ТОО «Диас-Проект»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Разработка ПСД на строительство спортивного здания КГУ СДЮШС №1 им. В.Н. Цехановича в г. Шалкар Шалкарского района Актюбинской области»

Расчет строительных конструкций.

Исполнитель **Түктибаев Ж.Б.**

Шымкент 2024 год

Содержание

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ 3
2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ 4
3. СБОР НАГРУЗОК 9
4. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ 10
5. НАГРУЗА НА СХЕМУ 11
6. Таблица жесткостей 13
7. Расчетные сочетания нагрузок 15
8. Результаты расчетов 16
9. Армирование 21
10. Сертификаты. 31
11. Литература. 32

Общие данные к расчету пространственного каркаса

Расчет несущих конструкций по объекту «Строительство учебно-производственного корпуса модульного типа для IT Хаб для ГКП на ПХВ Актюбинский Высший политехнический колледж» выполнен с использованием ПК «Лира САПР 2022» при этом результаты расчетов определены необходимые площади армирования конструкций и расчетные сочетания нагрузок.

В данной пояснительной записке приведены исходные данные и результаты расчетов.

Природно-климатические условия района строительства:

-м/пункт Актобе. Климатический подрайон III-В;

-нормативное значение веса снегового покрова - 1,5 кПа (150 кг/м2) район – III;

-район по давлению ветра – III, давление ветра -0,56 кПа;

Согласно СП РК 2.03-30-2017* исследуемый район не сейсмоактивный.

Исходные данные:

Здание состоит из 1 блока.

Здания блока имеет прямоугольную форму, габаритные размеры в осях 73,8х36м; высота этажей - 1 – 8,1 м

Конструктивная система здание каркасная.

Расчетный класс рабочей арматуры А500, А240;

Фундаменты – монолитная железобетонная из бетона кл. В15;

Колонна – монолитная железобетонная из бетона кл. В25 сечением 40х40;

Ригел – монолитная железобетонная из бетона кл. В25 сечением 40х50;

Конструктивные решения в проекте приняты в соответствии с требованиями СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах», СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011. Еврокод. «Основы проектирования несущих конструкций».

Расчетные нагрузки на здание определены в соответствии со СП РК EN 1991-1-1:2002 /2011. «Воздействия на несущие конструкции».

Исходная схема

Расчет на статические нагрузки выполнен на следующие загружения:

1. Собственный вес;
2. Постоянный;
3. Кровля;
4. Снег;
5. Ветер Х;
6. Ветер У;

Инженерно-геологические изыскания

Физико-механические свойства грунтов.

На основании анализа пространственной изменчивости физических свойств, возраста, генезиса, текстурно-структурных особенностей, классификации грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012 на изученной территории выделены следующие инженерно-геологические элементы (далее ИГЭ):

ИГЭ-1. Песок мелкий

По результатам проведенных лабораторных исследований, песок мелкий характеризуется следующими нормативными значениями физических и механических свойств:

Таблица 1.

№№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-1
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Влажность	W	%	21
2	Плотность при природной влажности	ρ	г/см^3	1,99
3	Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см^3	1,64
4	Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см^3	2,66
5	Коэффициент пористости	ε	--	0,62
6	Коэффициент водонасыщения	S_r	--	0,9
Механические характеристики				
7	Удельное сцепление	C_n	кПа	19
8	Угол внутреннего трения	φ_n	град.	7
9	Модуль деформации при природной влажности	$E_{пр}$	МПа	-
10	Модуль деформации при водонасыщенном состоянии	$E_{вод}$	МПа	9

6. ЗАСОЛЕННОСТЬ И АГРЕССИВНОСТЬ ГРУНТОВ

6.1. Засоленность грунтов

(ГОСТ 25100-2011). Грунты среднезасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей до 1,246 %.

Грунты по содержанию сульфатов 5330 мг/кг. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон приведена в таблице 2.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон					
Цемент	Показатель агрессивности грунта с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO_4^{2-}мг/кг				
	Марка бетона по водопроницаемости				
	W4	W6	W8	W10 – W14	W16-W20
Портландцемент по ГОСТ 10178-85	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C_3S – не более 65%, C_3A – не более 7%, C_3A+C_4AF – не более 22% и шлакопортландцемент	Сильноагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Грунты по содержанию хлоридов 3190 мг/кг. Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях приведена в таблице 3.

Таблица 3.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов в пересчете на ионы Cl мг/кг		
Марка бетона по водопроницаемости		
W4-W6	W8	W10-W14
Сильноагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная

Агрессивность грунтовых вод к бетонам: Грунтовые воды вскрыты на глубине 1,4-1,5 м в марте 2024 год(абсолютная отметка 167,02-167,26). Глубина

залегания уровня подземных вод зависит от природных и искусственных факторов.

Уровень подземных вод, вскрытый на момент настоящих изысканий, следует отнести к среднему его стоянию. Грунтовые воды поднимается до 1,2-1,3 м.

Амплитуда колебания уровня подземных вод предположительно в годовом цикле составляет 0,5…0,8 метра. Высокое стояние уровня подземных вод приходится на весенний и осенний период.

Подземные воды соленые, с минерализацией до 4745 мг/дм3.

Грунтовые воды по содержанию сульфатов 1883,0 мг/дм3. Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8 в таблице 4.

Таблица 4.

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8	
Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды 1) с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO42-, мг/дм3, для сооружений, расположенных в грунтах с Kf св. 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при содержании ионов HCO3-, мг–экв/дм3
	св. 0,0 до 3,0
Портландцемент по ГОСТ 10178-85	Сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C_3S – не более 65%, C_3A – не более 7%, C_3A+C_4AF – не более 22% и шлакопортландцемент	Слабоагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Неагрессивная

Грунтовые воды по содержанию сульфатов 1883,0 мг/кг. Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред для бетонов марок по водонепроницаемости W10-W20 в таблице 5.

Таблица 5.

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред для бетонов марок по водонепроницаемости W10-W20		
Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды 1) с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO42-, мг/дм3, для сооружений, расположенных в грунтах с Kf св. 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при марке бетона по водонепроницаемости	
	W10 – W14	W16-W20
Портландцемент по ГОСТ 10178-85	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C_3S – не более 65%, C_3A – не более 7%, C_3A+C_4AF – не более 22% и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Неагрессивная	Неагрессивная

Грунты по содержанию хлоридов, сульфатов, нитратов и др. солей, мг/дм3, при наличии испаряющих поверхностей 3362,0 мг/кг. Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетон в таблице 6.

Таблица 6.

Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетон				
Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды 1) для сооружений, расположенных в грунтах с Kf свыше 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при марке бетона по водонепроницаемости			
	Марка бетона по водопроницаемости			
	W4	W6	W8	W10 – W14
Суммарное содержание	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-

хлоридов, сульфатов2), нитратов и др. солей, мг/дм3, при наличии испаряющих поверхностей				

6.2. Коррозионная агрессивность грунта

Коррозионная агрессивность грунта по данным лабораторных исследований:

а) к углеродистой и низколегированной стали: «высокая», удельное электрическое сопротивление: до 20 Ом.м (согласно таб. №1 св. до 20 Ом•м включ) ГОСТ 9.602-2016;

б) к алюминиевой оболочке кабеля: «высокая»

Содержание хлор-иона: до 0,88 %, иона-железа: до 7,7 %;

Рисунок 1. Лабораторные испытания. Актюбинская геологическая лаборатория.

7. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В административном отношении район изысканий относится к Актюбинской области, Шалкарскому району, город Шалкар.

2. В геологическом строении территории изысканий (на интересующей изысканий глубине) принимаю участие суглинок.

3. Грунтовые воды на исследованной территорий были вскрыты на глубине 1,4-1,5 м (март 2024 год). Территория подтопляемая.

4. Грунты среднезасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей до 1,246 %.

5. Грунты по содержанию сульфатов 5330 мг/кг. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон приведена в таблице 2.

6. Грунты по содержанию хлоридов 3190 мг/кг. Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях приведена в таблице 3.

Строительные группы грунтов по ЭСН РК 8.04-01-2022 (Раздел 1. Работы строительные земляные) следующие:

Таблица 7. Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки

№ п/п	Наименование грунтов	Для разработки одноковшовым экскаватором	Для ручной разработки
29 в	Песок мелкий	1	2

Примечание:1. № п/п это порядковые номера грунтов приведенные по ЭСН РК 8.04-01-2022

2. Группы грунтов 1-4 можно разработать с помощью экскаватора

3.Группы грунтов 5 можно разработать с помощью экскаватора, после предварительного разрыхления.

9. Грунты имеют «высокую» коррозионную агрессивность к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля, «высокая» коррозионную агрессивность к углеродистой и низколегированной стали.

ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМОТРЕТЬ:

1. При проектировании и строительстве необходимо предусмотреть мероприятия по защите подземных сооружений от коррозии и разрушения.
2. Гидроизоляцию фундаментов.

Составил: Салменбаев Н.

НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

Район строительства –г.Актобе
Нормативная снеговая нагрузка – 150 кгс/м^2
Нормативный скоростной напор ветра – 77 кгс/м^2

I. Постоянная нагрузка

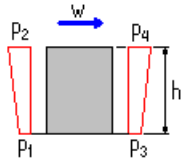
Состав покрытия	Нормативная нагрузка тс/м2
На верхний пояс:	
- Кровельная сэндвич панель ПТК.П2С.М.-С =120мм	30
На нижний пояс:	
- Подвесной потолок	7,2
Каркас для подвесного потолка	
- Прогон П-2, двутавр I16	12,7
- Профнастил Н57-750-0,7	9

II. Временная нагрузка: кратковременная

Состав покрытия	Нормативная нагрузка тс/м2
На верхний пояс:	
- Покрытия на участках: используемых для прочих	40,0
- Сосредоточенная нагрузка (для покрытия которые можно передвигаться только с помощью трапов и мостиков)	40,0

III. Ветровая нагрузка

1	Ветровой район: III
2	Тип местности: А
3	Тип сооружения: прямоугольное здание
4	Геометрия сооружения, h: до 20 м.
5	Нормативное значение ветрового давления: 0.056 тс/м^2

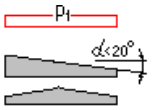


Результаты расчета в системе общестроительных расчетов "**Base**" версия 7.3

P1	0.04	тс/м^2
P2	0.07	тс/м^2
P3	-0.03	тс/м^2
P4	-0.05	тс/м^2

IV. Снеговая нагрузка

1	Снеговой район: III
2	Покрытие: однопролетное
3	Нормативное значение веса снегового покрова: 0.15тс/м^2



Результаты расчета в системе общестроительных расчетов "**Base**" версия 7.3

P1	0.12	тс/м^2

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ

Спорт зал.l3d

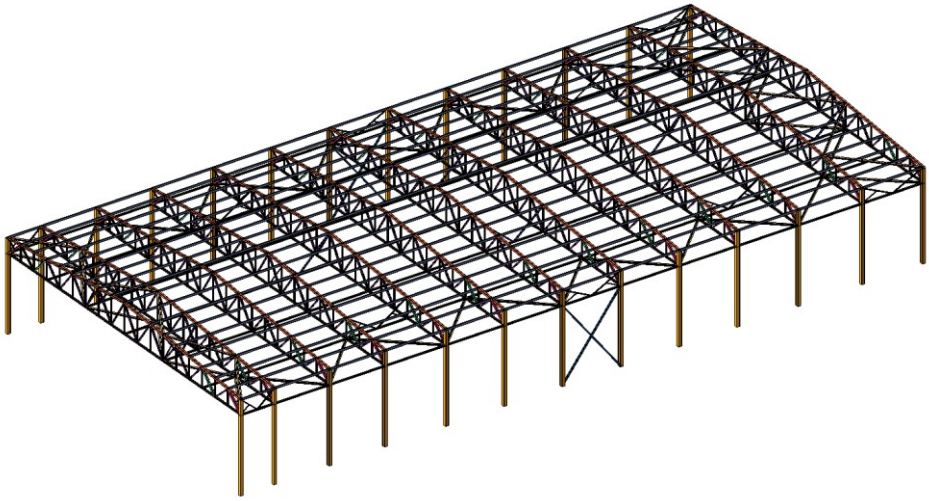


Рис. 1 Спорт зал_3D

Спорт зал.l3d

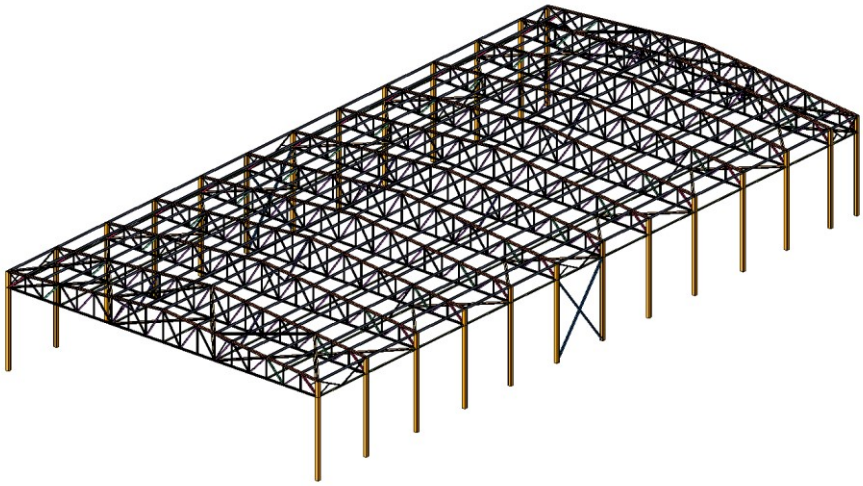


Рис. 2 Спорт зал_3D(2)

