



127083, г. Москва, ул. Новгородская, д. 35 корп. 1, оф. 1
тел.: +7(495)226-61-93, +7(903)670-58-45,
[E-mail: disproekt/llc@mail.ru](mailto:disproekt/llc@mail.ru), сайт: disproekt.ru
ОГРН 1197746149501 ИНН/КПП 9715340259/771501001

Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства №СРО-П-136-16022010 от 04.04.2019г.

Проектная документация

Производственное здание

Адрес: Ленинградская область, Гатчинский муниципальный район

Расчет строительных конструкций

Заказчик: ИП Писаренко Григорий Викторович

Шифр: АЛ.24.005

**г.Санкт-Петербург
2024г.**

Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства №СРО-П-136-16022010 от 04.04.2019г.

Проектная документация

Производственное здание

Адрес: Ленинградская область, Гатчинский муниципальный район

Расчет строительных конструкций

Заказчик: ИП Писаренко Григорий Викторович

Шифр: АЛ.24.005

Генеральный директор

Главный инженер проекта



_____/Соколова Т.Г./

_____/Богомазов А.В./

г.Санкт-Петербург
2024г.

1

Содержание

1. Принципиальные расчетные положения
2. Нагрузки и воздействия
3. Правила чтения результатов расчета
4. Выводы
5. Список литературы

Приложения

№1. Результаты статического расчета каркаса здания

№2. Результаты подбора конструктивных элементов здания

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	АЛ.24.005.РР			
Разраб.		Калин			03.24	Проверочные расчеты каркаса МК эстакады	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Калин			03.24		Р	1	44
ГИП		Калин			03.24		ИП Писаренко Григорий Викторович		
Н. контр.		Калин			03.24				

1. Принципиальные расчетные положения

Цель расчета: определить перемещения узлов конструкции, напряжения и усилия в элементах конструкции, сечения металлических элементов, их несущую способность, оценить устойчивость здания.

1.1. Описание расчетной схемы.

Пространственные статические расчеты выполнены методом конечных элементов (КЭ), с помощью сертифицированного программного комплекса «Ли́ра 2022 R1.1». Расчеты выполнялись по схеме деформирования здания с использованием пространственной расчетной модели. Под действием нагрузок все конструкции деформируются, причем на тех участках, где перемещения происходят в сторону грунта, в модели задана жесткость не обладающая упругими свойствами, возникают реактивные усилия не упругий отпор.

1.2. Расчетная схема металлического каркаса.

В расчетных схемах колонны и балки моделировались с помощью конечного элемента "стержень", Наружные стеновые навесные самонесущие панели учитывались как нагрузка на колонну приложенная от веса панелей на балки фахверка, так как по заданию заказчика информация для проведения расчета с таким учетом задана. Операния колонн на фундаменты принято жестким. Функцию ригеля каркаса выполняет плоская ферма, соединения фермы с колонной жесткое.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается работой связей.

1.2.1 Расчетная схема сборного металлического каркаса.

В расчетных схемах колонны и балки моделировались с помощью конечного элемента и "стержень", диафрагмы под консолями для подкрановых балок с помощью конечного элемента "пластина".

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Лист
РР

2. Нагрузки и воздействия

Классификация нагрузок принята в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Коэффициенты надежности по нагрузке для веса строительных конструкций приняты по таблице 7.1 для металлических конструкций 1,05.

Согласно карте приложения в СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" здание расположено во II районе по давлению ветра и в III районе по снеговой нагрузке.

Нормативные значение ветрового давления 30 кгс/м² и снеговой нагрузки 150 кгс/м² (по СП 20.13330.2016).

Расчетные значения ветрового давления приняты по расчету:

Тип местности	В	Размеры здания	
Коэф-т надежности по нагрузке, γ_f	1.4	b=	42 м
Коэф-т надежности по назначению, γ_n	1	a=	4.2 м
Нормативное значение ветрового давления на 1м ² , w_0	30 кг	h=	7.3 м

Сe	K(z _e) стат.	Статич. Давление, w _{ст}	Коэффициент пульсации давления ветра ζ(z _e)	ρ	χ	v	Динамич. Давление w _р	Суммарное давление w _{ст} +w _р
Ветер вдоль основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.57	19	1.1464	4.2	7.3	0.89	20	39
Подветренная сторона:								
-0.50	0.57	-12	1.1464	4.2	7.3	0.89	-12	-24
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 2.92 м								
-1.00	0.57	-24	1.1464	16.8	7.3	0.81	-22	-46
для зоны В шириной 11.68 м								
-0.80	0.57	-19	1.1464	16.8	7.3	0.81	-18	-37
для зоны С шириной -10.4 м								
-0.50	0.57	-12	1.1464	16.8	7.3	0.81	-11	-23
Ветер поперек основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.57	19	1.1464	42	7.3	0.72	16	35
Подветренная сторона:								
-0.50	0.57	-12	1.1464	42	7.3	0.72	-10	-22
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 0.84 м								
-1.00	0.57	-24	1.1464	1.68	7.3	0.92	-25	-49
для зоны В шириной 3.36 м								
-0.80	0.57	-19	1.1464	1.68	7.3	0.92	-20	-39
для зоны С шириной 37.8 м								
-0.50	0.57	-12	1.1464	1.68	7.3	0.92	-13	-25

Таблица 1 Расчет ветровой нагрузки по СП 20.13330.2016 с учетом динамических

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. №подл.	АЛ.24.005.РР	Лист
										РР

коэффициентов

Конструкция ригелей пролетного строения выполнена из стальных плоских ферм с профилем из квадратной трубы.

Конструкция фонарей не предусмотрена.

Конструкция колонн здания выполнена из стальных одноступенчатых опор;

Конструкция ограждения покрытия из сэндвич панелей = 26,5 кг/м²;

Конструкция ограждения стен из сэндвич панелей = 26,5 кг/м²;

Планировочные отметки приняты на основании чертежей марки КМ заданных заказчиком.

Расчетные значения снеговой нагрузки приняты по расчету:

Вес от снегового покрова (по СП 2013330.2016 – 150 кгс/м²)

Нагрузка от снегового давления на 1м² принята по СП и рассчитана по формуле:

10.1 Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g = 1 * 1 * 1 * 150 = 150 * 1,4 = \mathbf{210 \text{ кгс/м}^2}$$

где c_e — коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5—10.9; Принимаем $c_e = 1$

c_t — термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10; Принимаем $c_t = 1$

μ — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4; Принимаем $\mu = 1$

S_g — нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2. Принимаем $S_g = 150$

коэффициент надежности $\gamma_f = 1,4$, обеспечивающий компенсацию теряющейся со временем прочности материалов конструкций. (п.10.12 СП 20.13330.2016)

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	АЛ.24.005.РР			

Сбор нагрузок на несущие элементы каркаса здания от кранов Q-5т, группа работы К5

Собственный вес подкранового рельса по ГОСТ 2591-2006 = №30 = 7,065*1,05 = 7,42 кг/м в расчете не учитывается.

Расчетное вертикальное давление крана Q-5т. на рельс по заданию заказчика:
 $F_{k_{max}} = 3.25 \text{ т.}$

$F_{k_{min}} = 1.625 \text{ т.}$

Повышенная нагрузка на рядовую опору равна: $F_{k_{max}} * 2 = 3,25 * 2 = \underline{6,5 \text{ т;}}$
 Пониженная нагрузка на рядовую опору равна: $F_{k_{min}} * 2 = 1,625 * 2 = \underline{3,25 \text{ т;}}$

где, 3.25 тонн и 1.625 тонн – повышенная и пониженная нагрузки по данным заказчика на одно колесо крана, принятая из ТЗ:

Грузоподъемность крана = 5 т,

Масса крана в рабочем состоянии = 13 т,

Масса грузовой тележки = 0,5 т,

2 – количество колес с одной стороны на рядовой опоре.

Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной вдоль кранового пути и вызываемой торможением моста крана тормозными колесами, принимаем по п.9.3 СП 20.13330.2016 равным 0,1: для рядовой опоры = $T^n = 0.1 * F^nk = 4,71т * 0,1 = 0.471 \text{ т.}$

Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленной вдоль кранового пути
 $T = \Psi_t * \gamma_f * T^n = 0,85 * 1,2 * 0,471 = 1,05 * \underline{0,48 \text{ т.}}$

Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной поперек кранового пути и вызываемой торможением электрической тележки, принимаем по п.9.4 СП 20.13330.2016 равным для кранов с гибким подвесом груза 0,05: = $T_k^n = 0,05 * (Q_{кр} + G_T) / n_0 = 0,05 * (5 + 1,67) / 2 = 0,167 \text{ т.}$

Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленной поперек кранового пути
 $T_k = \Psi_t * \gamma_f * T_k^n * n_0 = 0,85 * 1,2 * 0,167 * 2 = 1,05 * \underline{0,34 \text{ т.}}$

Где,

n_0 – число колес с одной стороны крана,

Пониженное значение крановых нагрузок принимаем 0,5 — для групп режимов работы кранов 4К—6К.

Сбор нагрузок от кранов Q-5т на подкрановую балку

Собственный расчетный вес рельса по ГОСТ 2591-2006 = №30 = 7,065*1,05 = 7,42 кг/м не учитываем, так как он безразмерно мал;

Нагрузка на подкрановую балку рядового ряда от одного колеса крана равна 3.25т

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
									PP

Сбор нагрузок на несущие элементы каркаса здания от кранов Q-3.5т, группа работы К5

Собственный вес подкранового рельса по ГОСТ 2591-2006 = №30 = 7,065*1,05 = 7,42 кг/м в расчете не учитывается;

Расчетное вертикальное давление крана Q-3.5т. на рельс по заданию заказчика:

$$F_{k_{max}} = 1.375 \text{ т.}$$

$$F_{k_{min}} = 0.687 \text{ т.}$$

Повышенная нагрузка на рядовую опору равна: $F_{k_{max}} * 2 = 1,375 * 2 = \underline{2,75 \text{ т.}}$

Пониженная нагрузка на рядовую опору равна: $F_{k_{min}} * 2 = 0,687 * 2 = \underline{1,375 \text{ т.}}$

где, 1,375 тонн и 0,687 тонн – повышенная и пониженная нагрузки по данным заказчика на одно колесо крана, принятая из ТЗ:

Грузоподъемность крана = 3.5 т,

Масса крана в рабочем состоянии = 5.5 т,

Масса грузовой тележки = 0.4 т,

2 – количество колес с одной стороны на рядовой опоре.

Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной вдоль кранового пути и вызываемой торможением моста крана тормозными колесами, принимаем по п.9.3 СП 20.13330.2016 равным 0,1: для рядовой опоры = $T^n = 0.1 * F^nk = 1,85т * 0,1 = 0.185 \text{ т.}$

Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленной вдоль кранового пути

$$T = \Psi_t * \gamma_f * T^n = 0,85 * 1,2 * 0,185 = 1,05 * \underline{0,189 \text{ т.}}$$

Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной поперек кранового пути и вызываемой торможением электрической тележки, принимаем по п.9.4 СП 20.13330.2016 равным для кранов с гибким подвесом груза 0,05: = $T_k^n = 0,05 * (Q_{кр} + G_T) / n_0 = 0,05 * (3.2 + 0.332) / 2 = 0,088 \text{ т.}$

Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленной поперек кранового пути

$$T_k = \Psi_t * \gamma_f * T_k^n * n_0 = 0,85 * 1,2 * 0,088 * 2 = 1,05 * \underline{0,179 \text{ т.}}$$

Где,

n_0 – число колес с одной стороны крана,

Пониженное значение крановых нагрузок принимаем 0,5 — для групп режимов работы кранов 4К—6К.

Сбор нагрузок от кранов Q-3.5т на подкрановую балку

Собственный расчетный вес рельса по ГОСТ 2591-2006 = №30 = 7,065*1,05 = 7,42 кг/м не учитываем, так как он безразмерно мал;

Нагрузка на подкрановую балку рядового ряда от одного колеса крана равна 1,375т

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	АЛ.24.005.РР	Лист
										РР

Таблица нагрузок

Таблица 1. Постоянные нагрузки на конструкции				
Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Нагрузка от конструкции кровли		26,5	1,0	26,5
Нагрузка от конструкции фасада	26,5*7,3*6	1162	1,0	1162
Повышенная крановая вертикальная нагрузка на рядовую опору от Q-5т		6500	Расчет	6500
Пониженная крановая вертикальная нагрузка на рядовую опору от Q-5т		3250	Расчет	3250
Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленное вдоль кранового пути от Q-5т		480	1,05	504
Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленное поперек кранового пути от Q-5т		340	1,05	357
Нагрузка на подкрановую балку рядового ряда от одного колеса крана от Q-5т равна		3250	Расчет	3250
Повышенная крановая вертикальная нагрузка на рядовую опору от Q-3.5т		2750	Расчет	2750
Пониженная крановая вертикальная нагрузка на рядовую опору от Q-3.5т		1375	Расчет	1375
Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленное вдоль кранового пути от Q-3.5т		189	1,05	198
Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленное поперек кранового пути от Q-3.5т		179	1,05	188
Нагрузка на подкрановую балку рядового ряда от одного колеса крана от Q-3.5т равна		1375	Расчет	1375
<i>Всего постоянной нагрузки:</i>		20876,5		20935,5

Таблица 2. Временные и кратковременные нагрузки				
Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Снеговая нагрузка		150	1,4	210
Ветровая нагрузка		30	Расчет	39
<i>Всего кратковременной нагрузки:</i>		180		249

Инд. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Лист
РР

Расчет выполнен на следующие загрузки:

1. Постоянное
2. Длительное
3. Кратковременное
4. Ветровое (с учетом пульсационной составляющей в статическом нагружении).

