

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Складення розрахункової схеми та початкових даних програми „ЛІРА” для розрахунку сталевих робочого майданчика промислової будівлі

### «ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ БАЛОЧНОЇ КЛІТКИ»

№ п/п	Розміри майданчика за планом, м	Крок колон в поздовж. напрямку, м	Крок колон в поперечн. напрямку, м	Відмітка верху майданчика	Корисне навантаження, т/м <sup>2</sup>	Перерізи колон
1	2	3	4	5	6	7
1	16,0x7,0	8,0	3,5	3,6	10	Суцільн. із двутавру
2	16,8x7,4	8,4	3,7	3,7	12	Суцільн. із двутавру
3	17,6x7,8	6,8	3,9	3,8	14	Наскрізн. із швелерів
4	18,6x8,2	9,2	4,1	3,9	16	Суцільн. із двутавру
5	19,2x8,6	9,6	4,3	4,0	18	Наскрізн. із швелерів
6	20,0x9,0	10,0	4,5	4,1	20	Наскрізн. із двутаврів
7	20,8x9,4	10,4	4,7	4,2	22	Суцільн. із двутавру
8	21,6x9,8	10,8	4,9	4,3	24	Наскрізн. із швелерів
9	22,4x10,2	11,2	5,1	4,4	11	Наскрізн. із двутаврів
10	23,2x10,6	11,6	5,3	4,5	13	Суцільн. із двутавру
11	24,0x11,0	12,0	5,5	4,6	15	Наскрізн. із двутаврів
12	24,8x11,4	12,4	5,7	4,7	17	Наскрізн. із двутаврів
13	25,6x11,8	12,8	5,9	4,8	19	Суцільн. із двутавру
14	26,0x12,2	13,0	6,6	4,9	21	Наскрізн. із швелерів
15	25,2x12,6	12,6	6,3	5,0	23	Наскрізн. із швелерів
16	24,4x13,0	12,2	6,5	5,1	10	Наскрізн. двутаврів
17	23,6x13,4	11,8	6,7	5,2	11	Наскрізн. двутаврів
18	22,8x13,8	11,4	6,9	5,3	12	Суцільн. двутавру

19	22,0x14,2	11,0	7,1	5,4	13	Наскрізн. двутаврів	із
20	16,0x8,0	8,0	4,0	5,5	14	Наскрізн. швелерів	із
21	16,8x8,4	8,4	4,2	5,6	15	Наскрізн. швелерів	із
22	17,6x8,8	8,8	4,4	5,7	16	Суцільн. двутавру	із
23	18,0x8,2	9,2	4,1	5,8	17	Наскрізн. швелерів	із
24	19,2x7,6	9,6	3,8	5,9	18	Наскрізн. двутаврів	із
25	20,0x8,0	10,0	4,0	6,0	19	Наскрізн. двутаврів	із
26	20,8x8,4	10,4	4,2	6,1	20	Суцільн. двутавру	із
27	21,6x8,8	10,8	4,4	6,2	21	Наскрізн. швелерів	із
28	15,2x7,6	7,6	3,8	6,3	22	Наскрізн. двутаврів	із
29	15,0x8,0	7,5	4,0	6,4	23	Суцільн. двутавру	із
30	14,0x11,0	7,0	5,5	6,5	24	Наскрізн. швелерів	із

Задача аналогічна попередній і полягає в підборі поперечних перетинів сталевих профілів елементів робочого майданчика за допомогою програми ЛІР-СТК. Система розташовується в просторі і вирішується по 5 признаку.

Завдання. Запроектувати сталеві конструкції балочної клітки та колони робочого майданчика виробничої будівлі при наступних даних:

- Розміри майданчика за планом - 18,4 x 8,2 м;
- Крок колон в подовжньому напрямку - 9,2 м;
- Крок колон в поперечному напрямку - 4,1 м;
- Відмітка верха майданчика - 5,9 м;
- Корисне навантаження на майданчик - 18 кН/м<sup>2</sup>;
- Матеріал конструкцій – сталь марки 18кп;
- Колони - суцільного перерізу із двотавру.

Спочатку обирається крок балок настилу і обчислюється погонне навантаження на них. У даному випадку крок балок настилу 0,92 м.

