БЮРО ИНЖЕНЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТОО «Бюро Инженерного Проектирования»
ГСЛ №014307 от

ТОО "Казахский Научно-исследовательский и проектный институт материальной культуры"
ГСЛ №21022986 от 23.07.2021

КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Рабочий проект

«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» Министерства культуры и спорта Республики Казахстан в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»

1022-IFLS-DD-КЖ

Альбом 3.2.3.

Альбом 3.3.3.

Нур-Султан 2021 г.

БЮРО ИНЖЕНЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ТОО «Бюро Инженерного Проектирования»
ГСЛ №014307 от

ТОО "Казахский Научно-исследовательский и проектный институт материальной культуры"
ГСЛ №21022986 от 23.07.2021

КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Рабочий проект

«Строительство ограждения в архитектурном стиле средневековья Национального парка под открытым небом на основе археологических раскопок древнего городища Бозок» Министерства культуры и спорта Республики Казахстан в городе Нур-Султан, район «Есиль», севернее жилого массива «Ильинка»

1022-IFLS-DD-КЖ

Альбом 3.2.3.

Альбом 3.3.3.

Генеральный директор:_____Гузырь Р.А.

ГИП:_____Ипатов Н.С.

И.О. Генерального директора: _____О. Кутдусова

Нур-Султан 2021 г.

Содержание

Общий вид	2
Сечения	5
Материалы	9
Параметры конструирования	9
Загружения	7
Коэффициенты для РСУ	8
Правила знаков усилий в стержне	9
Протокол расчета	11
Общая расчетная схема	13
Приложение нагрузок на расчетную схему	14
Деформации и перемещения по загружениям	22

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Проверил		Жумай			
Выполнил		Айтпаев			

1022-IFLS-DD - P

Расчет строительных конструкций

Стадия	Лист	Листов
РП	1	180

Копировал

Формат: А4

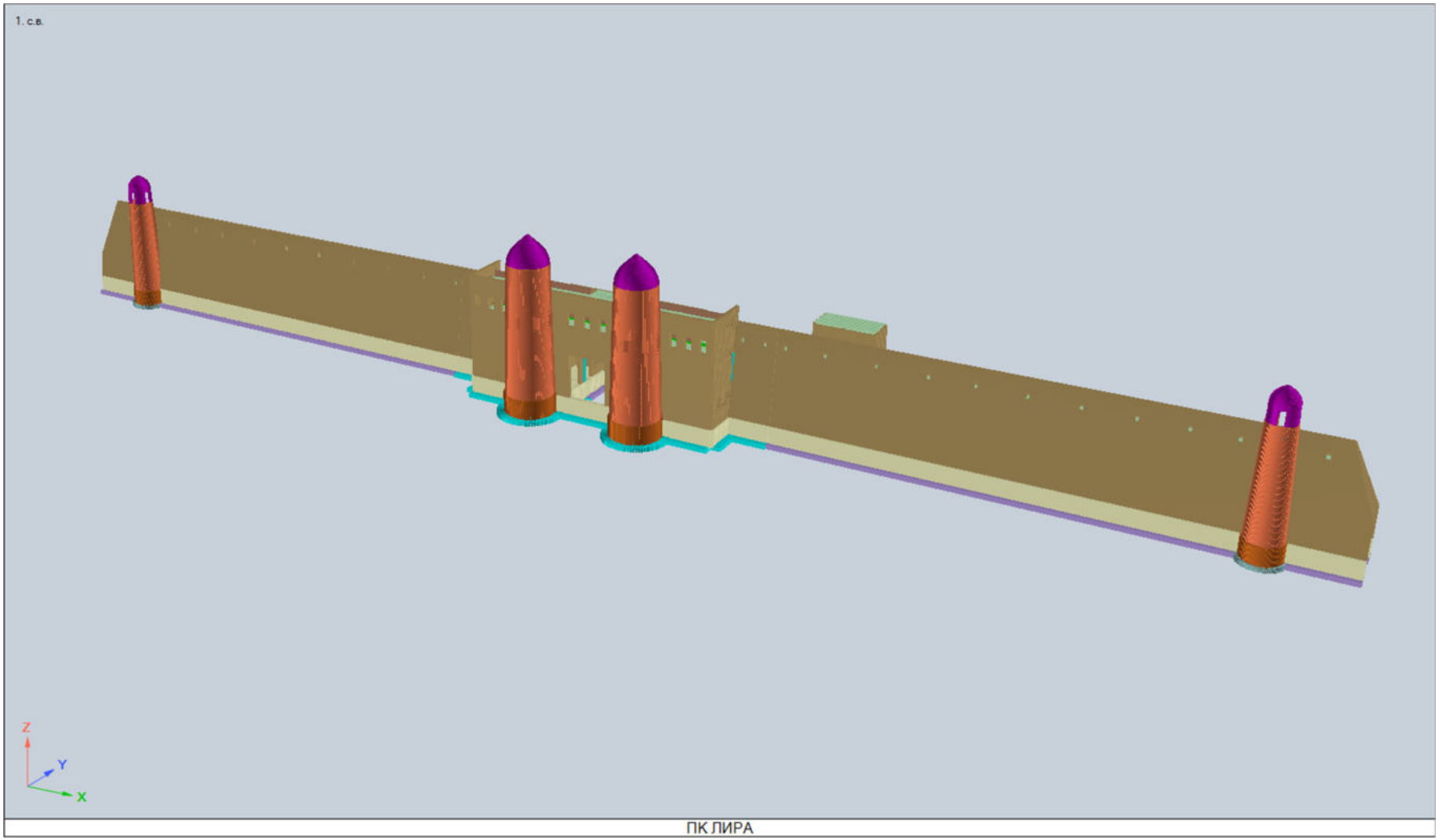


рис. 1 Общий вид

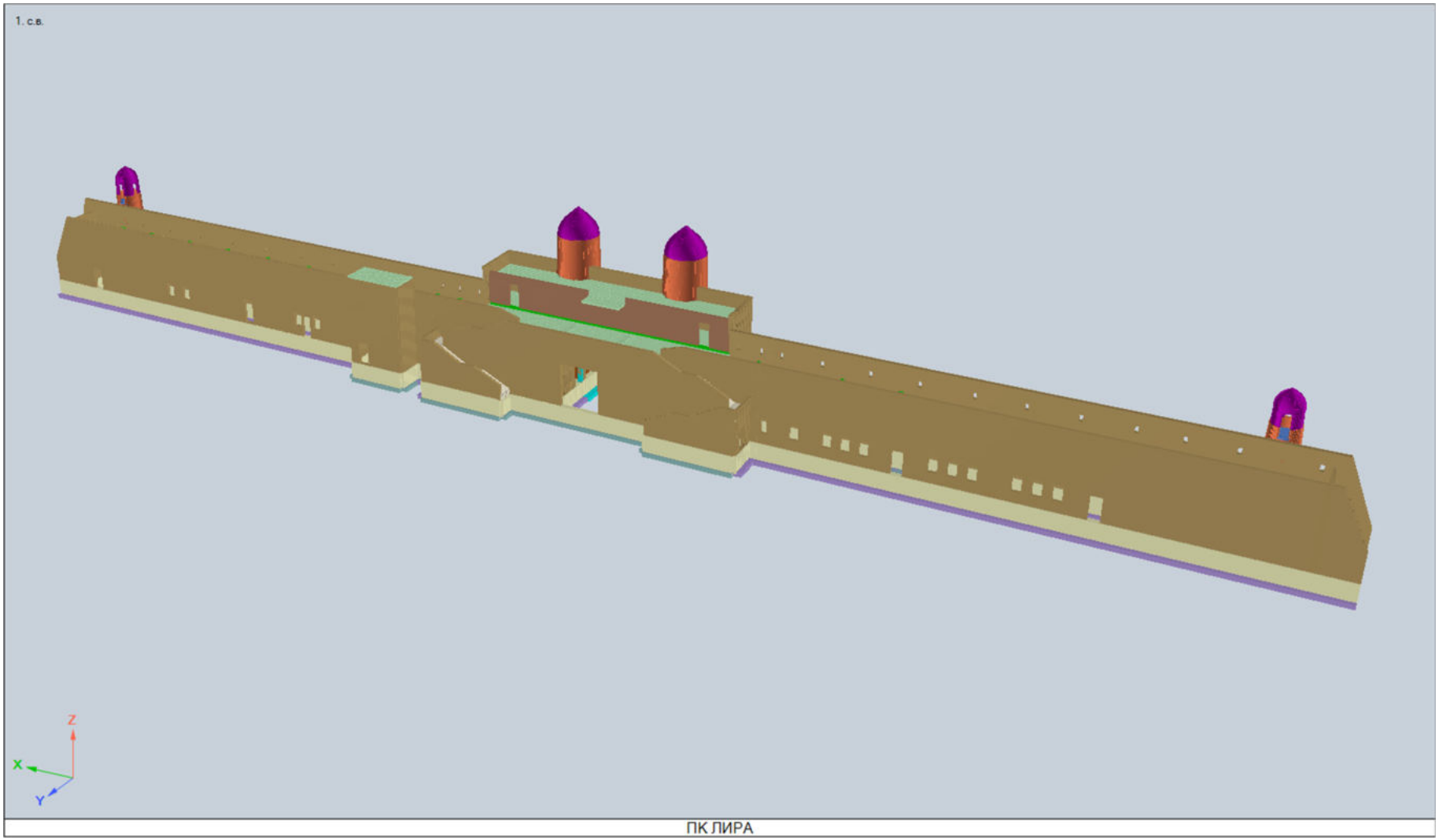
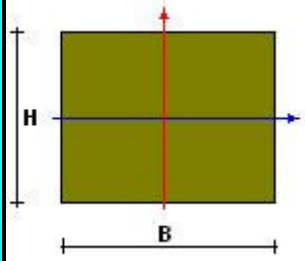
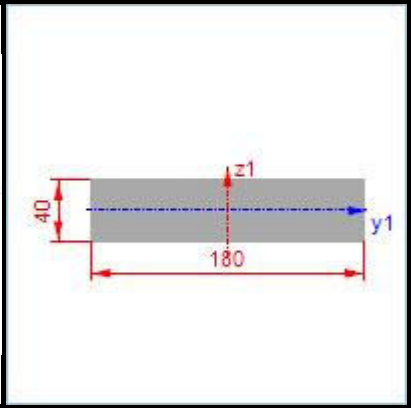
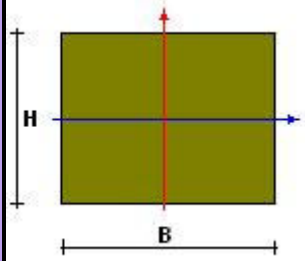
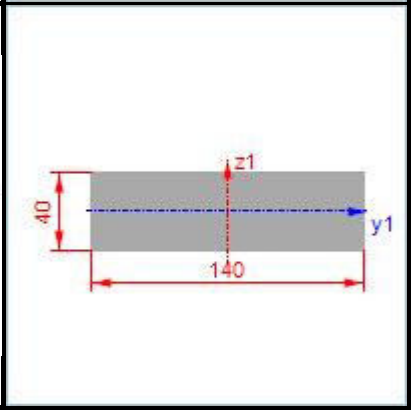
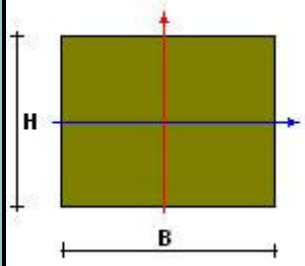
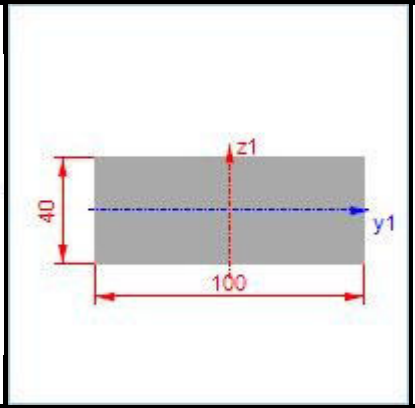
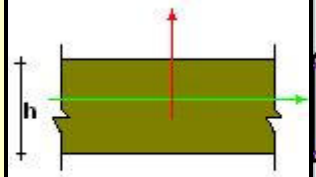
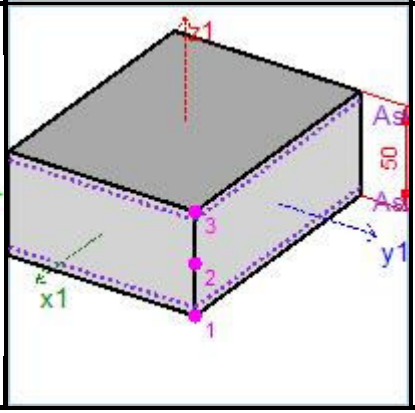
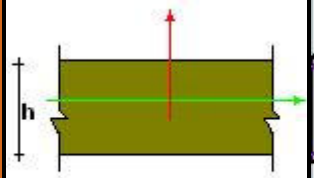
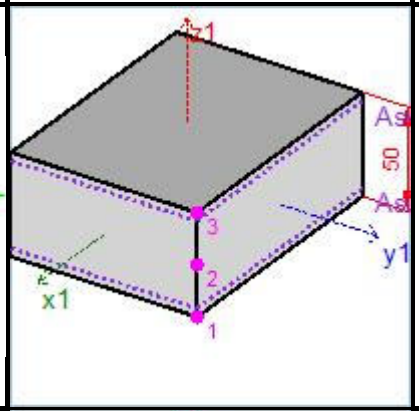
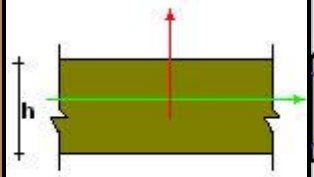
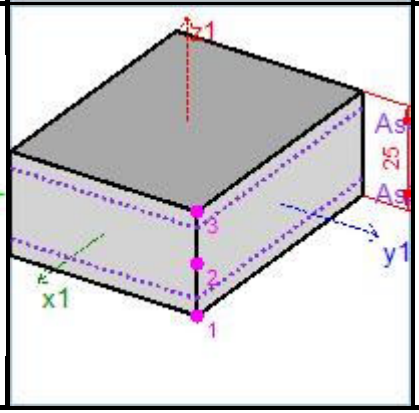


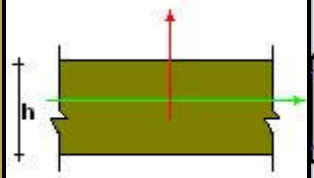
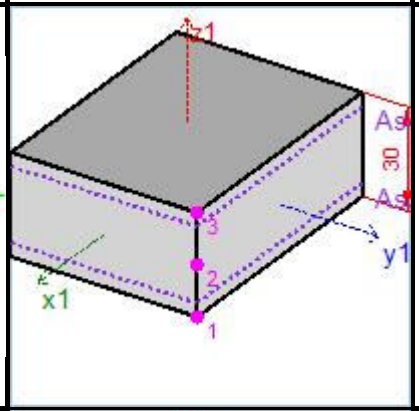
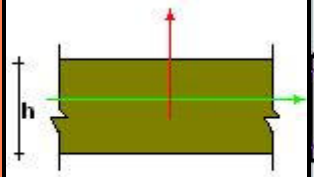
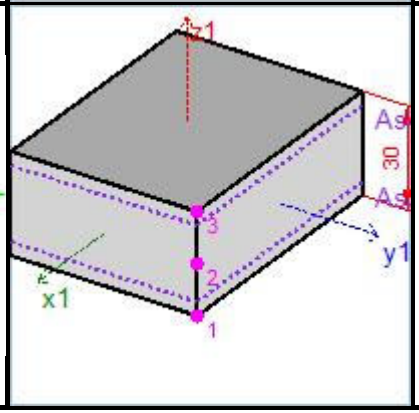
рис. 2 Общий вид_

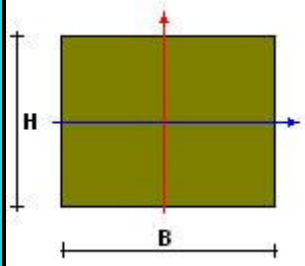
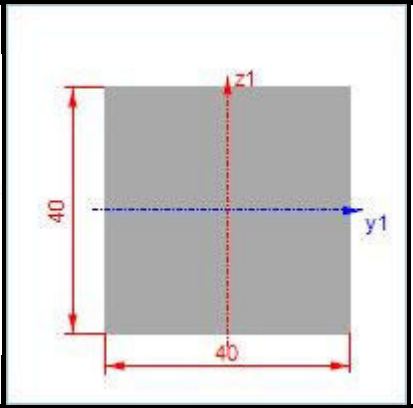
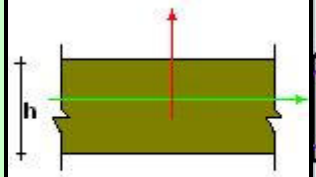
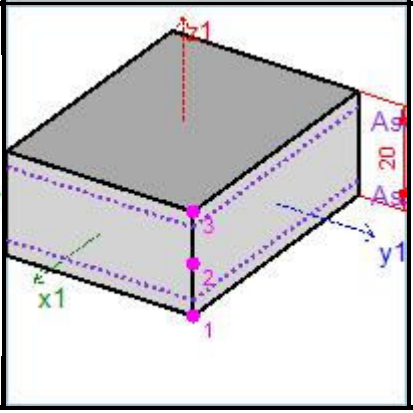
Таблица 1 - Сечения

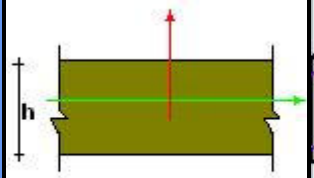
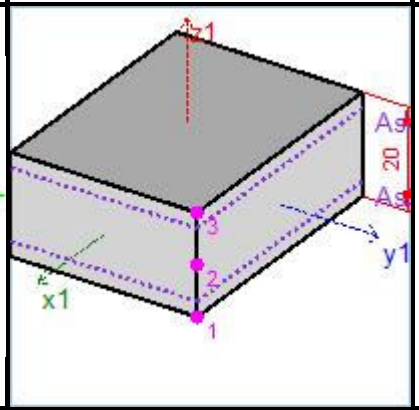
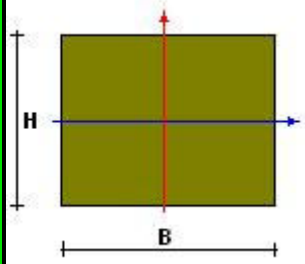
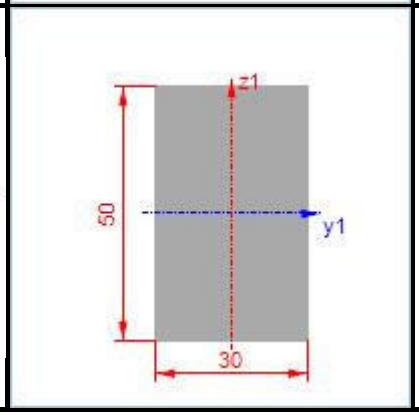
Номер	Имя	Описание	Цвет	Изображение	Вид	Параметры	Внешний периметр (см)	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
1	Брус (180x40)	Фм				B=180см; H=40см	440	302	66.723	
2	Брус (140x40)	Фм				B=140см; H=40см	360	873	257.69	

Номер	Имя	Описание	Цвет	Изображение	Вид	Параметры	Внешний периметр (см)	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
3	Брус (100x40)	Фм				B=100см; H=40см	280	564	157.35	
4	Пластина (50)	Фм				H=50см		7426		628.27

Номер	Имя	Описание	Цвет	Изображение	Вид	Параметры	Внешний периметр (см)	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
5	Пластина (50)	Фм				H=50см		1481		67.411
6	Пластина (25)	Стм				H=25см		808		73.451

Номер	Имя	Описание	Цвет	Изображение	Вид	Параметры	Внешний периметр (см)	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
7	Пластина (30)	Стм				H=30см		27903		2435.9
8	Пластина (30)	Стм				H=30см		10781		402.46

Номер	Имя	Описание	Цвет	Изображение	Вид	Параметры	Внешний периметр (см)	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
9	Брус (40х40)	Км				B=40см; H=40см	160	80	34.8	
10	Пластина (20)	Пм				H=20см		7108		611.25

Номер	Имя	Описание	Цвет	Изображение	Вид	Параметры	Внешний периметр (см)	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
11	Пластина (20)	Пм				H=20см		178		7.4389
12	Брус (30x50)	Бм				B=30см; H=50см	160	300	87.754	

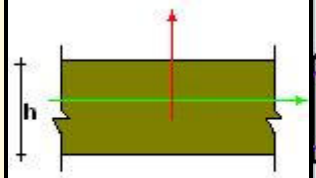
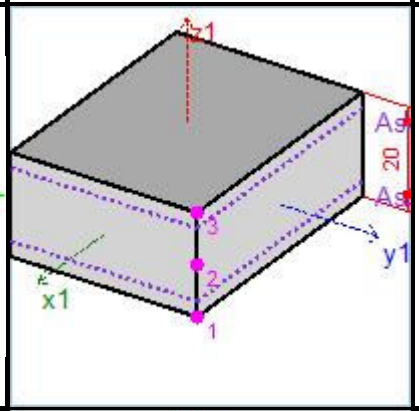
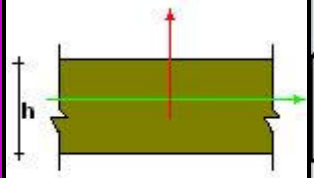
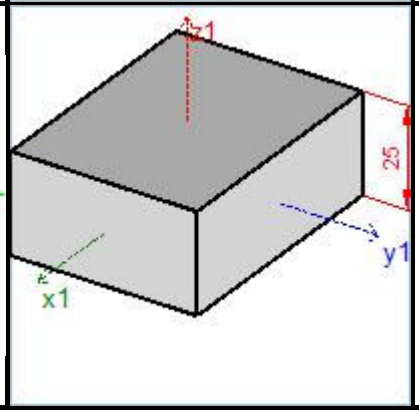
Номер	Имя	Описание	Цвет	Изображение	Вид	Параметры	Внешний периметр (см)	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
13	Пластина (20)	Лм				H=20см		629		58.595
14	Пластина (25)	Кладка купол				H=25см		15194		69.762

Таблица 2 - Материалы

Номер	Имя	Описание	Цвет	Параметры	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
1	Бетон БД (С20/25)	Бетон		Класс бетона по прочности: С20/25 ρ=2.5(тс/м^3); E=3.0591E+06(тс/м^2); G=0(тс/м^2); v=0.2; α=1E-05	73627	604.32	4354.5
2	Лн. изотр.	Кирпич		ρ=2.5(тс/м^3); E=3.52E+05(тс/м^2); Nu=0.25; α=1E-05			

Таблица 3 - Параметры конструирования

Номер	Имя	Описание	Цвет	Наименование нормативного документа	Параметры	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
1	ж.б. стержень Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011	Фундамент		Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011	Коэф. расчетной длины LY: 0.7; Коэф. расчетной длины LZ: 0.7; Конструктивные особенности: стержень; EY: 0; EZ: 0; Определимость системы: статически неопределимая; Максимальный процент армирования: 10; Класс бетона по прочности: B25; Класс арматуры(Продольная арматура): A400C; Класс арматуры(Поперечная арматура): A240; Условия эксплуатации бетона : остальные; Произведение коэффициентов из табл.15 Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011 (кроме Yb2 и Yb4): 1; Коэф. условий работы(Продольная арматура): 1; Коэф. условий работы(Поперечная арматура): 1; Ширина раскрытия трещин(Непродолжительных): 0.04; Ширина раскрытия трещин(Продолжительных): 0.03;	1739	481.77	
2	ж.б. стержень Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011	Колонны		Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011	LY: 26; LZ: 26; Конструктивные особенности: колонна; EY: 0; EZ: 0; Определимость системы: статически неопределимая; Максимальный процент армирования: 10; Класс бетона по прочности: B25; Класс арматуры(Продольная арматура): A400C; Класс арматуры(Поперечная арматура): A240; Условия эксплуатации бетона : остальные; Произведение коэффициентов из табл.15 Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011 (кроме Yb2 и Yb4): 1; Коэф. условий работы(Продольная арматура): 1; Коэф. условий работы(Поперечная арматура): 1; Ширина раскрытия трещин(Непродолжительных): 0.04; Ширина раскрытия трещин(Продолжительных): 0.03;	80	34.8	
3	ж.б. стержень Еврокод 2	Балки		Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN	Коэф. расчетной длины LY: 0.7; Коэф. расчетной длины LZ: 0.7; Конструктивные особенности: балка; EY: 0; EZ: 0; Определимость системы: статически неопределимая; Максимальный процент армирования: 10; Класс	300	87.754	

