

ИП Ерастов А.В.

“Птичник кур-несушек расположенный по адресу,  
расположенный по адресу: РФ, РМ, Рузаевский р-н  
с. Инсар-Акшино, территория ООО “Авангард”

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел “Расчеты”

624/2020-РР

РАЗРАБОТАЛ

ОЛЬШАНЧЕНКОВ С. С.

САРАНСК 2020 г.

Согласовано:			
Инв.№ подл.	Подпись и дата		

Расчет кровельных прогонов

Расчет рядового кровельного прогона рамы при пролете 6,0м

Произведем сбор нагрузок на кровельные прогоны в табличной форме :

Таблица. Сбор нагрузок для расчета прогонов

№ п/п	Наименование	Нормативная, кг/кв. м.	Кэфф.	Расчетная, кг/кв. м.
1	Снеговая нагрузка	150,00	1.4	210.00
2	Сэндвич панель минераловатная t= 180 мм	30.83	1.2	37.00
		180.83		247.00

Принимаем:

– нормативную нагрузку  $-Q(сн)н=181кг/м^2$ .

– расчетную нагрузку  $-Q(сн)р=247 кг/м^2$ .

Для рамы Р1:

Шаг прогонов –  $b=2,04м$ .

Распределенная нормативная нагрузка –  $q(сн)н=Q(сн)н*b=181*2,04=369кг/м = 3,7 кг/см$ .

Распределенная расчетная нагрузка –  $q(сн)р=Q(сн)р*b=247*2,04=504кг/м = 5 кг/см$ .

Максимальный изгибающий момент в середине пролета:  $M=q(сн)р*l^2/8 = 5*600^2/8=225000кг*см$ .

$Mz=M*cos10°=225000*0,9848 =221580кг*см$ .

$Mx=M*sin10°=225000*0,174 =39150кг*см$ .

Задаемся трубой профильной 200х100х4 с  $I=1200см^4$ ,  $Wz=120см^3$ ,  $Wx=82,12см^3$  и  $m=18,01кг$

$σ=Mx/Wx+Mz/Wz=39150/82,12+221580/120=2323 кг/см^2$ .  $< Ry*γс=2350*1=2350кг/см^2$ . –условие выполнено.

Определяем максимально допустимый прогиб –  $fmax=1/200*l=1/200*600см=3,0см$ .

Требуемый момент инерции  $I=5/384*q(сн)н*l^4/(E*fmax)=5/384*3,7*600^4/(2,06*10^6*3)=983см^4$

, где  $E=2,06*10^6 кг/см^2$ .

Окончательно принимаем профильную трубу 200х100х4 с шагом 2,04м.



Согласовано:


Инв. N	Вам. ниб. N
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

624/2020-PP

Лист  
1

В соответствии с пунктом 11.12 СП 20.13330 нормативное значение ветровой нагрузки

$$W = W_m + W_p,$$

где  $w_m = w_0 k(z_e) C$  – средняя составляющая;

$w_p = w_m \zeta(z_e) V$  – пульсационная составляющая;

$w_0 = 30 \text{ кг/м}^2$  – нормативное значение ветрового давления;

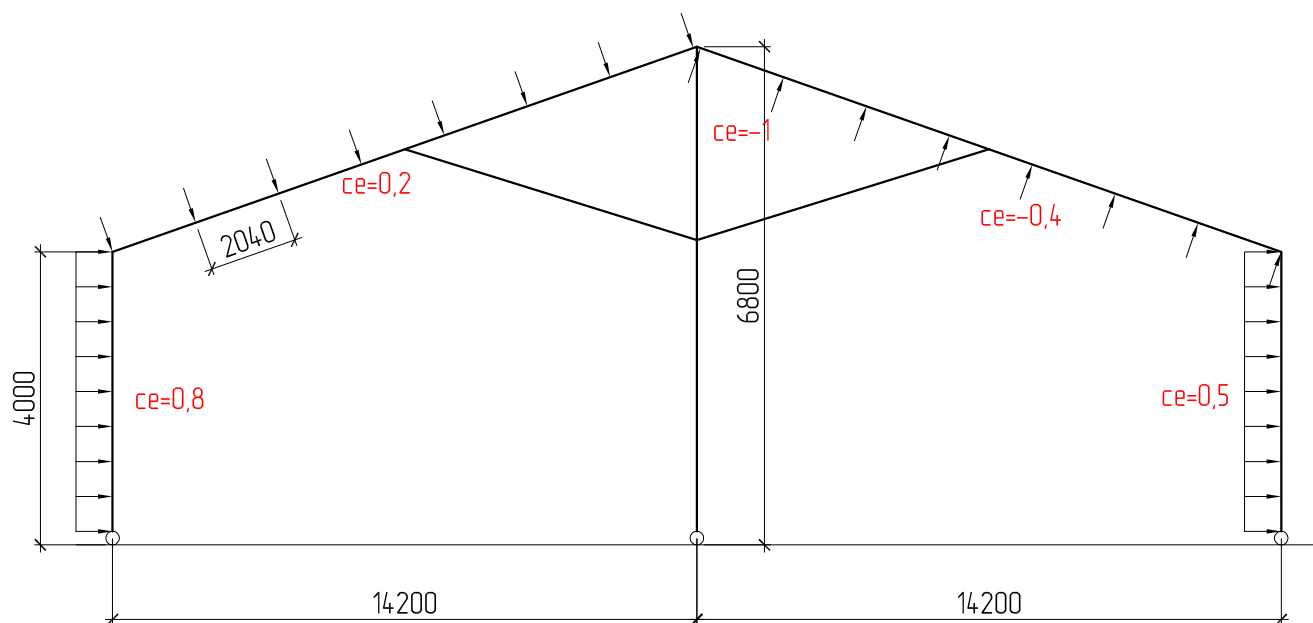
$k(z_e)$  – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты  $h = z_e$ .