Погонне навантаження на балки настилу знаходимо за формулою:

$$q = (q_0^n \cdot \gamma_{f1} + q_n \cdot \gamma_{f2}) \cdot l = (18 \cdot 1,2 + 0,785 \cdot 1,05) \cdot 0,92 = 20,6 \text{ кН} / \text{м} = 2,06 \text{ т} / \text{м}$$

де  $q_0^n$  – корисне навантаження на майданчик;

$\gamma_{f1}, \gamma_{f2}$  - коефіцієнти надійності, які дорівнюють 1,2 і 1,05 відповідно;

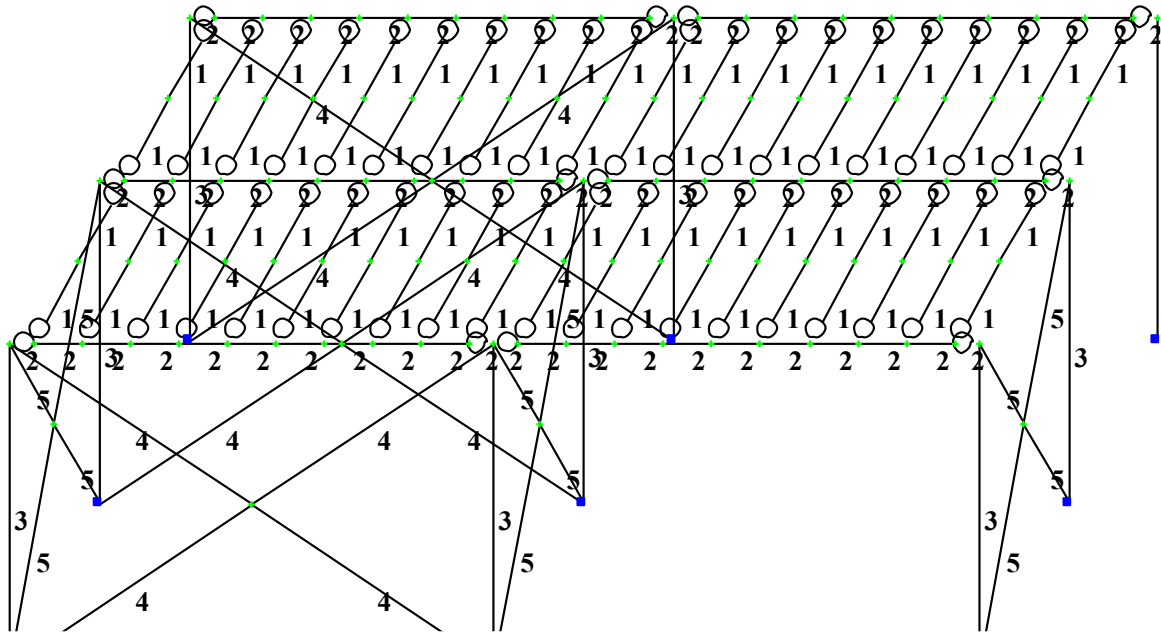
$q_n$  – навантаження від ваги сталевих балок товщиною 1 см;

$l$  – крок балок настилу.

Навантаження від ваги сталевго настилу товщиною 10 мм знаходимо за формулою:

$$q_n = \rho \cdot t = 78,5 \cdot 0,01 = 0,785 \text{ кН/м}$$

де  $\rho$  - щільність сталі, дорівнює 78,5 кН/м<sup>3</sup>.



- 1 – двугавр №27
- 2 – двугавр №60ШЗ
- 3 – двугавр №23К1

Рисунок 7.1 – Розрахункова схема робочого майданчика (ізометрія).