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	АЛ.24.005.РР	

3. Правила чтения результатов расчета.

В приведенном в отчете результатах расчетов (приложение №1) приняты следующие правила.

Линейные перемещения считаются положительными, если они направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения соответствуют вращению против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующей оси.

Перемещения имеют следующую индексацию:

X - линейное по оси X;

Y - линейное по оси Y;

Z - линейное по оси Z.

Универсальный пространственный стержневой КЭ элемент воспринимает следующие виды усилий:

N - осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

M изгибающий момент относительно оси Y1; Y положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

M изгибающий момент относительно оси Z1; Z положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

Прямоугольный пространственный КЭ оболочки воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

N нормальное напряжение вдоль оси X1; X положительный знак соответствует растяжению.

N нормальное напряжение вдоль оси Y1; Y положительный знак соответствует растяжению.

M момент, действующий на сечение, ортогональное оси X1; X положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

M момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y1; Y положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

R реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом Z основании); положительное усилие действует по направлению оси Z1 (грунт растянут).

4. Выводы

1. Величины усилий по элементам каркаса здания превышают предельные значения.

2. В принятых конструктивных решениях пространственная жесткость и устойчивость здания не обеспечены.

5. Список литературы

- СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"
- СП 16.13330.2017. Стальные конструкции.

Инд. №подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Лист
РР

Ив. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

×

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1 | Имя таблицы РСН: СП 20.13330.2011/2016_1

Коеф. надежности по ответственности: 1

Динамика по модулю для I-го ПС: 1

Определяющие РСН: 1

В расчетной схеме заданы: Не учитывать сейсмику для I-го ПС Не учитывать особое загруз.

расчетные нагрузки нормативные нагрузки

N загруз.	Наименование	Взаимоискл.	Коеф. надежн.	Доля длительно.	1.РСН1	2.РСН2	3.РСН3	4.РСН4	5.РСН5	6.РСН6	7.РСН7	8.РСН8
1	Собственный вес		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
2	Конструкция кровли		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
3	Конструкция фасада		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
4	Снег		1.0	0.35	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
5	Ветер X	1	1.0	0.35	1.	1.	1.	1.	0.	0.	0.	0.
6	Ветер Y	1	1.0	0.35	0.	0.	0.	0.	1.	1.	1.	1.
7	Кран лево	2	1.2	0.35	0.7	0.7	0.	0.	0.7	0.7	0.	0.
8	Кран право	2	1.2	0.35	0.	0.	0.7	0.7	0.	0.	0.7	0.7
9	Тормоз по X	3	1.0	0.0	0.7	0.	0.7	0.	0.7	0.	0.7	0.
10	Тормоз по Y	3	1.0	0.0	0.	0.7	0.	0.7	0.	0.7	0.	0.7
11	Нагрузка на кранбалку		1.2	0.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

Основное сочетание:
$$p^d + \psi_{1j} \cdot p_{1j}^d + \sum_{i=2}^n \psi_{ij} \cdot p_{ij}^d + \psi_{11} \cdot p_{11}^d + \psi_{12} \cdot p_{12}^d + \sum_{j=3}^n \psi_{1j} \cdot p_{1j}^d$$

Особое сочетание

Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ: 1
 Имя таблицы РСУ: СП_1

Строительные нормы: СП 20.13330.2011/2016

Номер загрузки: 11 Нагрузка на кранбалку

Вид загрузки: Кратковременное(2) По умолчанию

К надежности по ответственности
 для I-го РС 1.00
 для II-го РС 1.00
 для особых сочетаний 1.00

N группы объединяемых временных нагрузений: 0

Учитывать знакопеременность:

N группы взаимоисключающих нагрузений: 0

NN сопутствующих нагрузений: 0 0

Коэффициент надежности: 1.20

Доля длительности: 0.35

Не учитывать для II-го пред. сост.:

Ограничения для кранов и тормозов

Кран: 1 Тормоз: 1

Коэффициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(б С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8 сочет.	9 сочет.
4	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ								Коэффициенты РСУ				
1	Собственный вес	Постоянное(0)	0	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	
2	Конструкция кровли	Постоянное(0)	0	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	
3	Конструкция фасада	Постоянное(0)	0	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	
4	Снег	Кратковременное(2)	2	0	0	0	0	0	1.00	0.35	1.00	1.00	0.50	0.80	
5	Ветер X	Кратковременное(2)	2	0	0	1	0	0	1.00	0.35	1.00	1.00	0.50	0.80	
6	Ветер Y	Кратковременное(2)	2	0	0	1	0	0	1.00	0.35	1.00	1.00	0.50	0.80	
7	Кран лево	Крановое(3)	3	0	1	2	0	9	0	1.00	0.60	1.00	1.00	0.00	
8	Кран право	Крановое(3)	3	0	1	2	0	10	0	1.00	0.60	1.00	1.00	0.00	
9	Тормоз по X	Тормозное(4)	4	0	1	3	0	0	0	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	
10	Тормоз по Y	Тормозное(4)	4	0	1	3	0	0	0	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	
11	Нагрузка на кранбалку	Кратковременное(2)	2	0	0	0	0	0	1.20	0.35	1.00	1.00	0.50	0.80	

Изм. Кол.у Лист №до Подп. Дата

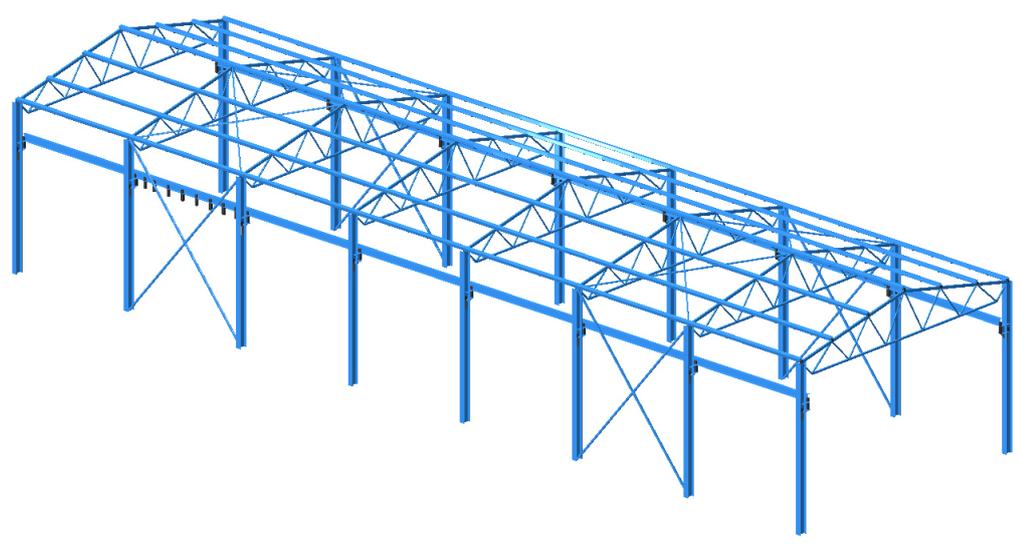
Инва. №подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

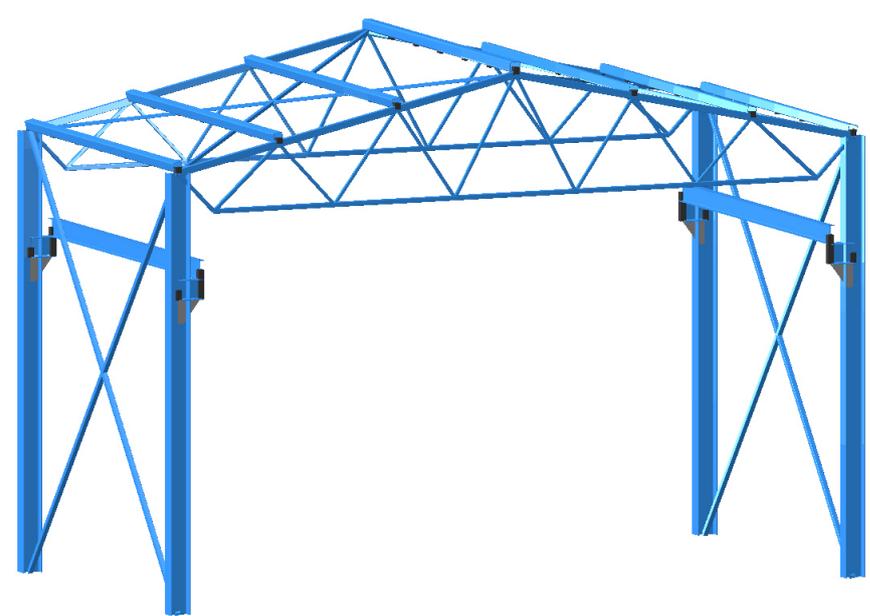
Приложение №1. Результаты статического расчета каркаса здания

эскиз.130



3D модель общего вида здания

эскиз.130



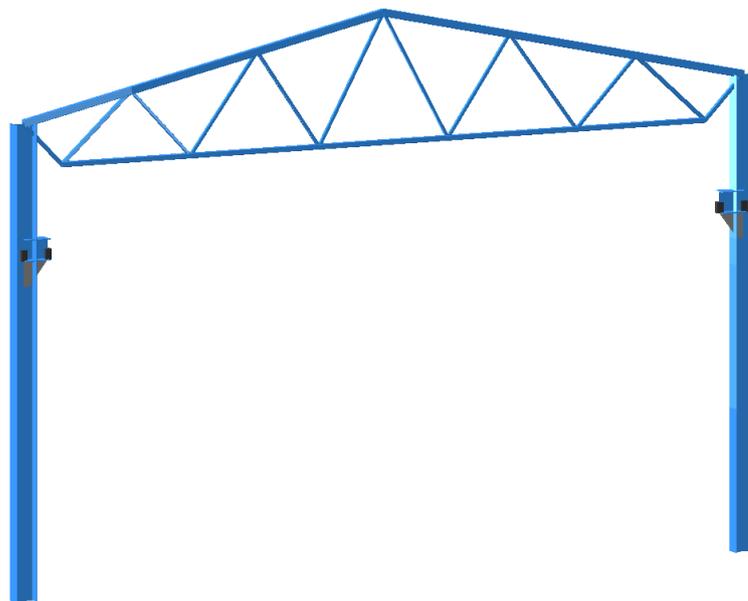
3D модель фрагмента №1 здания

Ив. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

остава 150



3D модель фрагмента №2 поперечной рамы здания

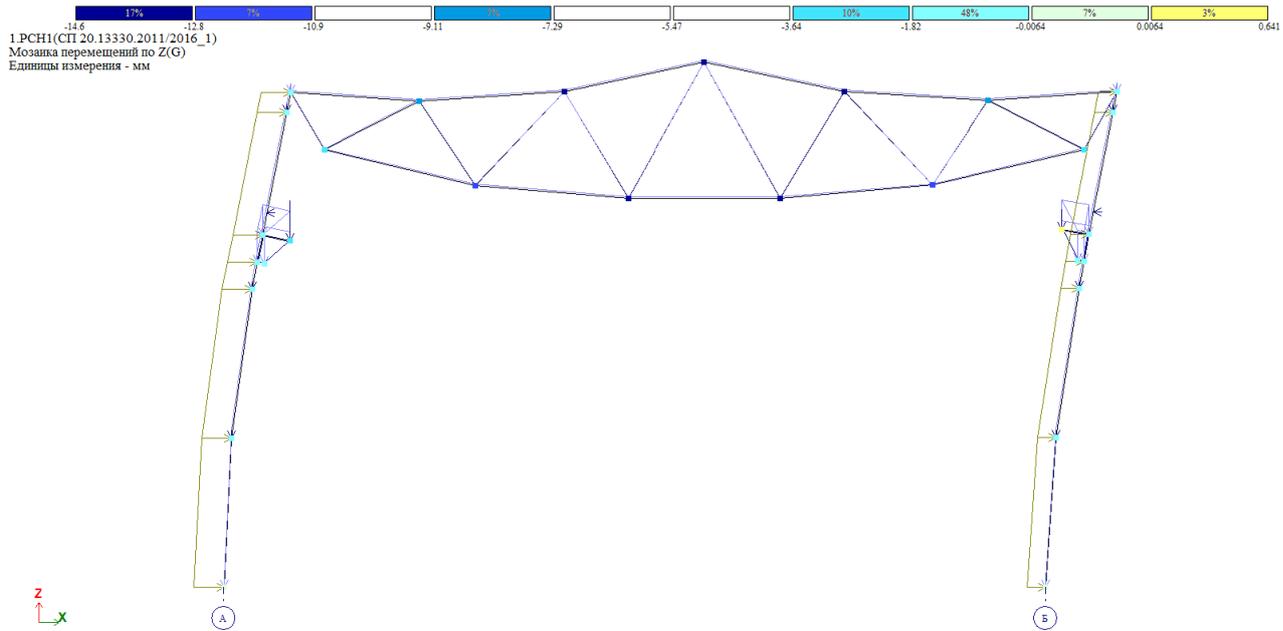


Схема перемещений по РСН вдоль оси Z в деформируемом состоянии

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР



1.РСН(СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика перемещений по Y(G)
 Единицы измерения - мм