Нагрузки на схему

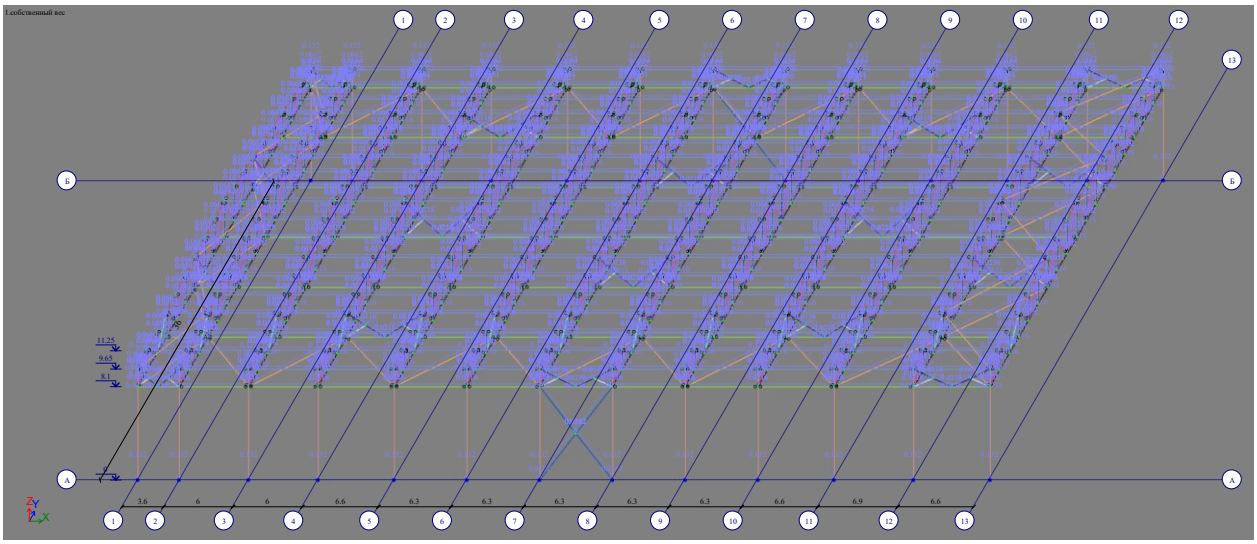


Рис. 1 1.собственный вес

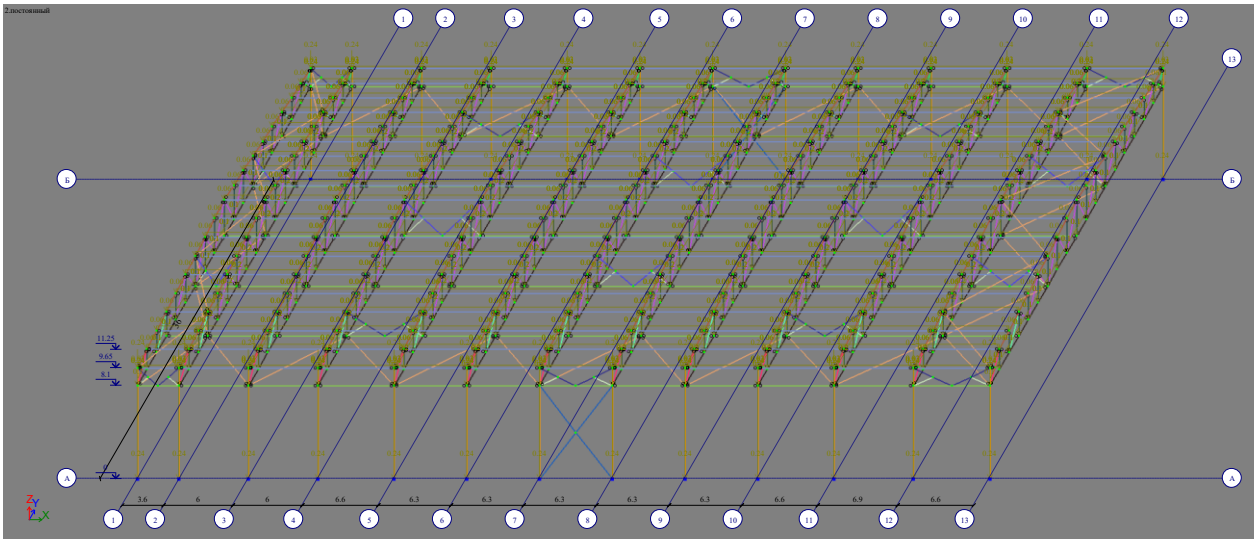


Рис. 2 2.постоянный

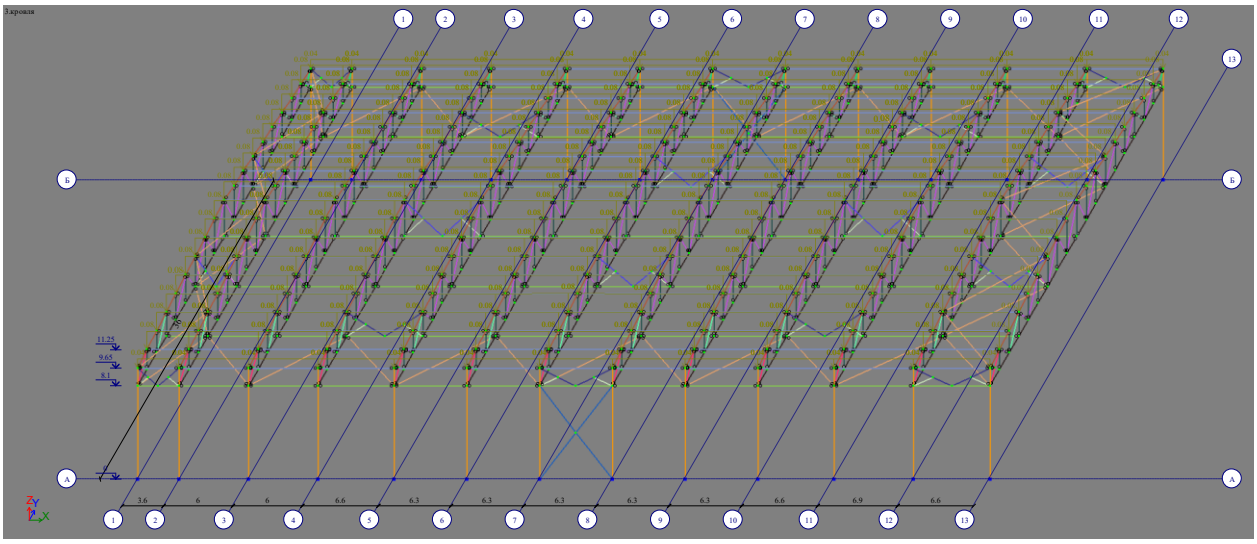


Рис. 3 3.кровля

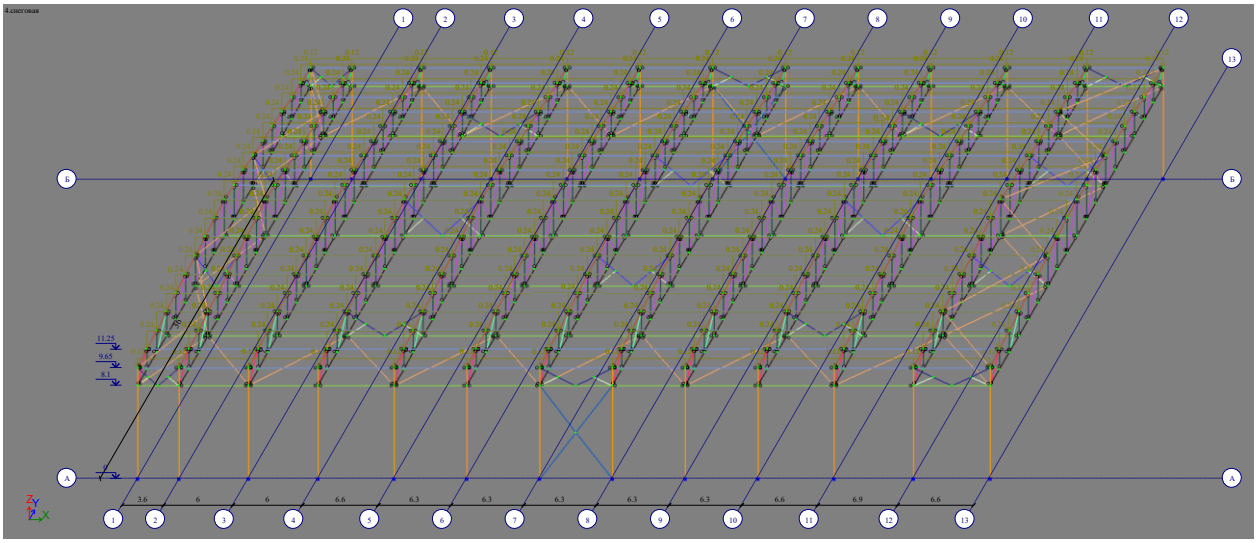


Рис. 4 4.снеговая

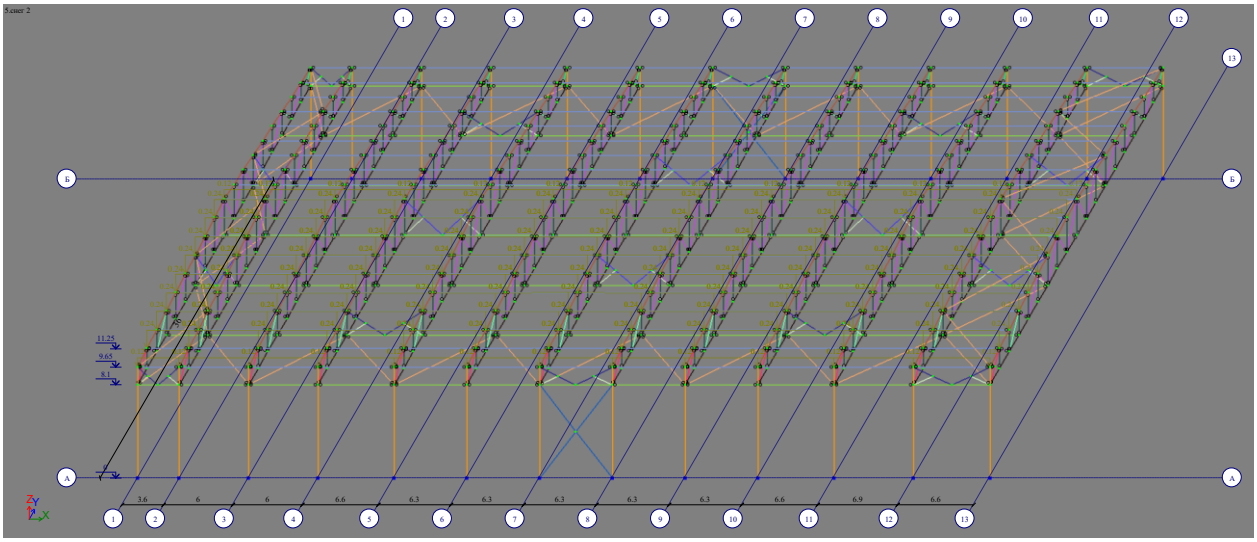


Рис. 5 5.снег 2

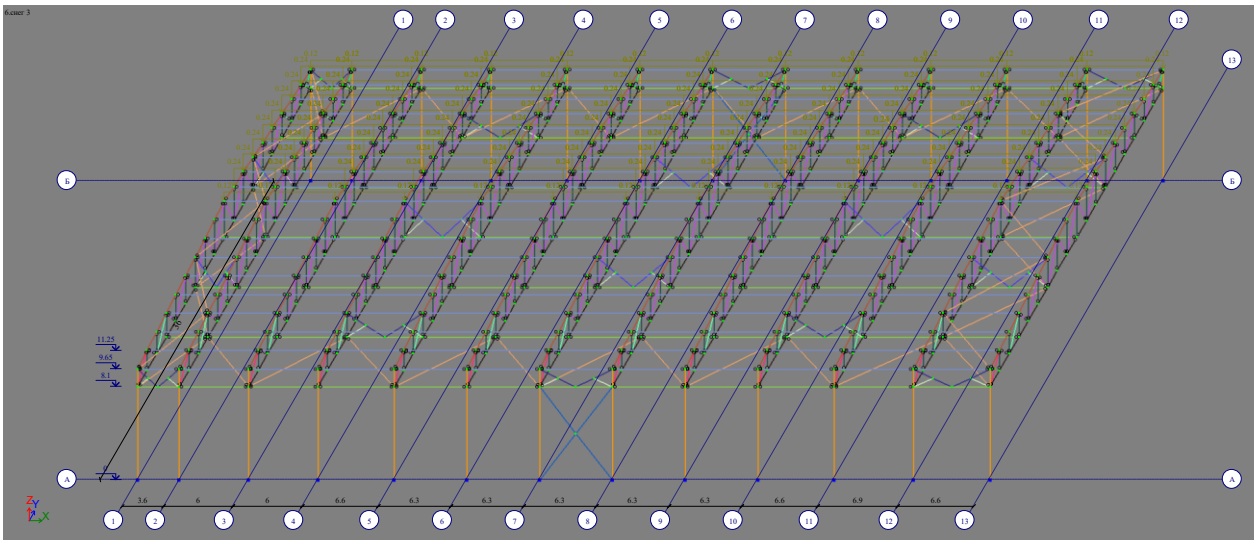


Рис. 6 6.снег 3

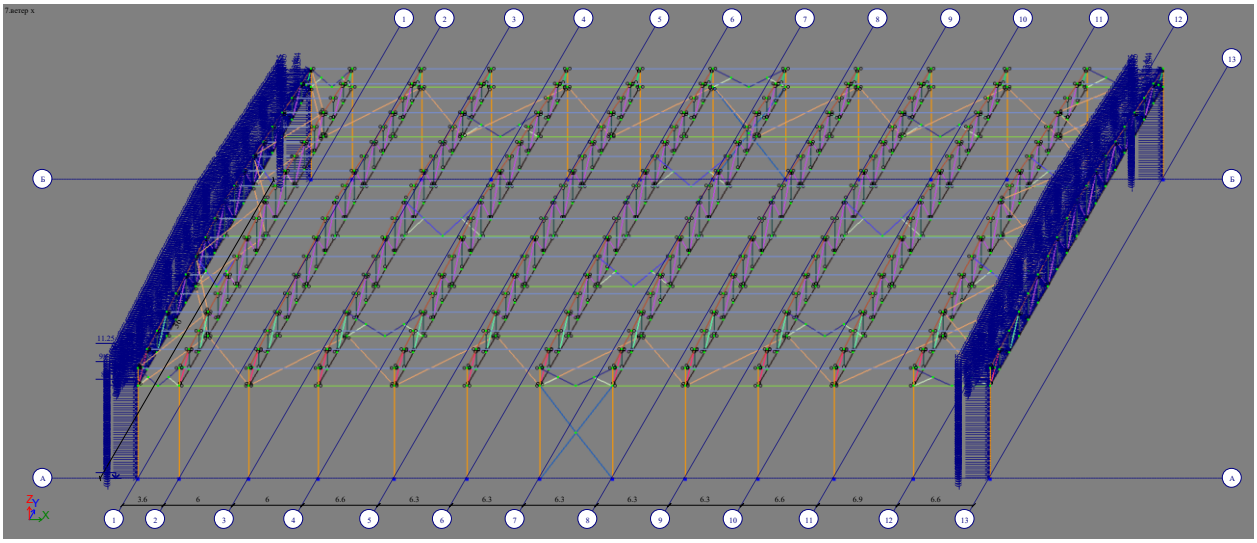


Рис. 7 7.ветер x

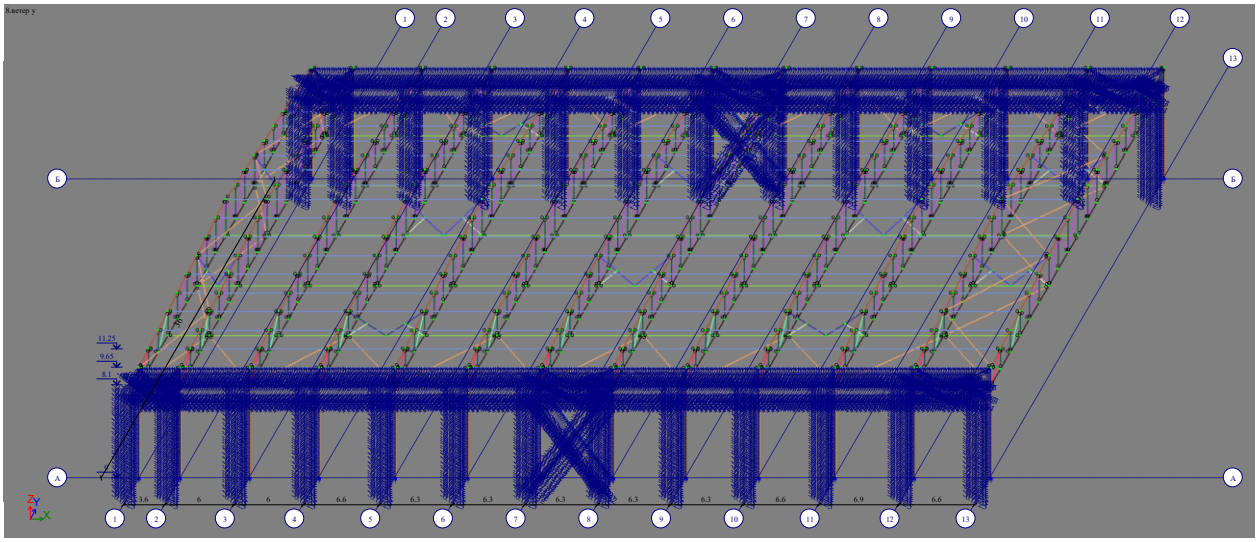


Рис. 8 8.ветер y

Тип жесткости	Имя	Параметры
1	Швеллер 20П	q=0.0184
		EF=49154.4,EIy=321
		EIz=28.1,GIk=0.375
		Y1=1.08,Y2=2.49,Z1=6.54,Z2=6.54,RU_Y=-4.83,RU_Z=0
2	Крестовые уголки 75 x 75 x 5 (стойка)	q=0.0115976
		EF=31047.1,EIy=36.3
		EIz=36.3,GIk=0.115
		Y1=1.46,Y2=1.46,Z1=1.46,Z2=1.46,RU_Y=0,RU_Z=0
3	Крестовые уголки 100 x 100 x 7 (Распорка)	q=0.0215787
		EF=57766.9,EIy=114
		EIz=114,GIk=0.416
		Y1=1.89,Y2=1.89,Z1=1.89,Z2=1.89,RU_Y=0,RU_Z=0
4	Крестовые уголки 110 x 110 x 8 (Сг)	q=0.026993
		EF=72261.2,EIy=172
		EIz=172,GIk=0.659
		Y1=2.07,Y2=2.07,Z1=2.07,Z2=2.07,RU_Y=0,RU_Z=0
5	Два уголка 50 x 50 x 5 (Св)	q=0.00753293
		EF=20165.9,EIy=4.71
		EIz=12.1,GIk=0.0697
		Y1=1.09,Y2=1.09,Z1=1.64,Z2=0.652,RU_Y=0,RU_Z=0
6	Два уголка 63 x 63 x 5 (Раскос)	q=0.00962018
		EF=25753.5,EIy=9.7
		EIz=22.6,GIk=0.0912
		Y1=1.29,Y2=1.29,Z1=2.17,Z2=0.826,RU_Y=0,RU_Z=0
7	Два уголка 75 x 75 x 5 (Св)	q=0.0115976
		EF=31047.1,EIy=16.6
		EIz=36.3,GIk=0.115
		Y1=1.46,Y2=1.46,Z1=2.65,Z2=0.976,RU_Y=0,RU_Z=0
8	Два уголка 100 x 100 x 10 (Раскос)	q=0.0301945
		EF=80831.7,EIy=75.2
		EIz=165,GIk=1.14
		Y1=1.94,Y2=1.94,Z1=3.29,Z2=1.3,RU_Y=0,RU_Z=0
9	Два уголка 110 x 110 x 7 (Св)	q=0.0237758
		EF=63648.6,EIy=73.8
		EIz=150,GIk=0.453
		Y1=2.05,Y2=2.05,Z1=3.92,Z2=1.44,RU_Y=0,RU_Z=0
10	Два уголка 125 x 125 x 10 (Раскос)	q=0.0381825
		EF=102216,EIy=151
		EIz=311,GIk=1.45
		Y1=2.34,Y2=2.34,Z1=4.29,Z2=1.63,RU_Y=0,RU_Z=0
11	Два уголка 125 x 125 x 10 (Св)	q=0.0381825
		EF=102216,EIy=151
		EIz=311,GIk=1.45
		Y1=2.34,Y2=2.34,Z1=4.29,Z2=1.63,RU_Y=0,RU_Z=0
12	Два уголка 140 x 140 x 12 (ниж)	q=0.0509885
		EF=136498,EIy=253
		EIz=517,GIk=2.71
		Y1=2.61,Y2=2.61,Z1=4.75,Z2=1.84,RU_Y=0,RU_Z=0
13	Два уголка 140 x 140 x 12 (Раскос)	q=0.0509885
		EF=136498,EIy=253
		EIz=517,GIk=2.71
		Y1=2.61,Y2=2.61,Z1=4.75,Z2=1.84,RU_Y=0,RU_Z=0
14	Два уголка 180 x 180 x 12 (верх)	q=0.0662113
		EF=177250,EIy=553
		EIz=1.07e+003,GIk=3.52
		Y1=3.26,Y2=3.26,Z1=6.38,Z2=2.38,RU_Y=0,RU_Z=0
15	Прямоугольная труба 350 x 13	q=0.1319
		EF=352904,EIy=6.52e+003
		EIz=6.52e+003,GIk=4.08e+003
		Y1=10.5,Y2=10.5,Z1=10.5,Z2=10.5,RU_Y=0,RU_Z=0

Рис. 9 Таблица жесткостей

РСН

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН 1

Имя таблицы РСН СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1

СП РК EN 1990:2002+A1

Динамика по модулю

Определяющие РСН

Коэф. надежности по ответственности

для комбинаций I 1

для комбинаций IV-VI 1

для комбинаций II-III 1

В расчетной схеме заданы:

расчетные нагрузки

нормативные нагрузки

	N загруж.	Наименование	Вид	Доминирующее	Знакоперем.	Взаимоискл.	Коэф. безоп.	1.РСН1_I_6.1(	2.РСН2_I_6.1(	3.РСН3_I_6.1(	4.РСН4_I_6.1(	5.РСН5_I_6.1(	6.РСН6_IV_6.	7.РСН7_IV_6.	8.РСН8_IV_6.	9.РСН9_IV_6.	10.РСН10_V_(	11.РСН11_VI_
								I	I	I	I	I	IV	IV	IV	IV	V	VI