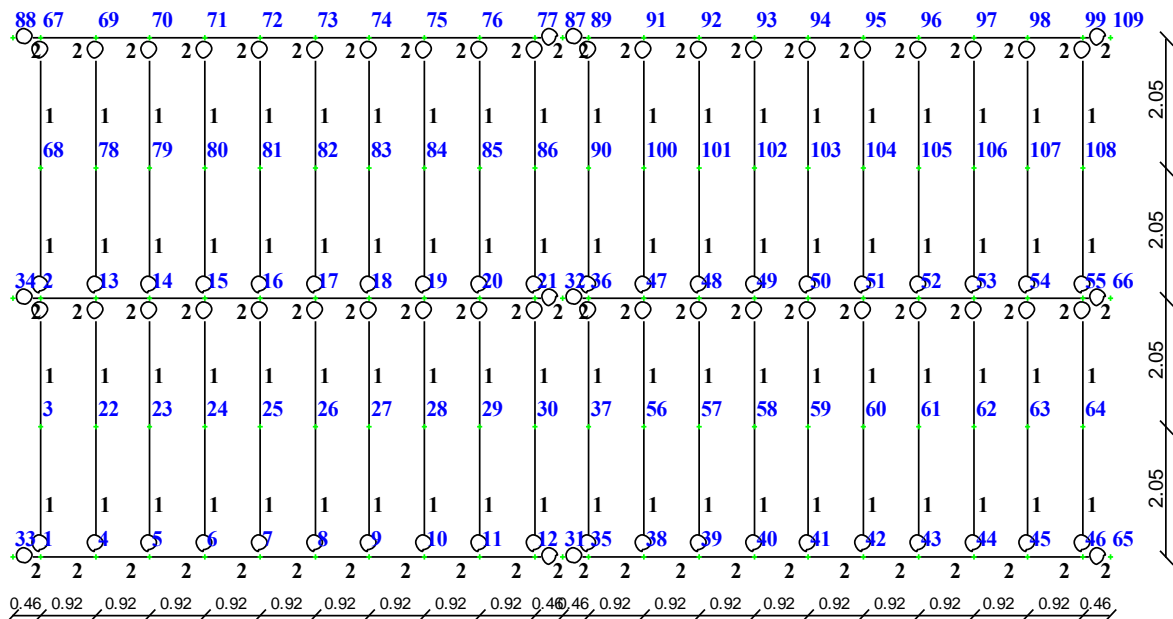


Рисунок 7.2 – Розрахункова схема робочого майданчика (прекція на площину XOY).

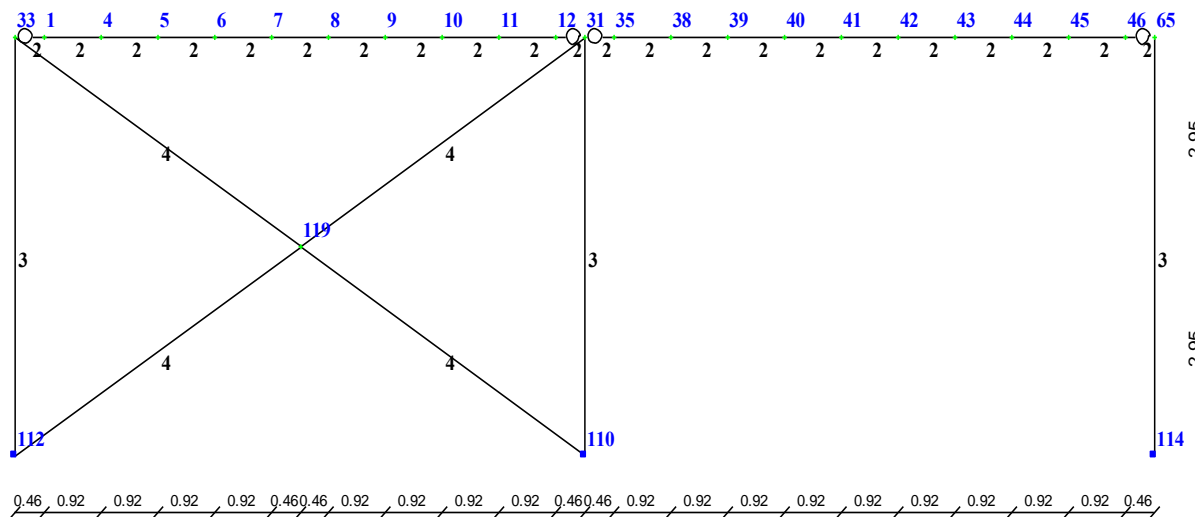


Рисунок 7.3 – Розрахункова схема робочого майданчика (прекція на площину XOZ).