По таблице 11.2 СП 20.13330 для типа местности А:

при  $z_e = 5 \text{ м}$  значения  $k(z_e) = 0,75$ ;

при  $z_e = 10 \text{ м}$  значения  $k(z_e) = 1,0$ ;

$C$  – аэродинамический коэффициент. В соответствии с пунктом приложения Д.1.2 (СП 20.13330)



Согласовано:

Инв. N подл.
Вам. ниб. N
Подпись и дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

624/2020-PP

Лист  
2

$\zeta(z_e)$  – коэффициент, учитывающий пульсацию ветрового давления для высоты  $h = z_e$ .

По таблице 11.4 СП 20.13330 для типа местности А:

при  $z_e = 5$  м значения  $\zeta(z_e) = 0,85$ ;

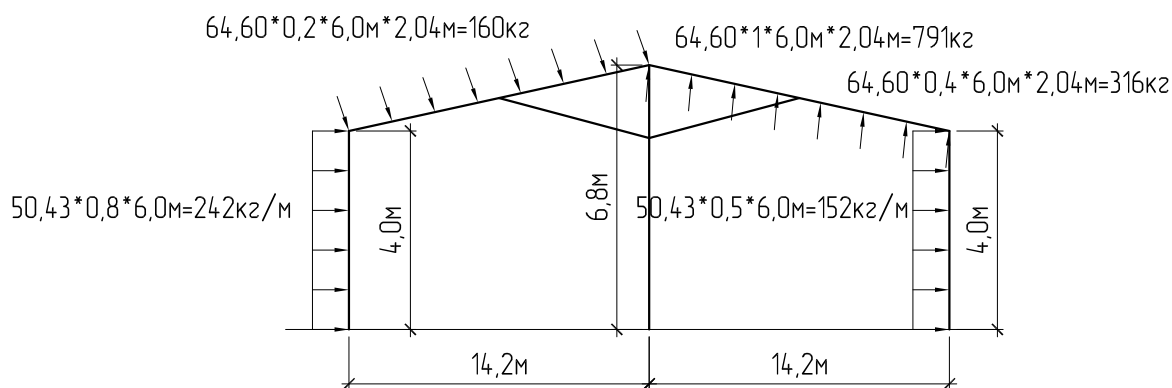
при  $z_e = 10$  м значения  $\zeta(z_e) = 0,76$ ;

$v$  – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра, при ширине здания  $b = 9,6$  м и высоте здания  $h = 7$  м по таблице 11.6 СП 20.13330, путем интерполяции находим  $v = 0,707$ . В соответствии с пунктом 11.1.12 СП 20.13330 коэффициент надежности по ветровой нагрузке равен 1,4.

Вычисляем расчетное значение ветровой нагрузки:

- на высоте 4 м  $w = 1,4 * w_0 * k(z_e) * C * (1 + \zeta(z_e) * v) = 1,4 * 30 * 0,75 * (1 + 0,85 * 0,707) * C = 50,43 * C$ ;
- на высоте 10 м  $w = 1,4 * w_0 * k(z_e) * C * (1 + \zeta(z_e) * v) = 1,4 * 30 * 1,0 * (1 + 0,76 * 0,707) * C = 64,60 * C$ ;

Расчетные значения ветровой нагрузки



Согласовано:

Вам. ниб. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

624/2020-PP

Лист

3

Формат А4

### Снеговая нагрузка, передающаяся через прогоны

Находим расчетную снеговую нагрузку от прогонов на узлы фермы –  $N = q(sn)p \cdot l = 210 \text{ кг/м}^2 \cdot 2,04 \text{ м} \cdot 6 \text{ м} = 2570 \text{ кг}$ .

### Постоянная нагрузка от конструкции кровли

Таблица. Сбор нагрузок от конструкции кровли

№ п/п	Наименование	Нормативная, кг/кв. м.	Козфф.	Расчетная, кг/кв. м.
1	Сэндвич панель минераловатная $t = 180 \text{ мм}$	30.83	1.2	37.00
2	Стальные прогоны, шаг 2040мм	10.07	1.1	11.08
		40.90		48.07

Находим расчетную постоянную нагрузку от конструкции кровли на узлы фермы –  $N = Q(n)p \cdot l = 48,1 \cdot 2,04 \cdot 6 = 589 \text{ кг}$ .