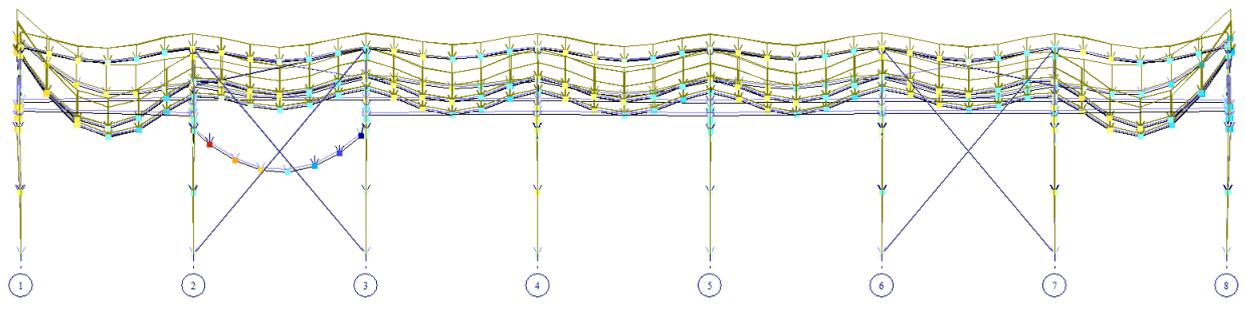
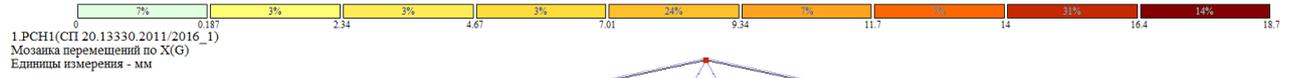


Схема перемещений по РСН вдоль оси Y в деформируемом состоянии



1.РСН(СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика перемещений по X(G)
 Единицы измерения - мм

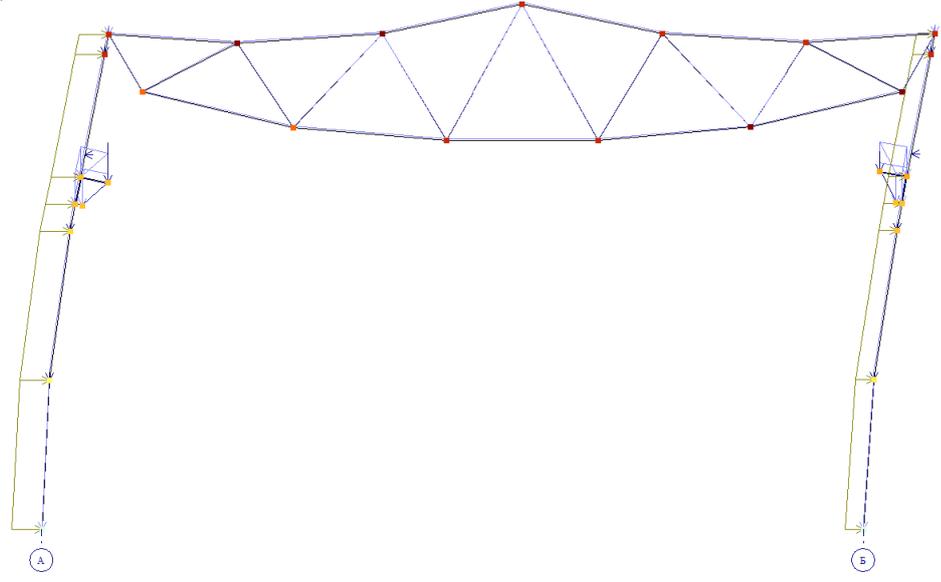
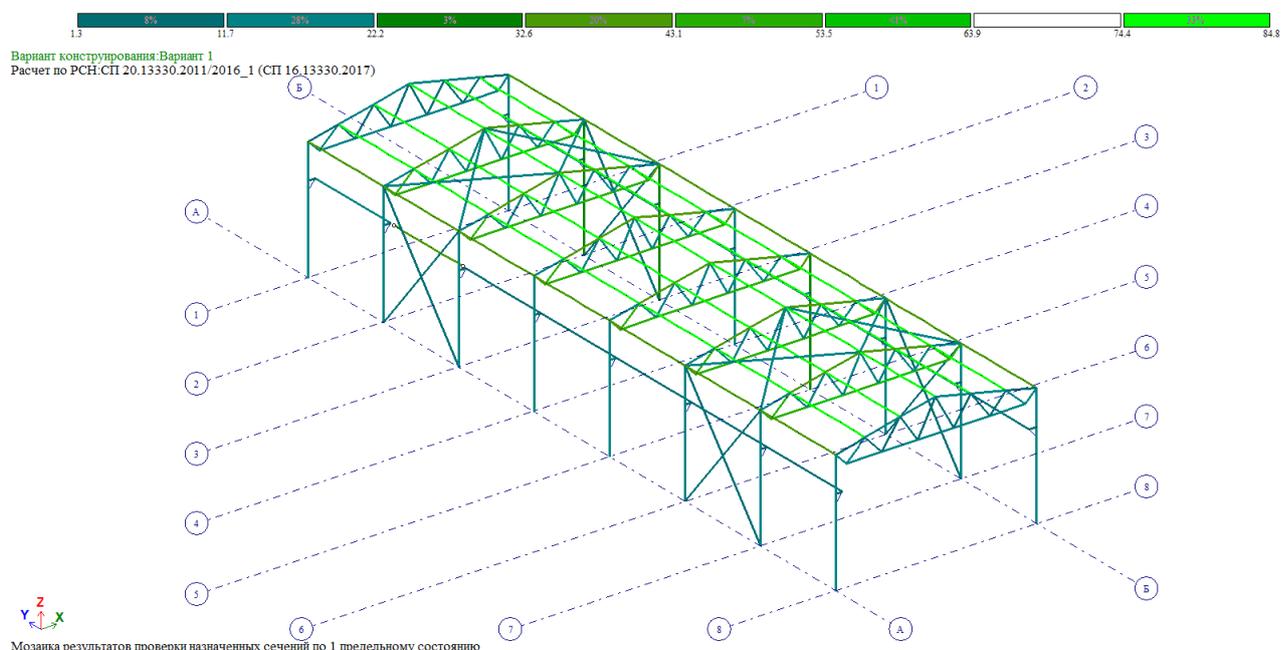


Схема перемещений от совокупной ветровой и крановой нагрузок вдоль оси X в деформируемом состоянии

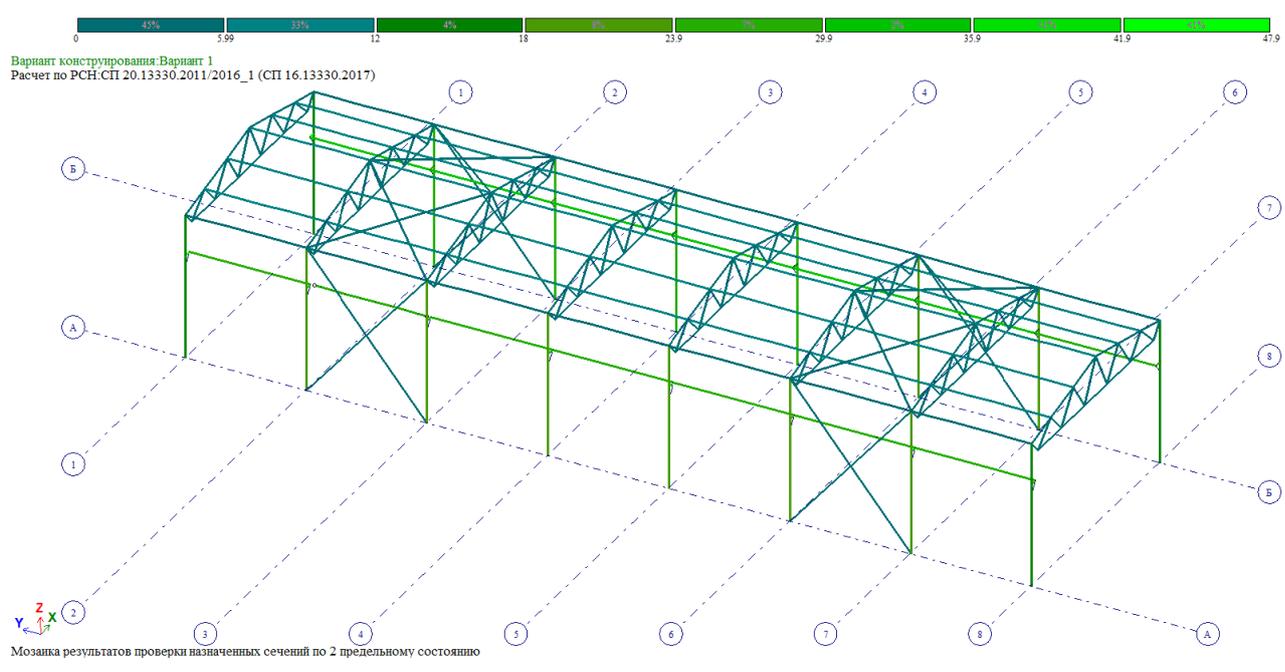
Инв. №подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
------	-------	------	-----	-------	------

АЛ.24.005.РР



Мозаика результатов проверки назначенных сечений стальных стержней по первому предельному состоянию (ПС1), Коэффициент использования $K = 0,848$

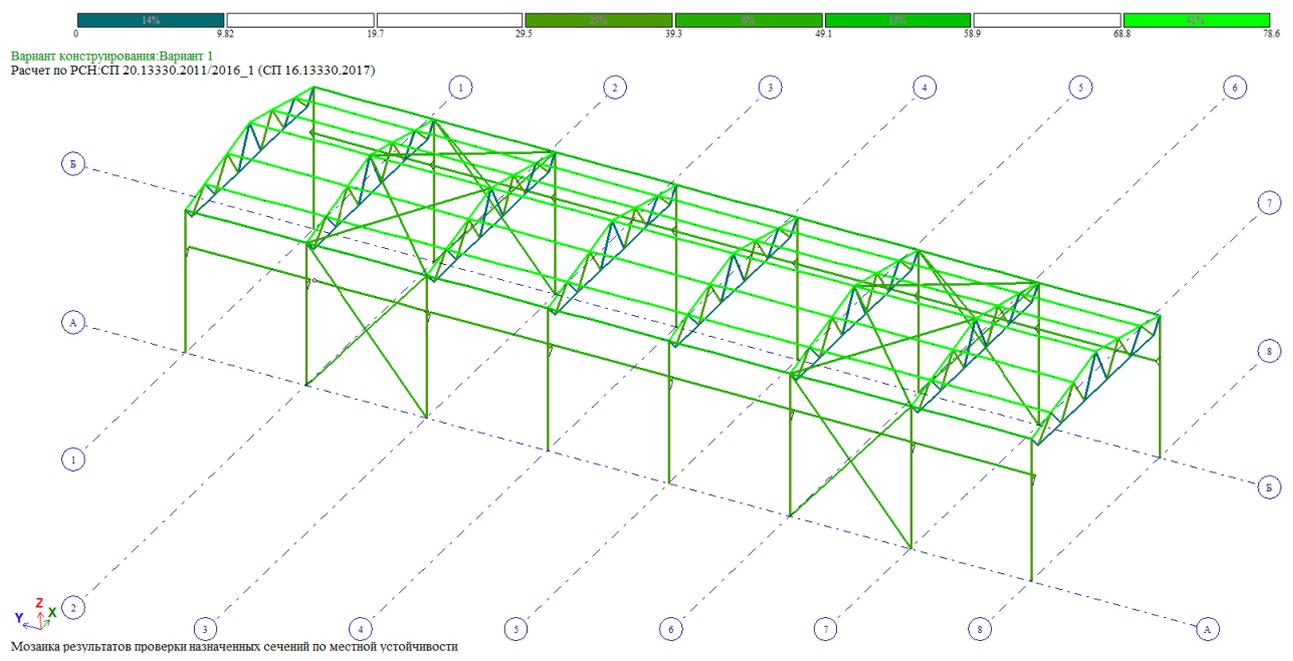


Мозаика результатов проверки назначенных сечений стальных стержней по второму предельному состоянию (ПС2), Коэффициент использования $K = 0,479$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. №подл.	