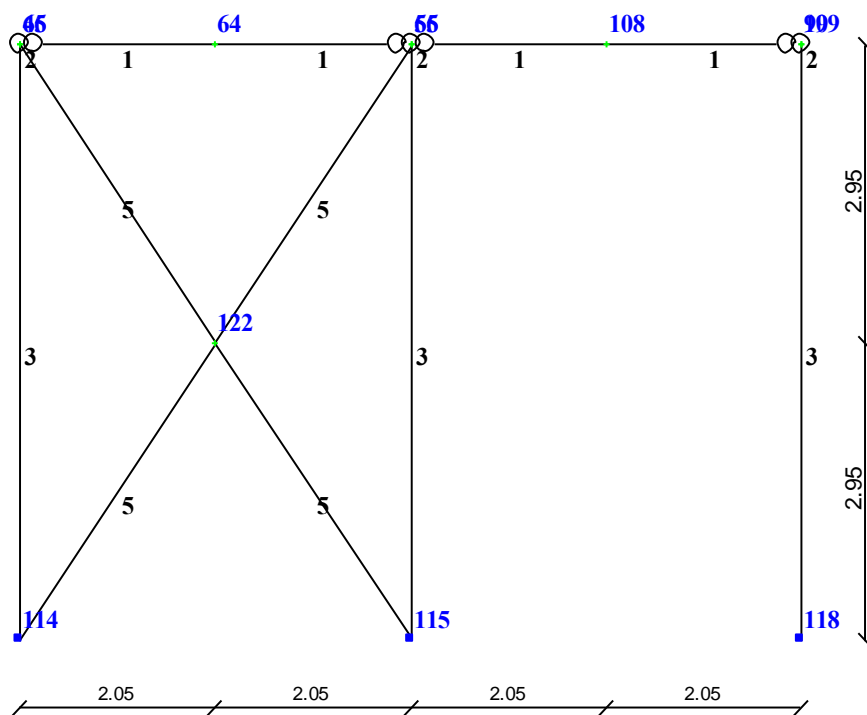


Рисунок 7.4 – Розрахункова схема робочого майданчика (прекція на площину ZOY).

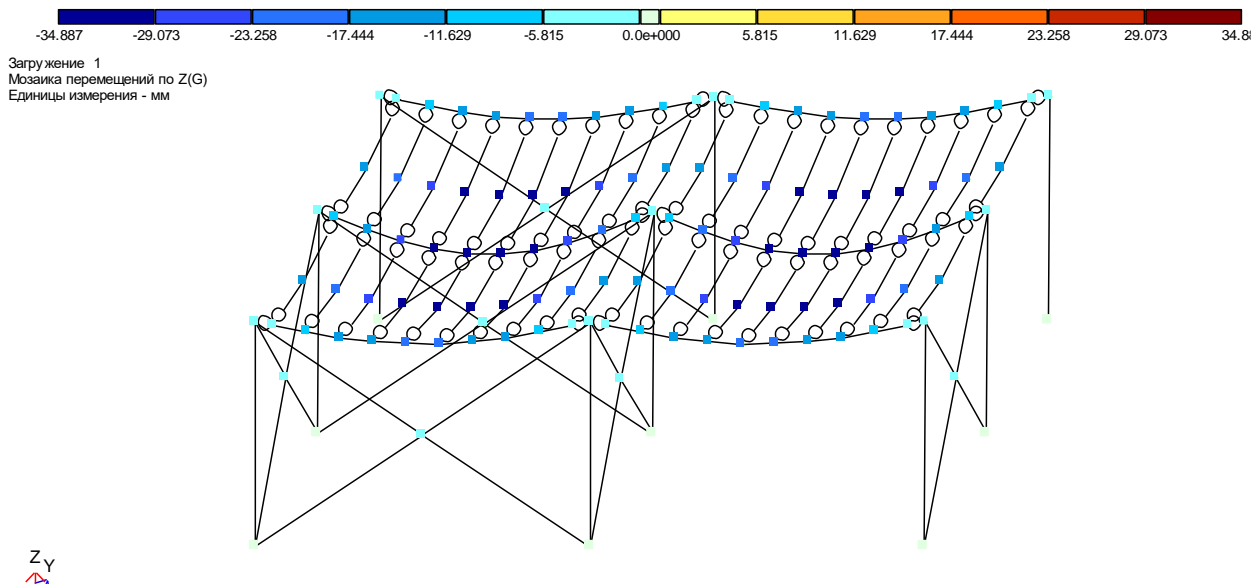


Рисунок 7.5 – Мозаика переміщень вузлів робочого майданчика уздовж вісі Z.