Согласовано:

Вам. ниб. N

Подпись и дата

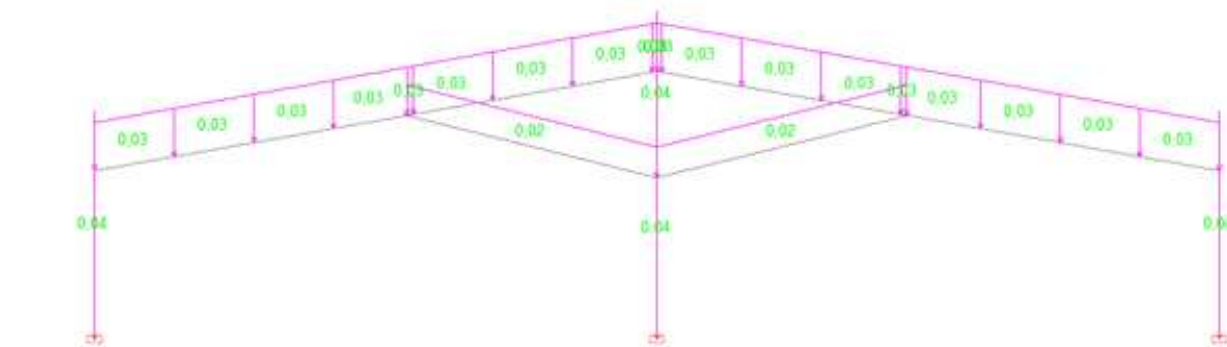
Инв. N подл.

624/2020-PP

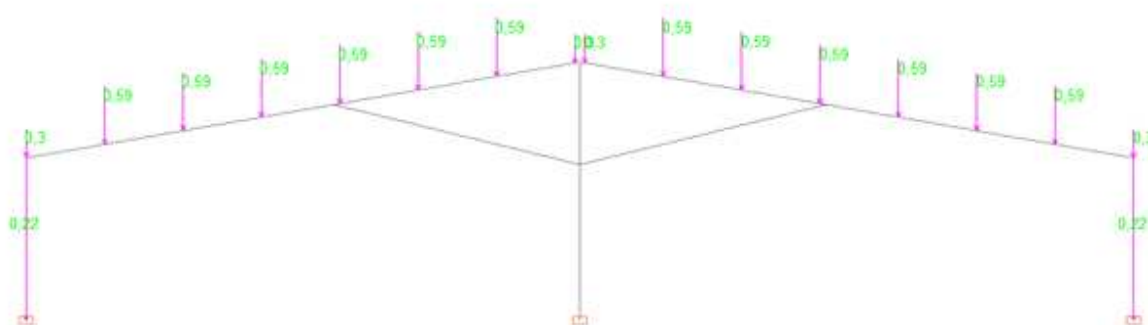
Лист

4

Изм. Кол. уч. Лист N док. Подпись Дата



Загружение 1 Собственный вес



Загружение 2 Постоянная нагрузка (Пороги + сэндвич)

Согласовано:

Инв. N подл.	Подпись и дата	Вам. ниб. N			

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

624/2020-PP

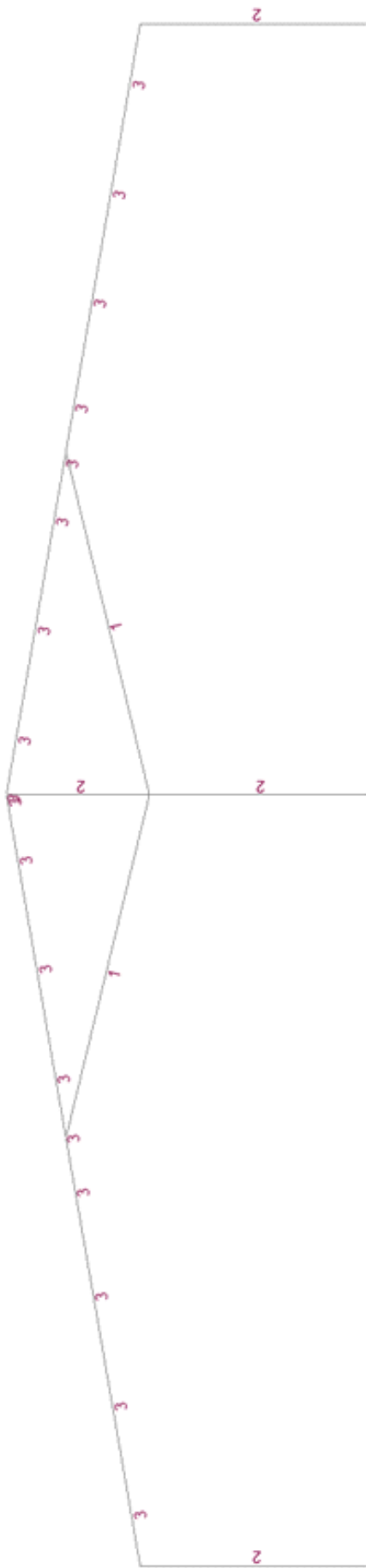
Лист  
5



Согласовано:


Инв. N подл.	Подпись и дата	Вам. нив. N

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата



Типы жесткостей

Типы жесткости			Имя
Сечени	Описание		
1	219x3.5		
2	3551		
3	3051		

624/2020-PP

Лист  
7

Формат А4



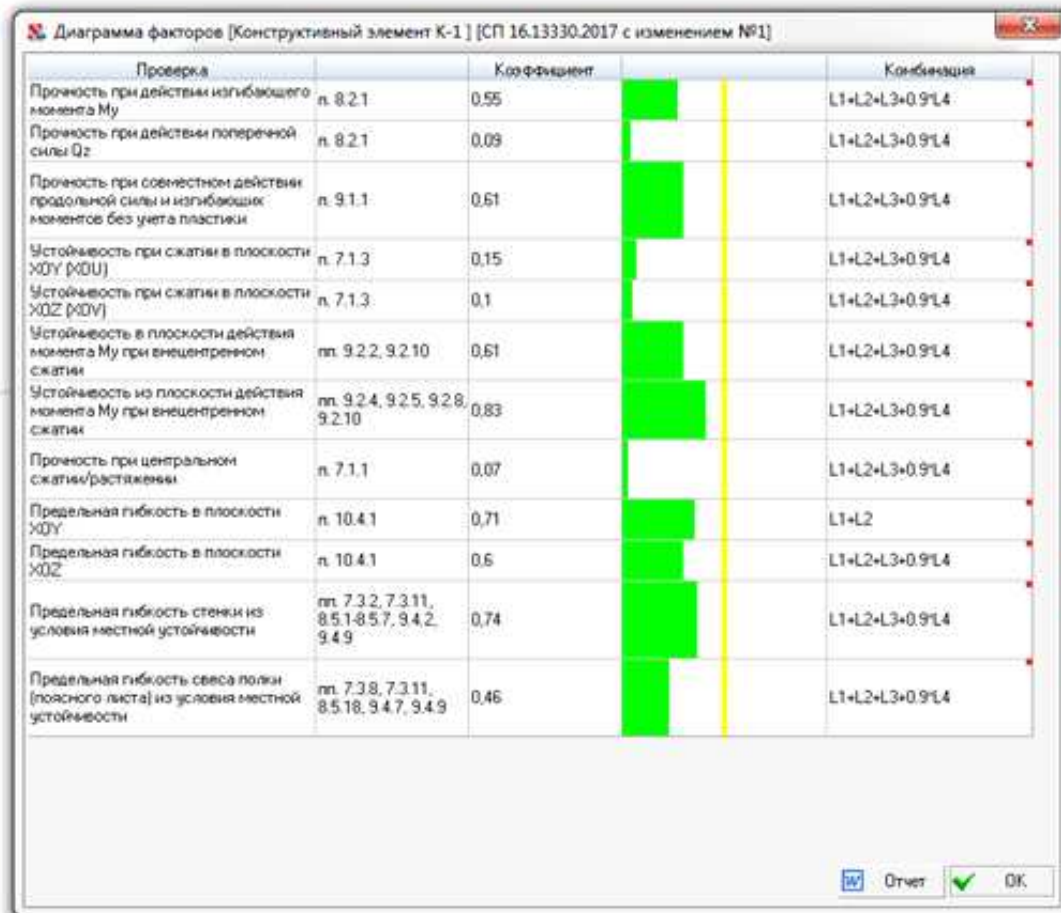


Диаграмма факторов (Конструктивный элемент Колонна К1)

Согласовано:

Вам. ниб. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

624/2020-PP

Лист

8

Формат А4

Изм. Кол. уч. Лист N док. Подпись Дата

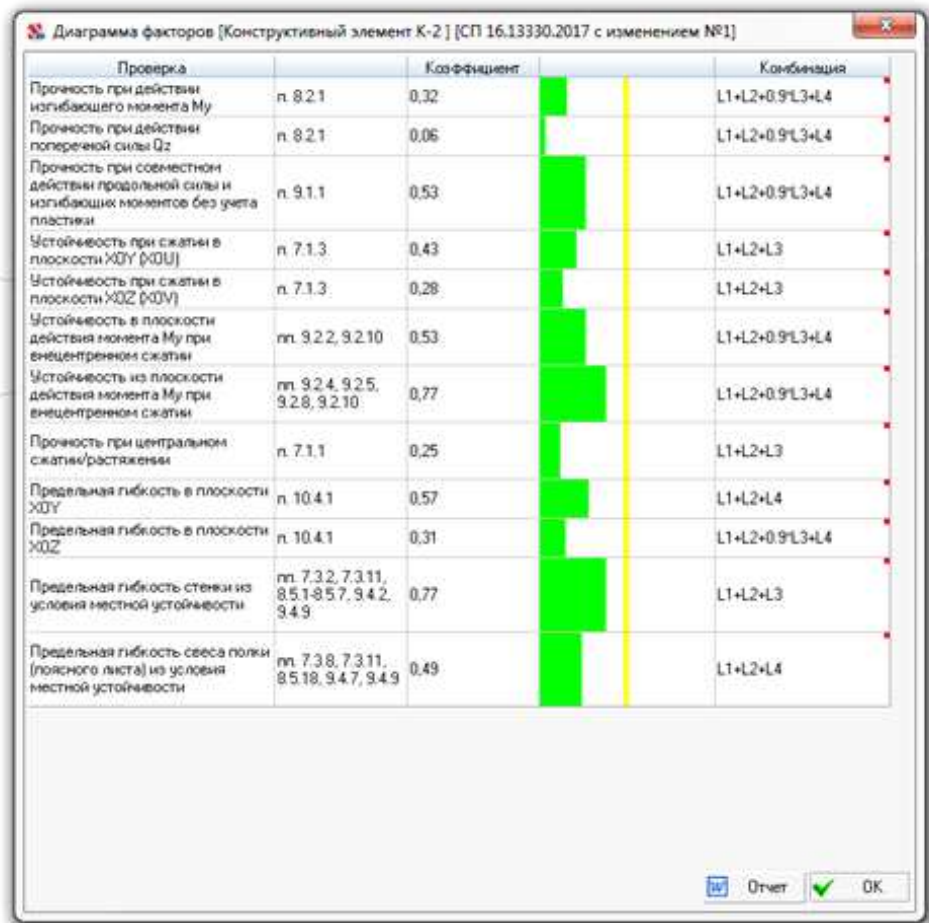
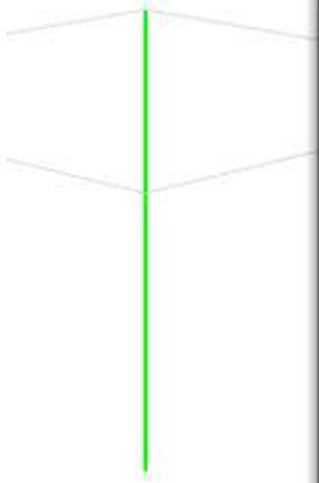