	1	собственный вес	Постоянное, Gsup(Gsup)		+		1.35	1.	0.85	0.85	0.85	0.85	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	2	постоянный	Постоянное, Gsup(Gsup)		+		1.35	1.	0.85	0.85	0.85	0.85	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	3	кровля	Временное кат.Н, Q(QiH)		+		1.5	0.	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.	0.
	4	снеговая	Снеговое <= 1000, Q(Qs)		+		1.5	0.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.	0.
	5	снег 2	Снеговое <= 1000, Q(Qs)		+		1.5	0.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.	0.
	6	снег 3	Снеговое <= 1000, Q(Qs)		+		1.5	0.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.	0.
	7	ветер x	Ветровое, Q(Qw)		+/-	1	1.5	0.	0.6	0.	-0.6	0.	0.6	0.	-0.6	0.	0.	0.
	8	ветер y	Ветровое, Q(Qw)		+/-	1	1.5	0.	0.	0.6	0.	-0.6	0.	0.6	0.	-0.6	0.	0.

I. Основное сочетание(I ПС)
II. Аварийное сочетание(I ПС)
III. Сейсмическое сочетание(I ПС)
IV.Характеристическое сочетание(II ПС)
V.Частое сочетание(II ПС)
VI.Квазипостоянное сочетание(II ПС)

Добавить

$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}$ (6.10a) и $\sum_{j\geq 1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$ (6.10b) Таблица A B C

Учитывать условие 4.29 Еврокод 8

ф-ла 6.10 ф-ла 6.10a ф-ла 6.10б

изм. к п. НП2.2.3.2 от 30.12.21

Сочетания SUP G + W

Сочетания INF G + Sn

Показать произведение всех коэффициентов Yf*psi

Коэффициенты

Результаты расчета

Протокол расчета
Дата: 14.03.2024
GenuineIntel 12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-12700F 12 cores 20 threads 9(12582912) L2 cache
Microsoft Windows 10 Professional RUS 64-bit. Build 19045
Размер доступной физической памяти = 26423967232
12:21 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2022\Data\Спорт зал.txt
12:21 Контроль исходных данных основной схемы
Количество узлов = 602 (из них количество неудаленных = 602)
Количество элементов = 1517 (из них количество неудаленных = 1517)
12:21 Разделение линейных загружений на блоки
Линейные загружения разделены на 1 блока
ОСНОВНАЯ СХЕМА
12:21 Оптимизация порядка неизвестных
РАСЧЕТ БЛОКА ЗАГРУЖЕНИЙ №№ 1-8
Количество неизвестных = 3456
РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ
12:21 Формирование матрицы жесткости
12:21 Формирование векторов нагрузок
12:21 Разложение матрицы жесткости
12:21 Вычисление неизвестных
12:21 Контроль решения
Формирование результатов
12:21 Формирование топологии
12:21 Формирование перемещений
12:21 Вычисление и формирование усилий в элементах
12:21 Вычисление и формирование реакций в элементах
12:21 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях
12:21 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях
Суммарные узловые нагрузки на основную схему:
Загружение 1 PX=-7.80626e-018 PY=4.68375e-017 PZ=169.734 PUX=1.24672 PUY=0.112277 PUZ=0 PW=0
Загружение 2 PX=0 PY=0 PZ=226.32 PUX=3.85142 PUY=-5.55112e-017 PUZ=0 PW=0
Загружение 3 PX=0 PY=0 PZ=106.272 PUX=5.13523 PUY=2.27596e-015 PUZ=0 PW=0
Загружение 4 PX=0 PY=0 PZ=318.816 PUX=15.4057 PUY=-2.22045e-016 PUZ=0 PW=0
Загружение 5 PX=0 PY=0 PZ=159.408 PUX=7.70285 PUY=-1.11022e-016 PUZ=0 PW=0
Загружение 6 PX=0 PY=0 PZ=159.408 PUX=7.70285 PUY=-1.11022e-016 PUZ=0 PW=0
Загружение 7 PX=-15.2767 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=-4.56828e-005 PUZ=1.10253e-007 PW=0
Загружение 8 PX=0 PY=-27.9528 PZ=0 PUX=0.000296849 PUY=0 PUZ=-0.000363376 PW=0
Расчет успешно завершен
Затраченное время = 0 мин