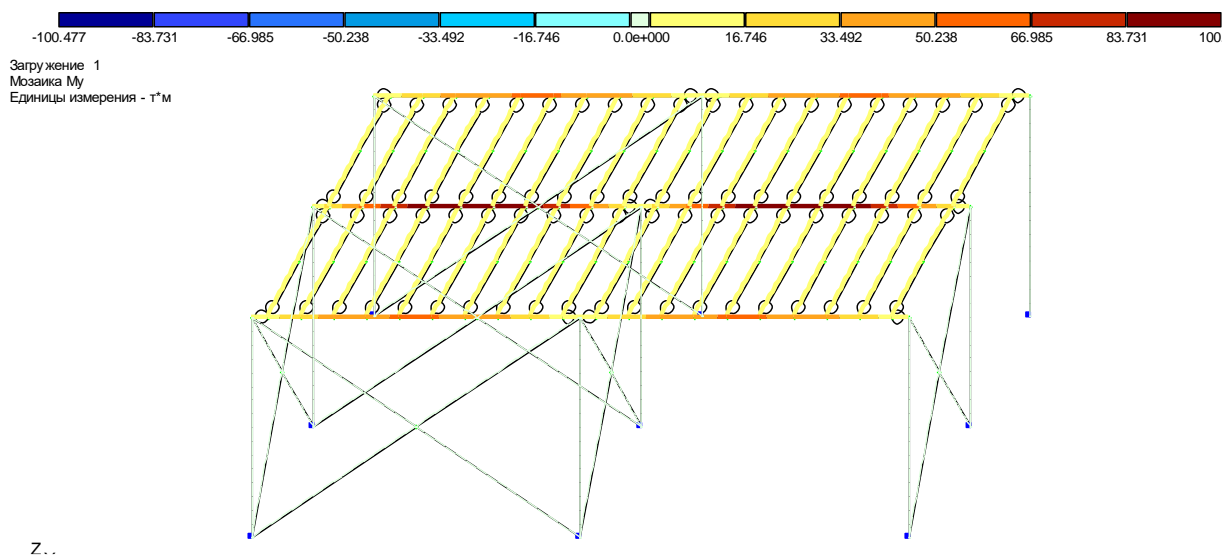


Рисунок 7.6 – Епюри згинальних моментів  $M_y$  в балках робочого майданчика.

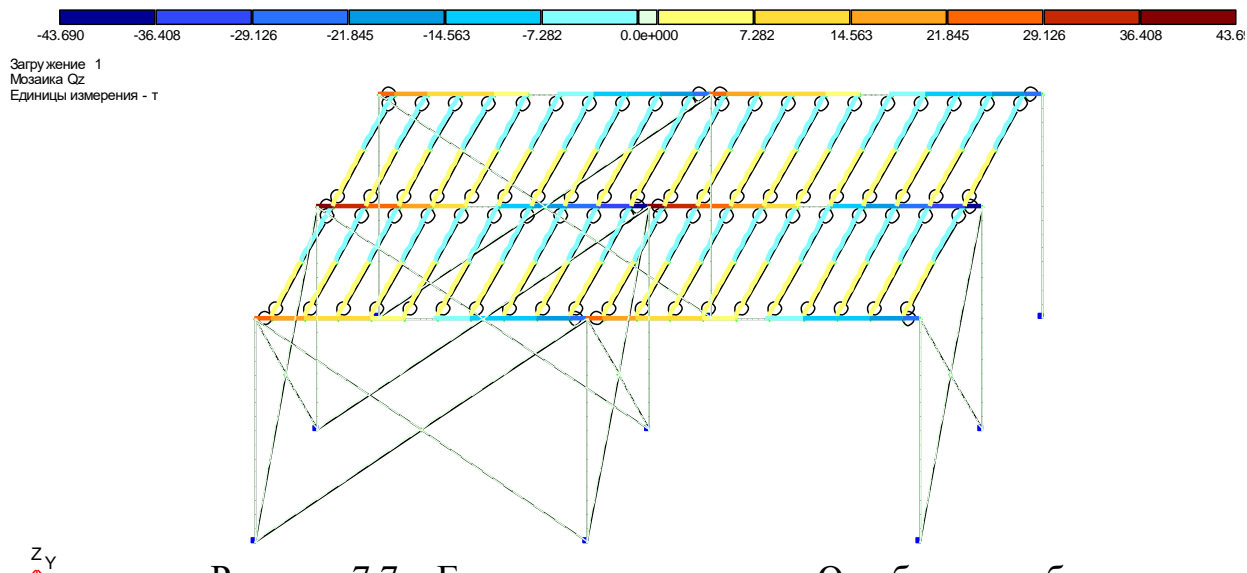


Рисунок 7.7 – Епюри поперечних сил  $Q_z$  в балках робочого майданчика.