Номер	Имя	Описание	Цвет	Наименование нормативного документа	Параметры	Количество КЭ	Суммарная длина (м)	Суммарная площадь (м^2)
	(Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011			1992-1-1 : 2004/2011	бетона по прочности: B25; Класс арматуры(Продольная арматура): A400C; Класс арматуры(Поперечная арматура): A240; Условия эксплуатации бетона : остальные; Произведение коэффициентов из табл.15 Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011 (кроме Yb2 и Yb4): 1; Коэф. условий работы(Продольная арматура): 1; Коэф. условий работы(Поперечная арматура): 1; Ширина раскрытия трещин(Непродолжительных): 0.04; Ширина раскрытия трещин(Продолжительных): 0.03;			
4	ж.б. пластина Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011	Стены		Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011	EX: 0; EY: 0; Определимость системы: статически неопределимая; Максимальный процент армирования: 5; Минимальный процент армирования: 0.05; LX: 0; LY: 0; Класс бетона по прочности: B25; Класс арматуры(Продольная арматура): A400C; Класс арматуры(Поперечная арматура): A240; Условия эксплуатации бетона : благоприятные для нарастания прочности; Произведение коэффициентов из табл.15 Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011 (кроме Yb2 и Yb4): 1; Коэф. условий работы(Продольная арматура): 1; Коэф. условий работы(Поперечная арматура): 1; Ширина раскрытия трещин(Непродолжительных): 0.04; Ширина раскрытия трещин(Продолжительных): 0.03;	48399		3607.5
5	ж.б. пластина Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011*	Плиты		Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011	EX: 0; EY: 0; Определимость системы: статически неопределимая; Максимальный процент армирования: 5; Минимальный процент армирования: 0.05; LX: 0; LY: 0; Класс бетона по прочности: B25; Класс арматуры(Продольная арматура): A400C; Класс арматуры(Поперечная арматура): A240; Условия эксплуатации бетона : благоприятные для нарастания прочности; Произведение коэффициентов из табл.15 Еврокод 2 (Казахстан) (СП РК EN 1992-1-1 : 2004/2011 (кроме Yb2 и Yb4): 1; Коэф. условий работы(Продольная арматура): 1; Коэф. условий работы(Поперечная арматура): 1; Ширина раскрытия трещин(Непродолжительных): 0.04; Ширина раскрытия трещин(Продолжительных): 0.03;	7915		677.28

Таблица 4 - Статистика модели

Наименование	Значение	Единица измерения
Количество узлов	70890	шт
Количество элементов	73627	шт
- (10) Универсальный КЭ пространственного стержня	2119	шт
- (42, 44) КЭ тонкой оболочки	71508	шт
Количество сечений	14	шт
Параметрические сечения стержней	5	шт
Сечения плит	9	шт

Таблица 5 - Загружения

Загружение	Параметры	Имя	Наименование нагрузки		Единица измерения	Нормативное значение нагрузки	Параметры сочетаний
1	Статическое загружение	с.в.	Постоянная (собственный вес конструкций учитывается расчетной программой)		$т/м^2$	-	(0)-Постоянное
			1	Тротуарная плитка -40мм	$т/м^2$	0,096	
			2	Выравнивающ.слой (гравий фр.5-10мм) -50мм	$т/м^2$	0,085	
			3	Дренажная мембрана	$т/м^2$	0,0001	
			4	Техноэласт ЭПП -4мм.(2слоя)	$т/м^2$	0,0002	
			5	Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №01	$т/м^2$	0,0001	
			6	Стяжка армированная сеткой 1Вр5,100х100мм. -40мм	$т/м^2$	0,1	
			7	Керамзитобетон (переменн.)- 250мм.	$т/м^2$	0,075	
			8	Утеплитель пенополистрирол -130мм.	$т/м^2$	0,0033	
			9	CARBON PROF ГОСТ 32310-2012 (EN 13164:2008)	$т/м^2$		

Загружение	Параметры	Имя	Наименование нагрузки		Единица измерения	Нормативное значение нагрузки	Параметры сочетаний
			10	Пароизоляция Технобарьер	т/м^2	0,0001	
				Итого:	**т/м^2**	**0,36**	
2	Статическое загружение	грунт	Давление грунта на подошву фундамента		т/м^2	0,3…2,92	(0)-Постоянное
3	Статическое загружение	полезная	по СП РК EN 1991-1-1:2002/2011, таблица 6.2, категория С2		т/м^2	0,35	(1)-Временное длительнодействующее
4	Статическое загружение	снег	по НП к СП РК EN 1991-1-1:2002/2011, таблица 4, для III района		т/м^2	0,18	(1)-Временное длительнодействующее
5	Статическое загружение	ветер Х	по НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 таблица 5, для VI района		т/м^2	0,073	(2)-Кратковременное
6	Статическое загружение	ветер -Х	по НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 таблица 5, для VI района		т/м^2	0,073	(2)-Кратковременное
7	Статическое загружение	ветер У	по НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 таблица 5, для VI района		т/м^2	0,073	(2)-Кратковременное
8	Статическое загружение	ветер -У	по НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 таблица 5, для VI района		т/м^2	0,073	(2)-Кратковременное

Таблица 6 - Коэффициенты для РСУ по СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011

Загружение	Имя загружения	Вид загружения	Зн.пер.	Коэф.к расч.	Коэф.к норм.	Доля дл.	1 осн.	2 осн.	Сейсмич.	Особое
1	с.в.	(0)-Постоянное	+	1.1	1	1	1	1	0.9	1
2	грунт	(0)-Постоянное	+	1.1	1	1	1	1	0.9	1
3	полезная	(1)-Временное длительнодействующее	+	1.2	1	1	1	1	0.8	1
4	снег	(1)-Временное длительнодействующее	+	1.2	1	1	1	1	0.8	1
5	ветер X	(2)-Кратковременное	+	1.2	1	0.35	1	1	0.5	1
6	ветер -X	(2)-Кратковременное	+	1.2	1	0.35	1	1	0.5	1
7	ветер У	(2)-Кратковременное	+	1.2	1	0.35	1	1	0.5	1
8	ветер -У	(2)-Кратковременное	+	1.2	1	0.35	1	1	0.5	1

Таблица 7 - Коэффициенты для РСН

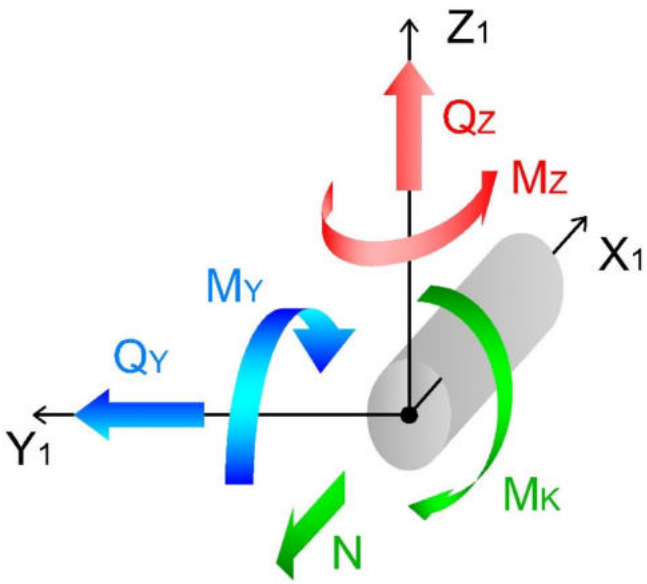
Сочетание	Загружение	Имя загружения	Коэф.к загр.	Коэф.к расч.	Коэф.к норм.	Доля дл.	Итог.коэф.к расч.	Итог.коэф.к расч.дл.дейст.	Итог.коэф.к норм.	Итог.коэф.к норм.дл.дейст.
1	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	5	ветер X	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
2	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	6	ветер -X	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
3	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	7	ветер У	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
4	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1

Сочетание	Загружение	Имя загружения	Коэф.к загр.	Коэф.к расч.	Коэф.к норм.	Доля дл.	Итог.коэф.к расч.	Итог.коэф.к расч.дл.дейст.	Итог.коэф.к норм.	Итог.коэф.к норм.дл.дейст.
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	8	ветер -У	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
5	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
6	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	5	ветер Х	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
7	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	6	ветер -Х	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
8	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	7	ветер У	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
9	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	8	ветер -У	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
10	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	3	полезная	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
11	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	5	ветер Х	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
12	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1

Сочетание	Загружение	Имя загружения	Коэф.к загр.	Коэф.к расч.	Коэф.к норм.	Доля дл.	Итог.коэф.к расч.	Итог.коэф.к расч.дл.дейст.	Итог.коэф.к норм.	Итог.коэф.к норм.дл.дейст.
	6	ветер -Х	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
13	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	7	ветер У	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
14	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
	8	ветер -У	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
15	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	4	снег	1	1.2	1	1	1.2	1.2	1	1
16	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	5	ветер Х	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
17	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	6	ветер -Х	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
18	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	7	ветер У	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
19	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	8	ветер -У	1	1.2	1	0.35	1.2	0.42	1	0.35
20	1	с.в.	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1
	2	грунт	1	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1

Правила знаков усилий в стержне

Индекс	Размерность	Описание	Положительный знак усилия определяет
N	F	Осевое усилие	Растяжение
$M_{кр}$	FL	Крутящий момент относительно оси X_1	Действие против часовой стрелки, если смотреть с конца оси X_1, на сечение, принадлежащее концу стержня.
M_y	FL	Изгибающий момент относительно оси Y_1	Растяжение нижнего волокна (относительно направления оси Z_1)
Q_z	F	Перерезывающая сила вдоль оси Z_1	Совпадение с направлением оси Z_1 для сечения, принадлежащего концу стержня
M_z	FL	Изгибающий момент относительно оси Z_1	Действие против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z_1, на сечение, принадлежащее концу стержня
Q_y	F	Перерезывающая сила вдоль оси Y_1	Совпадение с направлением оси Y_1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

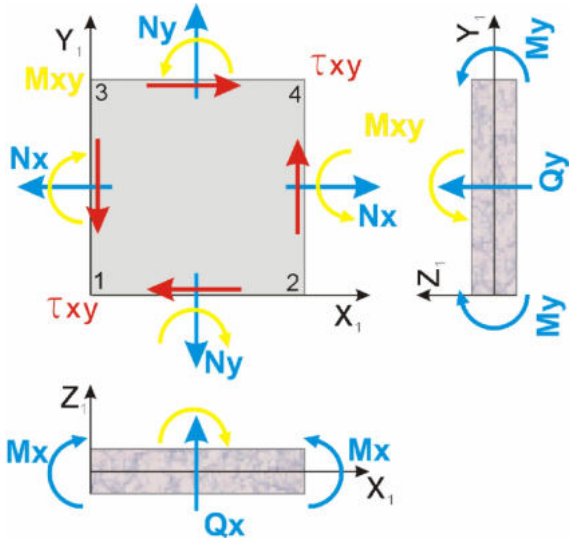


F – размерность силы

L – размерность длины

Правило знаков усилий в КЭ оболочках

Индекс	Размерность	Описание	Положительный знак усилия определяет
N_x	F/L^2	Нормальное напряжение вдоль оси X_1	Растяжение
N_y	F/L^2	То же вдоль оси Y_1	Растяжение
T_{xy}	F/L^2	Сдвигающее напряжение	Удлинение диагонали 1-4 четырехугольного КЭ или медианы треугольного КЭ, выходящий из узла 1
M_x	FL/L	Момент, действующий на сечение, ортогональное оси X_1	Растяжение нижнего относительно оси Z_1 волокна
M_y	FL/L	То же вдоль оси Y_1	Растяжение нижнего относительно оси Z_1 волокна
M_{xy}	FL/L	Крутящий момент	Кривизна диагонали 1-4 или медианы, выходящей из узла 1, направленная относительно оси Z_1 выпуклостью вниз
Q_x	F/L	Перерезывающая сила вдоль оси Z_1 в сечении, ортогональному оси X_1	Совпадение с направлением Z_1 на той части КЭ, в которой отсутствует узел 1
Q_y	F/L	Перерезывающая сила вдоль оси Z_1 в сечении, ортогональному оси Y_1	То же, для оси Y_1
R_z	F/L^2	Давление на грунт	Растяжение грунта



F – размерность силы

L – размерность длины

ПРОТОКОЛ РАСЧЕТА от 15/01/2022
Version: 10.10 (R2.4) x64, Processor date: 21/12/2020
Computer: AuthenticAMD 2.99GHz, RAM: 15789 M
12:42 65_ Фиксированная память - 4459 МБ, виртуальная память - 11329 МБ.
12:42 173_ Исходные данные.
Файл C:\USERS\AITPA\ONEDRIVE\Рабочие
файлы\Текущие\211017_Бозок\05_Расчет\Бозок_СЮП\Бозок_ЮСП.TXT
12:42 168_ Ввод исходных данных основной схемы.
12:42 10_ Формирование форматов данных.
12:42 466_ Контроль исходных данных _1. Суперэлемент типа 2000.
12:42 12_ Контроль исходных данных _2. Суперэлемент типа 2000.
12:42 562_ Перенумерация в схеме
12:42 1_ Данные записаны в файл расчета
C:\USERS\AITPA\ONEDRIVE\Рабочие
файлы\Текущие\211017_Бозок\05_Расчет\Бозок_СЮП\RESULT\Бозок_ЮСП#00.SOLVER
12:42 523_ Построение графа матрицы основной схемы.
12:42 410_ Оптимизация матрицы жесткости выполняется по уравнениям.
12:43 101_ Определение времени факторизации суперэлемента 2000.
12:43 562_ Перенумерация в схеме
12:43 520_ Информация о расчетной схеме суперэлемента типа 2000.
- порядок системы уравнений 381157
- ширина ленты 308070
- количество элементов 73627
- количество узлов 70890
- количество загружений 8
- плотность матрицы 1%
- количество суперузлов 0
- дисковая память : 55.084 M
12:43 522_ Ресурсы необходимые для выполнения расчета
1. Дисковая память : 3095.730 M
форматы данных 78.205 M
матрица жесткости основной схемы 55.084 M
матрицы жесткости суперэлементов 0.000 M
динамика (f04) 0.000 M
перемещения (f07) 23.264 M
усилия (f08) 23.555 M
реакции (f09) 54.442 M
РСН (f58,f56,f60,f55) 976.203 M
РСУ (f10) 1884.977 M
2. Ориентировочное время расчета 1.36 мин.
Гаусс 0.11 мин.
динамика 0.00 мин.
РСН 0.15 мин.
РСУ 0.06 мин.
устойчивость 0.00 мин.
12:43 575_ Формирование матрицы жесткости основной схемы.
12:43 631_ Разложение матрицы жесткости основной схемы методом Холецкого.
Ориентировочное время работы 1 мин.
12:43 4052_ Запись разложенной матрицы.
12:43 39_ Контроль решения основной схемы.

12:43 4053_ Чтение разложенной матрицы.
12:43 580_ Вычисление перемещений в основной схеме.
12:43 502_ Накопление нагрузок основной схемы.
12:43 37_ Суммарные узловые нагрузки на основную схему

X	Y	Z	UX	UY	UZ
1	-	0.0	0.0	4.137+3	7.319-3	2.264-3	-1.205-5
2	-	0.0	0.0	1.284+3	0.0	0.0	0.0
3	-	0.0	0.0	1.943+2	4.196-3	1.423-3	-1.983-6
4	-	0.0	0.0	7.576+1	1.200-3	5.029-4	-1.669-6
5	-	4.316+1	0.0	0.0	9.989-5	1.334-4	3.470-4
6	-	-4.352+1	0.0	0.0	-5.714-5	-1.323-4	-3.288-4
7	-	0.0	1.175+2	0.0	-2.637-4	-5.276-5	-2.966-5
8	-	0.0	-1.245+2	0.0	3.111-4	8.290-5	5.478-5

12:43 4053_ Чтение разложенной матрицы.
12:43 580_ Вычисление перемещений в основной схеме.
12:43 586_ Вычисление усилий в основной схеме.
12:43 637_ Вычисление реакций в основной схеме.
12:43 268_ Загружение. Работа внешних сил. Максимальные перемещения и повороты.

1	-	3.107-1	-1.454-2	3.337-3
2	-	2.136-3	-4.804-3	1.650-4
3	-	4.988-3	-8.858-4	-2.326-4
4	-	6.806-4	-3.385-4	-1.485-4
5	-	6.164-4	-4.067-4	-1.156-3
6	-	6.358-4	4.139-4	1.147-3
7	-	2.628-2	-9.091-3	1.758-3
8	-	3.121-2	1.020-2	-1.894-3

12:43 2146_ Вычисление расчетных сочетаний нагрузок.
12:43 2508_ Вычисление перемещений для расчетных сочетаний нагрузок.
12:43 2054_ Ориентировочное время работы 1 мин.
12:43 2509_ Вычисление усилий для расчетных сочетаний нагрузок.
12:43 2054_ Ориентировочное время работы 1 мин.
12:43 2511_ Вычисление реакций для расчетных сочетаний нагрузок.
12:43 2054_ Ориентировочное время работы 1 мин.
12:43 604_ Выбор расчетных сочетаний усилий в основной схеме.
12:44 7_ ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНО. Время расчета 1.38 мин.