Диаграмма факторов (Конструктивный элемент Колонна К2)

Согласовано:

Вам. ниб. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

624/2020-PP

Лист  
9

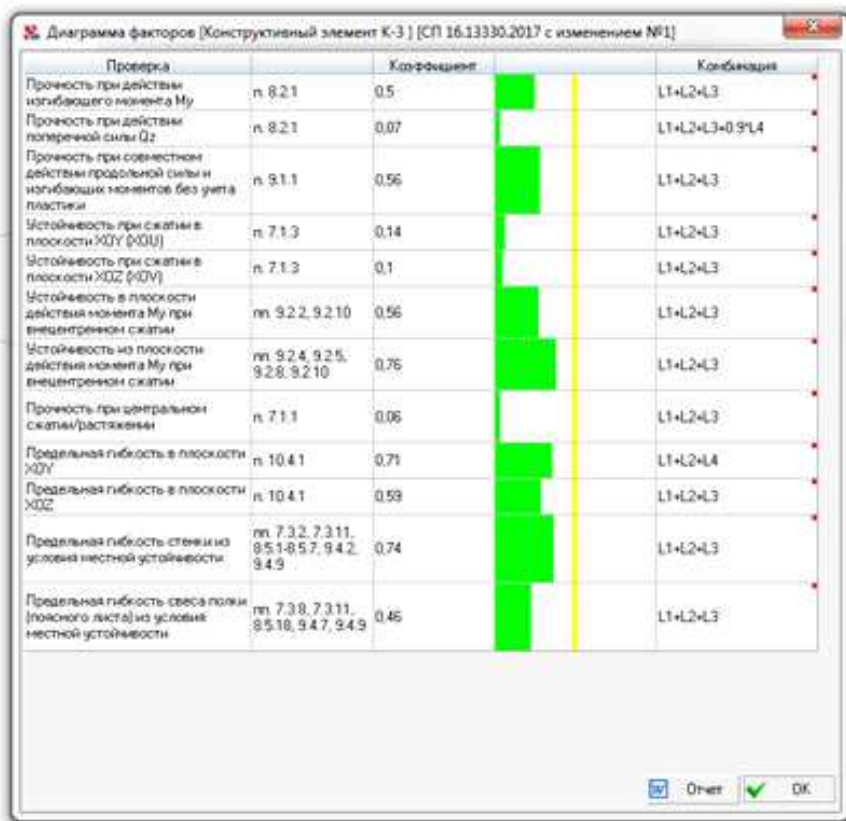


Диаграмма факторов (Конструктивный элемент Колонна К3)

Согласовано:

Вам. ниб. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

624/2020-PP

Лист

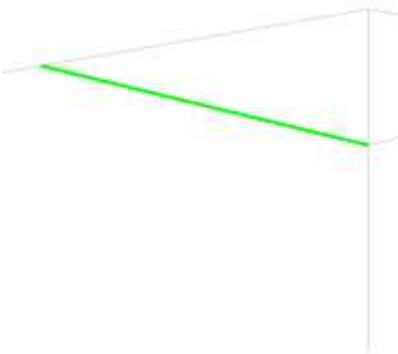
10

Согласовано:


Инв. N подл.	Подпись и дата	Вам. ниб. N

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

624/2020-PP



❗ Диаграмма факторов [Конструктивный элемент раскос-1] [СП 16.13330.2017 с изменением №1]

Проверка		Коэффициент		Комбинация
Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	п. 8.2.1	0.23		L1+L2+0.9L3+L4
Прочность при действии поперечной силы $Q_z$	п. 8.2.1	0.01		L1+L2+0.9L3+L4
Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	п. 9.1.1	0.7		L1+L2+L3+0.9L4
Устойчивость при сжатии в плоскости $XOY$ ( $\varphi_{OU}$ )	п. 7.1.3	0.66		L1+L2+L3+0.9L4
Устойчивость при сжатии в плоскости $XOZ$ ( $\varphi_{OV}$ )	п. 7.1.3	0.51		L1+L2+L3+0.9L4
Устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентричном сжатии	п. 9.2.2, 9.2.10	0.69		L1+L2+L3+0.9L4
Предельная гибкость в плоскости $XOY$	п. 10.4.1	0.61		L1+L2+L3+0.9L4
Предельная гибкость в плоскости $XOZ$	п. 10.4.1	0.31		L1+L2+L3+0.9L4
Предельная тонкостенность трубы из условия местной устойчивости	п. 11.2.2	0.33		L1+L2

Отчет OK

Диаграмма факторов (Конструктивный элемент Раскос 1)