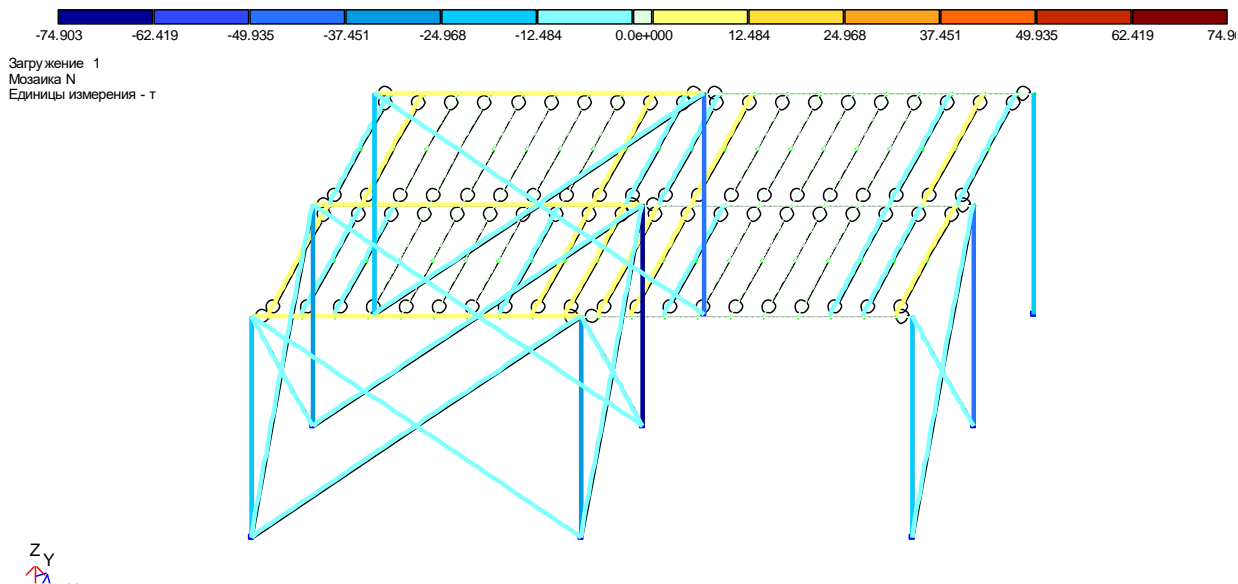


Рисунок 7.8 – Епюри подовжніх сил  $N$  в колонах робочого майданчика.