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР



Мозаика результатов проверки назначенных сечений стальных стержней по местной устойчивости, Коэффициент использования $K = 0,786$

Вариант конструирования: Вариант 1

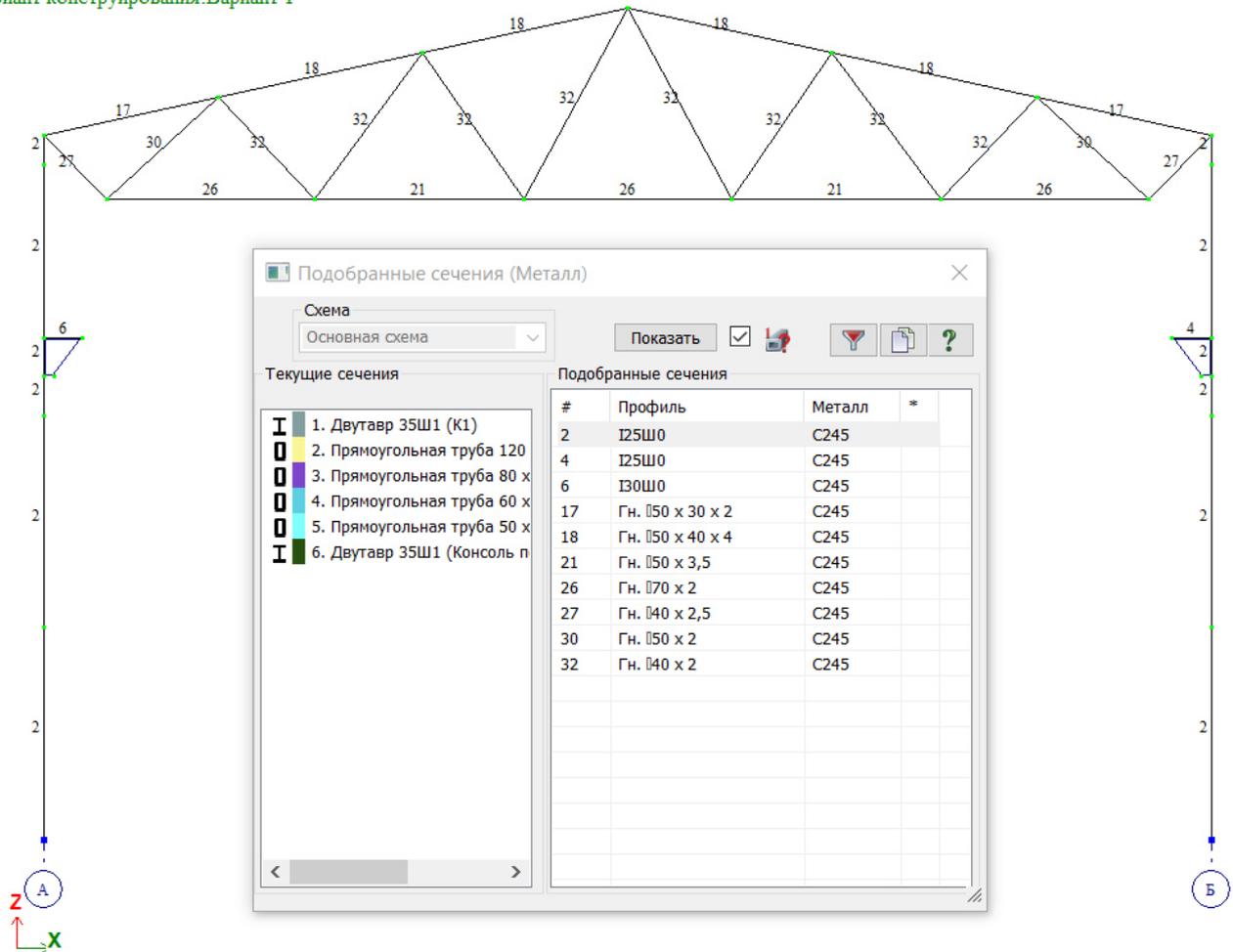


Схема подобранных сечений поперечной рамы

Взам. инв. №
 Подпись и дата
 Инв. №подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

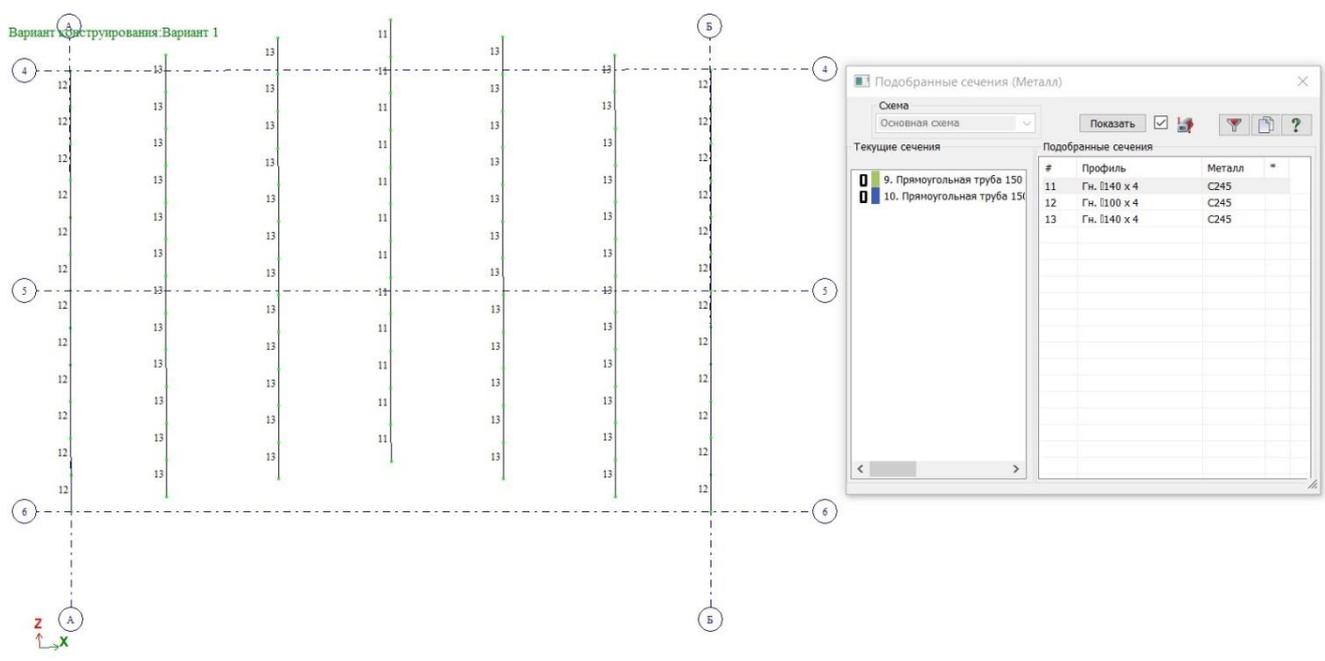


Схема подобранных сечений прогонов

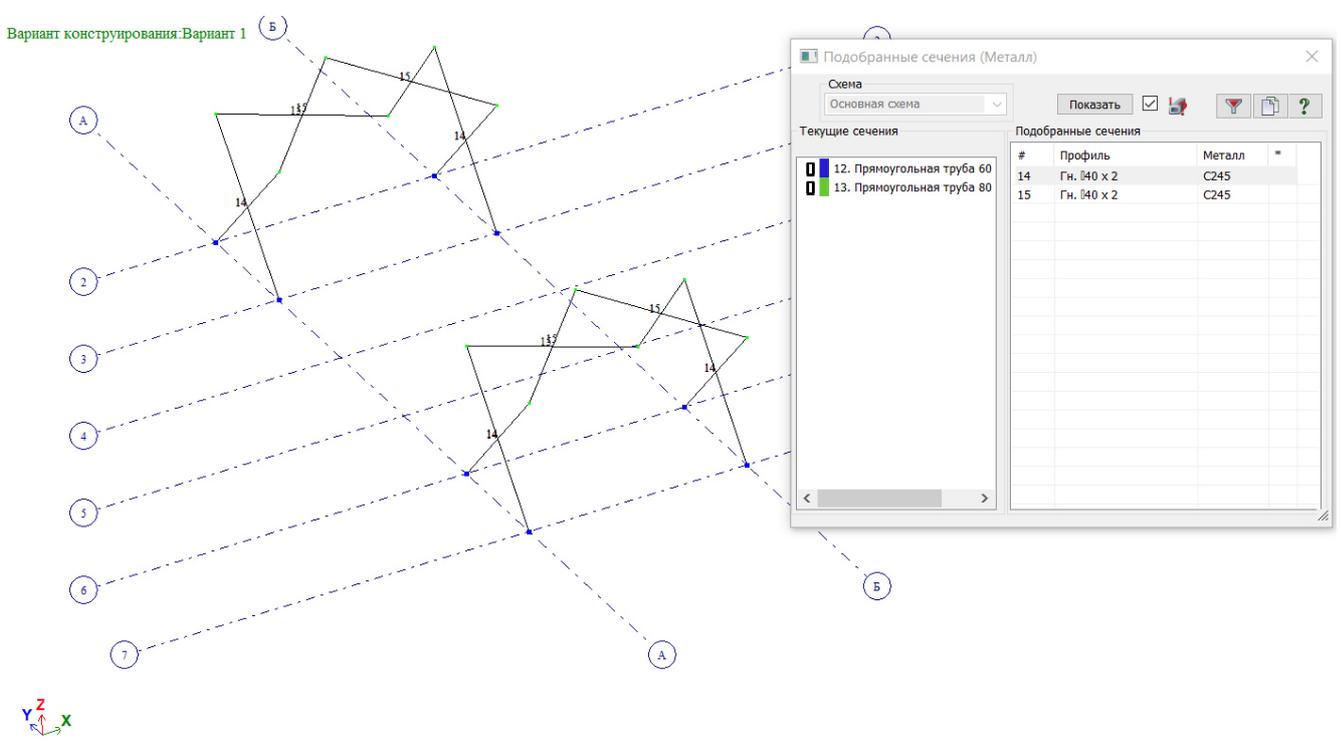


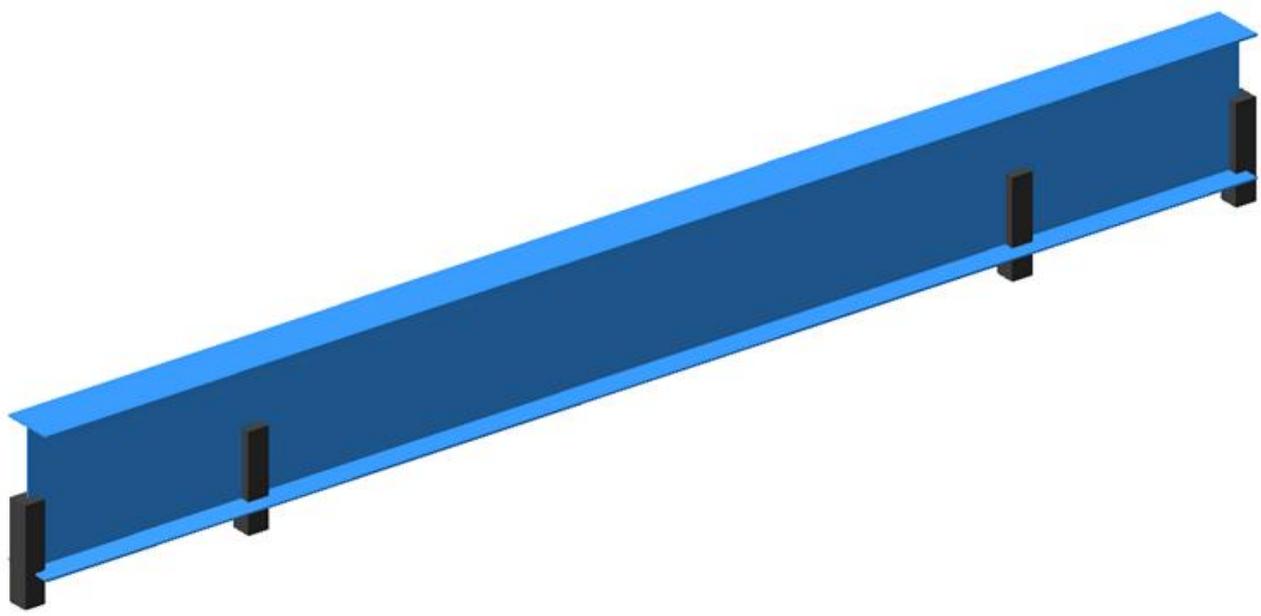
Схема подобранных сечений вертикальных и горизонтальных связей

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата



3D модель подкрановой балки

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Расчёт подкрановой балки

Рис.1 Расчётная схема балки

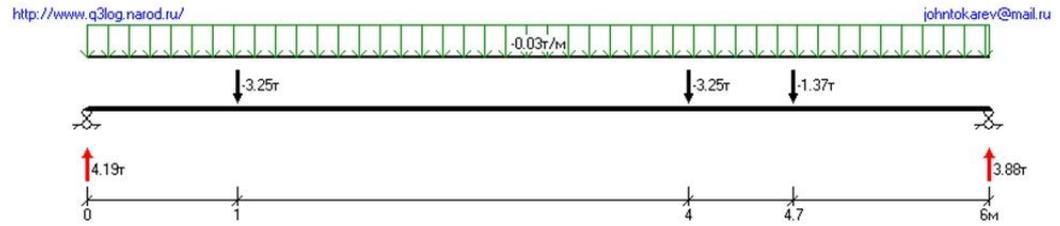


Рис.2 Эшора прогибов [м]