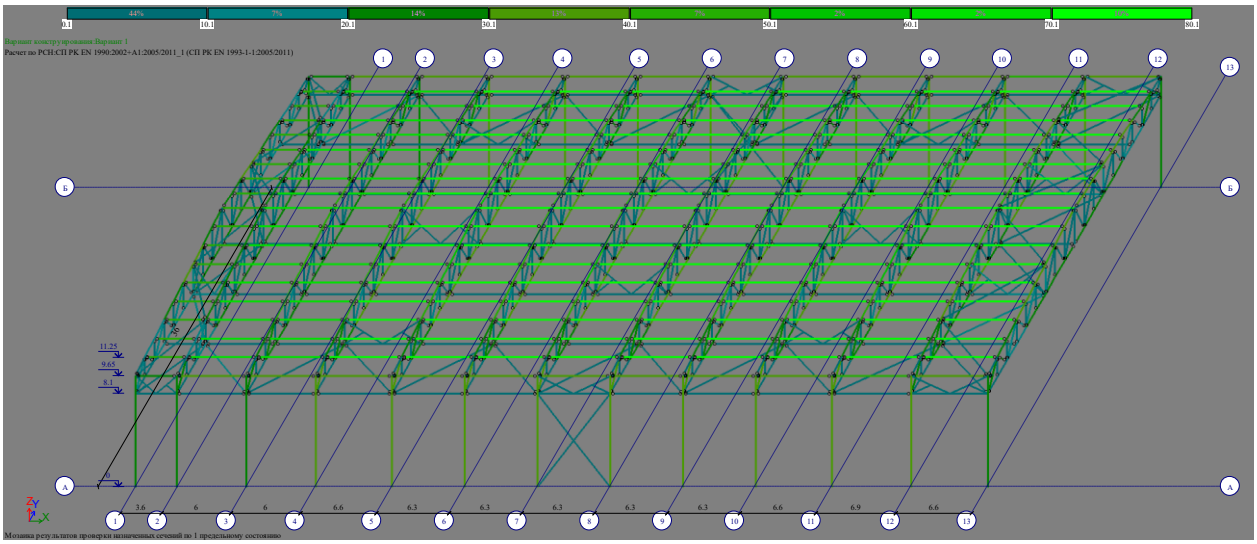


Рис. 1 Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию

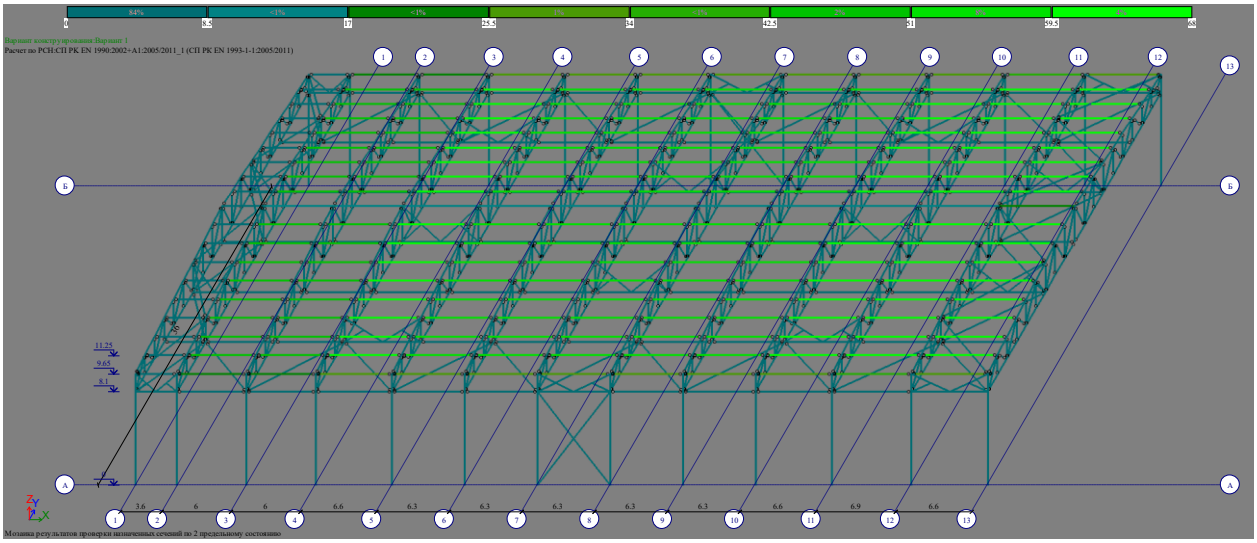


Рис. 2 Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 2 предельному состоянию

