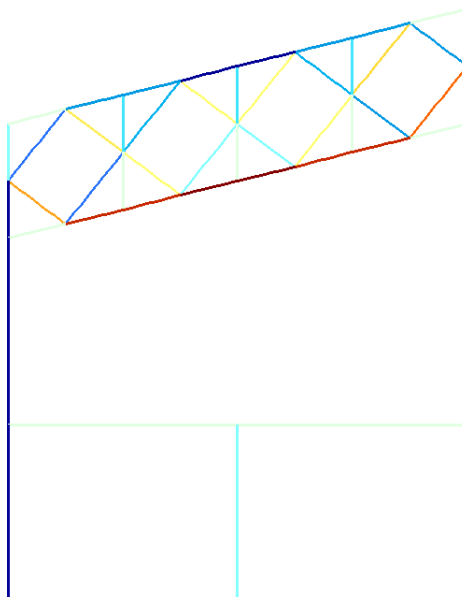
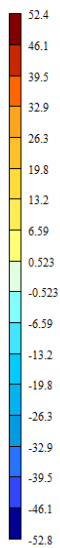
Мозаика перемещений по Z(G)
Единицы измерения - мм



Мозаика N
Единицы измерения - кН



Мозаика Qz
Единицы измерения - кН



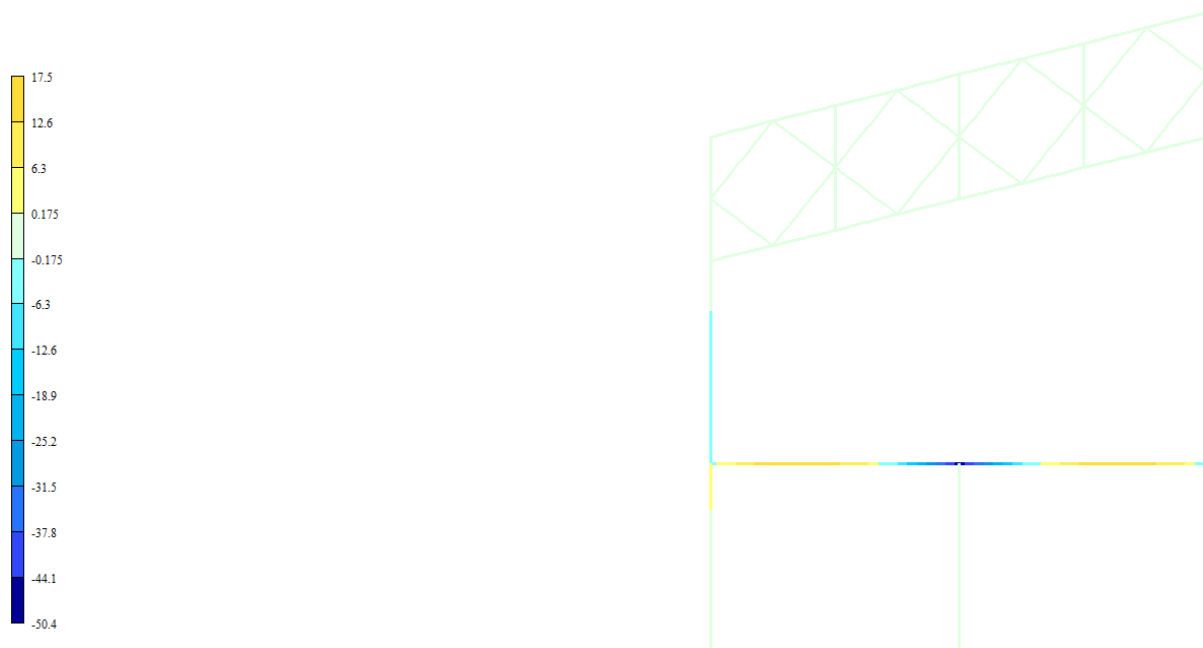


Рис. 8 мозаика N,Q,Mu

Результаты подбора и проверки металлических сечений.