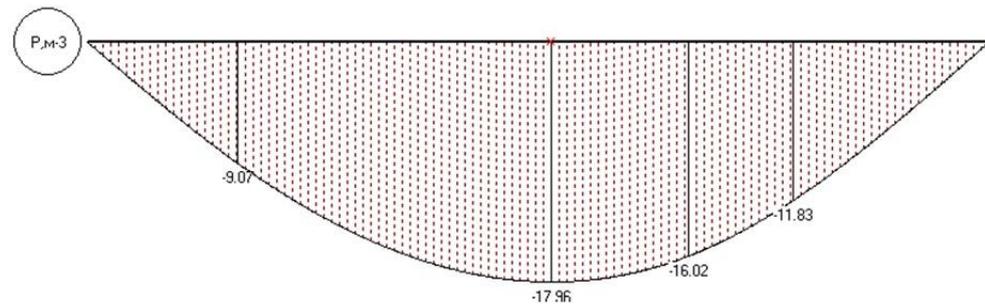


Рис.3 Эшора углов поворота [град]-2

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

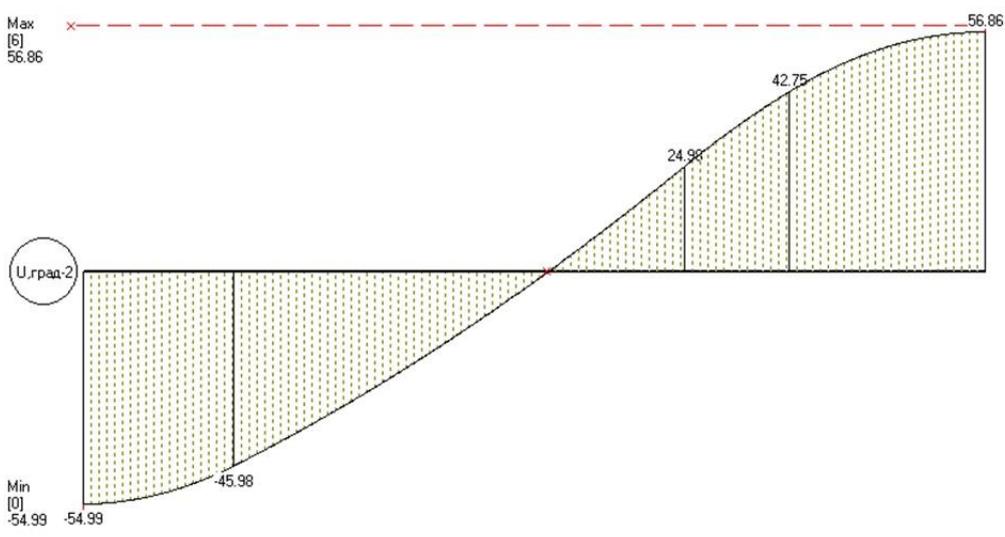


Рис.4 Эшора изгибающих моментов [т·м]

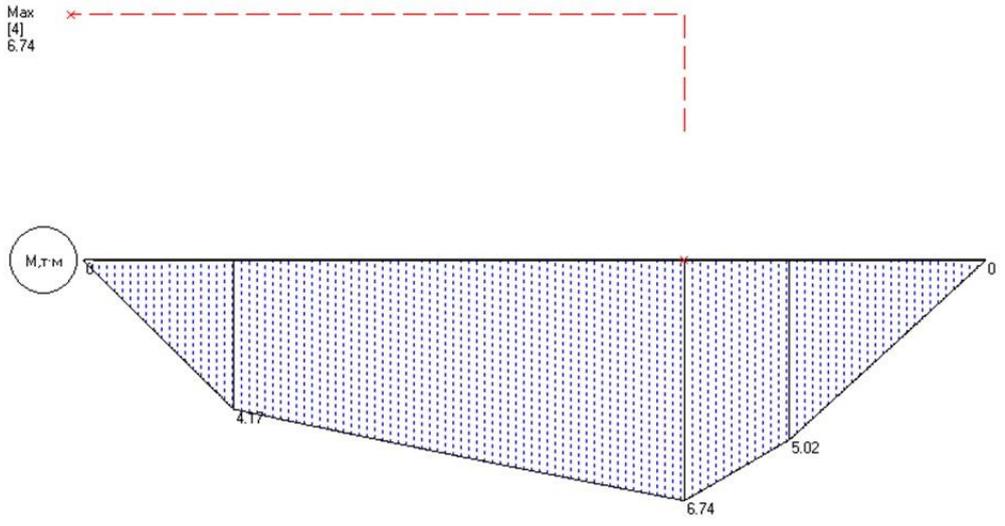


Рис.5 Эшора поперечных сил [т]

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Модуль упругости, $E = 206000 \text{ МПа}$

Напряжения в балке, с учётом собственного веса:

- нормальное (от M_{max}): 155.83 МПа
- касательное: (от Q_{max}) 48.38 МПа

Максимальный прогиб (с k -том надёжности) равен 17.96 м-3 ,
что составляет $1/334$ от максимального пролёта 6 м .

Сечение элемента проходит по условиям прочности и жесткости.

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Расчёт крановой балки для Q-5т

Рис.1 Расчётная схема балки

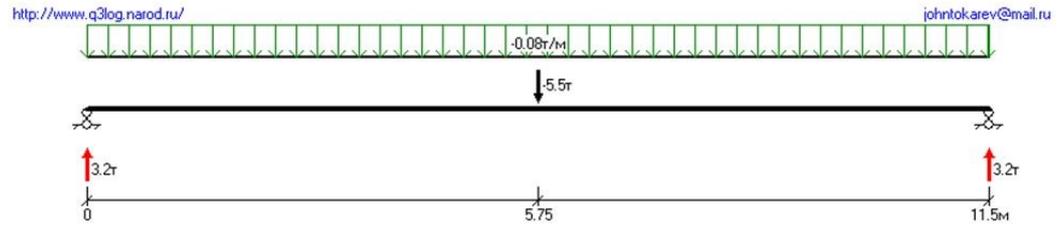


Рис.2 Эшюра прогибов [м]

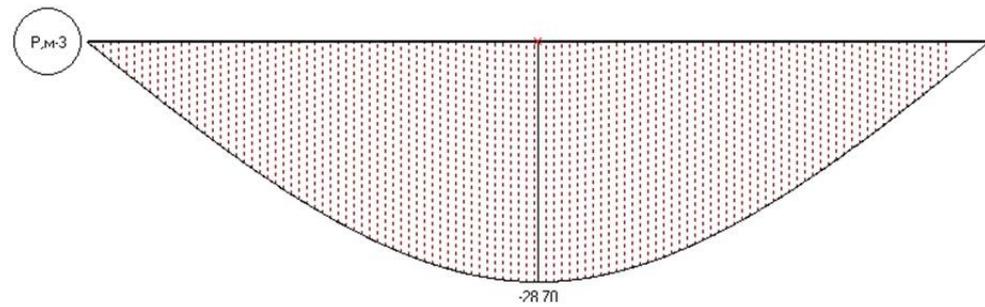


Рис.3 Эшюра углов поворота [град]-2

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

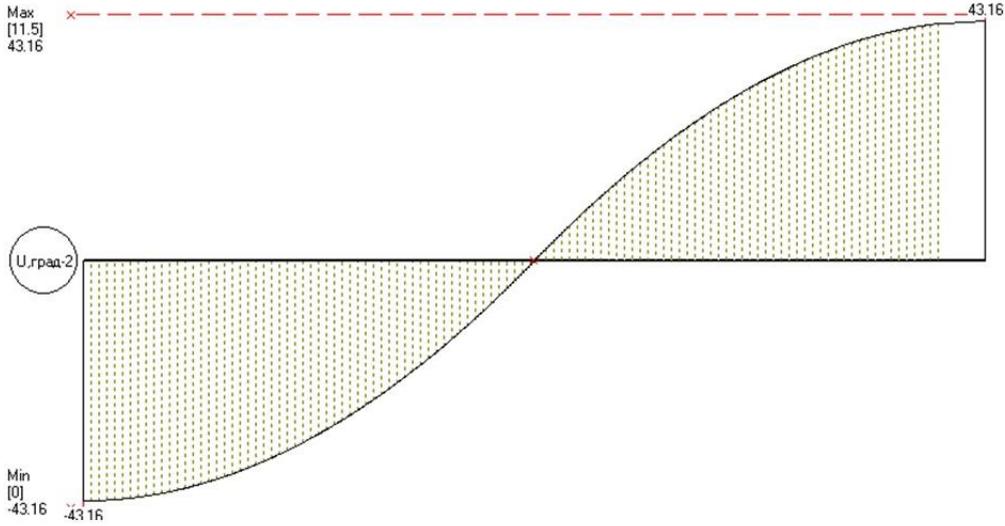


Рис.4 Эшора изгибающих моментов [т·м]

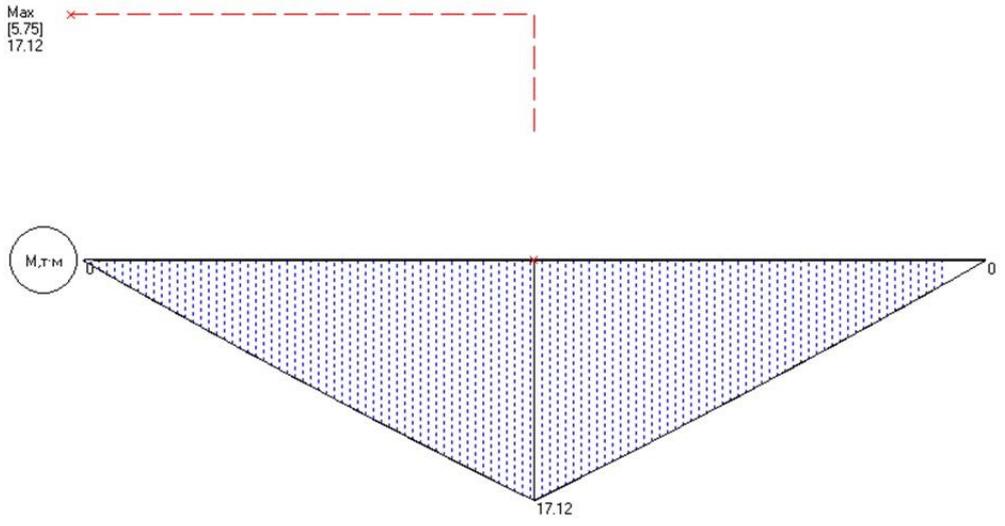


Рис.5 Эшора поперечных сил [т]

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Модуль упругости, $E = 206000 \text{ МПа}$

Напряжения в балке, с учётом собственного веса:

- нормальное (от M_{\max}): 118.24 МПа

- касательное: (от Q_{\max}) 13.28 МПа

Максимальный прогиб (с k -том надёжности) равен 28.70 м^{-3} ,

что составляет $1/401$ от максимального пролёта 11.5 м .

Сечение элемента проходит по условиям прочности и жесткости.

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата			

Расчёт крановой балки под кран Q-2т

Рис.1 Расчётная схема балки

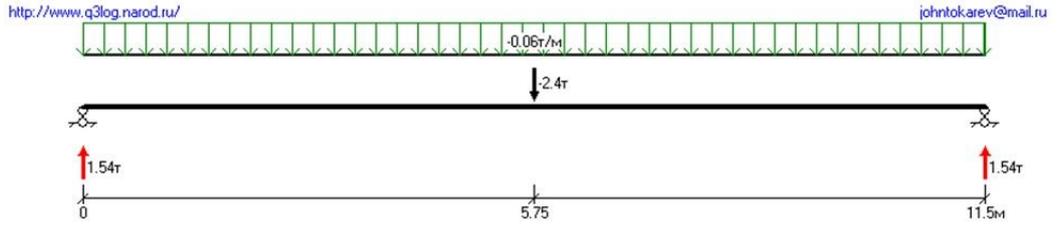


Рис.2 Эшюра прогибов [м]