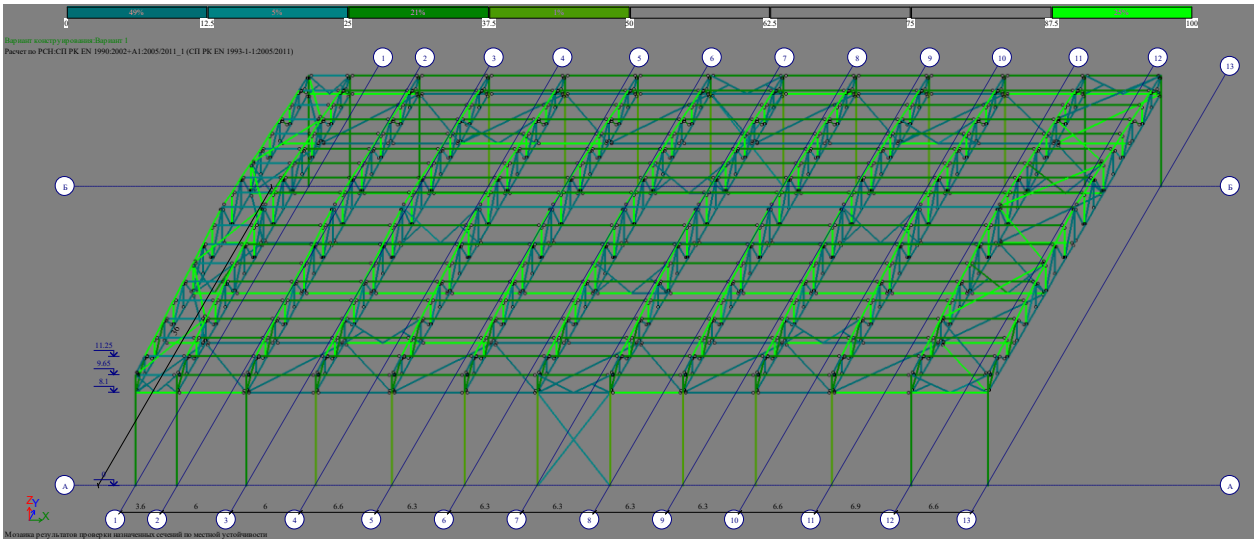


Рис. 3 Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости

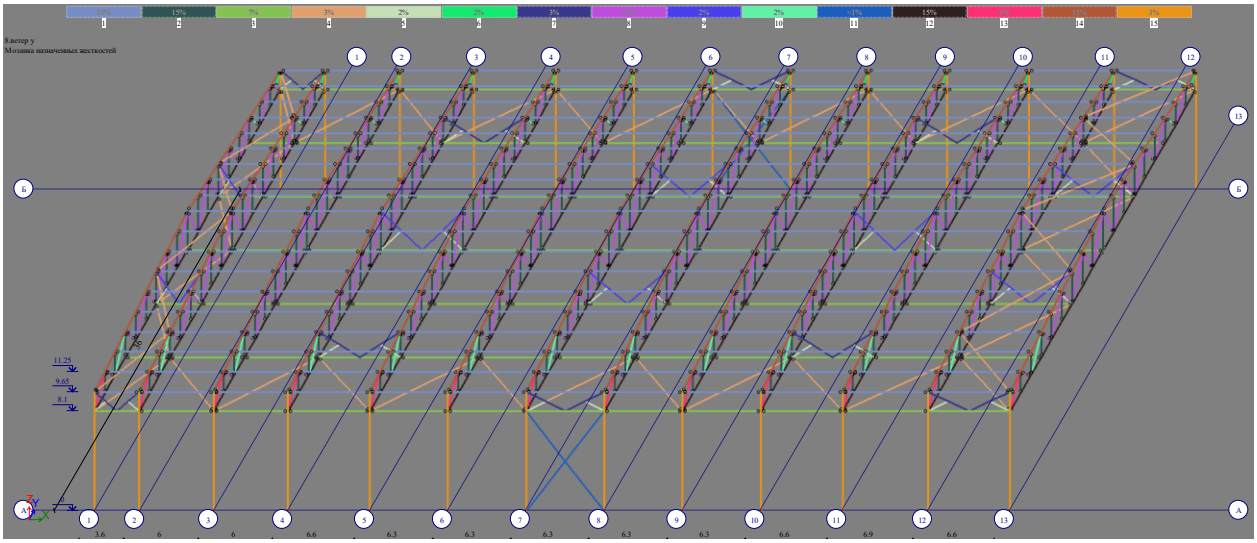


Рис. 4 Мозаика назначенных жесткостей

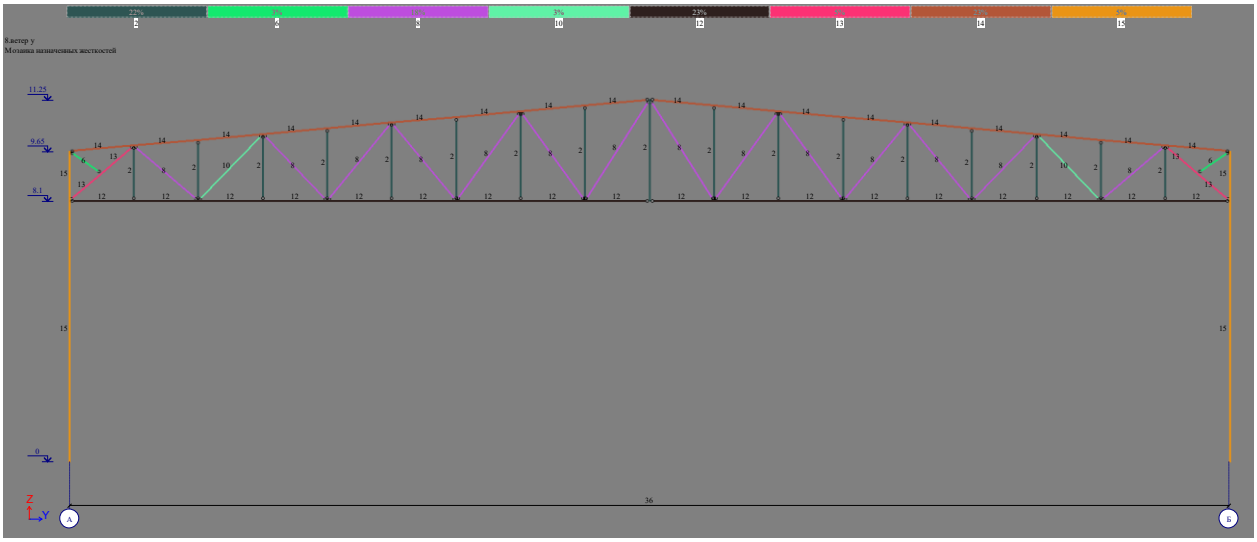


Рис. 5 Мозаика назначенных жесткостей(2)

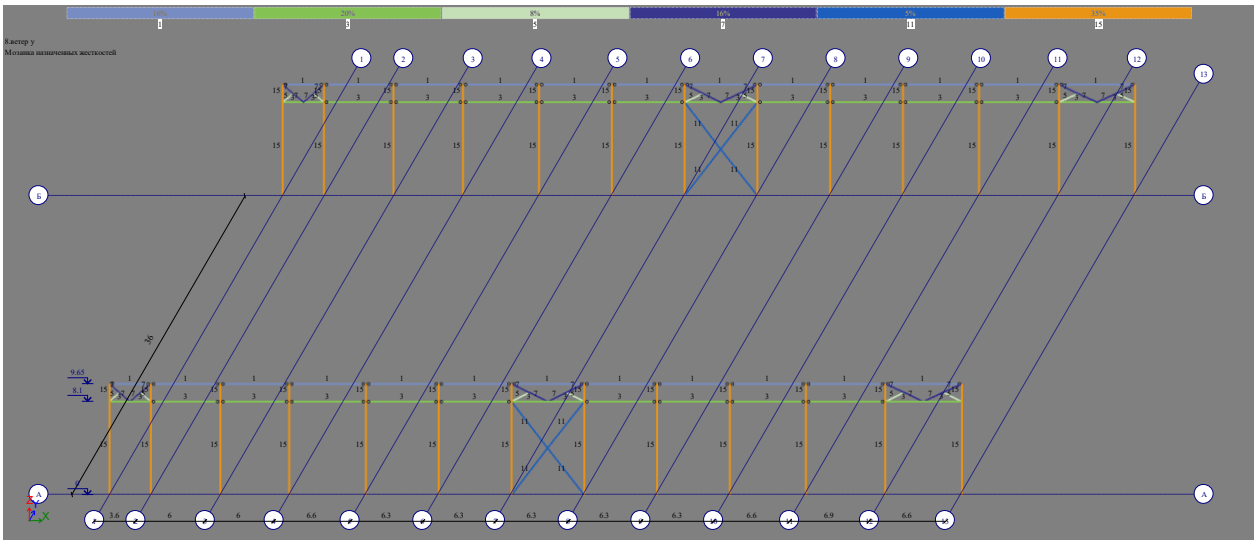


Рис. 6 Мозаика назначенных жесткостей(3)

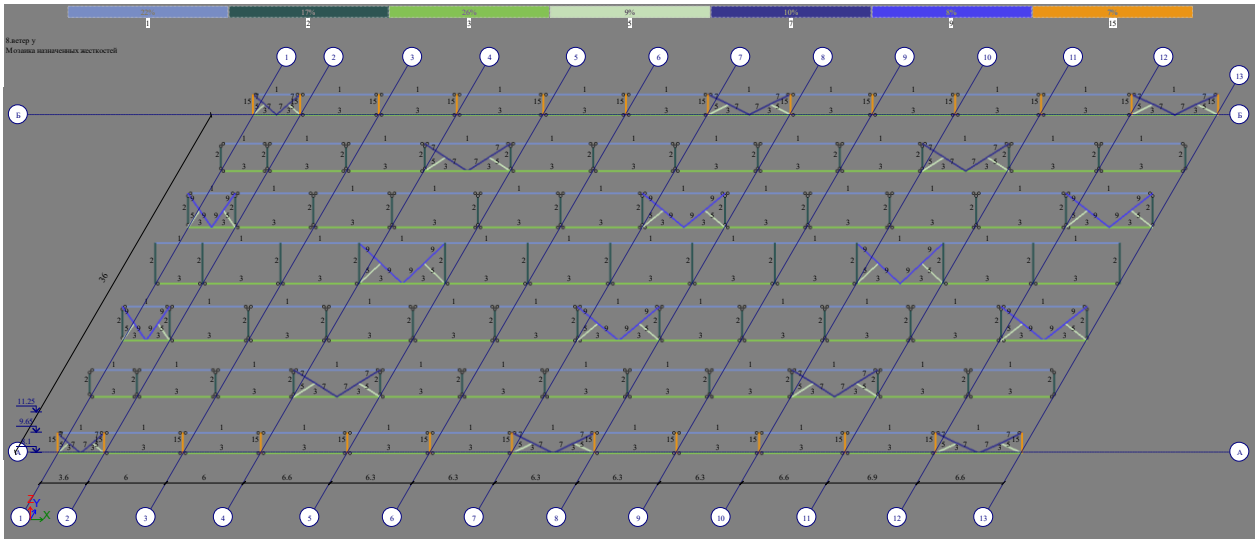


Рис. 7 Мозаика назначенных жесткостей(4)

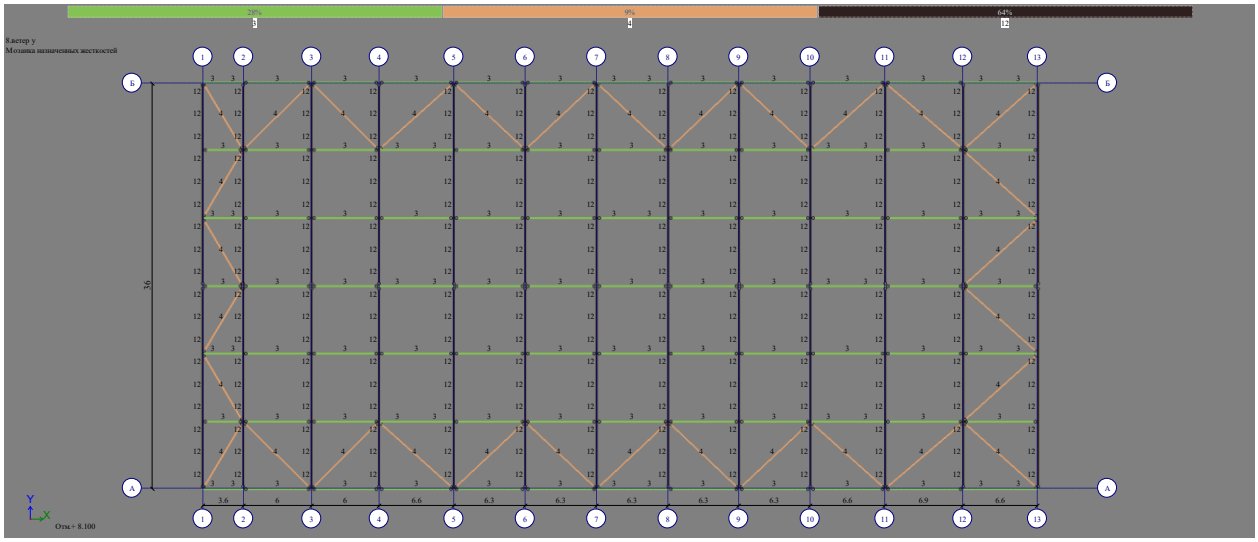


Рис. 8 Мозаика назначенных жесткостей(5)

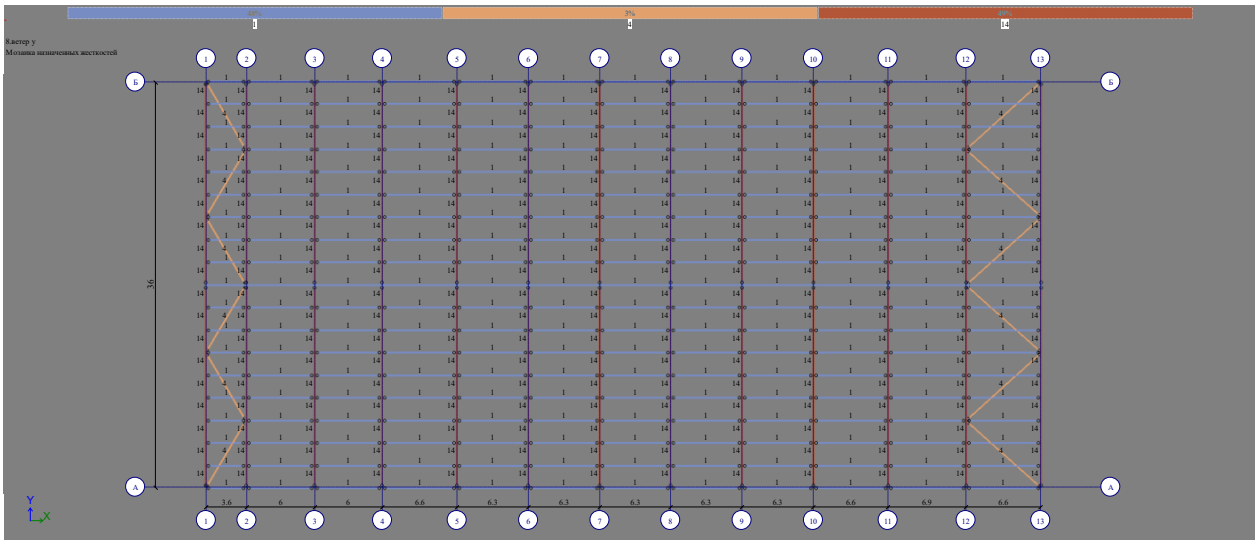


Рис. 9 Мозаика назначенных жесткостей(6)