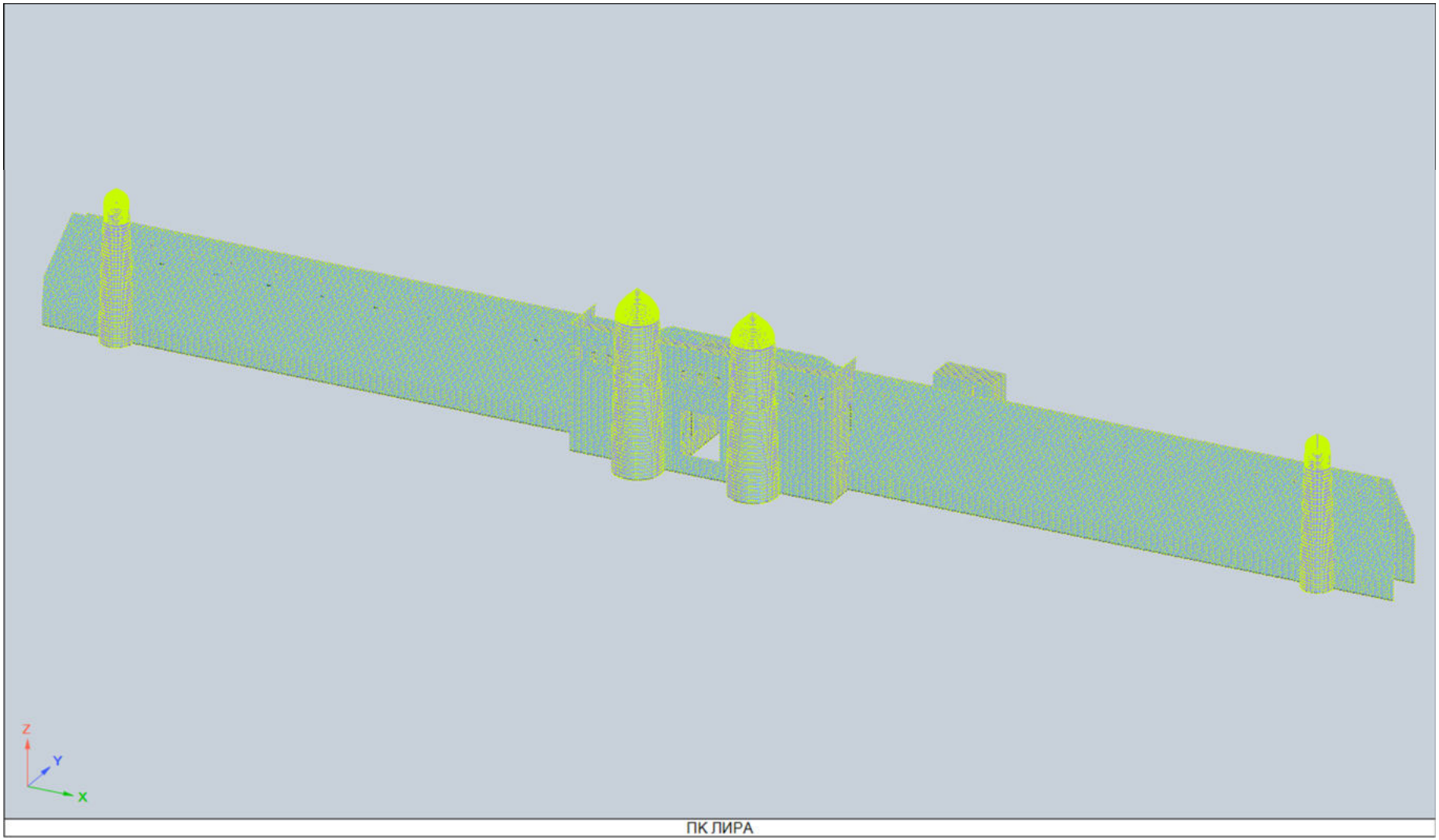


рис. 3 Общая расчетная схема

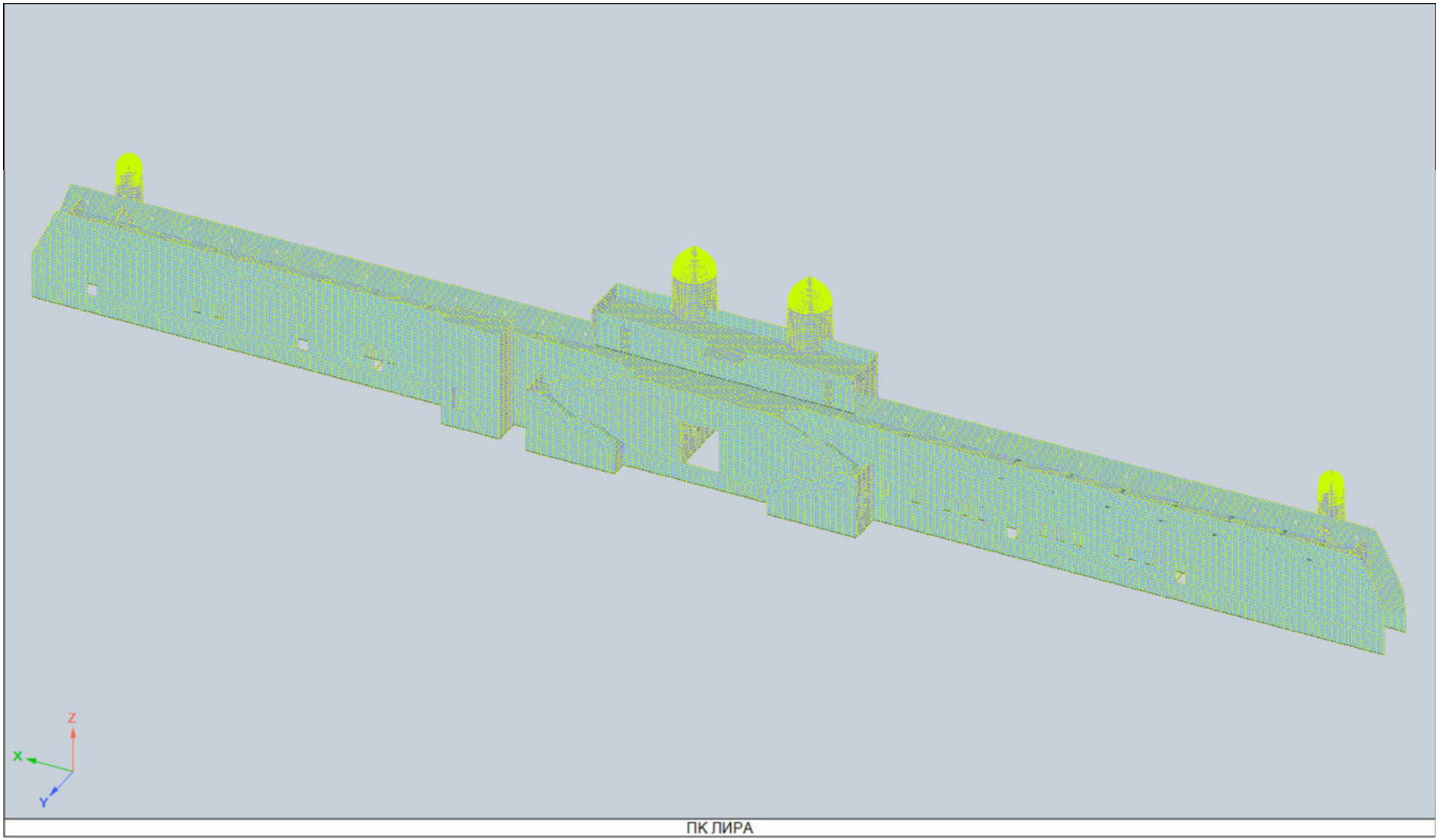


рис. 4 Общая расчетная схема_

Приложение нагрузок на расчетную схему

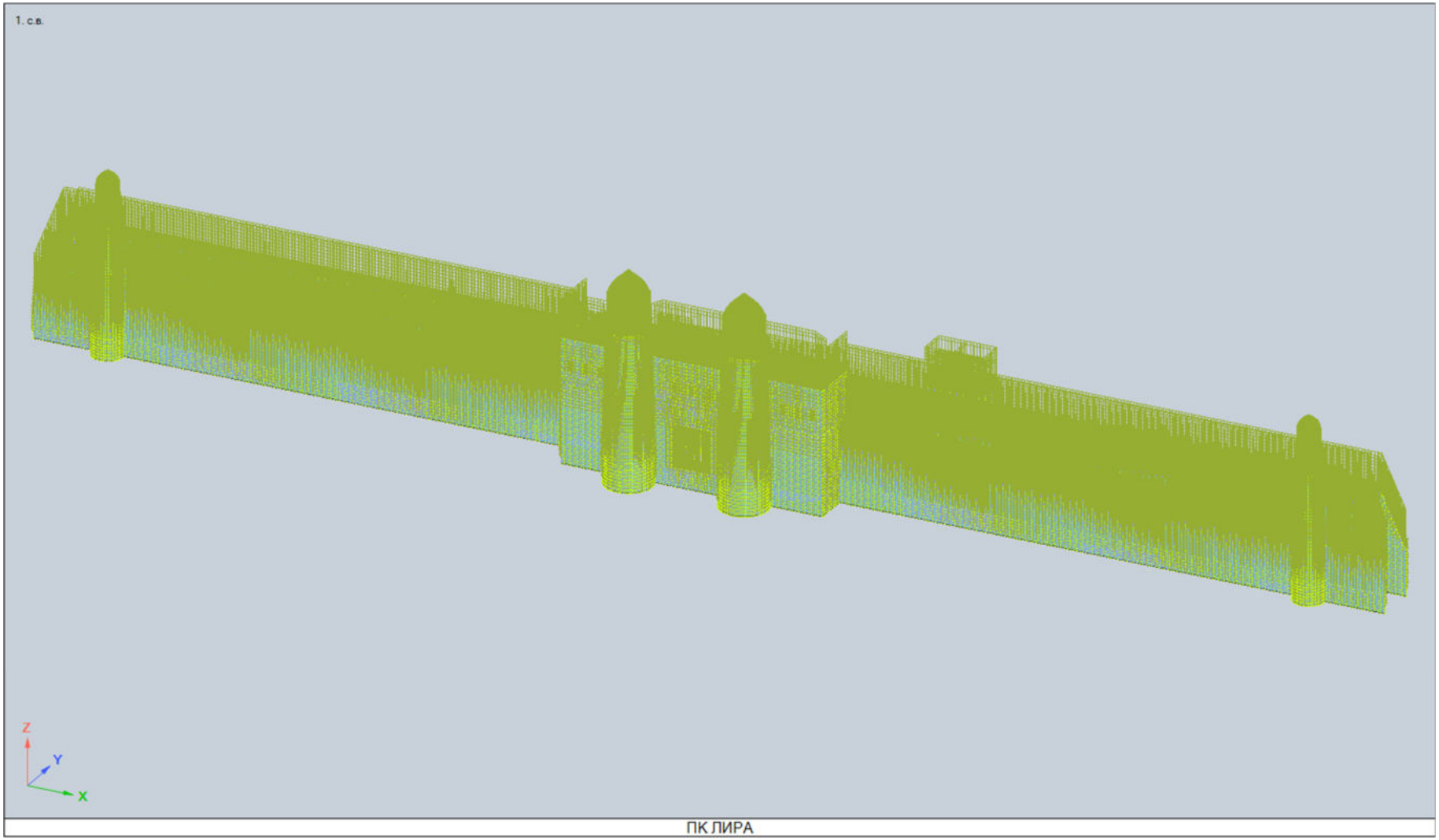


рис. 5 Загружение 1 (постоянная _ собственный вес)

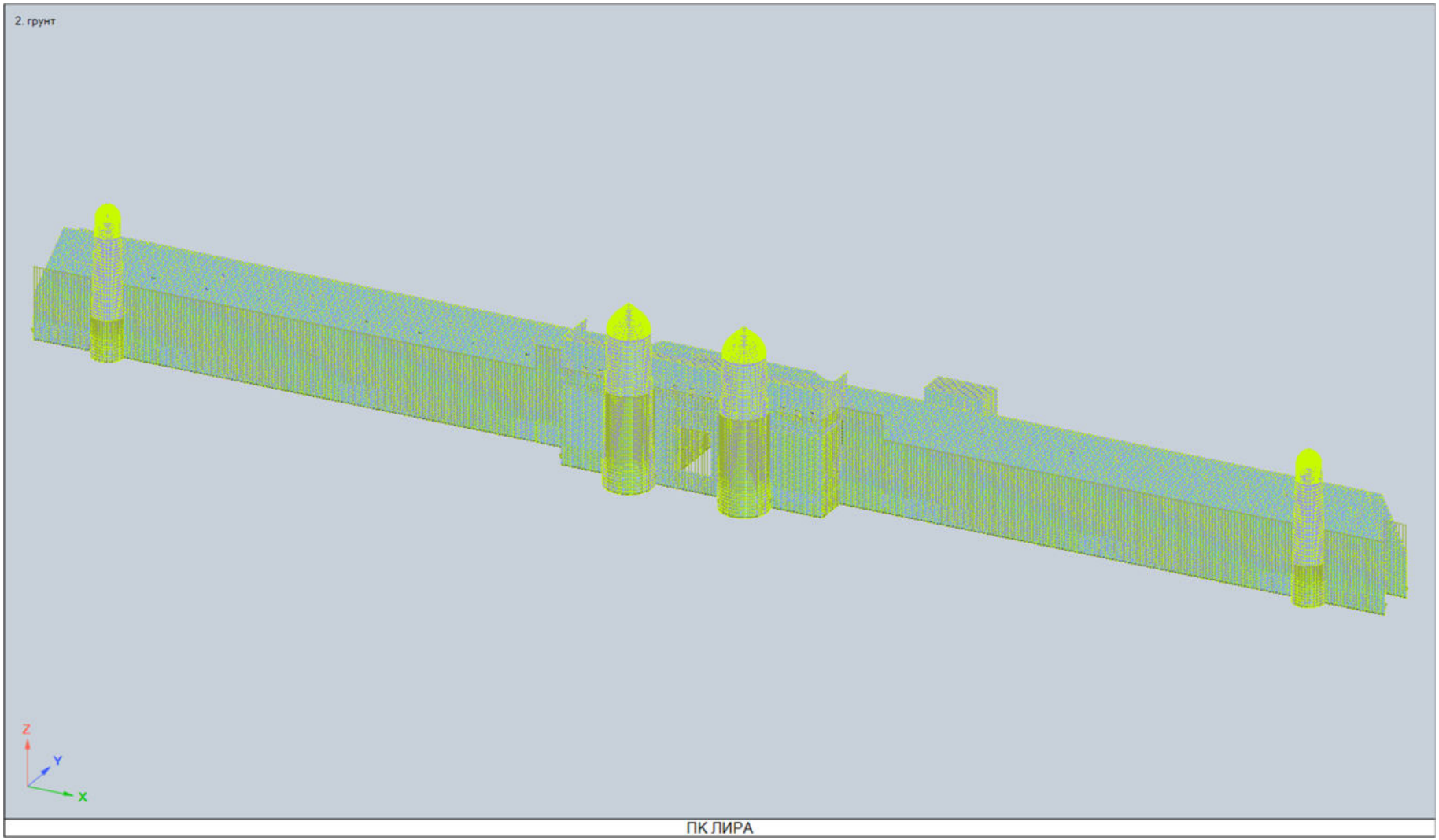


рис. 6 Загружение 2 (постоянная _ собственный вес_грунт)

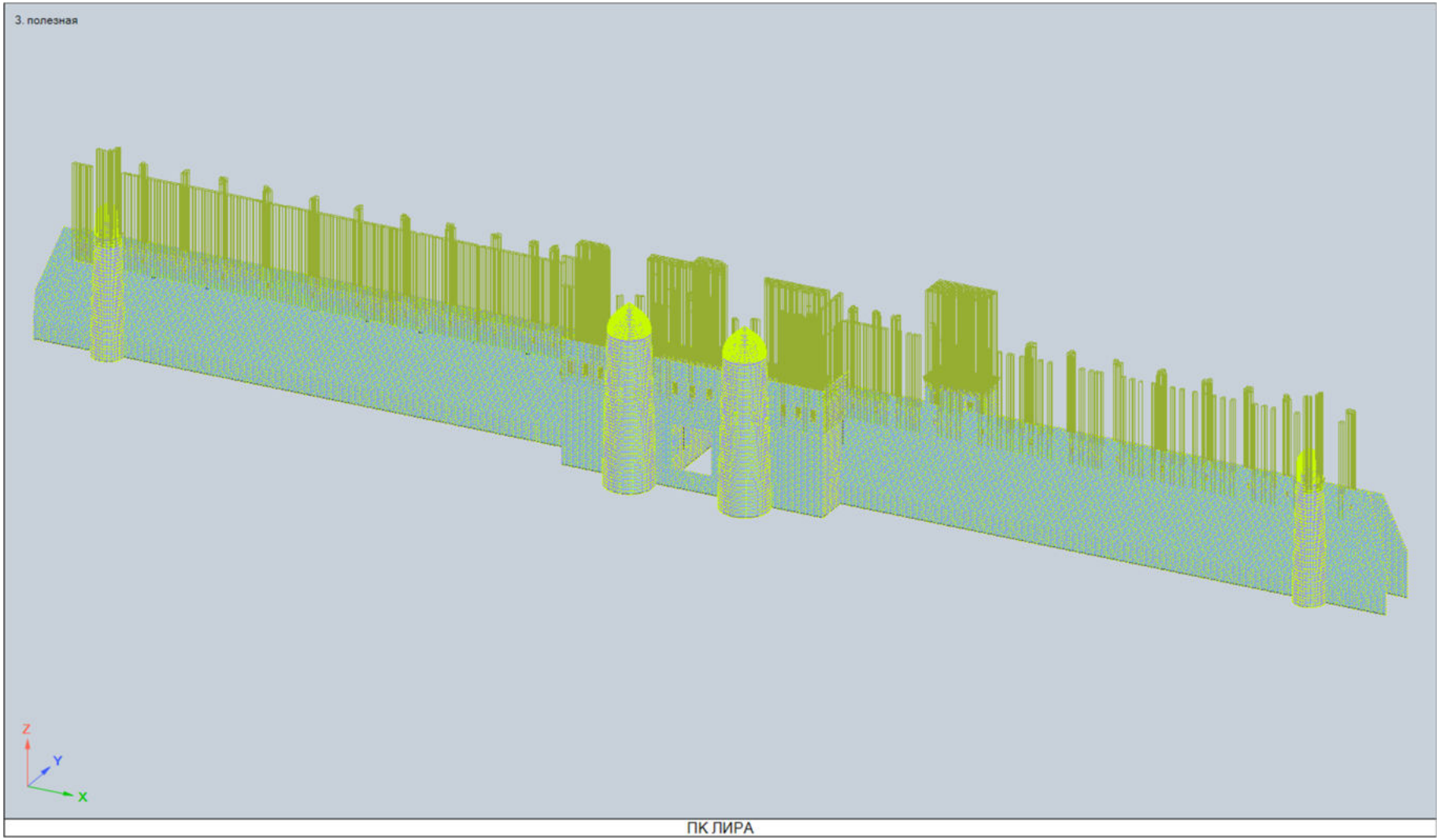


рис. 7 Загружение 3 (постоянная _ полезная)

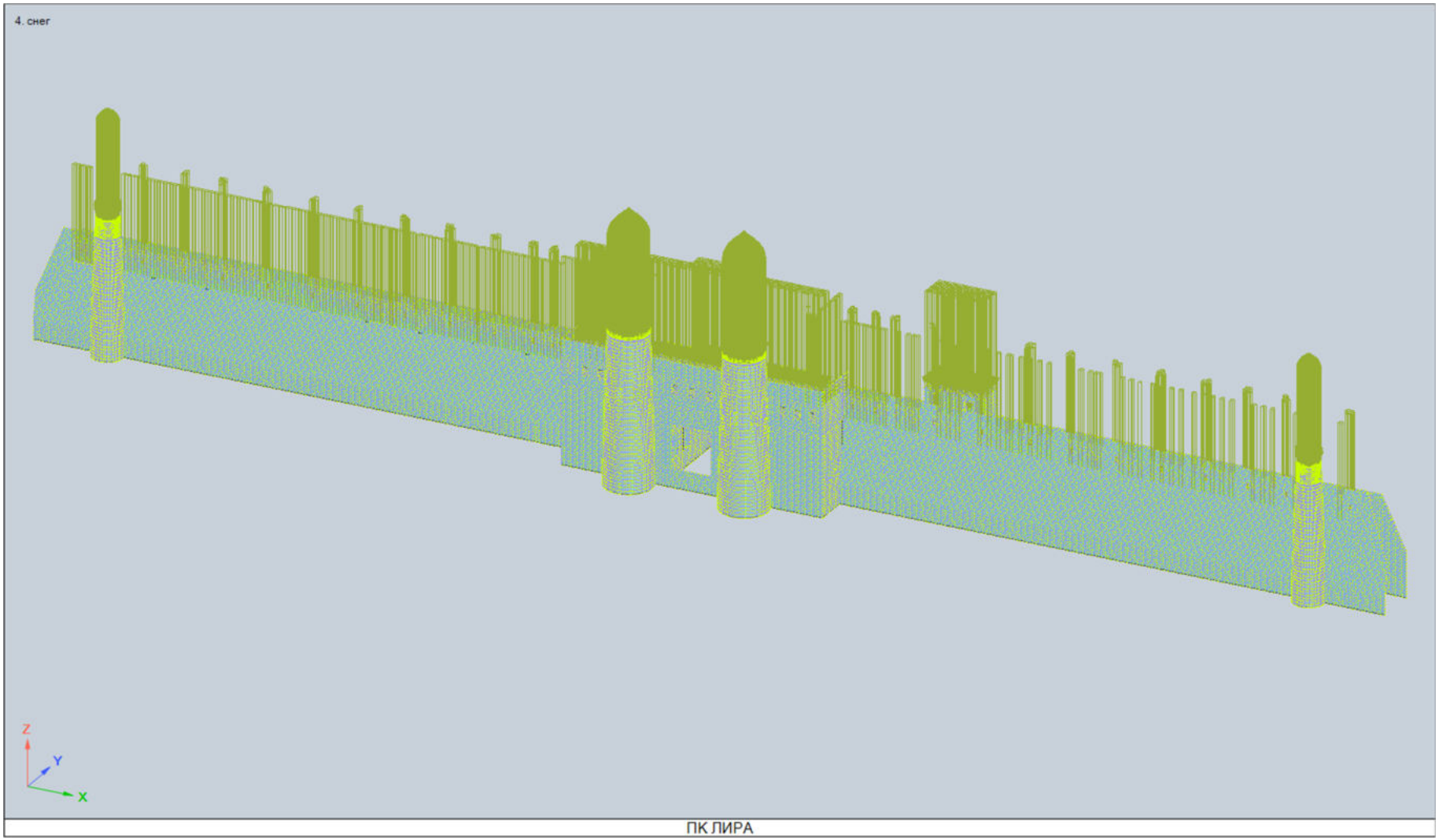


рис. 8 Загружение 4 (временная _ снеговая)

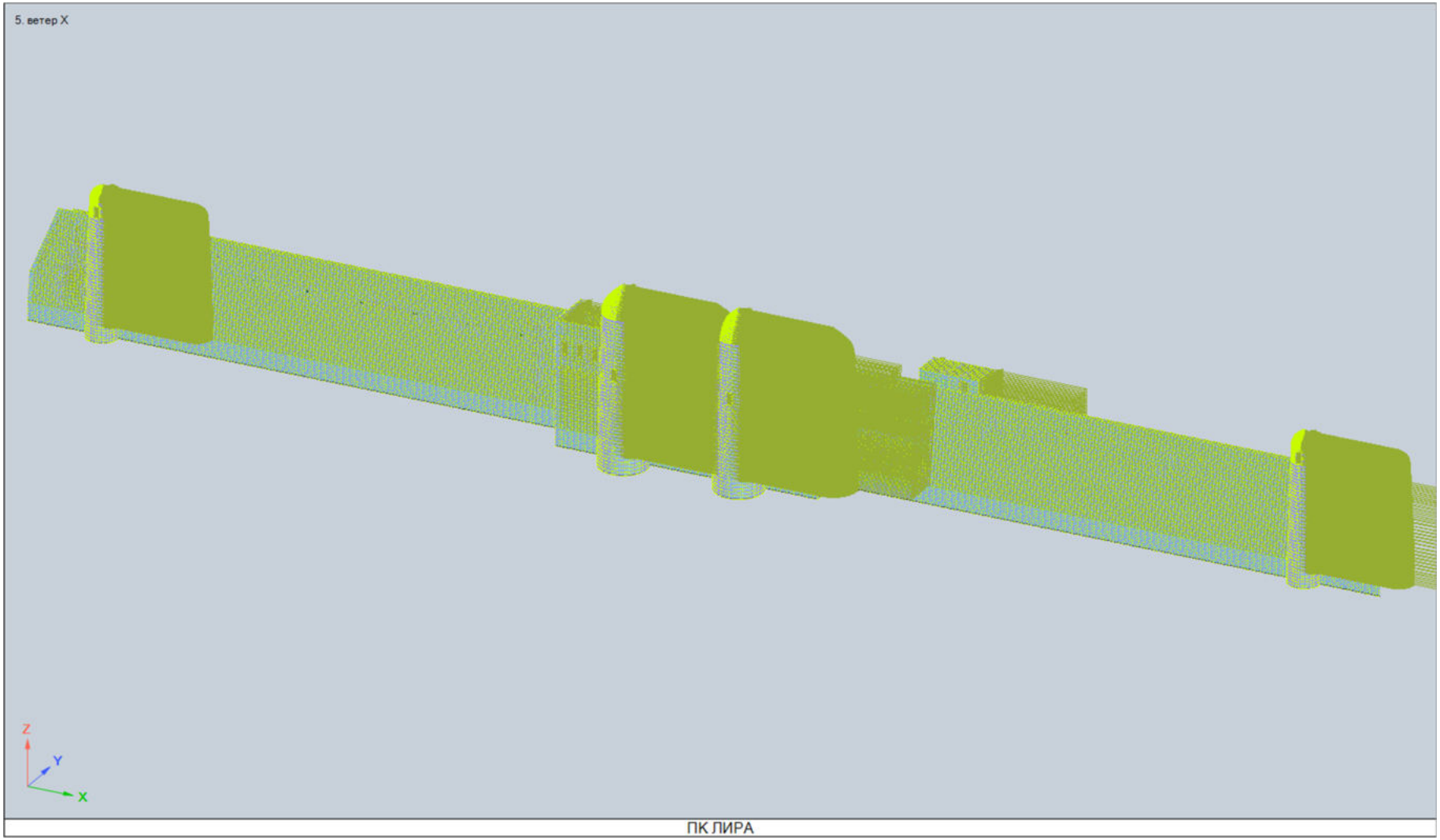


рис. 9 Загружение 5 (кратковременная _ ветровая)

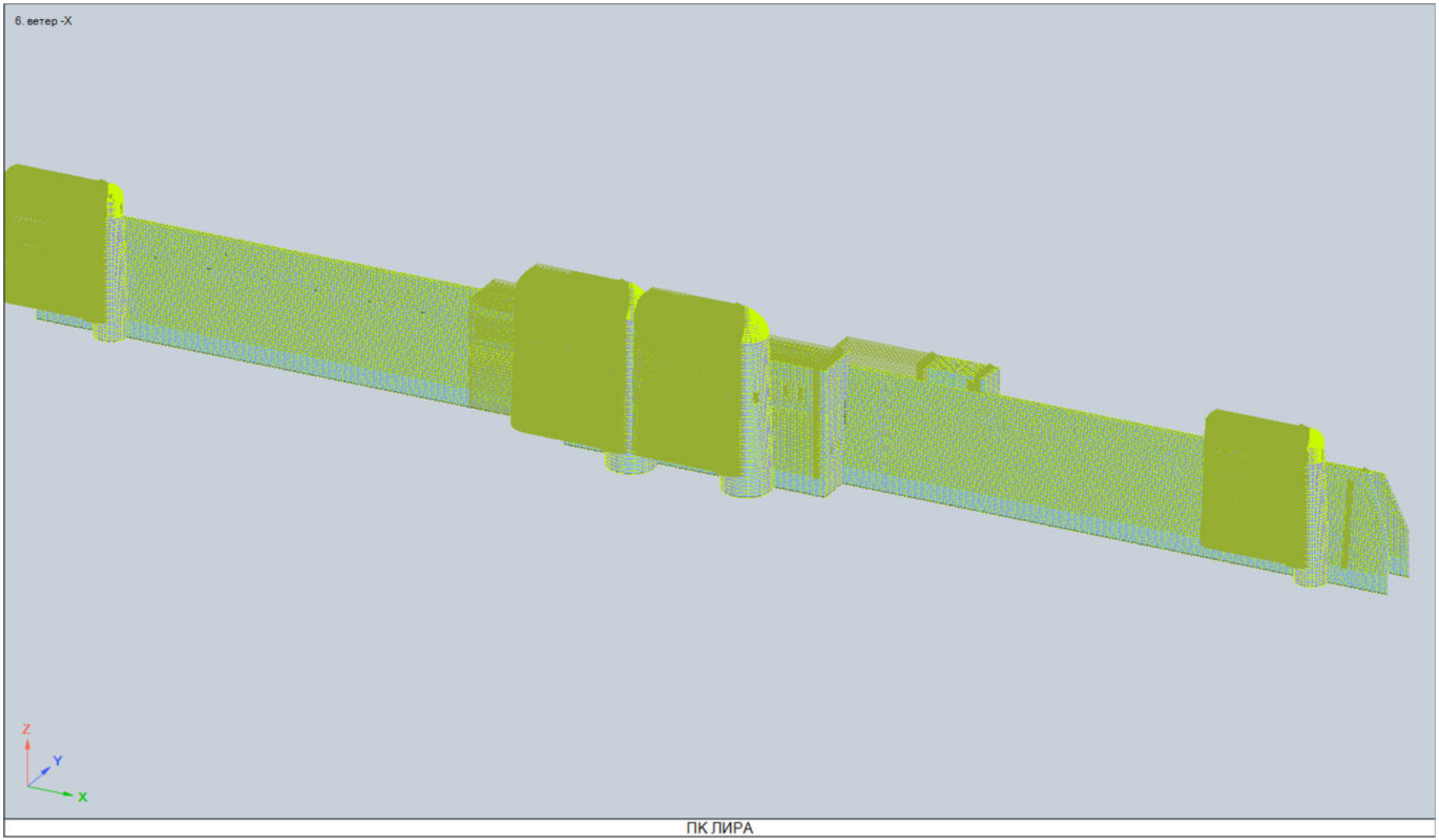


рис. 10 Загружение 6 (кратковременная _ ветровая)