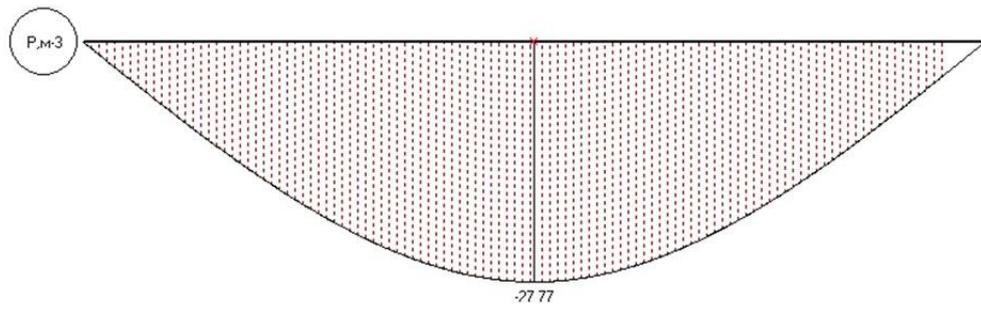


Рис.3 Эшюра углов поворота [град]-2

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

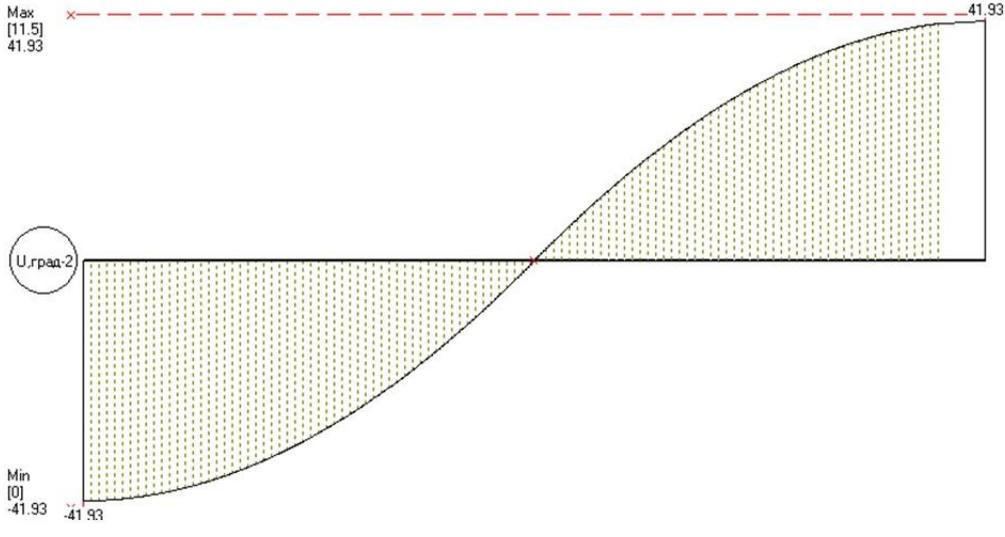


Рис.4 Эшора изгибающих моментов [т·м]

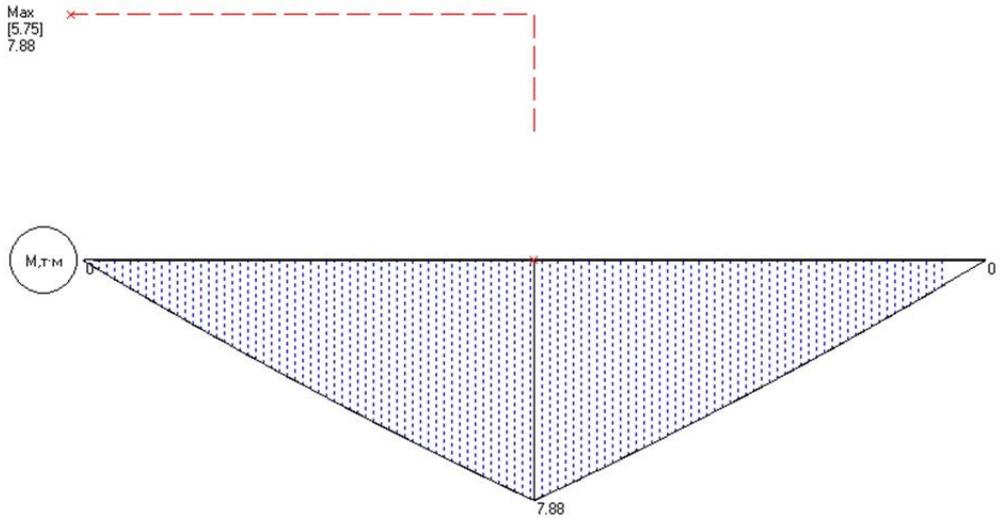
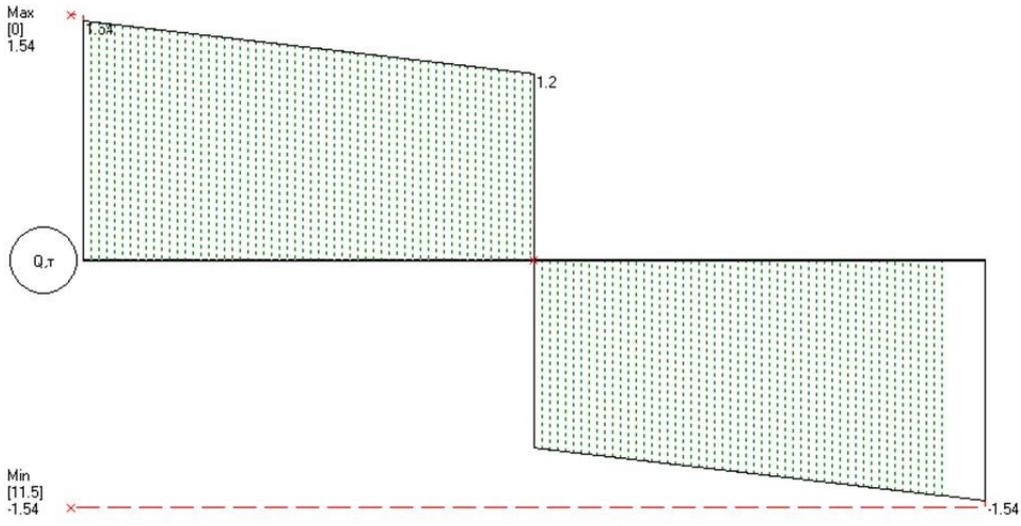


Рис.5 Эшора поперечных сил [т]

Инв. №подл.	Взам. инв. №	
	Подпись и дата	

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
------	-------	------	-----	-------	------

АЛ.24.005.РР



Результаты расчёта:

Расчёт выполнен: 22.03.2024 12:05:28

Проект: Мой проект

Объект: Мой объект

Конструкция: Моя конструкция

Характеристики элемента:

Сортамент: Балки двуглавые для монорельсов по ГОСТ 19425-74

Элемент: 36М

Масса 1 м.п. = 57.90 кг

Момент инерции, $J_x = 15340.00 \text{ см}^4$

Момент сопротивления, $W_x = 852.00 \text{ см}^3$

Статический момент полусечения, $S_x = 493.00 \text{ см}^3$

Марка стали - С245

Расчётное сопротивление стали, $R_y = 240 \text{ МПа}$

Относительный прогиб - 1/400 пролёта

Инв. №подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
------	-------	------	-----	-------	------

АЛ.24.005.РР

Модуль упругости, $E = 206000 \text{ МПа}$

Напряжения в балке, с учётом собственного веса:

- нормальное (от M_{max}): 90.65 МПа

- касательное: (от Q_{max}) 8.81 МПа

Максимальный прогиб (с k -том надёжности) равен 27.77 м^{-3} ,

что составляет $1/414$ от максимального пролёта 11.5 м .

Сечение элемента проходит по условиям прочности и жесткости.

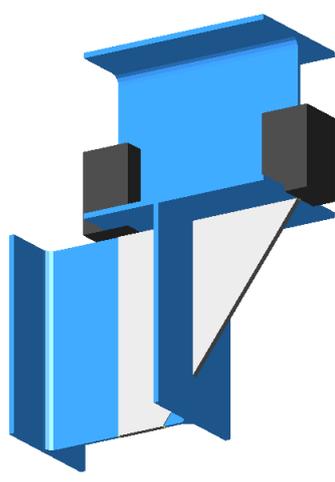
Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Лист
РР

остаётся 150



3D модель консоли под подкрановой балкой



1.РСН1 (СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика относительных перемещений по Z
 Единицы измерения - мм

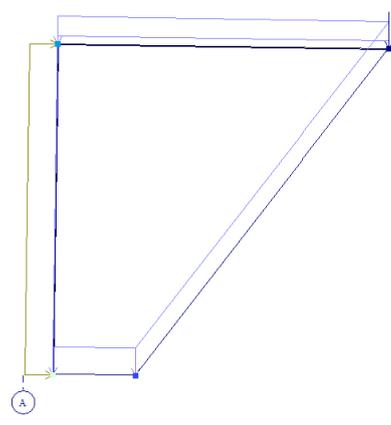
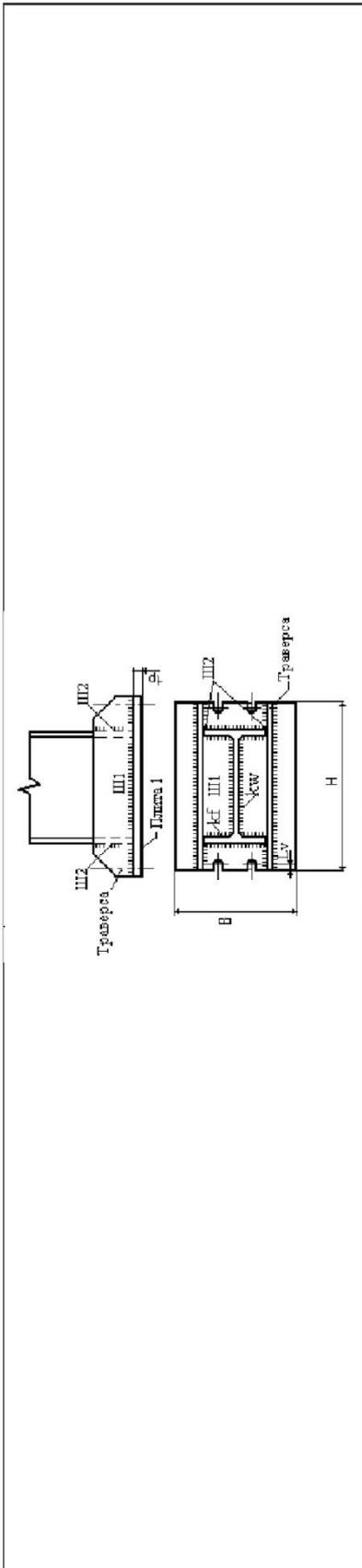


Схема перемещения консоли под подкрановой балкой по оси Z в деформируемом состоянии.
 $800/400 > 1.3\text{мм}$, условие выполняется

Изм. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР



Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Колонна	Профиль	139Ш1.ГОСТ Р 57837-2017	--
Шов Ш1	Сталь	С245.ГОСТ 27772-2015	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
Траверса	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
	Сталь	ВСт3сп2	--
	Ширина	25.00	см
	Толщина	0.60	см
	Сталь	ВСт3сп2	--
Плита 1	Ширина	41.00	см
	Длина	61.00	см
	Толщина	2.00	см
Анкерный болт	Марка стали	Ст3пс-4	--
	Диаметр	1.60	см
Бетон	Класс бетона	B20	--

Узел 37 : Исходные данные

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, тс	My, тсм	Qz, тс	Mz, тсм	Qy, тс
Плита 1	Толщина tr1	2.0 см	87.2	-15.275*	3.890*	-1.146	-0.096*	-0.040
	Длина Н	61.0 см						
	Ширина В	41.0 см						
	Толщина t	0.6 см						
Траверса	Длина	61.0 см	17.9	-15.277*	-1.360*	0.427*	-0.001*	-0.001
	Ширина	25.0 см						
Анкерный болт	Количество	4	56.5	-15.275*	3.890*	-1.146*	-0.096*	-0.040*
	Катет	0.5 см						
	Катет по оси Кf	0.5 см						
	Катет по оси Kw	0.5 см						
Шов Ш1	Катет	0.5 см	27.8	-19.434*	4.463*	-0.997*	-0.089*	-0.037*
	Катет	0.5 см						
Шов Ш2	Катет	0.5 см	93.9	-19.434*	4.463*	-0.997*	-0.089*	-0.037
	Катет	0.5 см						
Lv	--	6.0 см	--	--	--	--	--	--

Узел 37 : Результаты проверки (СП 16.13330.2017)

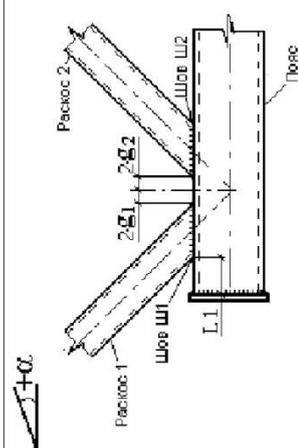
* - условия, участвующие в подборе или проверке соответствующего параметра.