Результаты проверки:

ФЕРМЫ

				ПРОЦЕНТЫ ИСЧЕРПАНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ФЕРМЫ ПО СЕЧЕНИЯМ, %											ДЛИНА		
ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	ШАГ ПЛАНОВ	При меча	но	р	У	У	Г	Г	У	У	П	П	М	У	ЭЛЕМЕНТ
				м	ние	но	р	У	У	Г	Г	У	У	П	П	М	У
Сечение: 3.1.3. Два уголка 100 х 100 х 12; стыковка 1 см																	
Профиль: 100 х 100 х 12; ГОСТ 8509 - 86																	
Сталь: ВСт3кп2-1; ТУ 14-1-3023-80																	
Сортамент: Уголок равнополочный																	
15	1		0.00		0	0	0	23	15	0	35	0	23	35			1.03
15	2		0.00		0	0	0	23	15	0	35	0	23	35			1.03
16	1		0.00		69	83	78	26	17	0	44	83	26	44			1.03
16	2		0.00		69	83	78	26	17	0	44	83	26	44			1.03
17	1		0.00		69	83	78	26	17	0	44	83	26	44			1.03
17	2		0.00		69	83	78	26	17	0	44	83	26	44			1.03
18	1		0.00		111	132	124	34	22	0	44	132	34	44			1.03
18	2		0.00		111	132	124	34	22	0	44	132	34	44			1.03
19	1		0.00		111	132	124	34	22	0	44	132	34	44			1.03
19	2		0.00		111	132	124	34	22	0	44	132	34	44			1.03
20	1		0.00		69	83	78	26	17	0	44	83	26	44			1.03
20	2		0.00		69	83	78	26	17	0	44	83	26	44			1.03
21	1		0.00		69	83	78	26	17	0	44	83	26	44			1.03
21	2		0.00		69	83	78	26	17	0	44	83	26	44			1.03
22	1		0.00		0	0	0	23	15	0	35	0	23	35			1.03
22	2		0.00		0	0	0	23	15	0	35	0	23	35			1.03
Сечение: 4.1.4. Два уголка 100 х 100 х 10; стыковка 1 см																	
Профиль: 100 х 100 х 10; ГОСТ 8509 - 86																	
Сталь: ВСт3кп2-1; ТУ 14-1-3023-80																	
Сортамент: Уголок равнополочный																	
7	1		0.00		2	1	1	7	5	0	46	2	7	46			1.03
7	2		0.00		2	1	1	7	5	0	46	2	7	46			1.03
8	1		0.00		115	0	0	4	3	0	0	115	4	0			1.03
8	2		0.00		115	0	0	4	3	0	0	115	4	0			1.03
9	1		0.00		115	0	0	4	3	0	0	115	4	0			1.03
9	2		0.00		115	0	0	4	3	0	0	115	4	0			1.03
10	1		0.00		131	0	0	4	3	0	0	131	4	0			1.03
10	2		0.00		131	0	0	4	3	0	0	131	4	0			1.03
11	1		0.00		131	0	0	4	3	0	0	131	4	0			1.03
11	2		0.00		131	0	0	4	3	0	0	131	4	0			1.03
12	1		0.00		114	0	0	4	3	0	0	114	4	0			1.03
12	2		0.00		114	0	0	4	3	0	0	114	4	0			1.03
13	1		0.00		114	0	0	4	3	0	0	114	4	0			1.03

13	2			0.00	114	0	0	4	3	0	0	114	4	0	1.03
14	1			0.00	1	0	0	7	5	0	46	1	7	46	1.03
14	2			0.00	1	0	0	7	5	0	46	1	7	46	1.03

Задача Полков магистратура, шифр Полков магистратура. РСН.