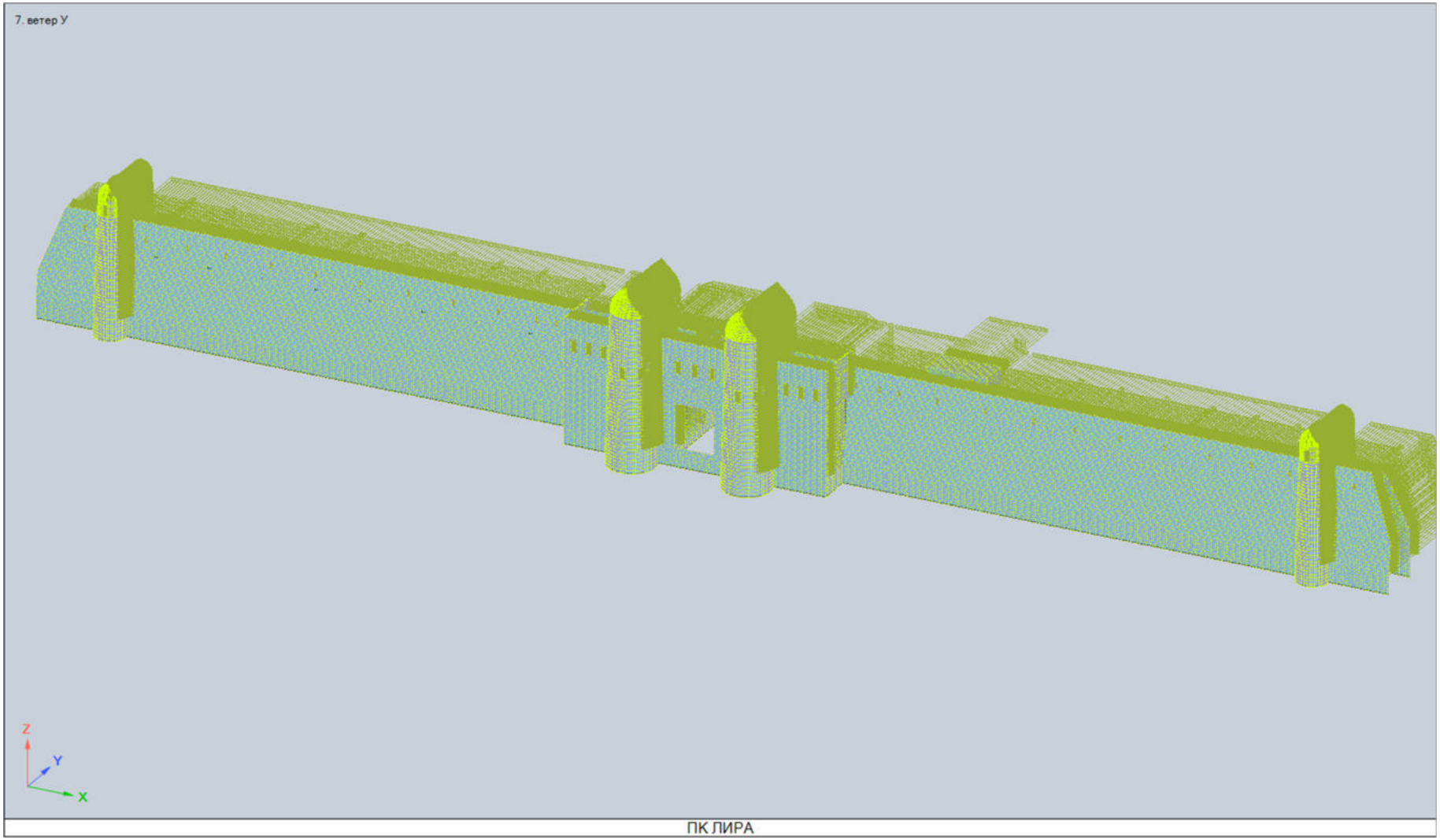


рис. 11 Загружение 7 (кратковременная _ ветровая)

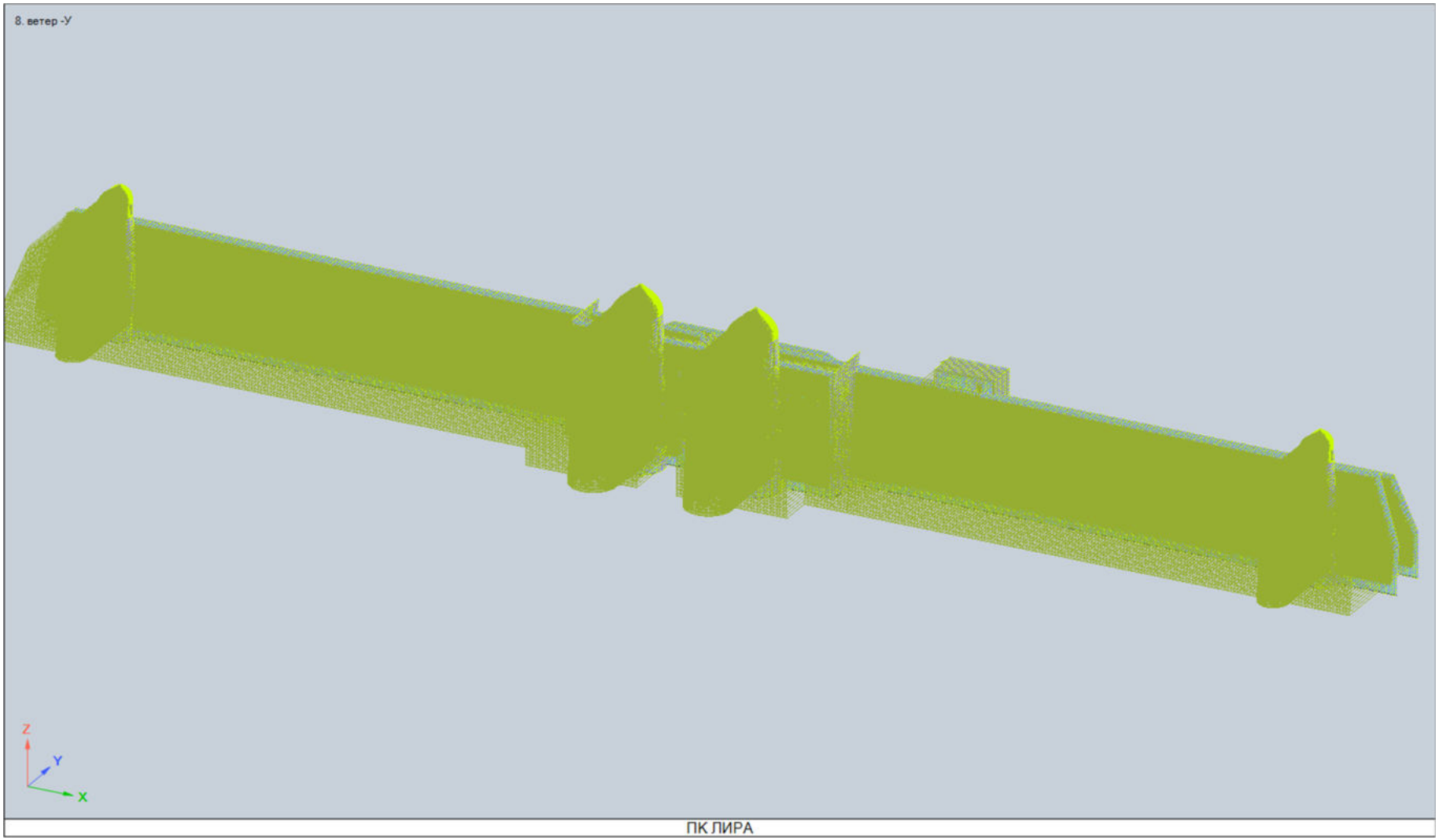


рис. 12 Загружение 8 (кратковременная _ ветровая)

Фрагмент А

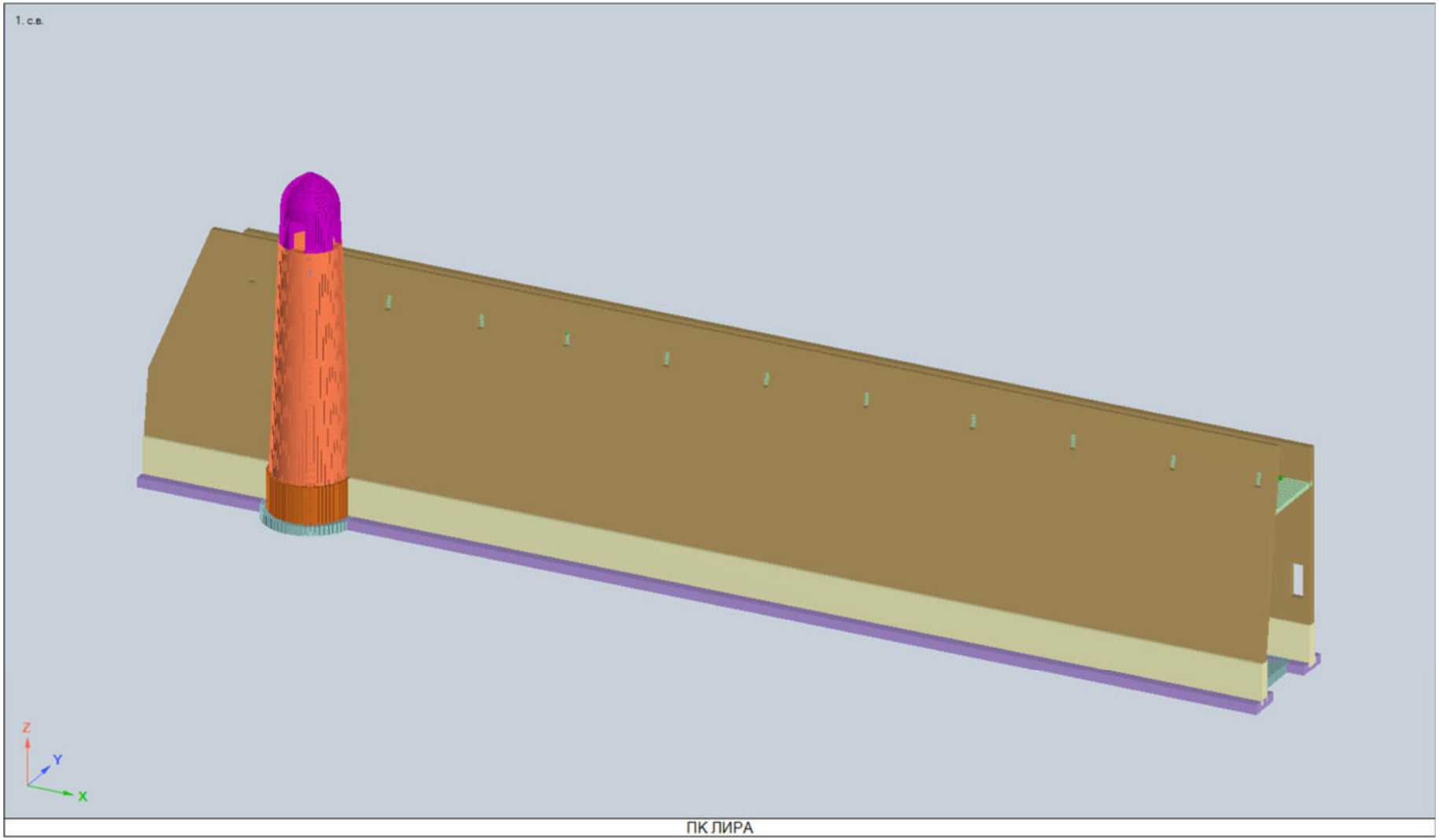


рис. 13 Фрагмент А_Общий вид

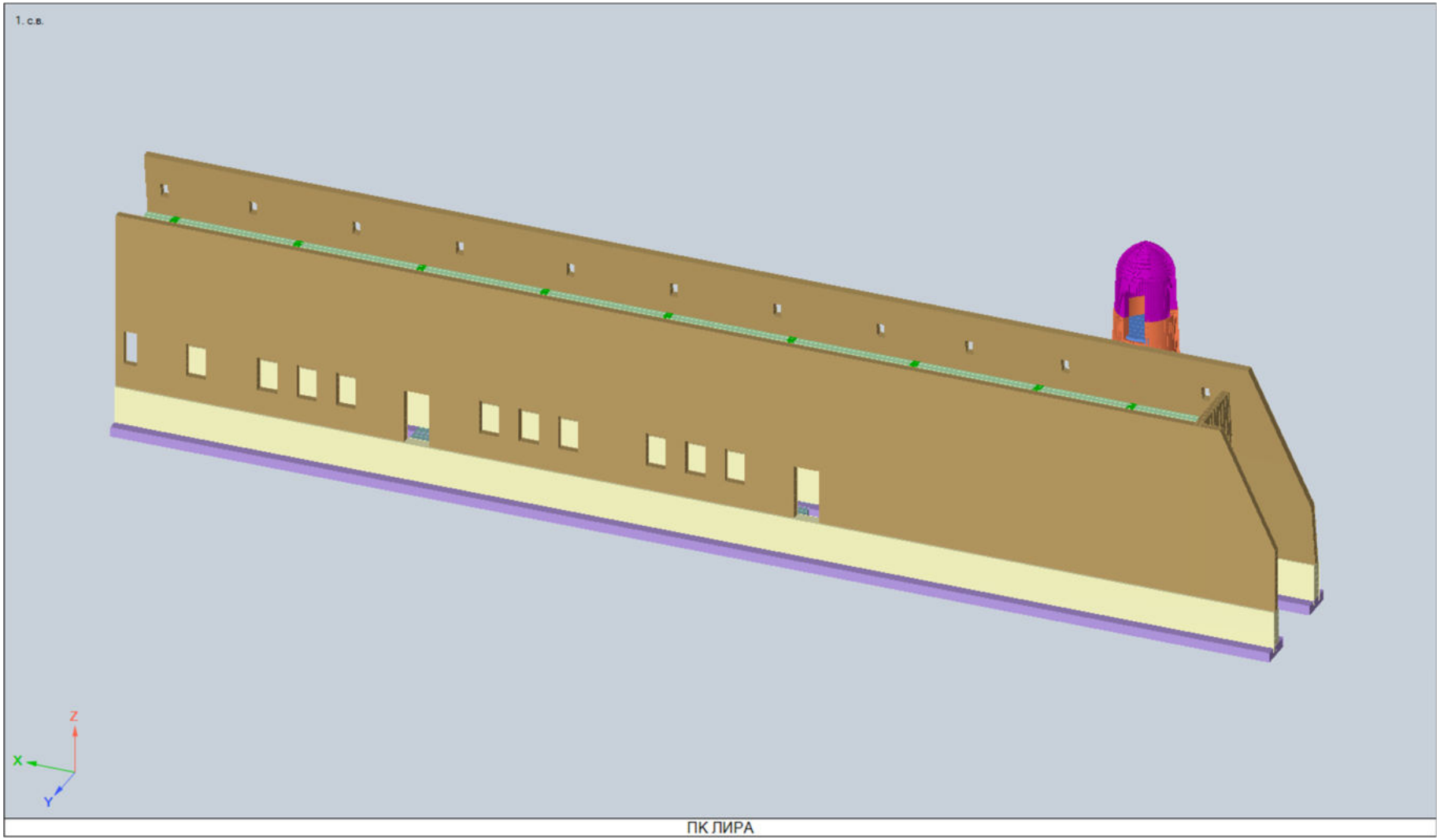


рис. 14 Фрагмент А_Общий вид_

Деформации и перемещения по загружениям

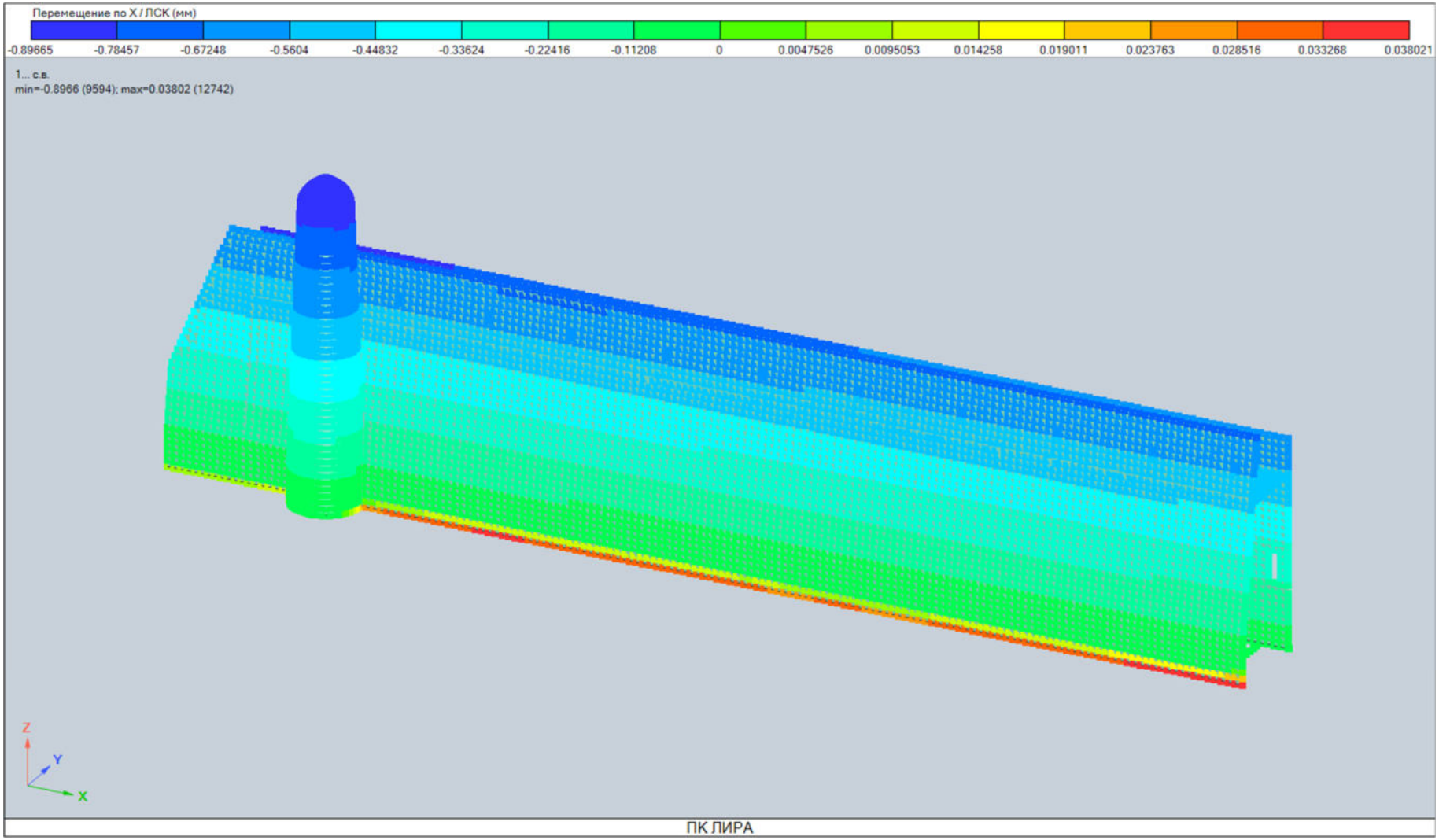


рис. 15 Фрагмент А_Загружение 1 (перемещение по X)

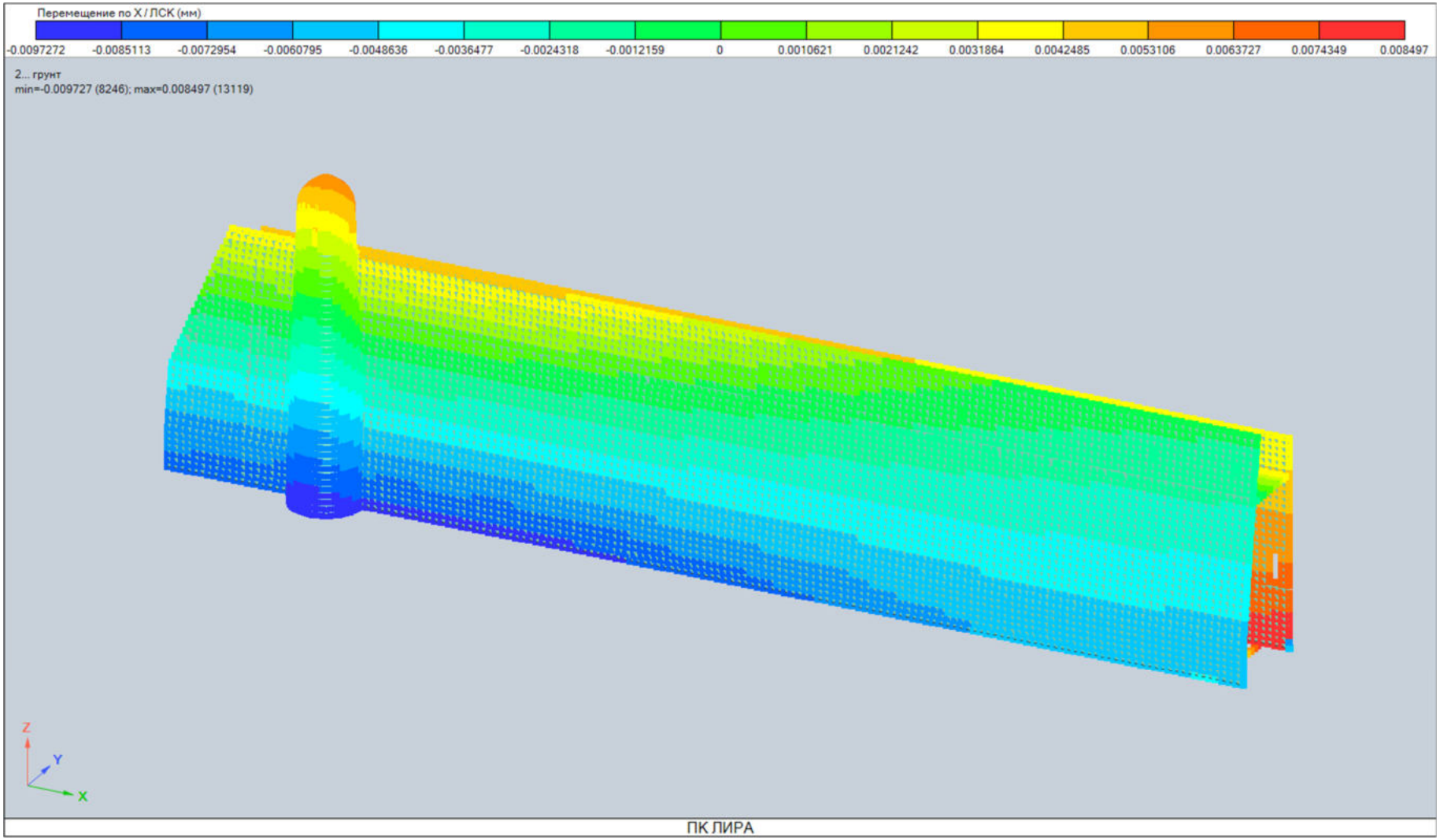


рис. 16 Фрагмент А_Загружение 2 (перемещение по X)