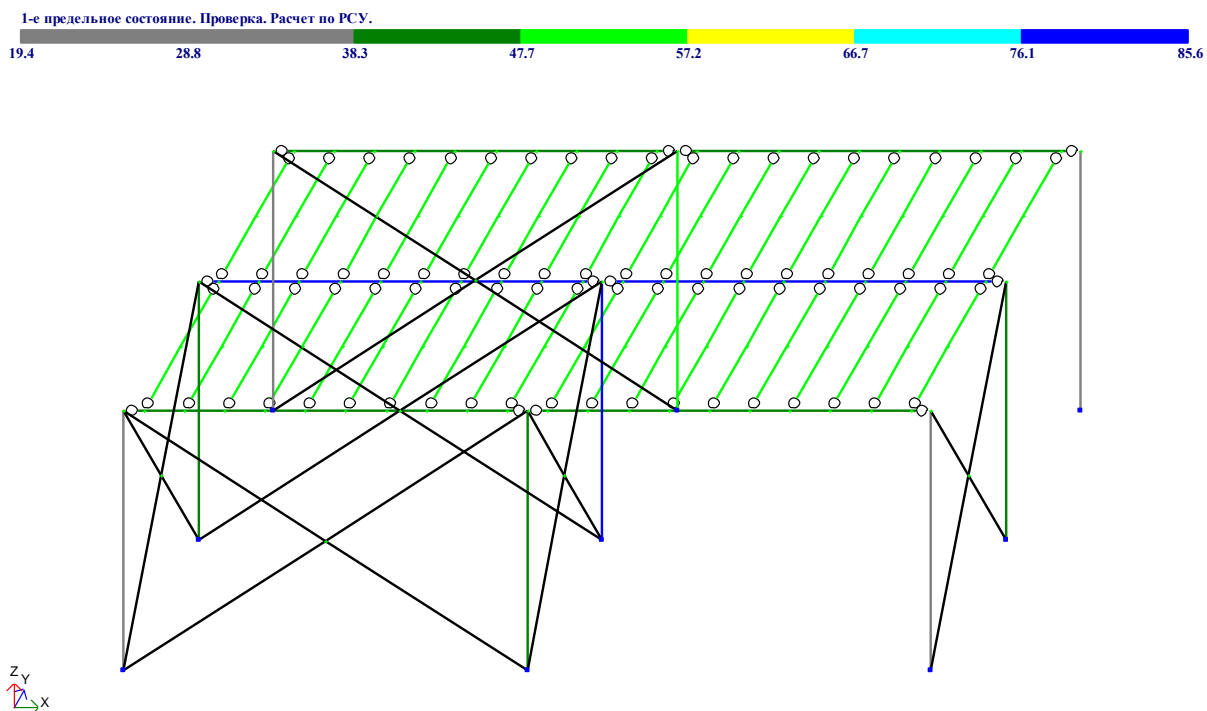


Рисунок 7.9 – Результаты экспертизы элементов рабочего майданчика по I группе граничных станів.

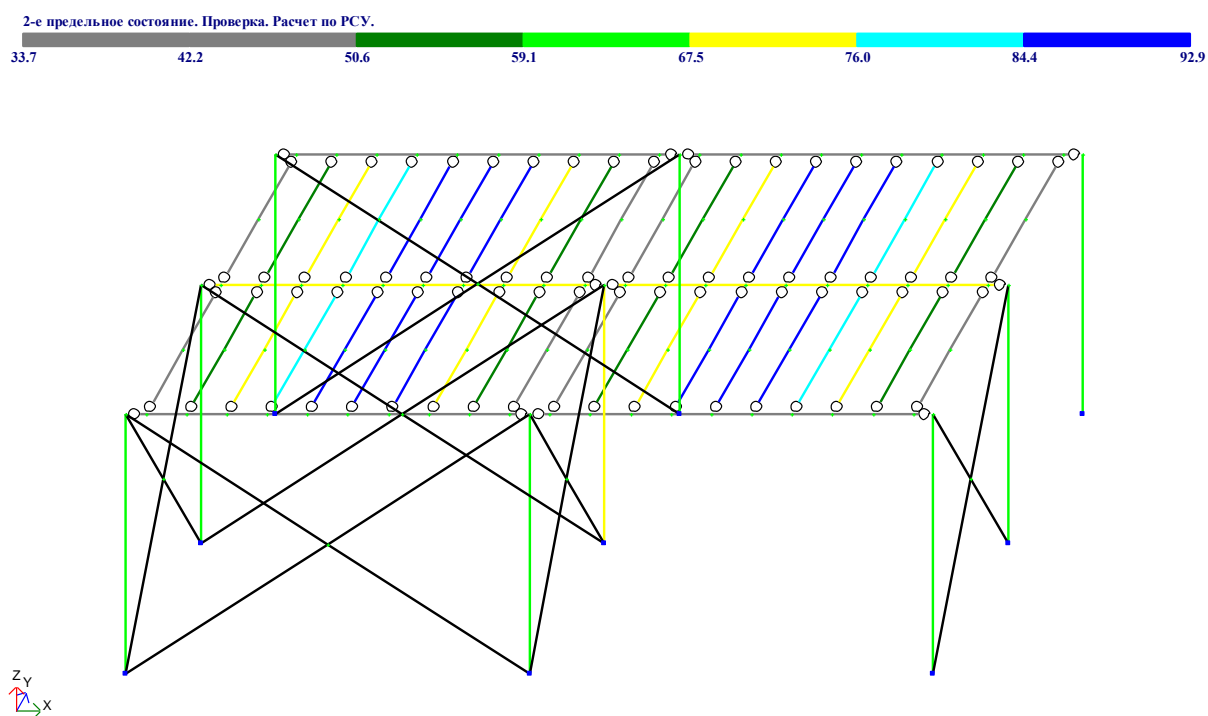


Рисунок 7.10 – Результаты экспертизы элементов рабочего майданчика по II группе граничных станів.