Локальный конструктивный расчет опорного узла базы колонны

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	Гн. 80 х 4 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	С245 ГОСТ 27772-2015	--
Раскос 1	Профиль	Гн. 50 х 3 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	С245 ГОСТ 27772-2015	--
Раскос 2	Профиль	Гн. 50 х 3 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	С245 ГОСТ 27772-2015	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
Пластина 1	Сталь	ВСтЗкп2	--
	Толщина	1,00	см



Узел 266 : Исходные данные

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	N, тс	Внутренние усилия		
					Мз, тсм	Qz, тс	Qx, тс
Пояс	Толщина t	0.4 см	40.4	13.247*	0.000*	-0.010	0.000
	Длина	214.4 см					
Раскос 1	Толщина t	0.3 см	19.4	1.744*	0.000*	0.002	0.000
	Длина	225.5 см					
Раскос 2	Толщина t	0.3 см	23.0	-1.826*	0.000*	0.002	0.000
	Длина	183.8 см					
Шов Ш1	Катет	0.3 см	31.2	1.760*	0.000*	0.002	0.000
	Длина	16.4 см					
Шов Ш2	Катет	0.3 см	29.4	-1.844*	0.000*	0.002	0.000
	Длина	17.1 см					
Находить длины швов (для труб)		--	--	--	--	--	--
Размер g1		0.5 см	--	--	--	--	--
Размер g2		0.5 см	--	--	--	--	--
Размер L1		20.0 см	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °		0	--	--	--	--	--
Раскос1: угол наклона, °		118	--	--	--	--	--
Раскос2: угол наклона, °		55	--	--	--	--	--

Узел 266 : Результаты проверки (СП 16.13330.2017)

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

Примечания:

Локальный конструктивный расчет торцевого узла нижнего пояса фермы по заданным сечениям из КМ

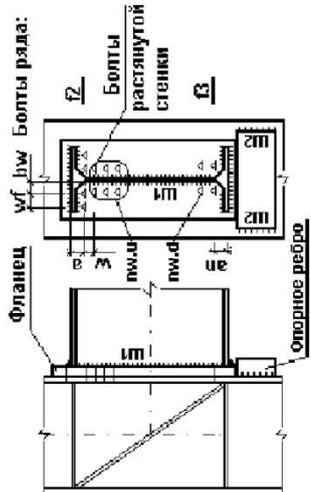
Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

СНТМЛ View

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Балка	Профиль	135ШН;ГОСТ Р 57837-2017	--
	Сталь	S245;ГОСТ 27772-2015	--
Колона	Профиль	135ШН;ГОСТ Р 57837-2017	--
	Сталь	S245;ГОСТ 27772-2015	--
Шов III	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
Болты	Марка стали	40Х (ГОСТ Р 52643)	--
	Диаметр	2,00	см
Фланец	Сталь	ВСт3сп2	--
	Ширина	25,00	см
	Длина	35,50	см
	Толщина	2,00	см
Опорное ребро	Сталь	ВСт3сп2	--
	Ширина	5,50	см
	Длина	22,00	см
	Толщина	2,50	см



Узел 29 : Исходные данные

Узел 29 : Результаты проверки (СП 16.13330.2017)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, тс	M _y , тсм	Q _z , тс	M _z , тсм	Q _y , тс
Болты	Количество болтов ряда f2	2	10,2	-7,996*	-0,141*	-0,055*	-0,073	0,029
	Количество болтов ряда f3	2						
	Количество болтов растянутой стенки пв.п	2						
	Количество болтов растянутой стенки пв.д	2						
Фланец	Толщина t	2,0 см	10,2	-7,996*	-0,141*	-0,055*	-0,073	0,029
	Ширина	25,0 см						
	Длина	35,5 см						
	Толщина t	2,5 см						
Опорное ребро	Ширина	5,5 см	0,5	-7,699	0,095	-0,777*	0,034	-0,009
	Длина	22,0 см						
	Катет полки	0,5 см						
	Катет стенки	0,5 см						
Шов III	Катет	0,5 см	7,5	-7,996*	-0,141*	-0,055*	-0,073	0,029
Шов III	Катет	0,5 см						
Размер w	--	5,5 см						
Размер a	--	3,5 см						

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

Инва. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Page 2 of 2

СHTML View

Размер an	--	3.5 см	--	--	--	--	--	--
Размер wf	--	5.5 см	--	--	--	--	--	--
Размер bw	--	2.5 см	--	--	--	--	--	--

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

Предупреждения:

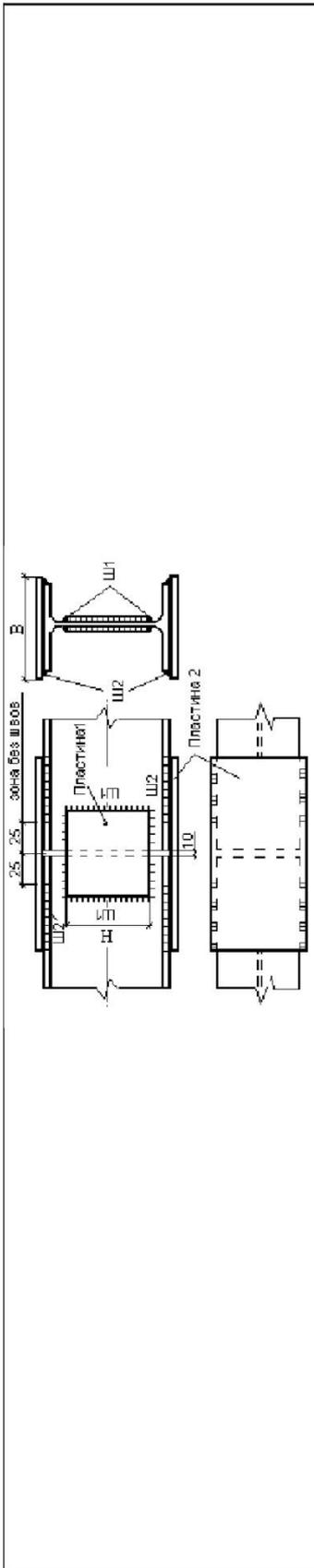
1. Узел 29 : Алгоритм-- Геометрические размеры фланца должны позволить присоединить профиль на сварке.

Локальный конструктивный расчет узла консольного выпуска под подкрановую балку по заданным сечениям из КМ

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

СНТМЛ View



Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Болка1	Профиль	ИЗОБ2;ГОСТ Р 57837-2017	--
	Сталь	С245;ГОСТ 27772-2015	--
	Профиль	ИЗОБ2;ГОСТ Р 57837-2017	--
Болка2	Профиль	ИЗОБ2;ГОСТ Р 57837-2017	--
	Сталь	С245;ГОСТ 27772-2015	--
Шов ШП1	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
Пластинка 1	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	12.00	см
	Длина	25.50	см
	Толщина	0.60	см
Пластинка 2	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	19.00	см
	Длина	15.00	см
	Толщина	1.00	см

Узел 105 : Результаты проверки (СП 16.13330.2017)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия			
				N, тс	Mx, тсм	Qz, тс	My, тс
Шов ШП1	Катет	0.5 см	5.1	0.656*	0.000	-2.765*	0.018
	Катет	0.4 см					
Шов ШП2	Толщина t1	0.6 см	64.4	0.300*	-0.091*	0.112	0.017*
	Размер В	12.0 см					
	Размер Н	25.5 см					
Пластинка 1	Толщина t2	1.0 см	10.2	0.590*	0.000	-2.765*	0.020
	Размер В	19.0 см					
	Размер Н	15.0 см					
Пластинка 2	Размер В	15.0 см	0.9	0.300*	-0.091*	0.112	0.017*
	Размер Н	15.0 см					

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

Локальный конструктивный расчет узла стыка подкрановых балок на консольном выпуске по заданным сечениям из КМ

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

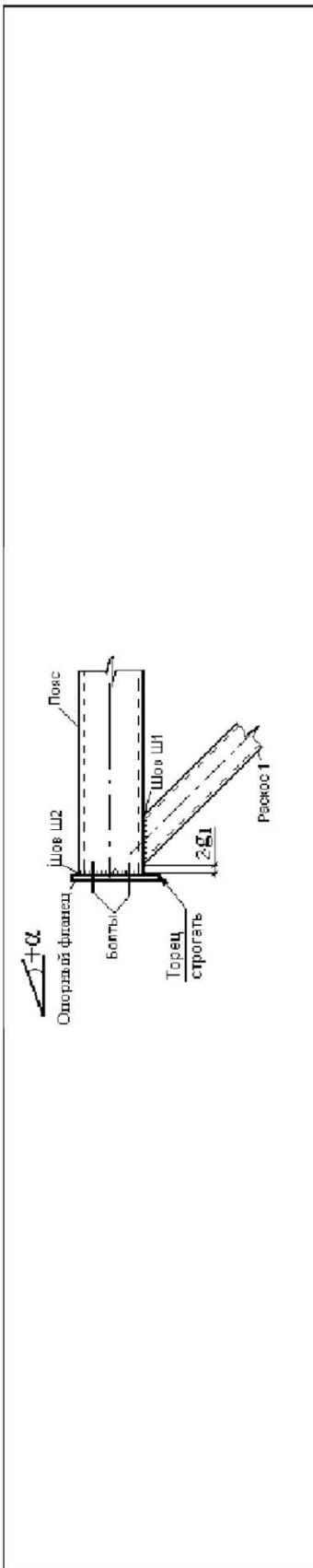
Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

СНТМЛ View

Локальный конструктивный расчет опорного узла верхнего пояса фермы по заданным сечениям из КМ. **По этому расчету принять сопряжения стыковых узлов в поясах фермы.**



Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Колонна	Профиль	И35Ш1;ГОСТ Р 57837-2017	--
	Сталь	С245;ГОСТ 27772-2015	--
Колонна	Профиль	И35Ш1;ГОСТ Р 57837-2017	--
	Сталь	С245;ГОСТ 27772-2015	--
Раскос 1	Профиль	Гн. 60 х 4;ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	С245;ГОСТ 27772-2015	--
Пояс	Профиль	Гн. 120 х 80 х 4;ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	С245;ГОСТ 27772-2015	--
	Сталь	ВС3эл2	--
Отверный фланец	Ширина	20,00	см
	Длина	20,00	см
	Толщина	2,00	см
Болты	Марка стали	40Х (ГОСТ Р 52643)	--
Шов Ш1	Диаметр	1,60	см
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--

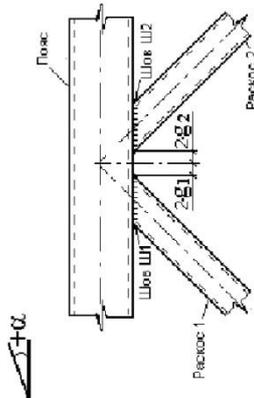
Узел 432 : Результаты проверки (СП 16.13330.2017)		Процент использования, %		Внутренние усилия			
Параметр	Свойство	Значение	Процент	N, тс	My, тсм	Qz, тс	Qy, тс
Пояс	Толщина t	0.4 см	94.5	-6.664*	0.000*	0.011	0.000
Раскос 1	Толщина t	0.4 см	57.1	8.588*	0.000*	0.002	0.000
Шов Ш1	Катег	0.4 см	88.6	8.599*	0.000*	0.002	0.000
Шов Ш2	Катег	0.3 см	45.0	-2.604*	0.000	7.643*	0.000
Отверный фланец	Толщина t	2.0 см					
	Ширина	20.0 см					
	Длина	20.0 см					
Болты	Количество	4	40.1	-2.177	0.000	7.620*	0.000
Находить длину швов (для труб)	Да	Да		-2.085*	0.000	7.609*	0.000
Размер g1	--	1.0 см	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °	--	12	--	--	--	--	--
Раскос: угол наклона, °	--	-46	--	--	--	--	--

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

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

СНТМЛ View

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	Гн. 120 x 80 x 4 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	С245 ГОСТ 27772-2015	--
Раскос 1	Профиль	Гн. 50 x 3 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	С245 ГОСТ 27772-2015	--
Раскос 2	Профиль	Гн. 50 x 3 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	С245 ГОСТ 27772-2015	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволок: Св-08Г2С	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволок: Св-08Г2С	--



Узел 290 : Исходные данные

Узел 290 : Результаты проверки (СП 16.13330.2017)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, тс	Mx, тсм	Qz, тс	Mz, тсм	Qy, тс
Пояс	Толщина t	0.4 см	51.8					
	Длина	215.5 см		-14.847*	0.000*	-0.013	0.000	0.000
Раскос 1	Толщина t	0.3 см	17.7					
	Длина	188.4 см		-1.683*	0.000*	-0.002	0.000	0.000
Раскос 2	Толщина t	0.3 см	29.3					
	Длина	183.8 см		-1.964*	0.000*	-0.002	0.000	0.000
Шов Ш1	Катет	0.3 см	25.4					
	Длина	20.0 см		-1.683*	0.000*	-0.002	0.000	0.000
Шов Ш2	Катет	0.3 см	42.2					
	Длина	20.0 см		-1.990*	0.000*	-0.002	0.000	0.000
Находить длину швов (для руб)	--	Да	--	--	--	--	--	--
Размер g1	--	1.5 см	--	--	--	--	--	--
Размер g2	--	0.5 см	--	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °	--	0	--	--	--	--	--	--
Раскос1: угол наклона, °	--	-138	--	--	--	--	--	--
Раскос2: угол наклона, °	--	-68	--	--	--	--	--	--

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

Примечания:

- Заданный размер g1 вызывает смещение раскоса 1 вдоль оси пояса на 30 мм.
- Заданный размер g2 вызывает смещение раскоса 2 вдоль оси пояса на 13 мм.

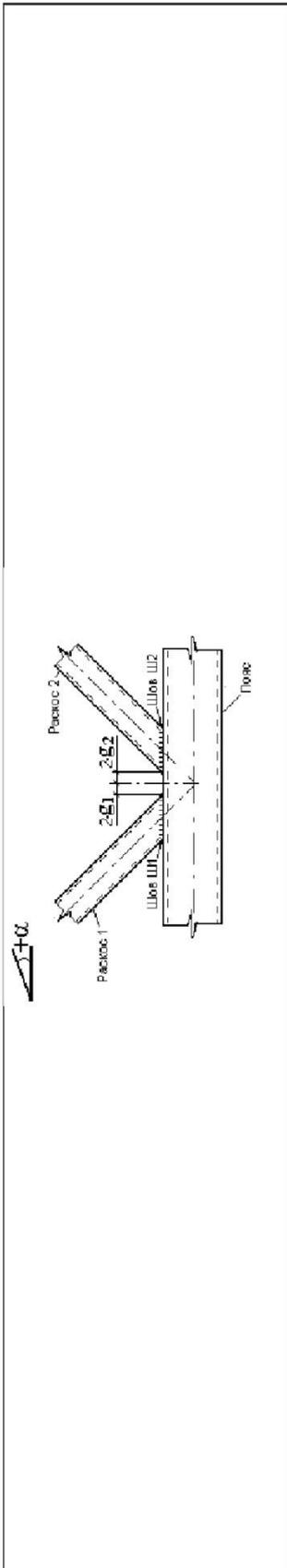
Локальный конструктивный расчет промежуточного узла по верхнему поясу фермы по заданным сечениям из КМ в узле 5.