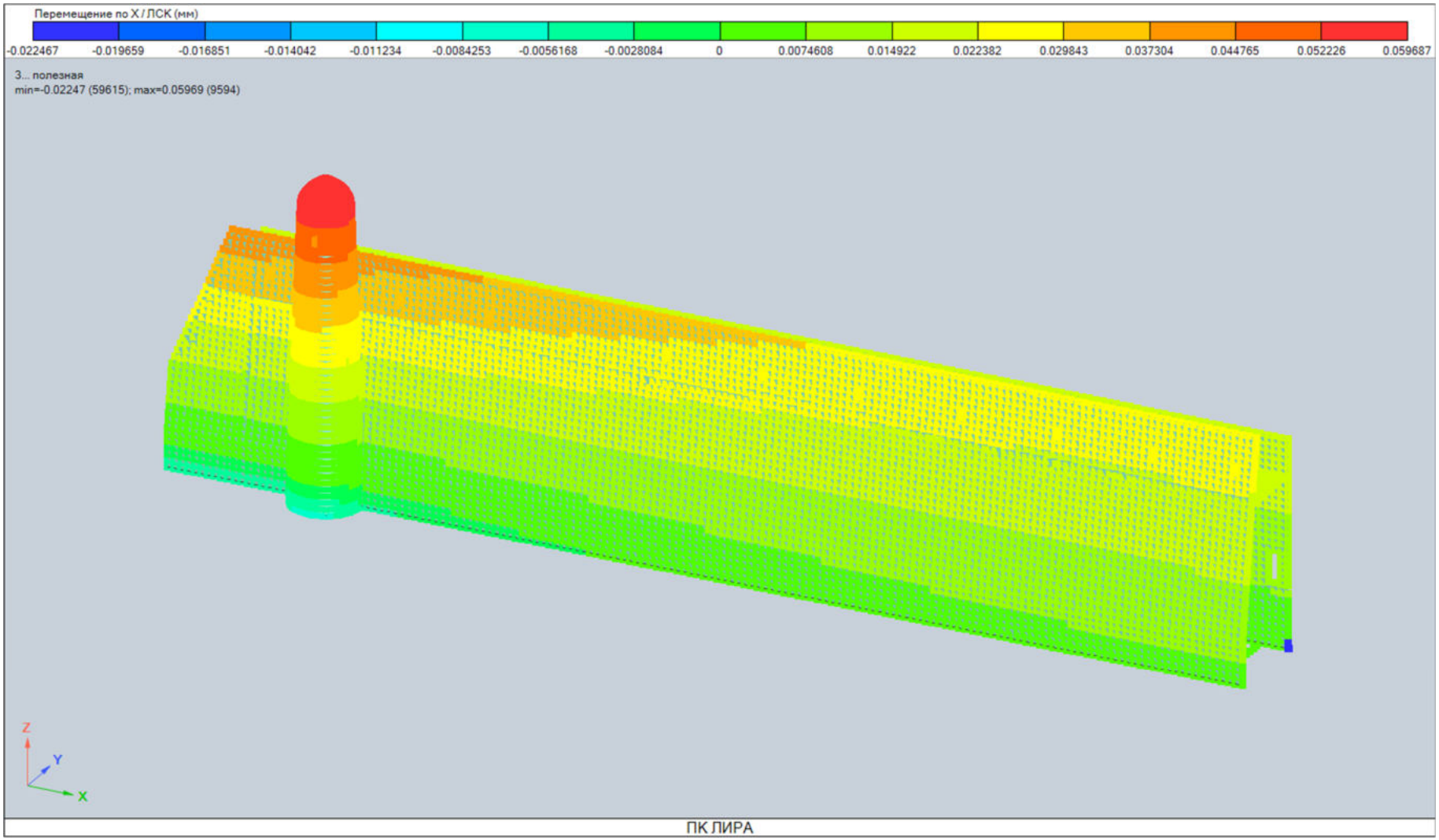


рис. 17 Фрагмент А_Загружение 3 (перемещение по X)

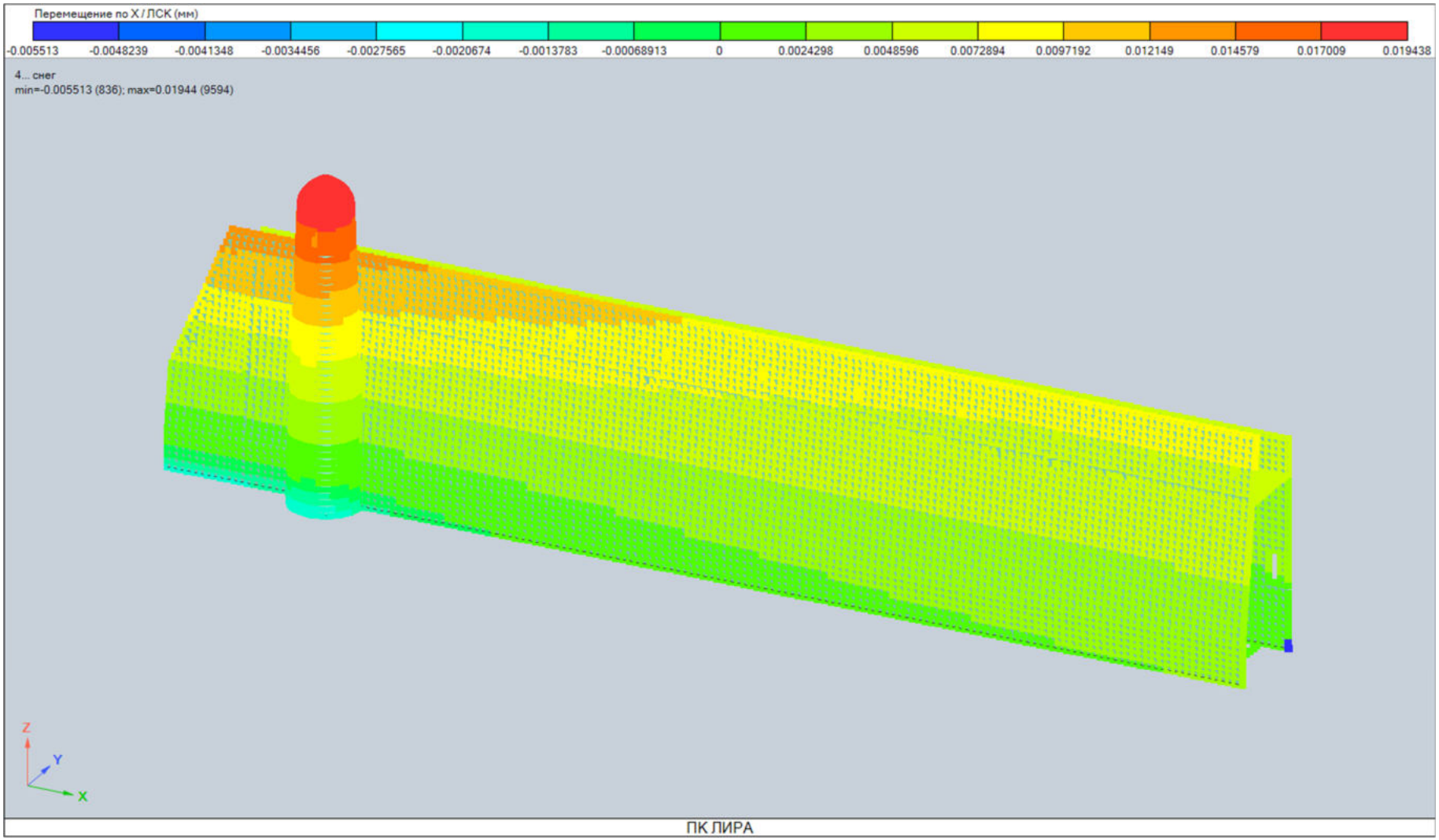


рис. 18 Фрагмент А_Загружение 4 (перемещение по X)

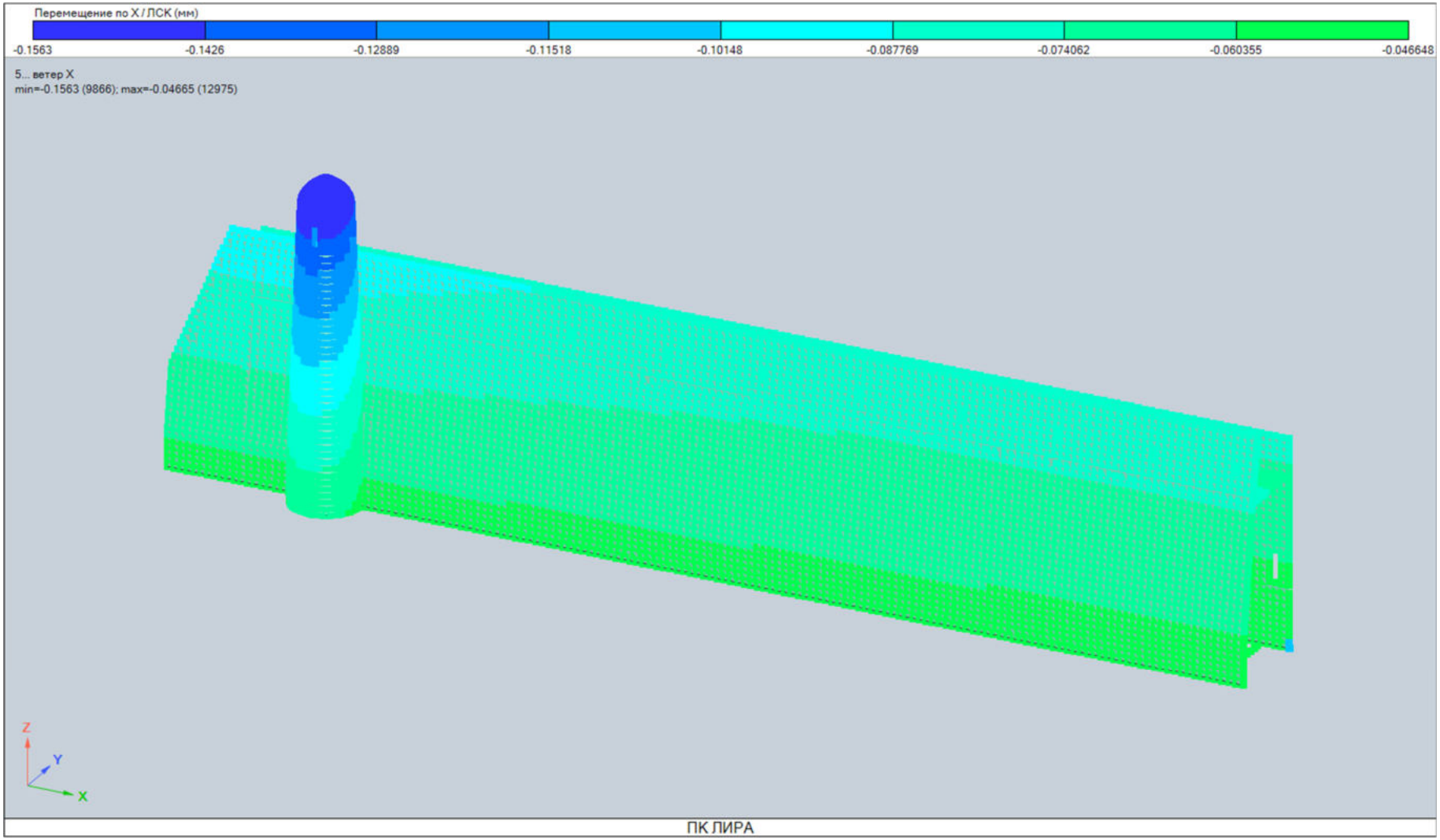


рис. 19 Фрагмент А_Загружение 5 (перемещение по X)

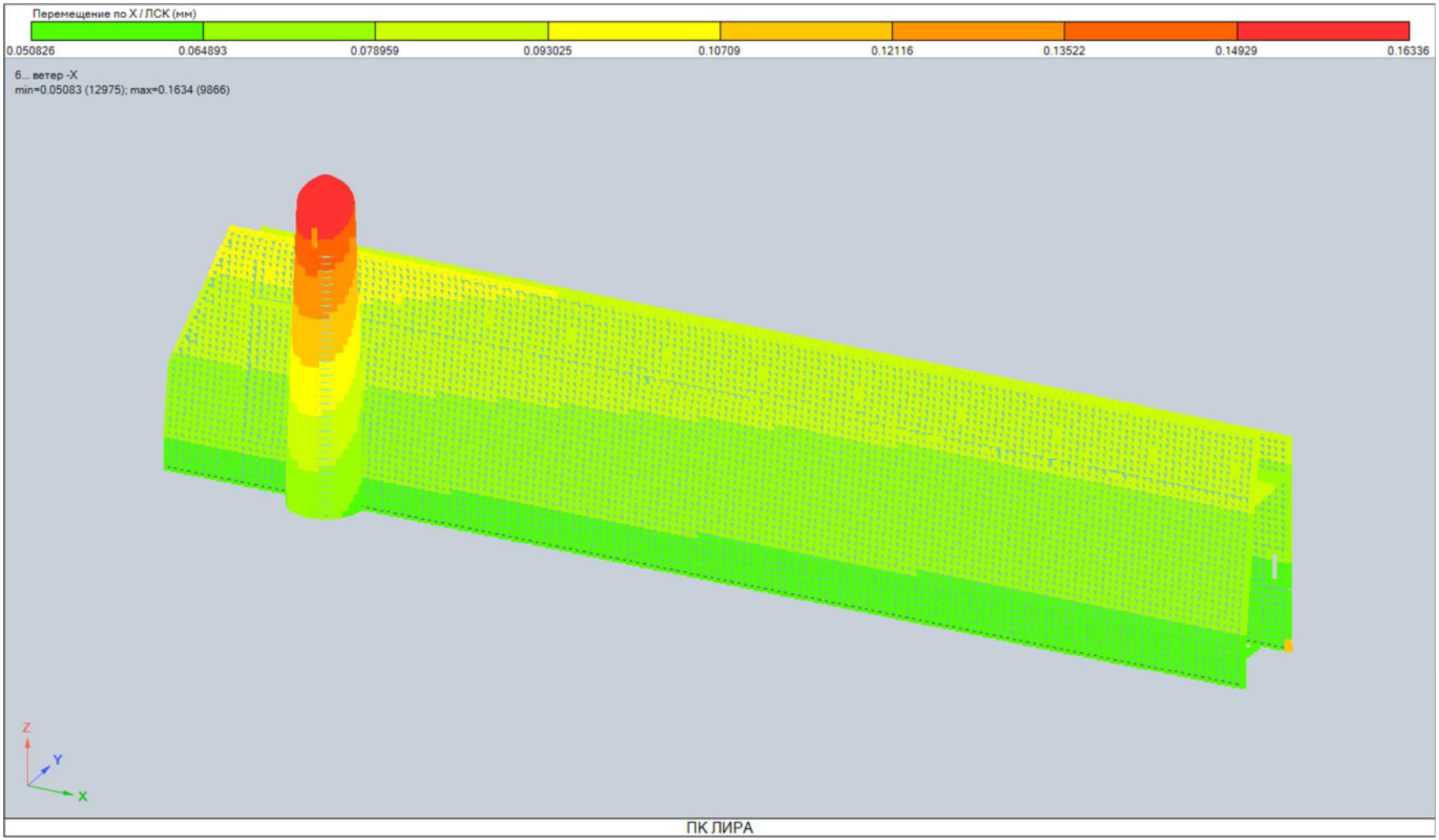


рис. 20 Фрагмент А_Загружение 6 (перемещение по X)

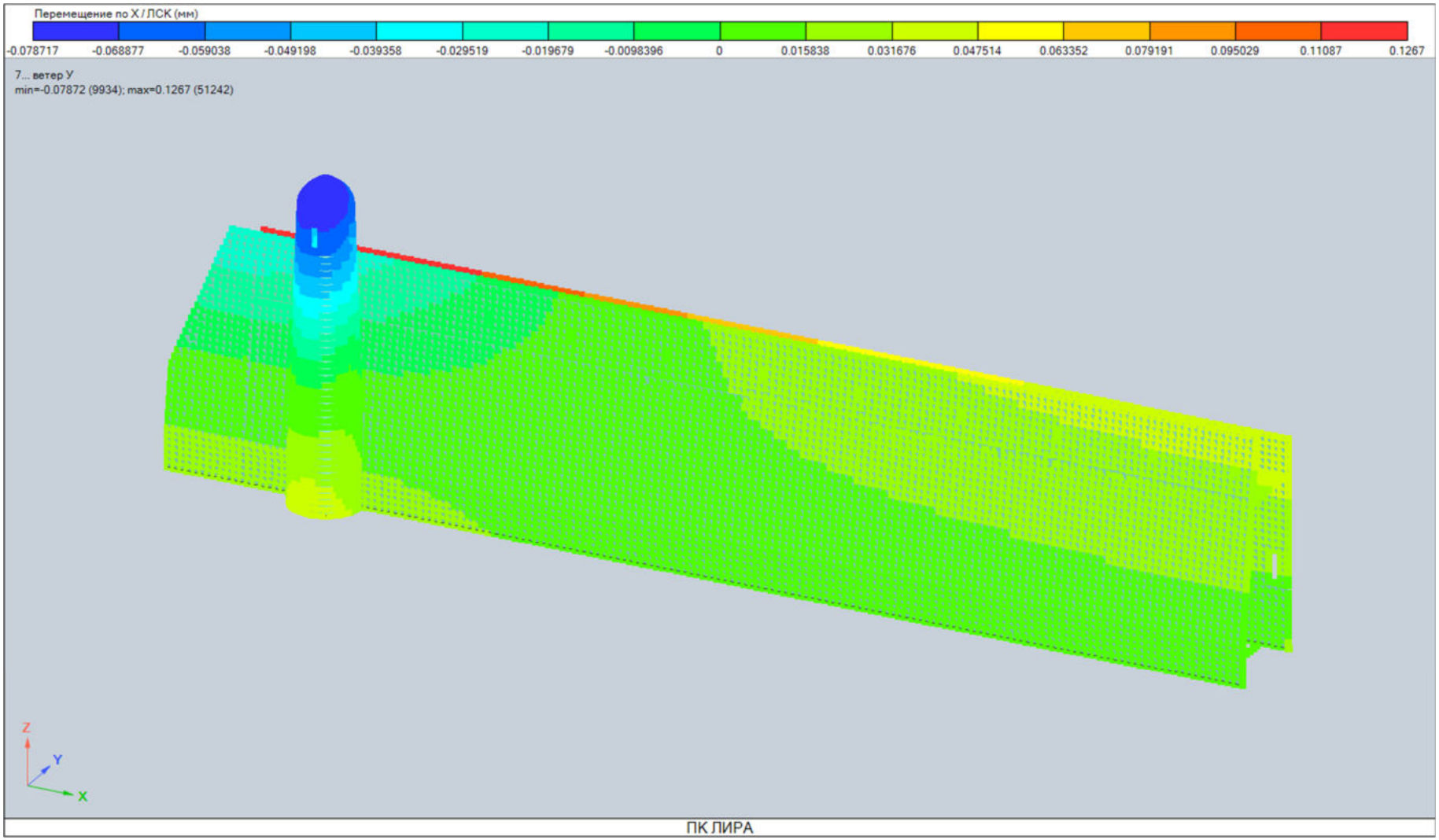


рис. 21 Фрагмент А_Загружение 7 (перемещение по X)

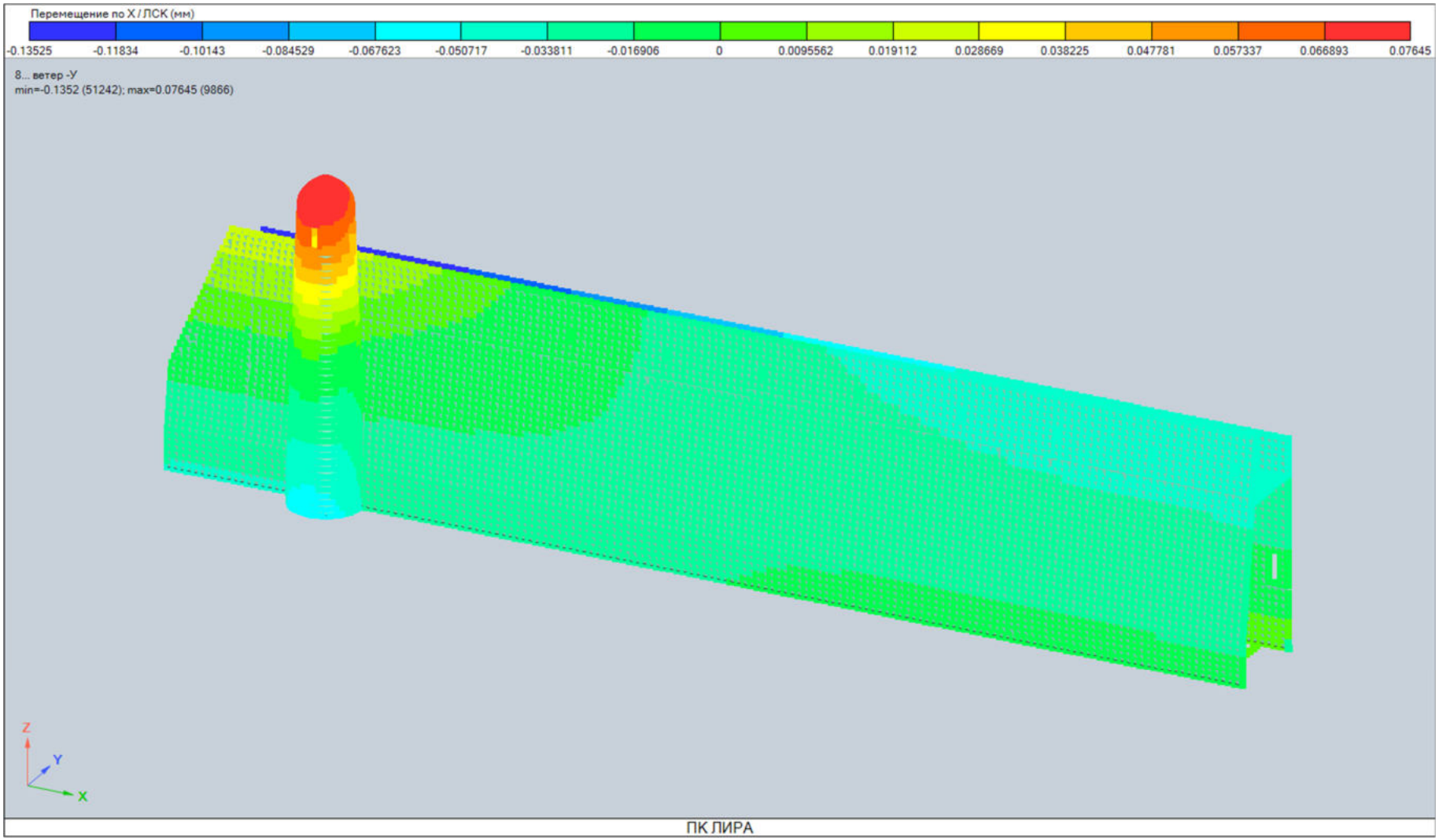


рис. 22 Фрагмент А_Загружение 8 (перемещение по X)