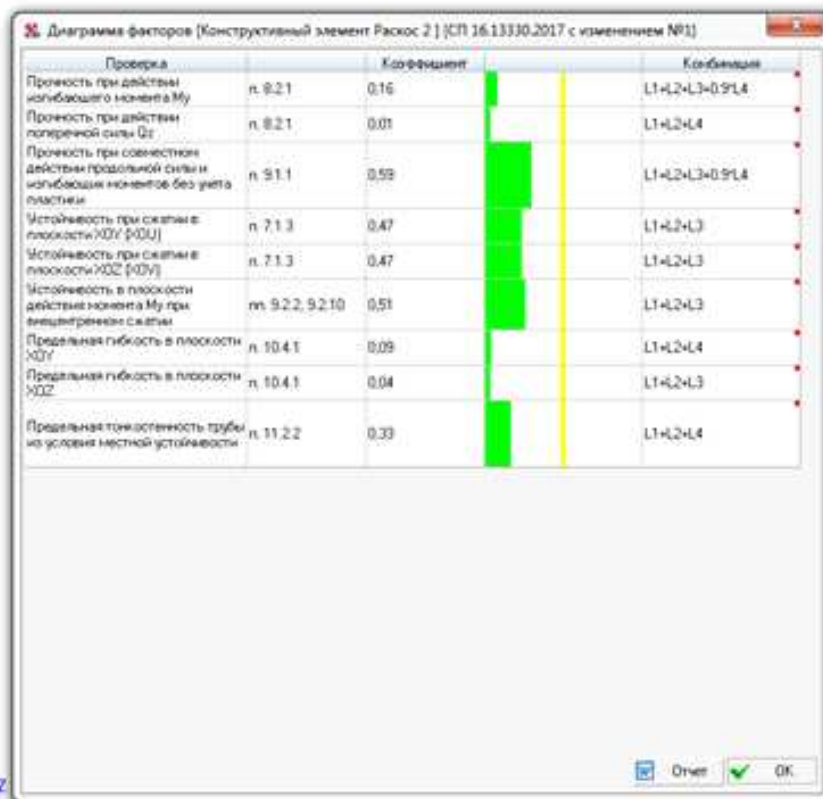


Диаграмма факторов (Конструктивный элемент Раскос 2)

Согласовано:

Вам. ниб. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

624/2020-PP

Лист  
12

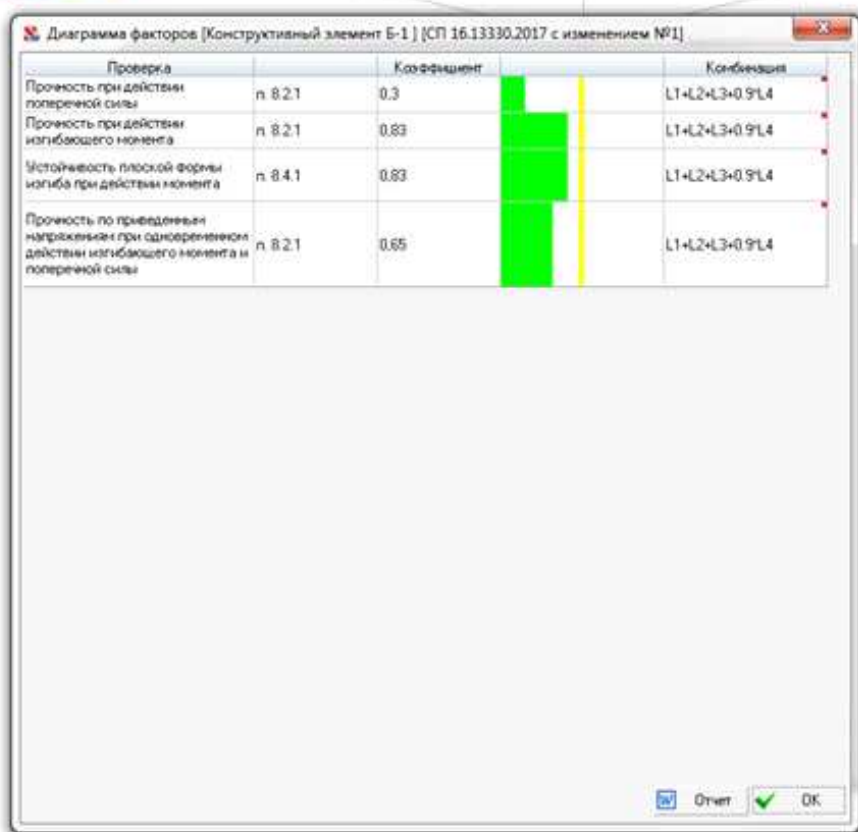
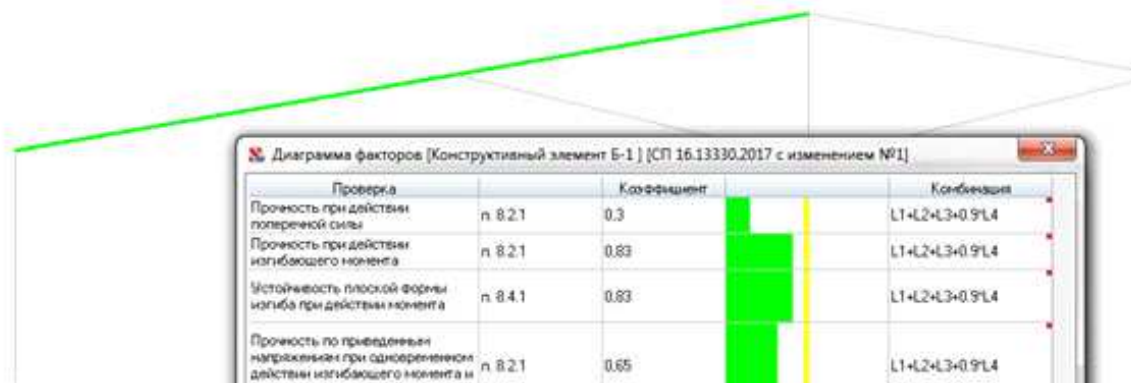