АЛ.24.005.РР

Лист

РР

СНТМЛ View



Узел 267 : Исходные данные

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	Гн. 80 x 4 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	C245 ГОСТ 27772-2015	--
Раскос 1	Профиль	Гн. 50 x 3 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	C245 ГОСТ 27772-2015	--
Раскос 2	Профиль	Гн. 50 x 3 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	C245 ГОСТ 27772-2015	--
Шов III1	Материал	Марка проволок: Св-08Г 2С	--
Шов III2	Материал	Марка проволок: Св-08Г 2С	--

Узел 267 : Результаты проверки (СП 16.13330.2017)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия			
				N, тс	Mу, тсм	Qz, тс	Qy, тс
Пояс	Толщина t	0.4 см	43.7	14.965*	0.000*	0.010	0.000
	Длина	214.4 см					
Раскос 1	Толщина t	0.3 см	24.9	-1.970*	0.000*	0.002	0.000
	Длина	183.8 см					
Раскос 2	Толщина t	0.3 см	21.0	1.879*	0.000*	0.002	0.000
	Длина	225.5 см					
Шов III1	Катет	0.3 см	31.9	-1.996*	0.000*	0.002	0.000
	Длина	17.1 см					
Шов III2	Катет	0.3 см	33.8	1.904*	0.000*	0.002	0.000
	Длина	16.4 см					
Находить длину швов (для труб)				Да	--	--	--
Размер g1				0.5 см	--	--	--
Размер g2				0.5 см	--	--	--
Пояс: угол наклона, °				0	--	--	--
Раскос 1: угол наклона, °				124	--	--	--
Раскос 2: угол наклона, °				61	--	--	--

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

Примечания:

1. Заданный размер g1 вызывает смещение раскоса 1 вдоль оси пояса на 1.3 мм.
2. Заданный размер g2 вызывает смещение раскоса 2 вдоль оси пояса на 1.7 мм.

Локальный конструктивный расчет промежуточного узла по верхнему поясу фермы по заданным сечениям из КМ под узлом 5.

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР

Таблица жесткостей		
Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения -(см) жесткости -(т,м) расп вес -(т,м))
1	Двутавр 35Ш1 (К1)	q=0.0653 EF=174708,EIy=3.59e+003 EIz=595,GIk=2.92 Y1=2.74,Y2=2.74,Z1=1.23,Z2=1.23,RU_Y=0,RU_Z=0
2	Прямоугольная труба 120 x 80 x 4 (Ф1(Верхний пояс))	q=0.01173 EF=31404.2,EIy=61.9 EIz=33,GIk=26.4 Y1=2.63,Y2=2.63,Z1=3.28,Z2=3.28,RU_Y=0,RU_Z=0
3	Прямоугольная труба 80 x 4 (Ф1(нижний пояс))	q=0.00922 EF=24682.2,EIy=23.3 EIz=23.3,GIk=14.4 Y1=2.36,Y2=2.36,Z1=2.36,Z2=2.36,RU_Y=0,RU_Z=0
4	Прямоугольная труба 60 x 4 (Ф1(опорные связи))	q=0.00671 EF=17960.3,EIy=9.14 EIz=9.14,GIk=5.8 Y1=1.7,Y2=1.7,Z1=1.7,Z2=1.7,RU_Y=0,RU_Z=0
5	Прямоугольная труба 50 x 3 (Ф1(рядовые связи))	q=0.00425 EF=11364.3,EIy=4.09 EIz=4.09,GIk=2.56 Y1=1.44,Y2=1.44,Z1=1.44,Z2=1.44,RU_Y=0,RU_Z=0
6	Двутавр 35Ш1 (Консоль под ПБ)	q=0.0653 EF=174708,EIy=3.59e+003 EIz=595,GIk=2.92 Y1=2.74,Y2=2.74,Z1=1.23,Z2=1.23,RU_Y=0,RU_Z=0
7	Пластина Н 1.2 (Диафрагма под консолью ПБ)	E=2.06e+007,V=0.3,H=1.2,Ro=7.85
8	Прямоугольная труба 60 x 3 (Св3)	q=0.00519 EF=13885.1,EIy=7.38 EIz=7.38,GIk=4.56 Y1=1.77,Y2=1.77,Z1=1.77,Z2=1.77,RU_Y=0,RU_Z=0
9	Прямоугольная труба 150 x 4 (П1(прогон))	q=0.01801 EF=48209.2,EIy=170 EIz=170,GIk=101 Y1=4.69,Y2=4.69,Z1=4.69,Z2=4.69,RU_Y=0,RU_Z=0
10	Прямоугольная труба 150 x 4 (П1(коньковый прогон с удвоенным Jx эмитирующий 2шт.20Б1))	q=0.01801 EF=48209.2,EIy=170 EIz=170,GIk=101 Y1=4.69,Y2=4.69,Z1=4.69,Z2=4.69,RU_Y=0,RU_Z=0
11	Двутавр 30Б2 (Кр1(ПБ))	q=0.0367 EF=98266.8,EIy=1.51e+003 EIz=107,GIk=0.986 Y1=1.45,Y2=1.45,Z1=10.3,Z2=10.3,RU_Y=0,RU_Z=0
12	Прямоугольная труба 60 x 3 (Св2)	q=0.00519 EF=13885.1,EIy=7.38 EIz=7.38,GIk=4.56 Y1=1.77,Y2=1.77,Z1=1.77,Z2=1.77,RU_Y=0,RU_Z=0
13	Прямоугольная труба 80 x 4 (Св1)	q=0.00922 EF=24682.2,EIy=23.3 EIz=23.3,GIk=14.4 Y1=2.36,Y2=2.36,Z1=2.36,Z2=2.36,RU_Y=0,RU_Z=0

Таблица проверенных сечений (жесткостей расчетной модели)

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата
							Инва. №подл.

АЛ.24.005.РР

Лист
РР

Результаты расчета проведенного на конструкцию эстакады производственного цеха показали следующие:

1. Максимальное расчетное перемещение в горизонтальной плоскости конструкции каркаса эстакады составляет 13,21мм, что не превышает нормы по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» $7300/500 = 14,6\text{мм}$.
2. Максимальное расчетное перемещение в вертикальной плоскости элементов конструкции каркаса здания по РСН составляет 35,9мм, что не превышает нормы по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» $12000/300 = 40\text{мм}$.
3. Остальные элементы конструкций каркаса здания соответствуют всем требованиям строительных норм и правил, согласно анализа результатов проведенного расчета.
4. Нормативные нагрузки и коэффициенты запаса по нагрузкам приняты по актуализированным сводам Правил и строительным нормам регламентированных в СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».
5. Назначенное сечение прогона П1 труба 150x100x4 С245, подобранное сечение прогона П1 труба 140x140x4 С245.
6. Назначенное сечение колонн К1 двутавр 35Ш1 С245, подобранное сечение колонн К1 двутавр 25Ш10 С245.
7. Назначенное сечение распорной связи Пр1 труба 80x80x4 С245, подобранное сечение распорной связи Пр1 труба 60x60x3 С245.
8. Назначенное сечение верхнего пояса фермы Ф1 труба 120x80x4 С245, подобранное сечение верхнего пояса фермы Ф1 труба 50x40x4 С245.
9. Назначенное сечение нижнего пояса фермы Ф1 труба 80x80x4 С245, подобранное сечение нижнего пояса фермы Ф1 труба 70x70x2 С245.
10. Назначенное сечение опорных раскосов фермы Ф1 труба 60x60x4 С245, подобранное сечение опорных раскосов фермы Ф1 труба 50x50x2 С245.
11. Назначенное сечение рядовых раскосов фермы Ф1 труба 50x50x3 С245, подобранное сечение рядовых раскосов фермы Ф1 труба 40x40x2 С245.
12. Назначенное сечение вертикальных связей Св1 80x80x4 С245, подобранное сечение вертикальных связей Св1 40x40x2 С245.
13. Назначенное сечение горизонтальных связей Св2, Св3 60x60x3 С245, подобранное сечение горизонтальных связей Св2, Св3 40x40x2 С245.
14. Назначенное сечение подкрановой балки Кр1 двутавр 30Б2 С245, подобранное сечение подкрановой балки Кр1 двутавр 30Б1 С245.
15. Подобранное сечение крановой балки под гран грузоподъемностью Q-5т двутавр 45М по ГОСТ 19425-74.

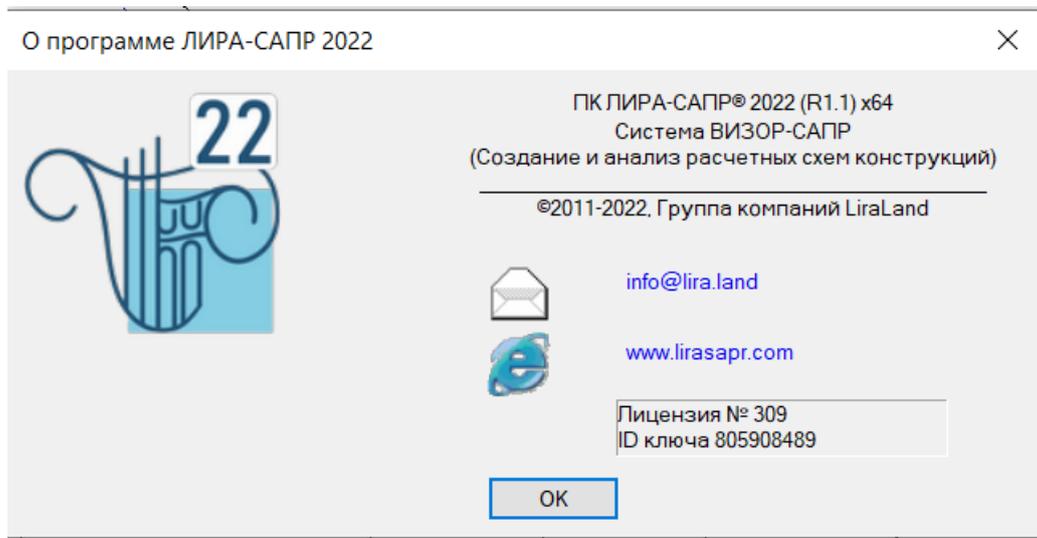
Изм. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	АЛ.24.005.PP			

- 16. Подбранное сечение крановой балки под гран грузоподъемностью Q-2т двутавр 36М по ГОСТ 19425-74.
- 17. Назначенное сечение консоли под подкрановую балку двутавр 35Ш1 С245, подбранное сечение консоли под подкрановую балку двутавр 30Ш0 С245.
- 18. Подбранные размеры и сечения листового проката для сопряжения узлов смотрите в локальных расчетах.

Независимый инженер конструктор _____ **В.В. Калинин.**



Сведения об используемом ПК Лира-САПР:



Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Система добровольной сертификации
 «Федеральный центр
 сертификации программного обеспечения «АВОК»
 (СДС ФЦСПО «АВОК»)

Регистрационный номер в реестре зарегистрированных систем
 добровольной сертификации № РОСС RU.32123.04АВКО

Создатель Системы ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС»
 Адрес: 127238, г. Москва, Дмитровское шоссе, дом 46, корпус 2, ком. 17

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
 № 002-2021

Настоящий сертификат удостоверяет, что программа

**«Программный комплекс
 ЛИРА-САПР»**

соответствует требованиям

ГОСТ 28195-89, ГОСТ 28806-90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО 9127-94,
 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, СП 14.13330.2018 (СНиП II-7-81*),
 СП 15.13330.2020 (СНиП II-22-81*), СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81*),
 СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85*), СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83*),
 СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*), СП 35.13330.2011 (СНиП 2.05.03-84*),
 СП 63.13330.2018 (СНиП 52-01-2003), СП 266.1325800.2016, СП 268.1325800.2016,
 СП 294.1325800.2017, СП 295.1325800.2017, СП 328.1325800.2020,
 СП 331.1325800.2017, СП 333.1325800.2020, СП 335.1325800.2017,
 СП 260.1325800.2016, СП 296.1325800.2017, СП 385.1325800.2018,
 СТО 36554501-006-2006, СП 50-101-2004, СП 50-102-2003, СП 52-101-2003,
 СП 52-103-2007, СП 53-102-2004, СП 31-114-2004, ГОСТ 27751-2014, ТСН 102-00*,
 НП 031-01.



Дата выдачи: 11.08.2021
 Действительно до: 10.08.2024

Руководитель СДС ФЦСПО «АВОК»
 Жучков А.Г.



Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

АЛ.24.005.РР