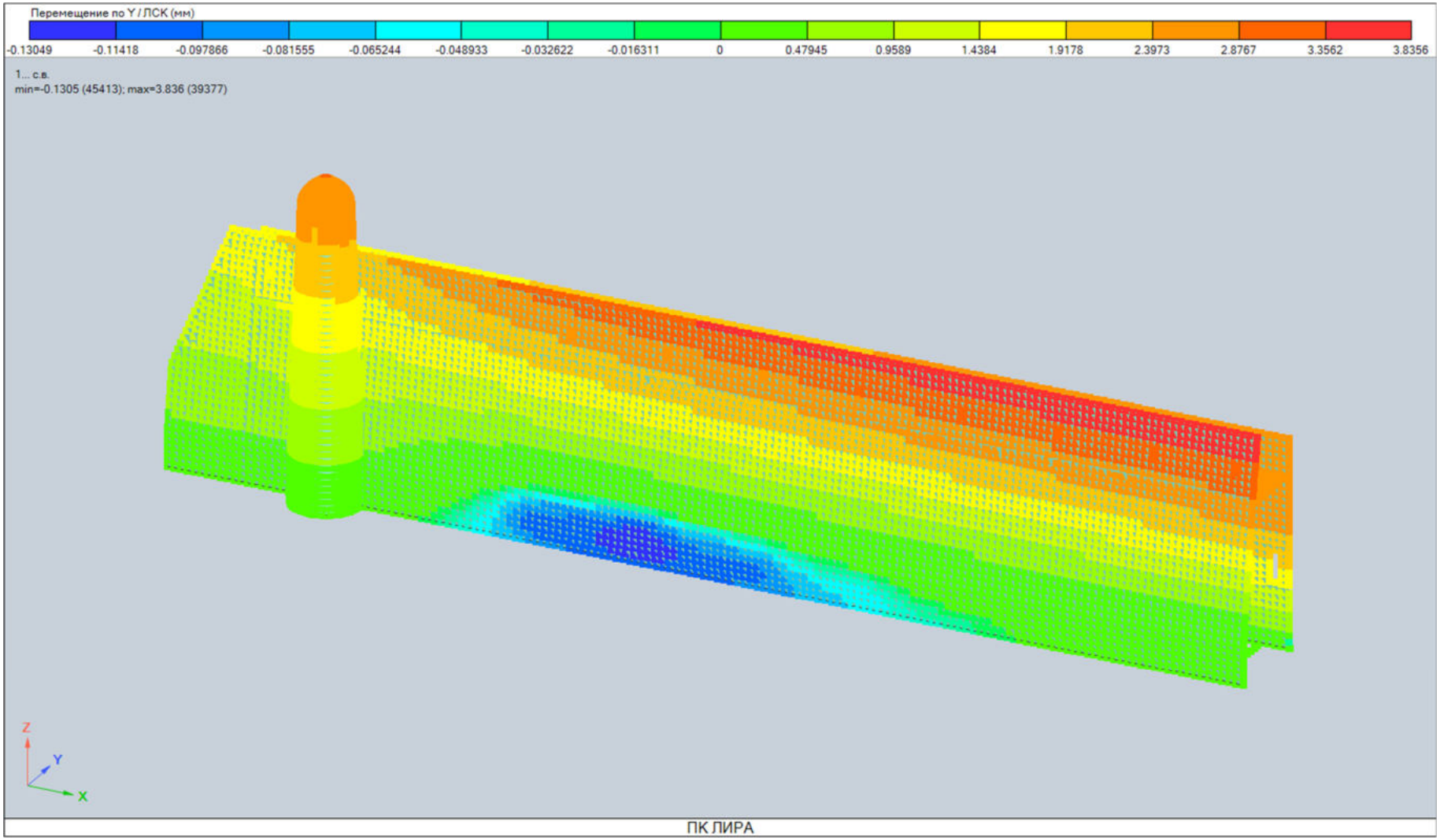


рис. 23 Фрагмент А_Загружение 1 (перемещение по Y)

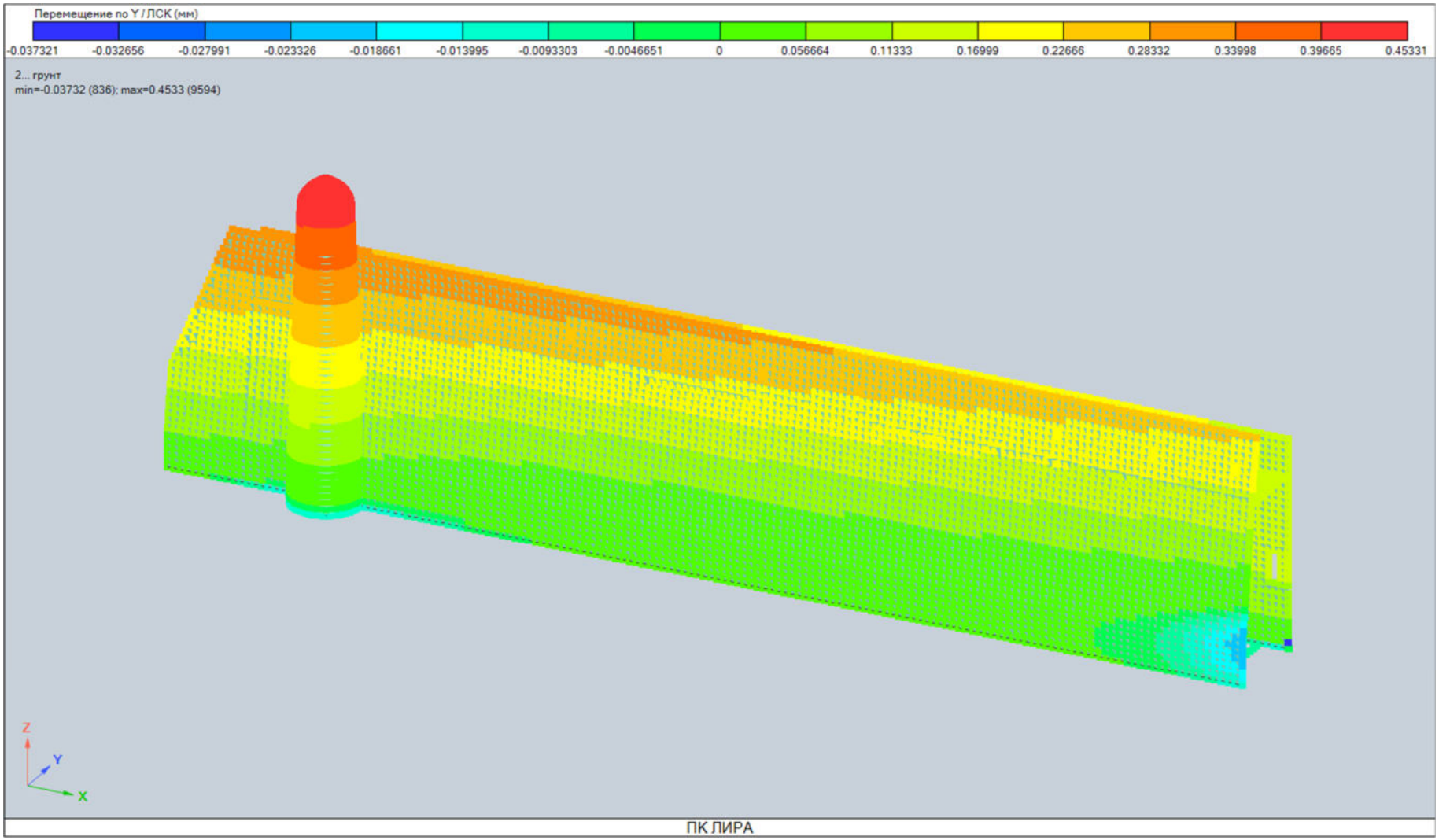


рис. 24 Фрагмент А_Загружение 2 (перемещение по Y)

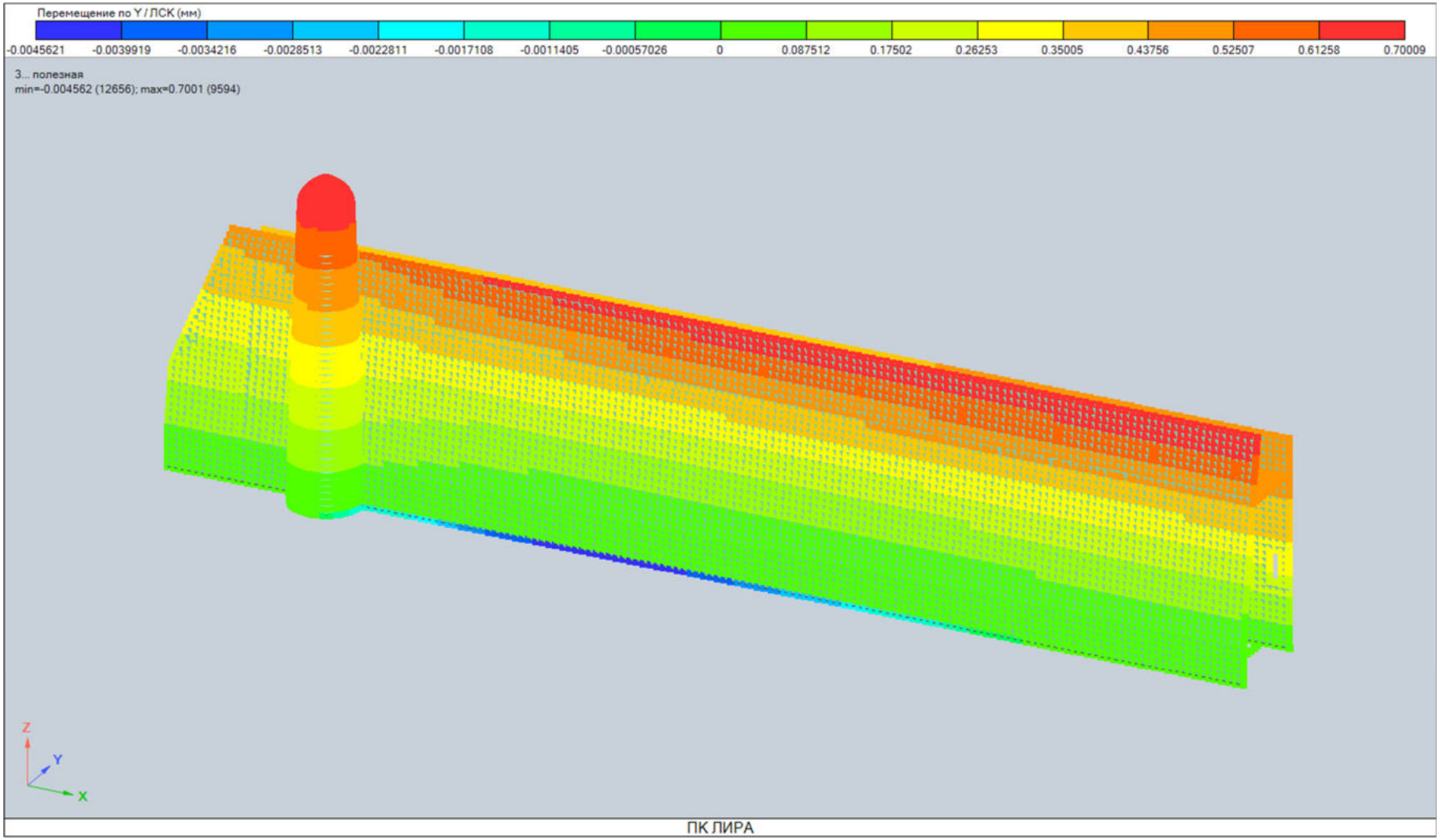


рис. 25 Фрагмент А_Загружение 3 (перемещение по Y)

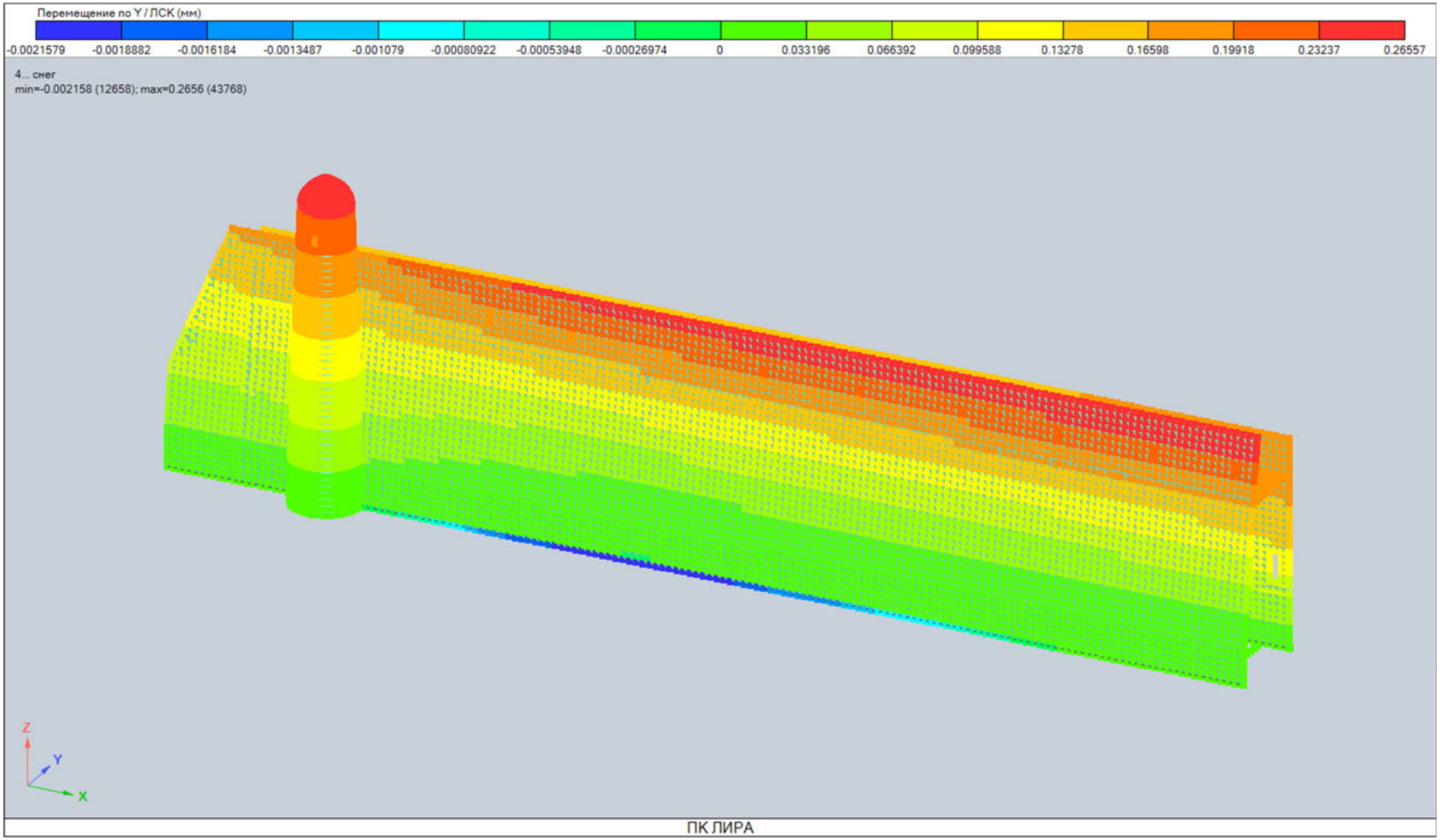


рис. 26 Фрагмент А_Загружение 4 (перемещение по Y)

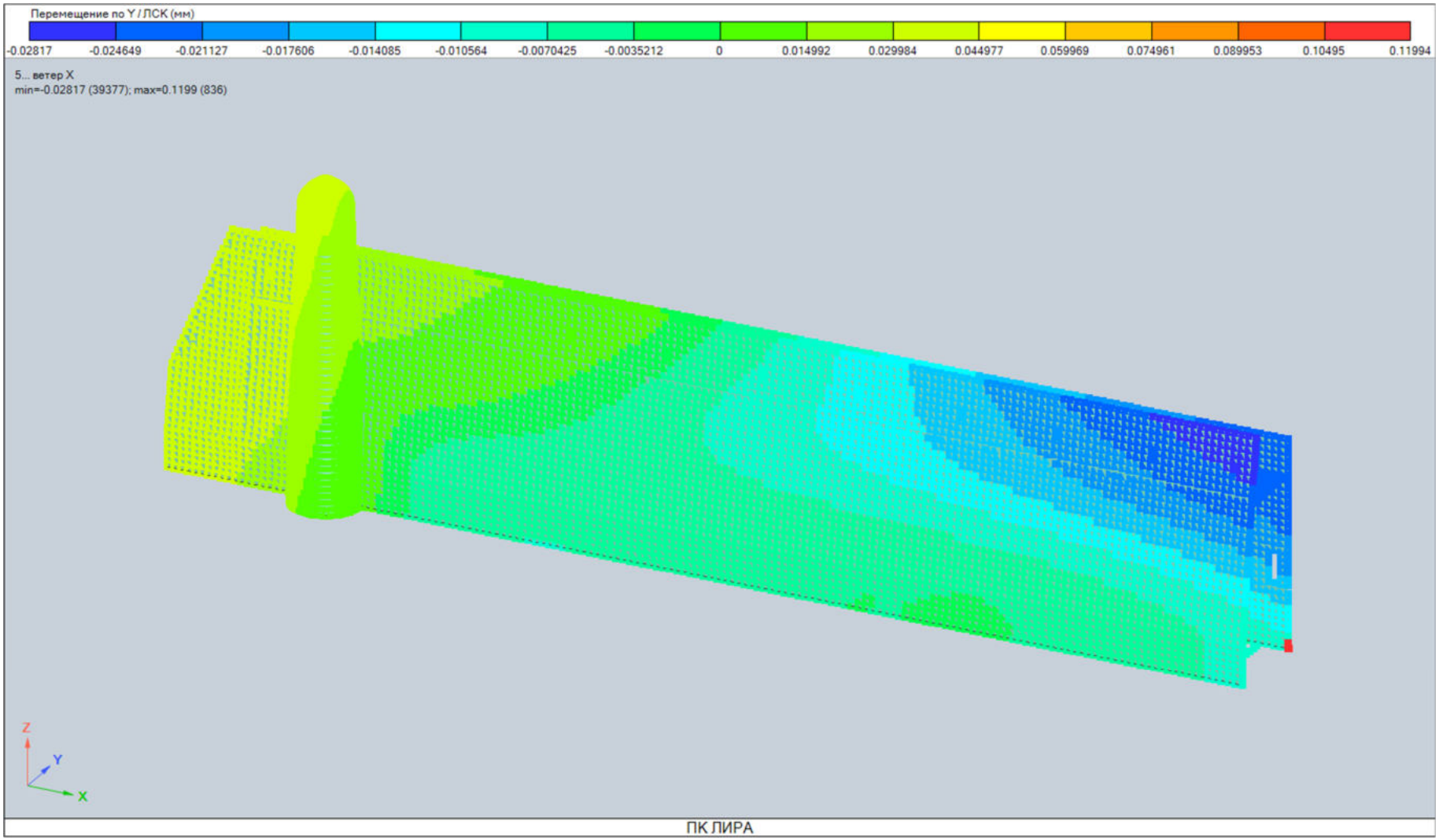


рис. 27 Фрагмент А_Загружение 5 (перемещение по Y)

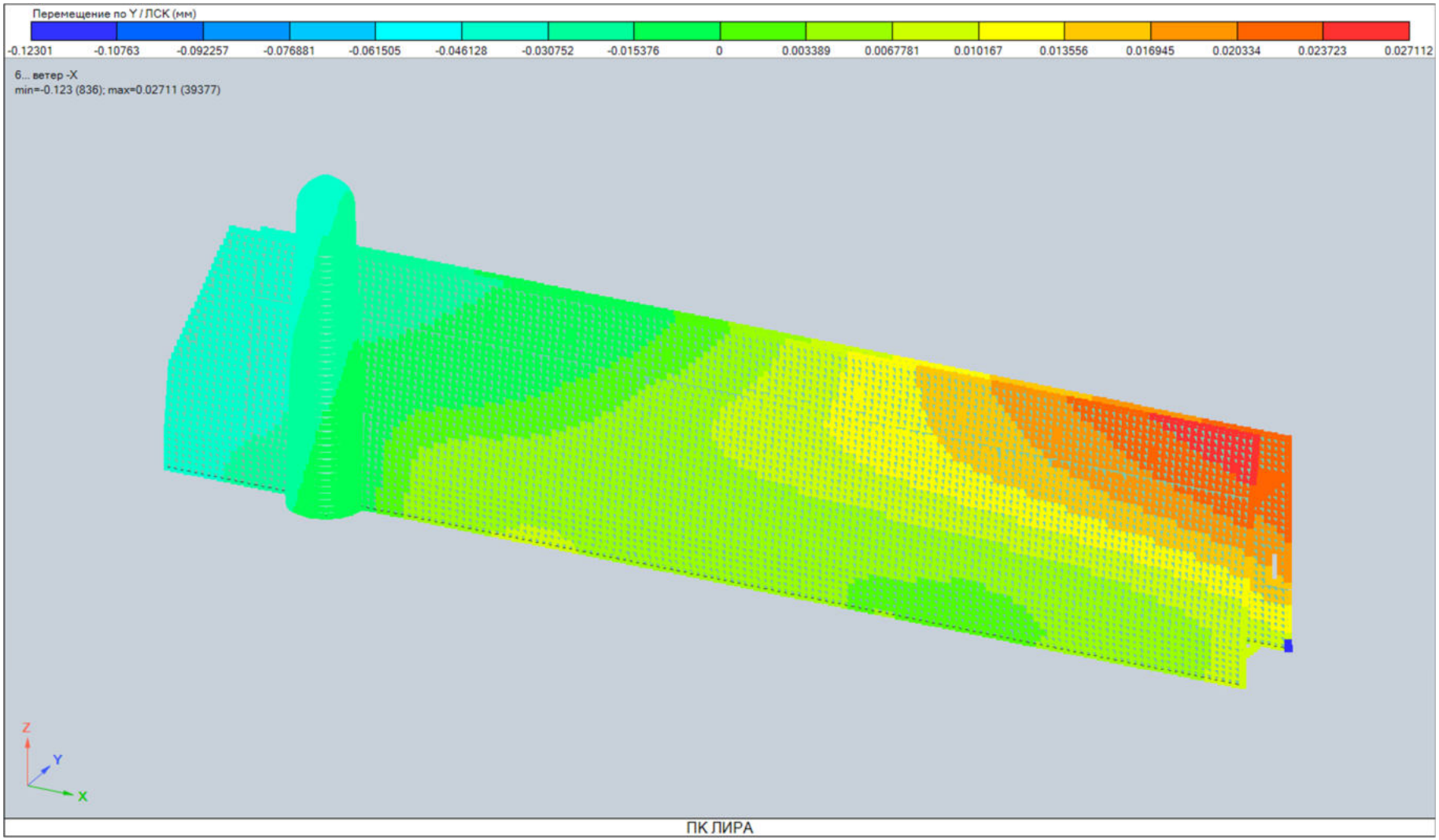


рис. 28 Фрагмент А_Загружение 6 (перемещение по Y)

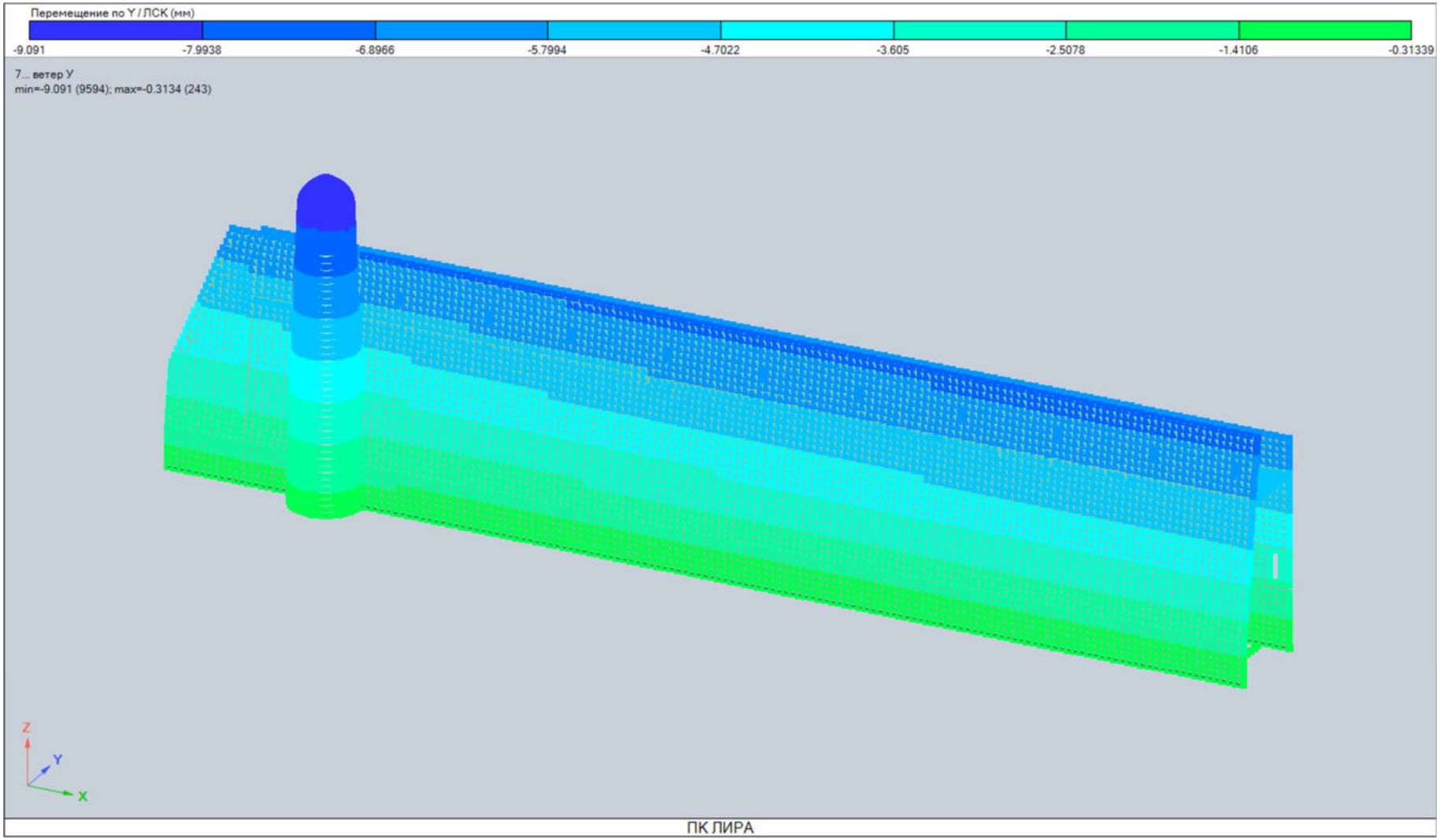


рис. 29 Фрагмент А_Загружение 7 (перемещение по Y)