Задача Полков магистратура, шифр Полков магистратура. РСН.
КОЛОННЫ

			ШАГ	ПРОЦЕНТЫ ИСЧЕРПАНИЯ НЕСУЩЕЙ												
			РЕШЕТКИ	СПОСОБНОСТИ КОЛОННЫ ПО СЕЧЕНИЯМ, %												ДЛИНА
ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	(РЕБЕР)	-----												ЭЛЕМЕНТ
			м	нор	УУ1	УЗ1	УУЗ	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	м	
-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Сечение: 1.1.2. Коробка из швеллеров 20а																
Профиль: 20а; ГОСТ 8240 - 72																
Сталь: ВСтЗкп2-1; ТУ 14-1-3023-80																
Сортамент: Швеллер с уклоном внутренних граней полок																
1	1		0.00	175	182	206	0	52	69	83	38	206	69	83	3.00	
1	2		0.00	139	149	164	0	41	53	83	37	164	53	83	3.00	
2	1		0.00	18	21	22	0	25	32	67	27	22	32	67	3.00	
2	2		0.00	18	20	22	0	25	32	67	27	22	32	67	3.00	
3	1		0.00	194	199	228	0	61	80	83	38	228	80	83	3.00	
3	2		0.00	172	180	203	0	51	68	83	37	203	68	83	3.00	
6	1		0.00	200	208	240	0	73	96	81	39	240	96	81	3.25	
6	2		0.00	97	112	119	0	37	48	82	33	119	48	82	3.25	
49	1		0.00	150	186	244	0	95	125	71	33	244	125	71	5.25	
49	2		0.00	97	127	151	0	72	95	73	29	151	95	73	5.25	
БАЛКИ																

БАЛКИ

			ШАГ	Фб	ПРОЦЕНТЫ ИСЧЕРПАНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАЛКИ ПО СЕЧЕНИЯМ, %										ДЛИНА
ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	РЕБЕР	min											ЭЛЕМЕНТ
			м		нор	тау	с1	УВ	Прг	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	м
Сечение: 2.1.1. Двутавр 35Б2															
Профиль: 35Б2; ГОСТ 26020 - 83															
Сталь: ВСт3кп2-1; ТУ 14-1-3023-80															
Сортамент: Двутавр с параллельными гранями полок типа Б(балочный)															
4	1		0.00	1.00	76	23	55	0	19	47	33	76	19	47	4.00
4	2		0.00	1.00	62	47	56	0	19	47	30	62	19	47	4.00
5	1		0.00	1.00	62	37	50	0	19	47	30	62	19	47	4.00
5	2		0.00	1.00	55	29	45	0	19	47	28	55	19	47	4.00

Результаты подбора сечений:

#	Профиль	Сталь	*
1	2L120 x 120 x 8	ВСтЭкл...	С..
2	2L150 x 150 x 10	ВСтЭкл...	С..
3	2L25 x 25 x 4	ВСтЭкл...	С..
4	2L100 x 100 x 12	ВСтЭкл...	С..
5	2L100 x 100 x 14	ВСтЭкл...	С..
6	2L20 x 20 x 4	ВСтЭкл...	С..
7	2L100 x 100 x 7	ВСтЭкл...	С..
8	2L110 x 110 x 7	ВСтЭкл...	С..
9	2L110 x 110 x 8	ВСтЭкл...	С..
10	2L125 x 125 x 9	ВСтЭкл...	С..
11	2L140 x 140 x 10	ВСтЭкл...	С..
12	2L20 x 20 x 4	ВСтЭкл...	С..
13	2L32 x 32 x 4	ВСтЭкл...	С..
14	2L36 x 36 x 4	ВСтЭкл...	С..
15	2L45 x 45 x 4	ВСтЭкл...	С..
16	2L56 x 56 x 4	ВСтЭкл...	С..
17	2L63 x 63 x 4	ВСтЭкл...	С..
18	2L63 x 63 x 5	ВСтЭкл...	С..
19	2L75 x 75 x 5	ВСтЭкл...	С..
20	2L90 x 90 x 7	ВСтЭкл...	С..
21	2[33	ВСтЭкл...	
22	2[8	ВСтЭкл...	
23	130Б1	ВСтЭкл...	
24	135Б1	ВСтЭкл...	

Рис. 9

Вывод:

Наибольшая продольная нагрузка наблюдается в колоннах фермы(-997кн), верхнем и нижнем поясе фермы(-995кн и 994кн)

По результатам подбора металлических сечений следует провести унификацию сечений.

- колонны крайние – коробка из швеллеров №33
- колонна средняя – коробка из швеллеров №8
- балка – двутавр №36;
- верхний пояс фермы – два уголка 120х8 и два уголка 25х4;
- нижний пояс фермы – два уголка 100х14;
- стойки – два уголка 140х10; два уголка 75х5
- раскосы фермы: – два уголка 125х9; два уголка 90х7; 7 – два уголка 45х4.

Унификация проведена в пользу увеличения запаса прочности и простоты изготовления металлической конструкции.