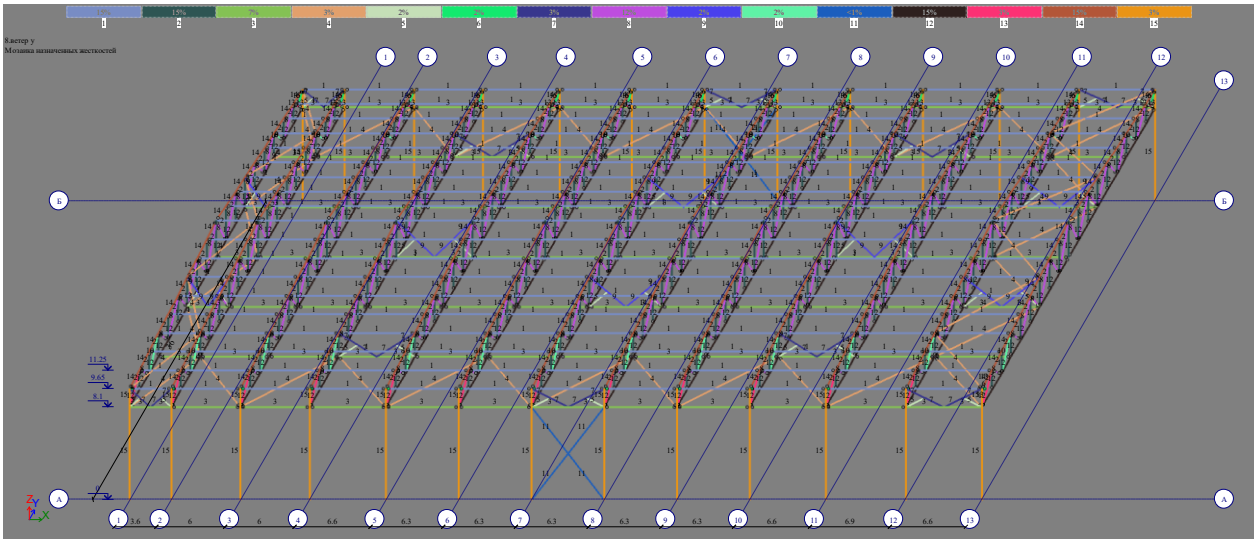


Рис. 10 Мозаика назначенных жесткостей(7)

Тип жесткости	Имя	Параметры
1	Швеллер 20П	q=0.0184
		EF=49154.4,EIy=321
		EIz=28.1,GIk=0.375
		Y1=1.08,Y2=2.49,Z1=6.54,Z2=6.54,RU_Y=-4.83,RU_Z=0
2	Крестовые уголки 75 x 75 x 5 (стойка)	q=0.0115976
		EF=31047.1,EIy=36.3
		EIz=36.3,GIk=0.115
		Y1=1.46,Y2=1.46,Z1=1.46,Z2=1.46,RU_Y=0,RU_Z=0
3	Крестовые уголки 100 x 100 x 7 (Распорка)	q=0.0215787
		EF=57766.9,EIy=114
		EIz=114,GIk=0.416
		Y1=1.89,Y2=1.89,Z1=1.89,Z2=1.89,RU_Y=0,RU_Z=0
4	Крестовые уголки 110 x 110 x 8 (Сг)	q=0.026993
		EF=72261.2,EIy=172
		EIz=172,GIk=0.659
		Y1=2.07,Y2=2.07,Z1=2.07,Z2=2.07,RU_Y=0,RU_Z=0
5	Два уголка 50 x 50 x 5 (Св)	q=0.00753293
		EF=20165.9,EIy=4.71
		EIz=12.1,GIk=0.0697
		Y1=1.09,Y2=1.09,Z1=1.64,Z2=0.652,RU_Y=0,RU_Z=0
6	Два уголка 63 x 63 x 5 (Раскос)	q=0.00962018
		EF=25753.5,EIy=9.7
		EIz=22.6,GIk=0.0912
		Y1=1.29,Y2=1.29,Z1=2.17,Z2=0.826,RU_Y=0,RU_Z=0
7	Два уголка 75 x 75 x 5 (Св)	q=0.0115976
		EF=31047.1,EIy=16.6
		EIz=36.3,GIk=0.115
		Y1=1.46,Y2=1.46,Z1=2.65,Z2=0.976,RU_Y=0,RU_Z=0
8	Два уголка 100 x 100 x 10 (Раскос)	q=0.0301945
		EF=80831.7,EIy=75.2
		EIz=165,GIk=1.14
		Y1=1.94,Y2=1.94,Z1=3.29,Z2=1.3,RU_Y=0,RU_Z=0
9	Два уголка 110 x 110 x 7 (Св)	q=0.0237758
		EF=63648.6,EIy=73.8
		EIz=150,GIk=0.453
		Y1=2.05,Y2=2.05,Z1=3.92,Z2=1.44,RU_Y=0,RU_Z=0
10	Два уголка 125 x 125 x 10 (Раскос)	q=0.0381825
		EF=102216,EIy=151
		EIz=311,GIk=1.45
		Y1=2.34,Y2=2.34,Z1=4.29,Z2=1.63,RU_Y=0,RU_Z=0
11	Два уголка 125 x 125 x 10 (Св)	q=0.0381825
		EF=102216,EIy=151
		EIz=311,GIk=1.45
		Y1=2.34,Y2=2.34,Z1=4.29,Z2=1.63,RU_Y=0,RU_Z=0
12	Два уголка 140 x 140 x 12 (ниж)	q=0.0509885
		EF=136498,EIy=253
		EIz=517,GIk=2.71
		Y1=2.61,Y2=2.61,Z1=4.75,Z2=1.84,RU_Y=0,RU_Z=0
13	Два уголка 140 x 140 x 12 (Раскос)	q=0.0509885
		EF=136498,EIy=253
		EIz=517,GIk=2.71
		Y1=2.61,Y2=2.61,Z1=4.75,Z2=1.84,RU_Y=0,RU_Z=0
14	Два уголка 180 x 180 x 12 (верх)	q=0.0662113
		EF=177250,EIy=553
		EIz=1.07e+003,GIk=3.52
		Y1=3.26,Y2=3.26,Z1=6.38,Z2=2.38,RU_Y=0,RU_Z=0
15	Прямоугольная труба 350 x 13	q=0.1319
		EF=352904,EIy=6.52e+003
		EIz=6.52e+003,GIk=4.08e+003
		Y1=10.5,Y2=10.5,Z1=10.5,Z2=10.5,RU_Y=0,RU_Z=0

Рис. 11 Таблица жесткостей

Фундамент

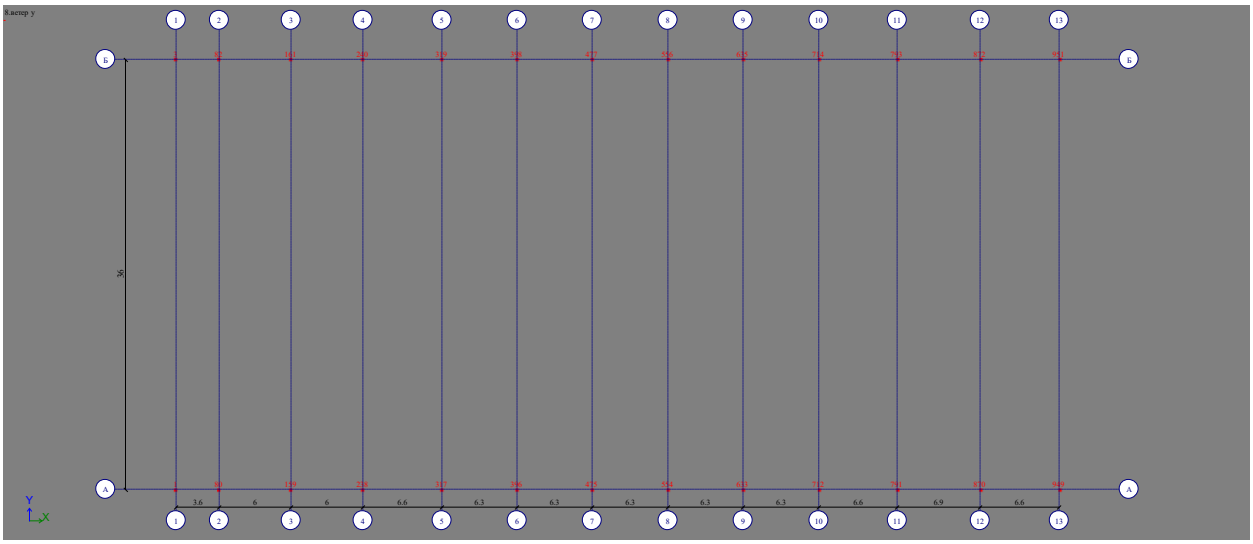


Схема расположения

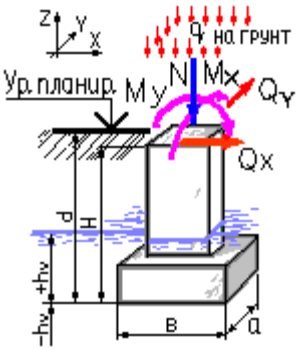
```
Thu Mar 14 12:39:35 2024  Спорт зал  основная схема                    1
-----------------------------------------------------------------------------
|      У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ.                              |
-----------------------------------------------------------------------------
| 10__      319-1     319-2                                              |
|            173       173                                               |
|            172       172                                               |
-----------------------------------------------------------------------------
| 2 (I) -        PCH2__I__6.10b__sup                                     |
| N      -31.6215  -29.0610                                              |
| MK     -.000051  -.000051                                              |
| MY      .112510  -.010249                                              |
| QZ     -.015155  -.015155                                              |
| MZ      10.2849  -16.3891                                              |
| QY      3.29310   3.29310                                              |
-----------------------------------------------------------------------------
```