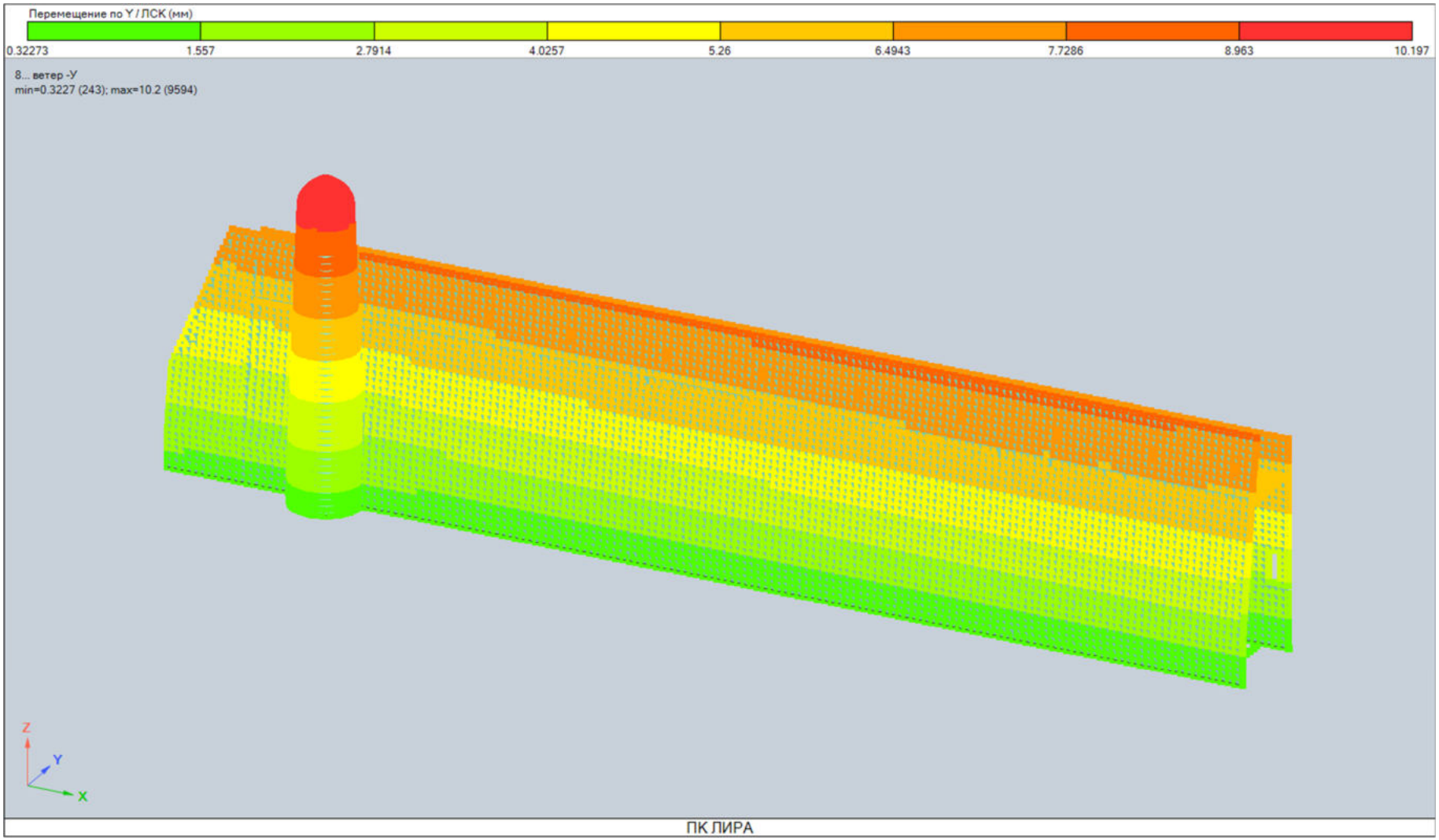


рис. 30 Фрагмент А_Загружение 8 (перемещение по Y)

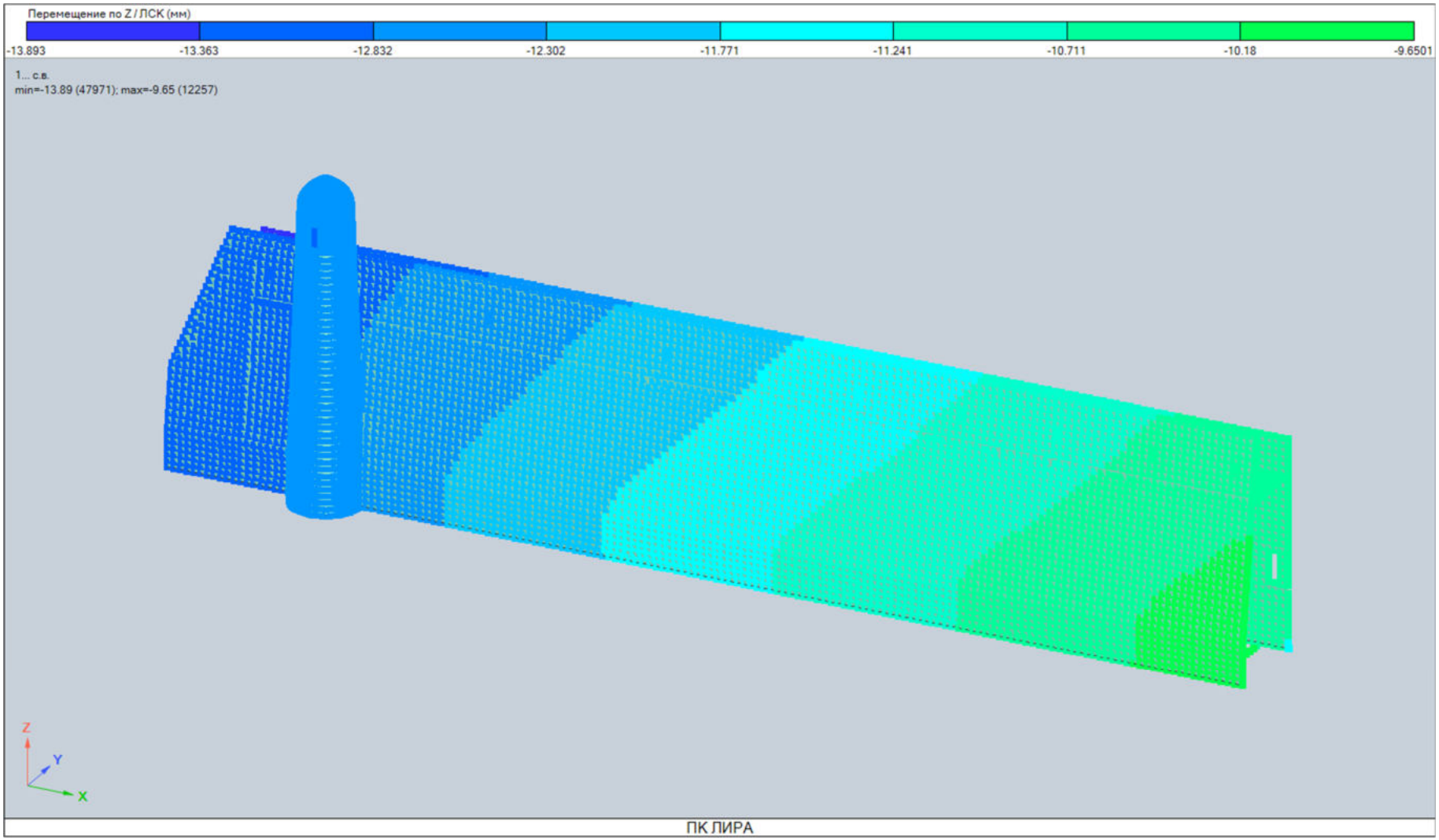


рис. 31 Фрагмент А_Загружение 1 (перемещение по Z)

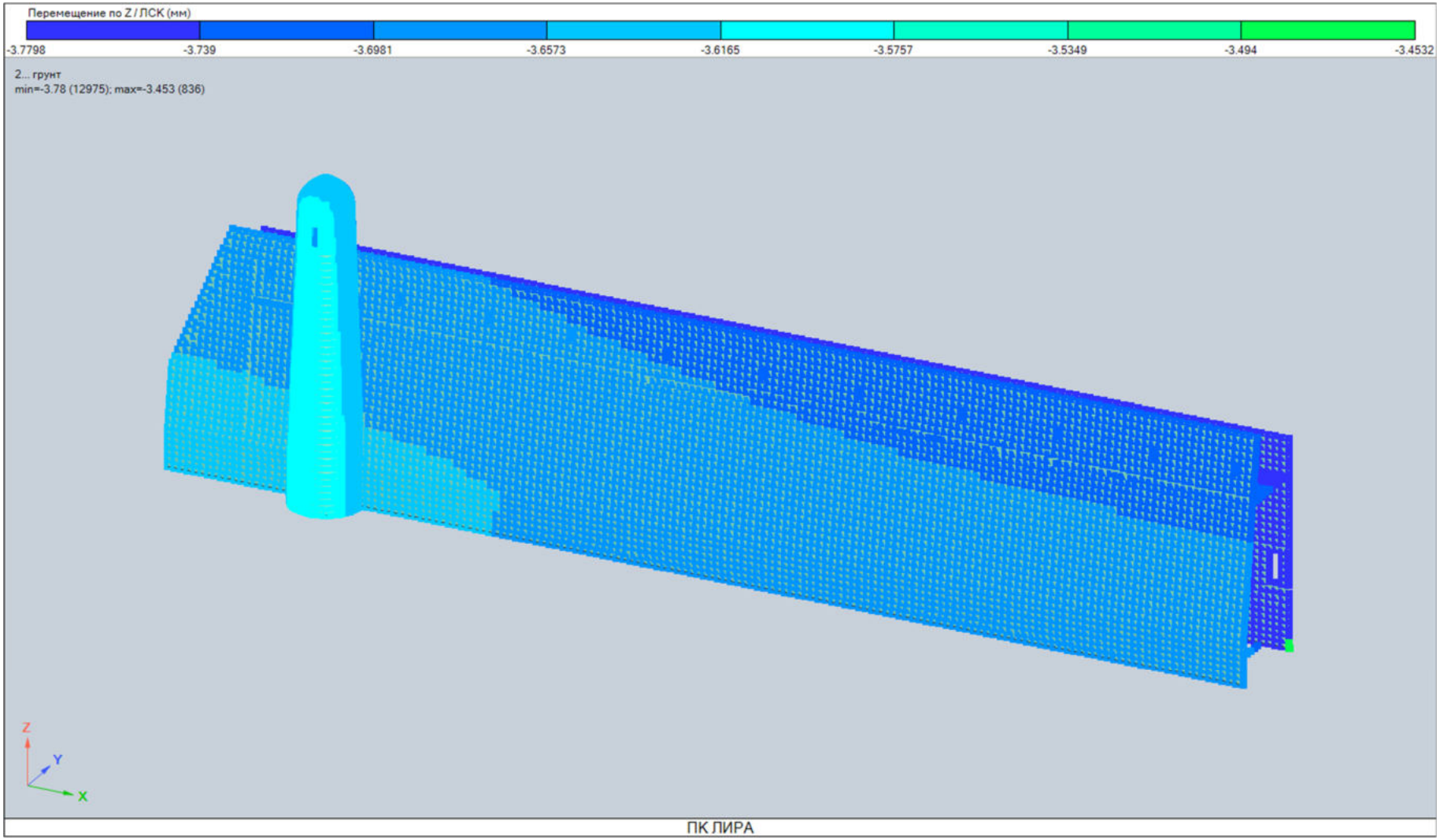


рис. 32 Фрагмент А_Загружение 2 (перемещение по Z)

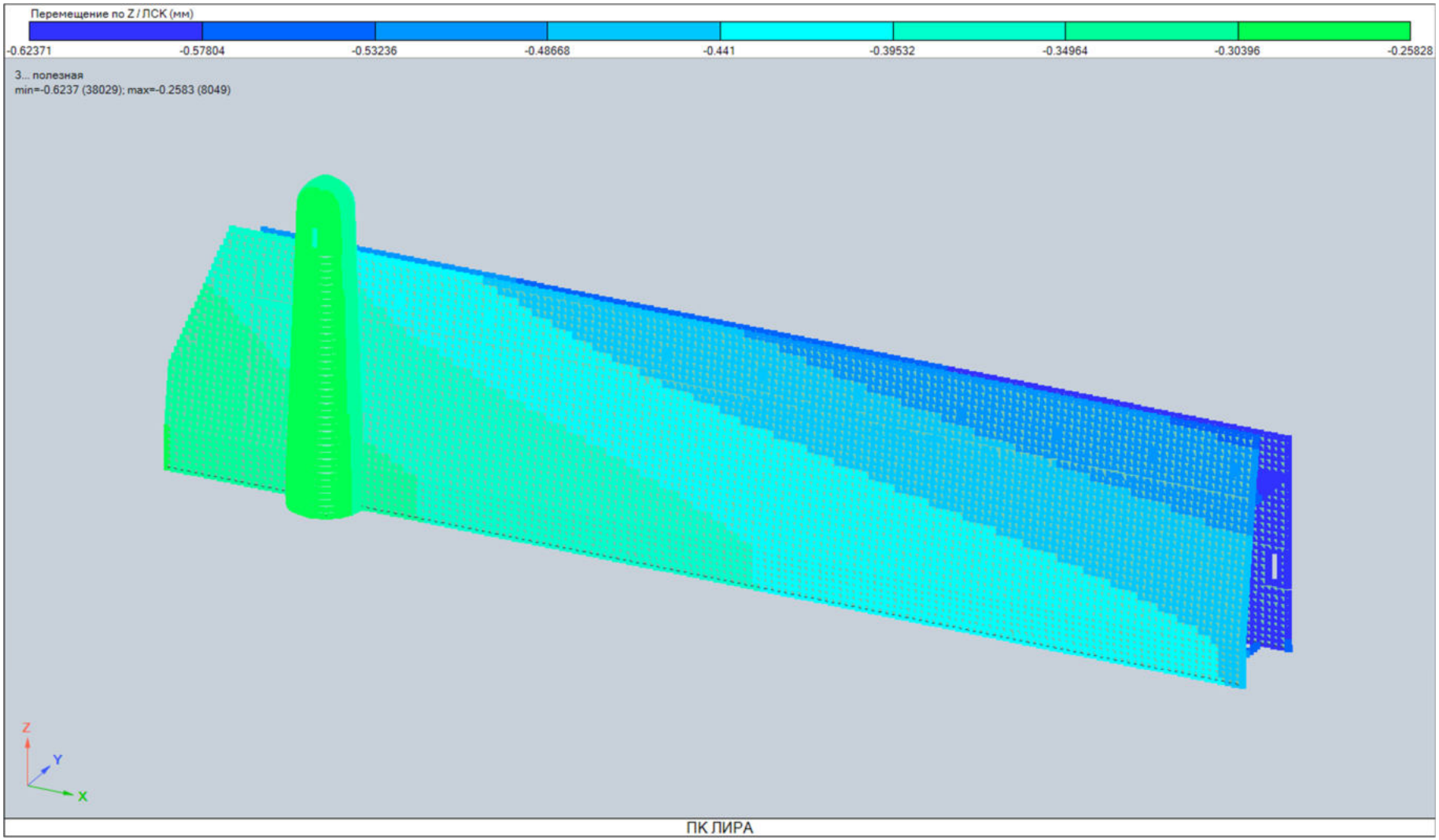


рис. 33 Фрагмент А_Загружение 3 (перемещение по Z)

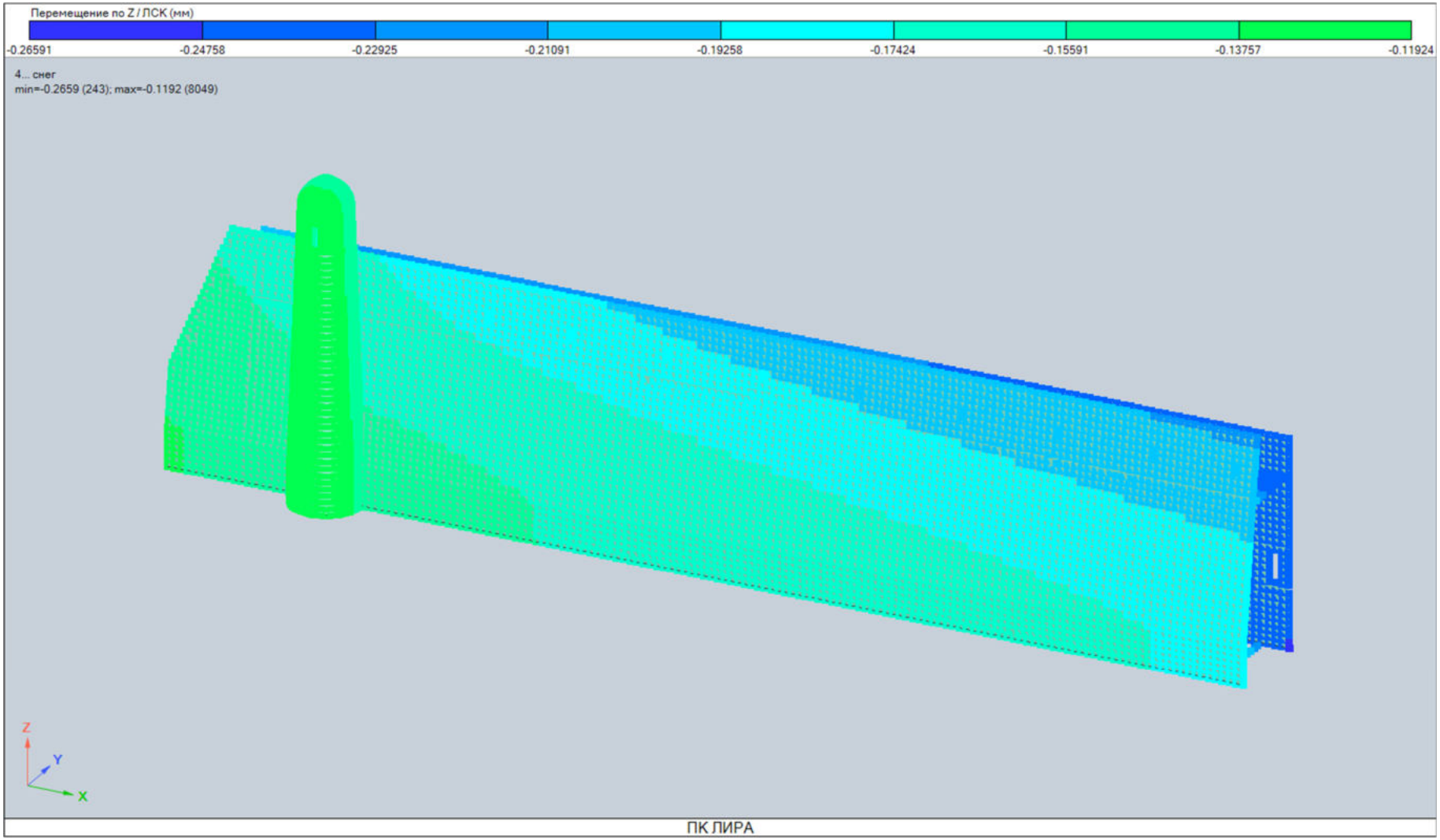


рис. 34 Фрагмент А_Загружение 4 (перемещение по Z)

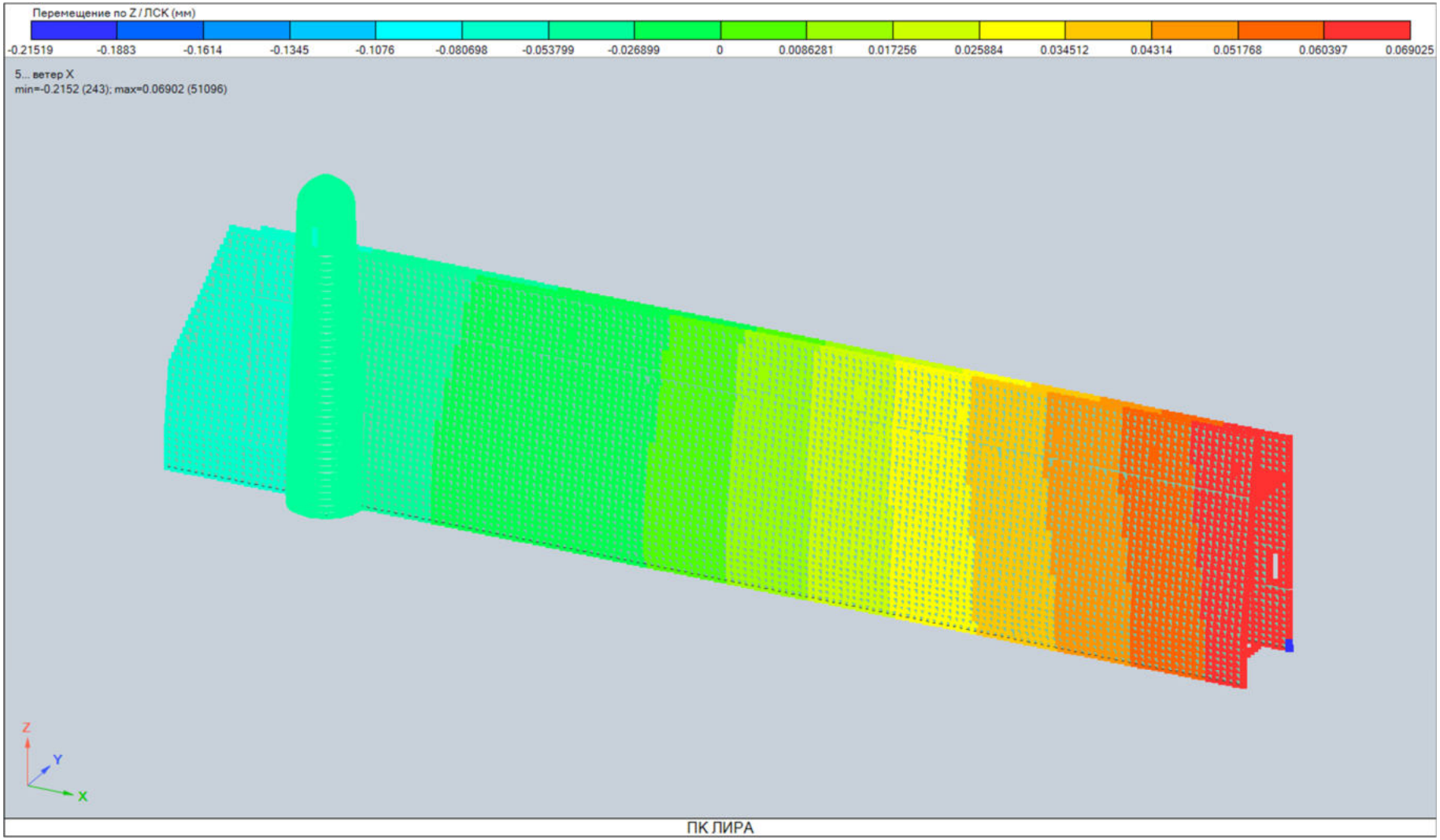


рис. 35 Фрагмент А_Загружение 5 (перемещение по Z)