Диаграмма факторов (Конструктивный элемент Балка Б1)

Согласовано:


Вам. ниб. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

624/2020-PP

Лист  
13

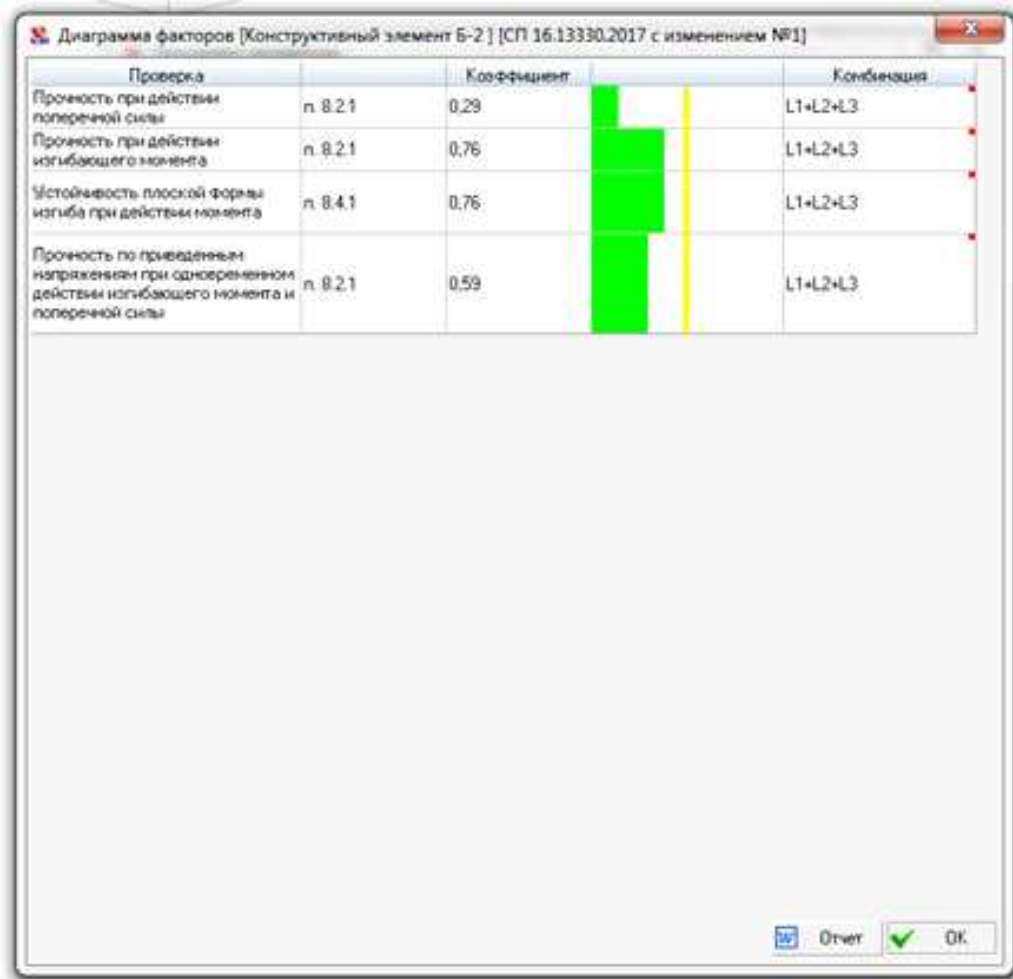


Диаграмма факторов (Конструктивный элемент Балка Б2)

Согласовано:


Вам. ниб. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

624/2020-PP

Лист  
14

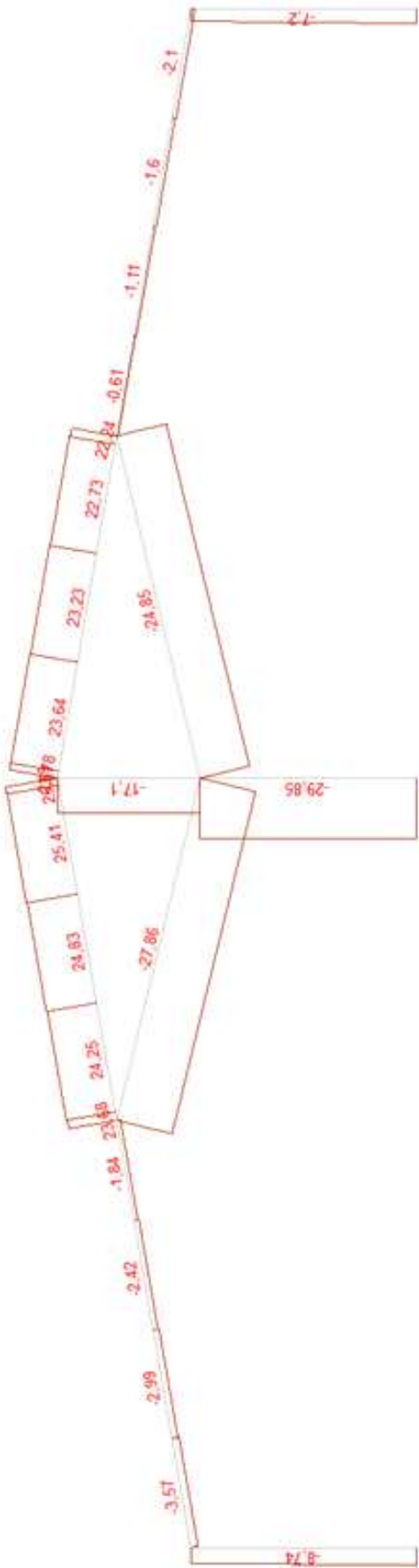
Согласовано:


Вам. нив. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата



Элемент N, м

624/2020-PP



Согласовано:				

Инв. N подл.	Подпись и дата

Инв. N подл.	Подпись и дата	Вам. нум. N

Инв. N подл.	Подпись и дата	Вам. нум. N

Энэ үеэр  $M_{\text{ш}}^*$  м

624/2020-PP

Лист

16

Формат А4

Согласовано:				

Инв. N подл.	Подпись и дата

Инв. N подл.	Подпись и дата	Вам. нум. N

Инв. N подл.	Подпись и дата	Вам. нум. N



Энхэрм QZ, m

624/2020-PP

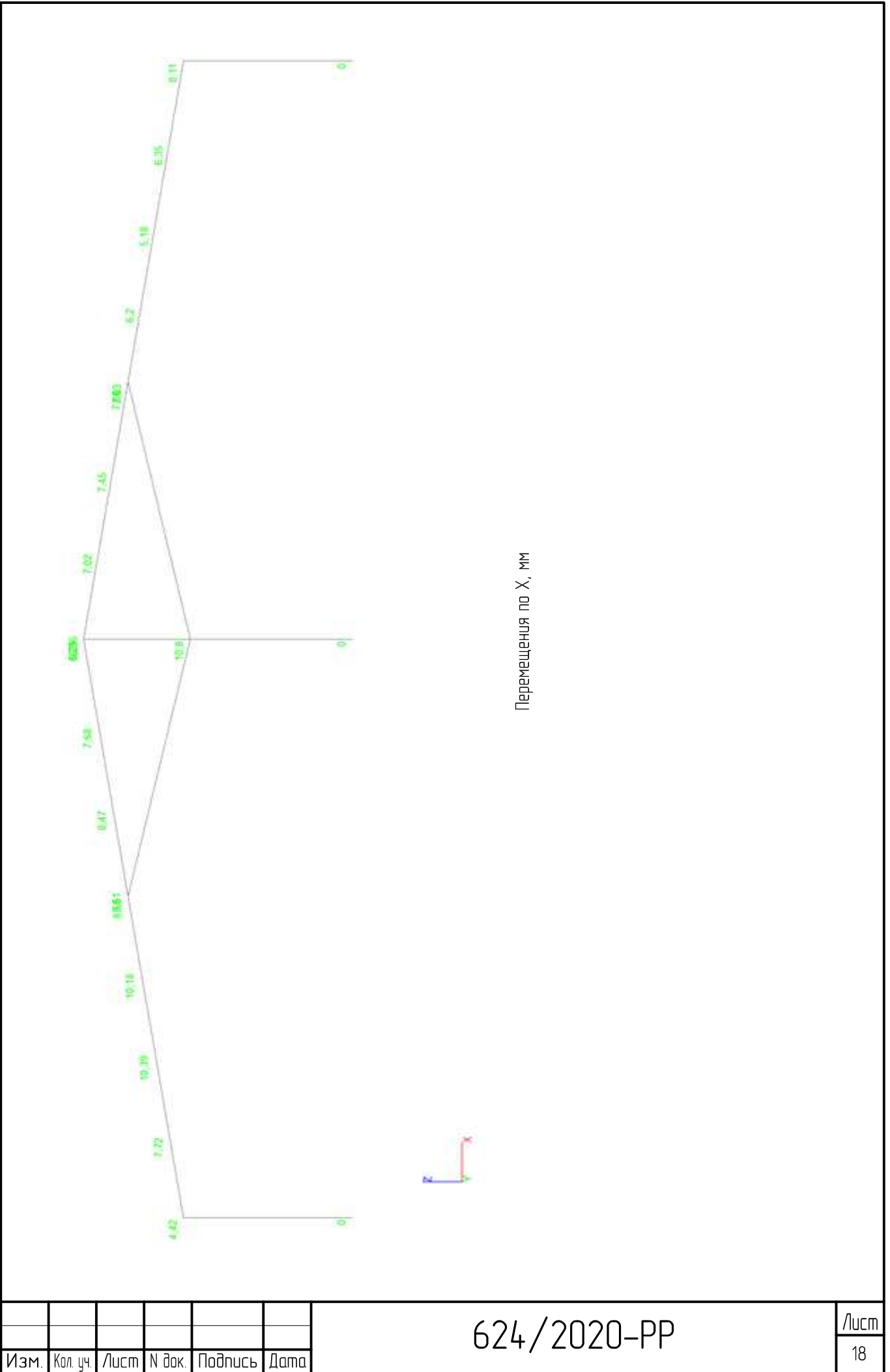
Луст

17

Формат А4

Согласовано:					

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Вам. нив. N



Перемещения по X, мм

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	624/2020-PP	Лист
							18


Инв N подл.	Подпись и дата

Инв. N подл.	Подпись и дата	Вам. н.и.б. N

Инв. N подл.	Подпись и дата	Вам. н.и.б. N



Перемещения по Z, мм

Изм.	Кол. уч.	Лист	И док.	Подпись	Дата

624/2020-PP

Луст

19