Версия 10.0
BASE Система общестроительных расчетов

Результаты расчета

Тип фундамента:
Столбчатый на естественном основании

1. - Исходные данные:



Тип грунта в основании фундамента:
Пылевато-глинистые, крупнообломочные с пылевато-глинистым заполнителем 0.25<I<0.5

Тип расчета:
Проверить заданный

Способ расчета:
Расчет основания по деформациям

Способ определения характеристик грунта:
На основе непосредственных испытаний

Конструктивная схема здания:
Жёсткая при 1.5<(L/H)<4

Наличие подвала:
Нет

Исходные данные для расчета:
Удельный вес грунта 1,64 тс/м3
Удельное сцепление грунта 1,9 тс/м2
Угол внутреннего трения 7 °

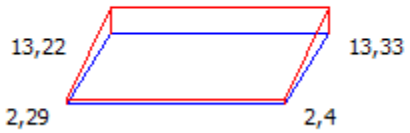
Расстояние до грунтовых вод (Hv) -1,3 м

Размеры подошвы фундамента: b= 1,8 м, a= 2,7 м
Высота фундамента (H) 1,05 м
Глубина заложения фундамента от уровня планировки (без подвала) (d) 1,05 м
Усреднённый коэффициент надёжности по нагрузке 1,15

Расчетные нагрузки на фундамент:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	31,62	тс	
My	0,11	тс*м	
Qx	-0,01	тс	
Mx	10,29	тс*м	
Qy	3,29	тс	
q	0	тс/м2	на грунт

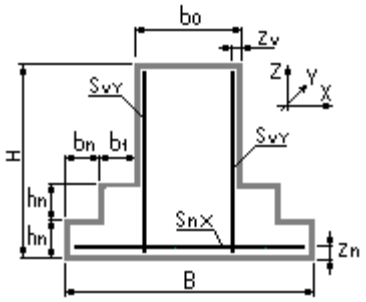
2. - Выводы:



По расчету по деформациям коэффициент использования К = 0,88

Расчетное сопротивление грунта основания 12,62 тс/м2
Максимальное напряжение под подошвой в основном сочетании 13,33 тс/м2
Минимальное напряжение под подошвой в основном сочетании 2,29 тс/м2

3. - Результаты конструирования:



Геометрические характеристики конструкции:

Наименование	Обозначение	Величина	Размерность
Ширина верхней части фундамента	b0	1,2	м
Длина верхней части фундамента	L0	0,9	м
Высота ступени фундамента	hn	0,3	м
Защитный слой верхней части фундамента	zv	3,5	см
Защитный слой арматуры подошвы	zn	7,0	см
Длина рядовой ступени вдоль оси X	bn	0,45	м
Длина рядовой ступени вдоль оси Y	an	0,45	м
Длина верхней ступени вдоль оси X	b1	0,3	м
Длина верхней ступени вдоль оси Y	a1	0,45	м
Количество ступеней вдоль оси X	nx	2	шт
Количество ступеней вдоль оси Y	ny	2	шт

По расчету на продавливание верхней ступенью несущей способности подошвы ДОСТАТОЧНО.

Подошва столбчатого фундамента

Рабочая арматура вдоль оси X 14D 8 A 500

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО

Подошва столбчатого фундамента

Рабочая арматура вдоль оси Y 14D 8 A 500

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО

Подколонник столбчатого фундамента, грани параллельно оси X

Вертикальная рабочая арматура 6D 6 A 500

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО

Подколонник столбчатого фундамента, грани параллельно оси Y

Вертикальная рабочая арматура 5D 6 A 500

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО

http://www.basegroup.su
e-mail: info@basegroup.su

Версия 10.0

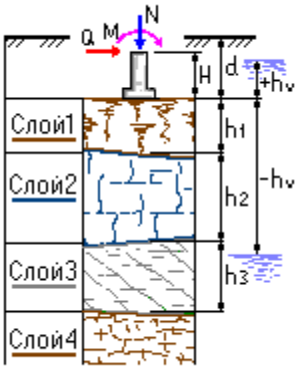
BASE Система общестроительных расчетов

Результаты расчета

Тип расчета:

Деформации основания

1. - Исходные данные:



Тип фундамента:
Столбчатый

Способ расчета:
Расчет осадки

Исходные данные для расчета:
Глубина заложения фундамента (d) 1,05 м
Высота фундамента (H) 1,05 м
Ширина подошвы фундамента (b) 1,8 м
Длина подошвы фундамента (a) 2,7 м
Расстояние до грунтовых вод (Hv) -1,3 м

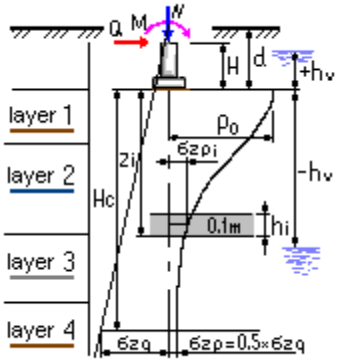
Характеристики грунтов по слоям:

Номер слоя	Тип грунта	Толщина, м	Модуль E	Ед.измерения
Слой 1	Пески	не определена	900	тс/м2

Нормативные нагрузки:

Обозначение	Величина	Ед.измерений	Примечания
N	31,62	тс	
My	0	тс*м	
Qx	0	тс	
Mx	0	тс*м	
Qy	0	тс	

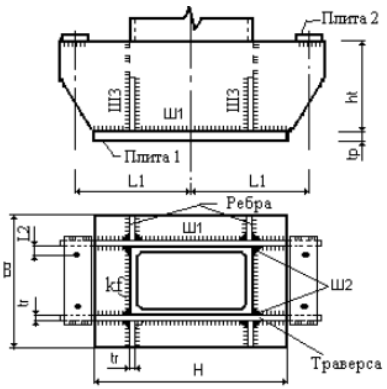
2. - Выводы:



Осадка фундамента S = 9,4 мм

Крен фундамента в направлении оси X = 0
Крен фундамента в направлении оси Y = 0
Нижняя граница сжимаемой толщи (Hc) 2,1 м

http://www.basegroup.su
e-mail: info@basegroup.su



Узел 173 : Исходные данные

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Колонна	Профиль	Гн. 350 х 13;ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	С245;ГОСТ 27772-2015	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
Траверса	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	38.00	см
	Толщина	0.60	см
Шов Ш3	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
Ребро	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	7.40	см
	Толщина	0.80	см
Плита 1	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	51.00	см
	Длина	51.00	см
	Толщина	3.00	см
	Сталь	ВСт3кп2	--
Плита 2	Ширина	43.00	см
	Длина	38.00	см
	Толщина	3.60	см
Анкерный болт	Марка стали	09Г2С-6	--
	Диаметр	3.60	см
Бетон	Класс бетона	В20	--

Узел 173 : Результаты подбора (СП 16.13330.2017)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования,%	Внутренние усилия				
				N, тс	My, тсм	Qz, тс	Mz, тсм	Qy, тс
Плита 1	Толщина tpl	3.0 см	89.5	-31.514*	-0.192*	0.045	12.474*	3.899
	Длина H	51.0 см						
	Ширина B	51.0 см						
Плита 2	Толщина tpl	3.6 см	99.5	0.000*	0.000*	0.000	0.000*	0.000
	Длина H	38.0 см						
	Ширина B	43.0 см						
Траверса	Толщина t	0.6 см	73.8	-31.514*	-0.192*	0.045*	12.474*	3.899
	Длина	110.0 см						
	Ширина	38.0 см						
Ребро	Толщина t	0.8 см	92.6	-31.514*	-0.192*	0.045*	12.474*	3.899*
	Длина	20.0 см						
	Ширина	7.4 см						
Анкерный болт	Количество	4	89.1	-31.514*	-0.192*	0.045	12.474*	3.899
Шов Ш1	Катет	0.5 см	68.5	-31.514*	-0.192*	0.045*	12.474*	3.899*
	Катет полки Kf	1.6 см						
Шов Ш2	Катет	0.7 см	99.5	-31.514*	-0.192*	0.045*	12.474*	3.899
Шов Ш3	Катет	0.7 см	94.2	-31.514*	-0.192*	0.045*	12.474*	3.899*
Размер L1	--	32.0 см	--	--	--	--	--	--
Размер L2	--	9.0 см	--	--	--	--	--	--

* - усилия, участвующие в подборе или проверке соответствующего параметра.

СЕРТИФИКАТ

Лицензионного пользователя

Настоящий сертификат подтверждает, что

ТОО «ЭкоСтройПроект-2050»
Республика Казахстан, г. Шымкент
БИН 120240011204

является лицензионным пользователем программных комплексов (ПК):
«ЛИРА-САПР 2022 Стандарт»

Реализация права на неисключительное использование ПК обеспечивается ключом защиты:

ID ключа	Количество рабочих мест
1111127017	**одно**

Документ-основание:
Сублицензионный договор № KZ-01-04/2022 -03 от 01.04.22

В целях защиты авторских прав лицензионному пользователю запрещается:

- декомпиляция, дизассемблирование ПК или его части;
- действия, направленные на устранение или снижение эффективности средств защиты авторских прав;
- продажа, передача ПК в пользование, прокат, аренду третьим лицам, как на возмездной, так и на безвозмездной основе;
- модификация, переработка, создание производных продуктов, удаление из ПК любых уведомлений и ссылок на его принадлежность.

"LIRALAND_KZ (ЛИРАЛЕНД_КЗ)" ЖШС/ТОО БСН/БИН 220340018892

07 августа 2023 года

Литература

СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах»,

СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011. Еврокод. «Основы проектирования несущих конструкций».

СП РК EN 1991-1-1:2002 /2011. «Воздействия на несущие конструкции».