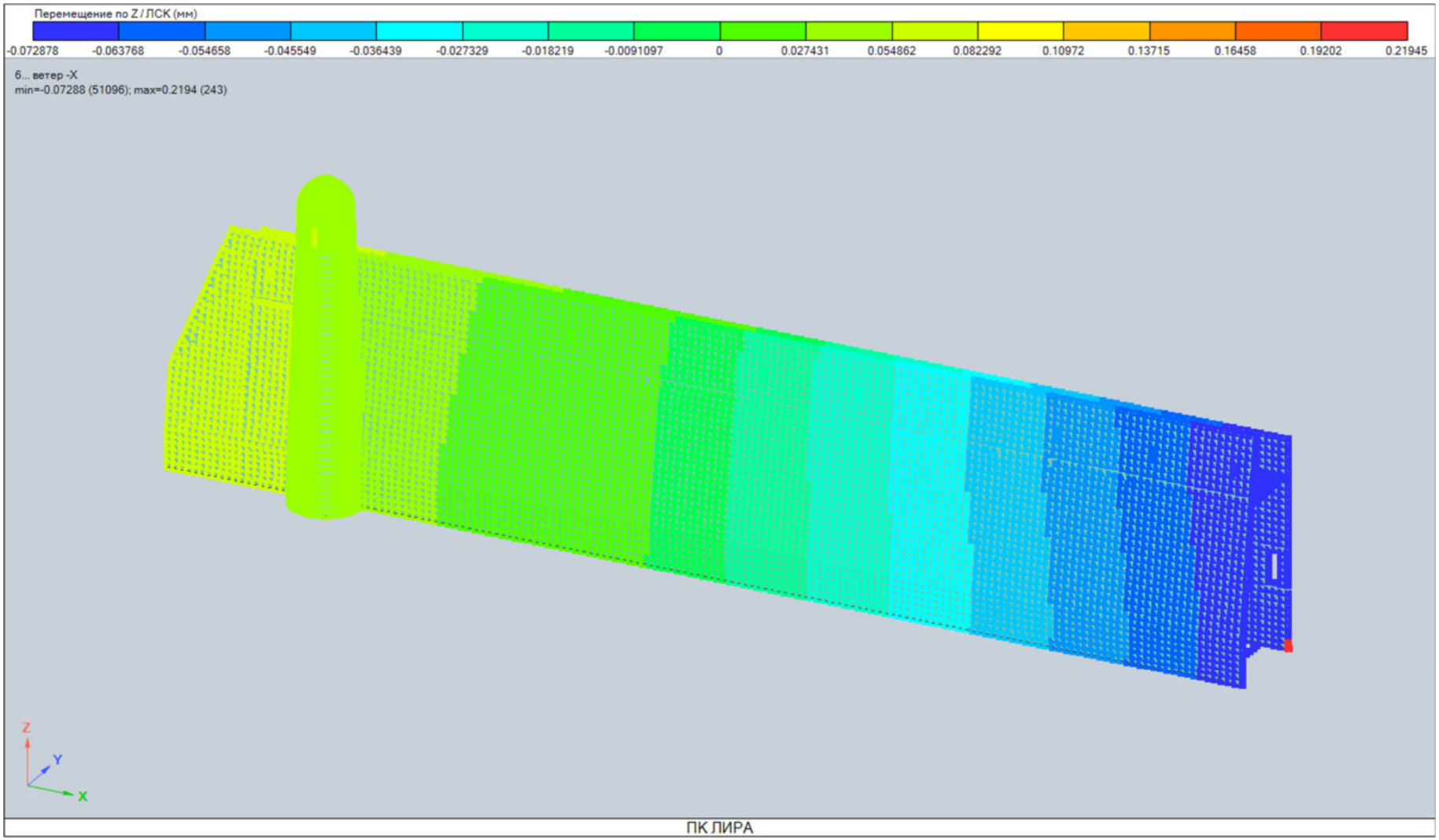


рис. 36 Фрагмент А_Загружение 6 (перемещение по Z)

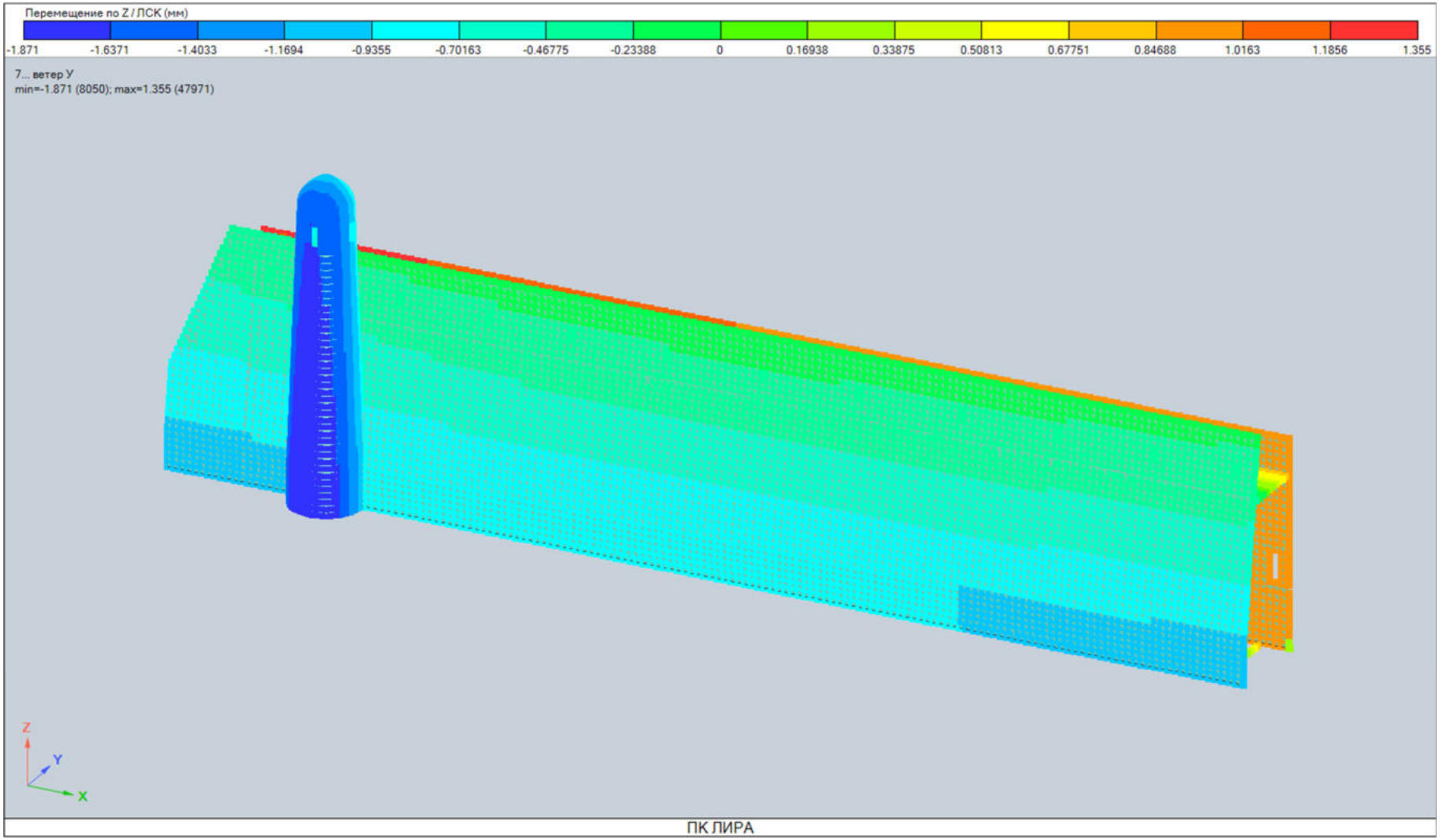


рис. 37 Фрагмент А_Загружение 7 (перемещение по Z)

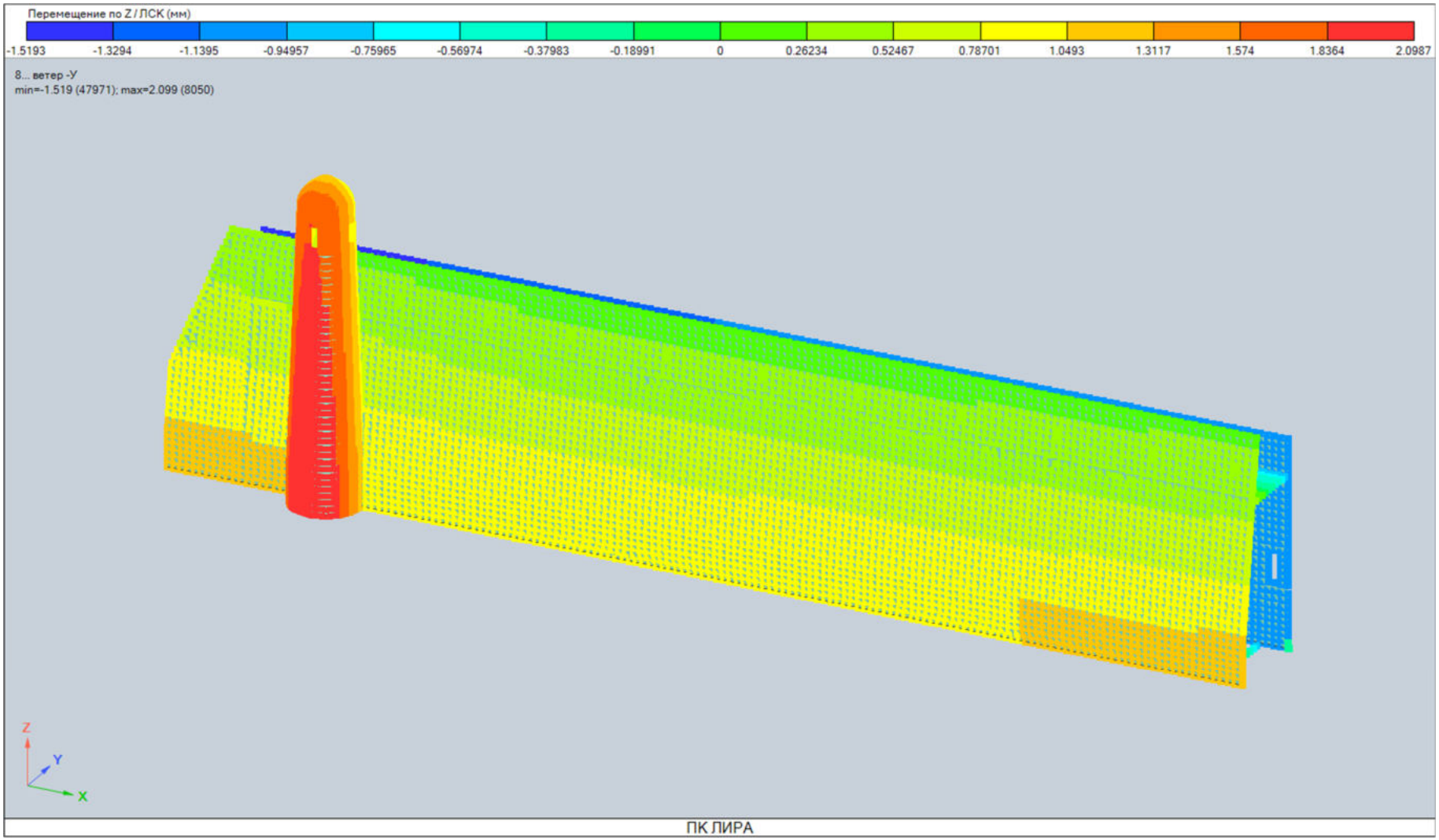


рис. 38 Фрагмент А_Загружение 8 (перемещение по Z)

Подбор армирования железобетонных конструкции

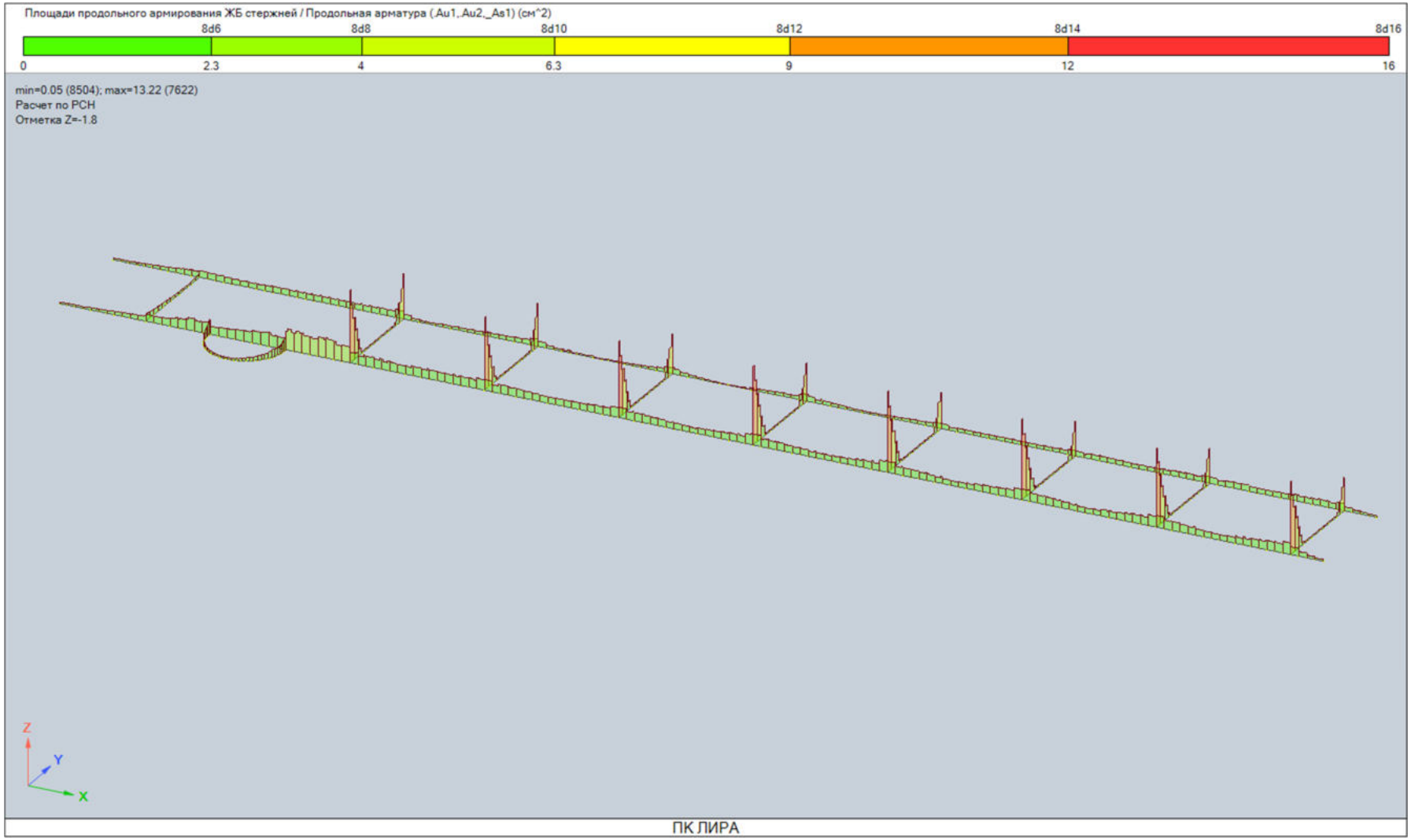


рис. 39 Фрагмент А_ Фундамент _ Продольная арматура (.Au1,.Au2,_As1)

рис. 40 Фрагмент А_ Фундамент _ Продольная арматура (.Au3,.Au4,_As2)

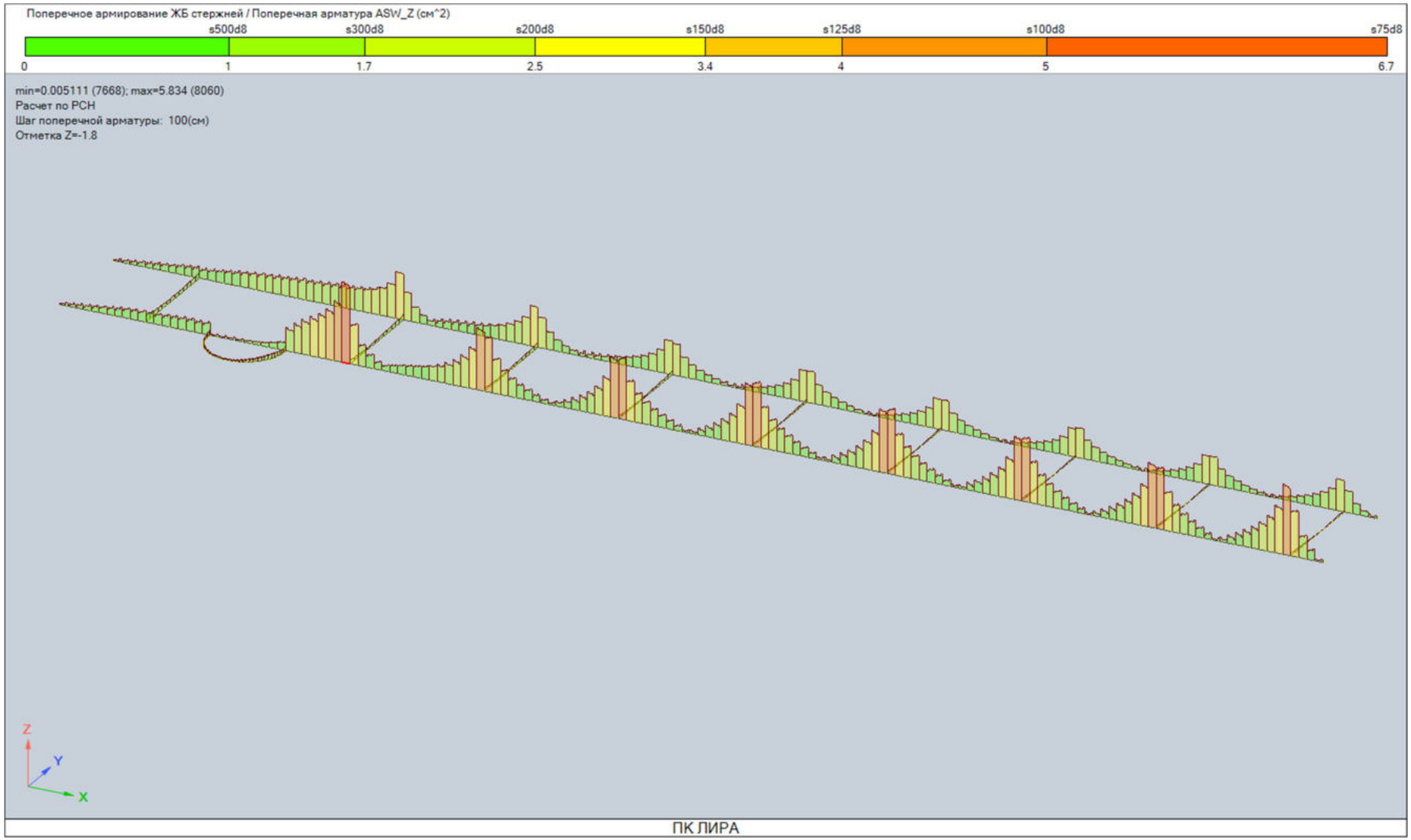


рис. 41 Фрагмент А_ Фундамент _ Поперечная арматура ASW_Z

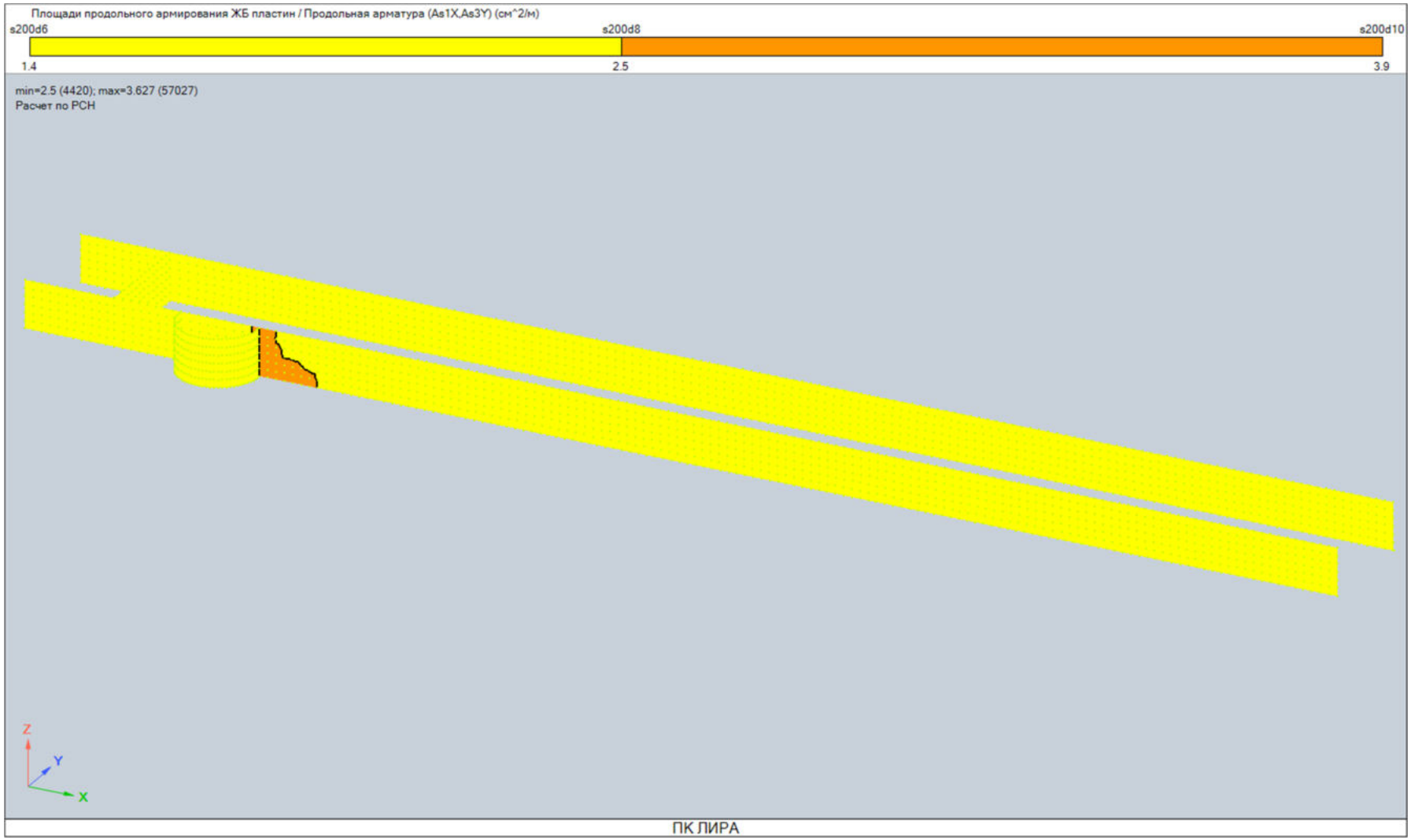


рис. 42 Фрагмент А_ Стены ниже отм. 0,000 _ Продольная арматура (As1X,As3Y)

рис. 43 Фрагмент А_ Стены ниже отм. 0,000 _ Продольная арматура (As2X,As4Y)

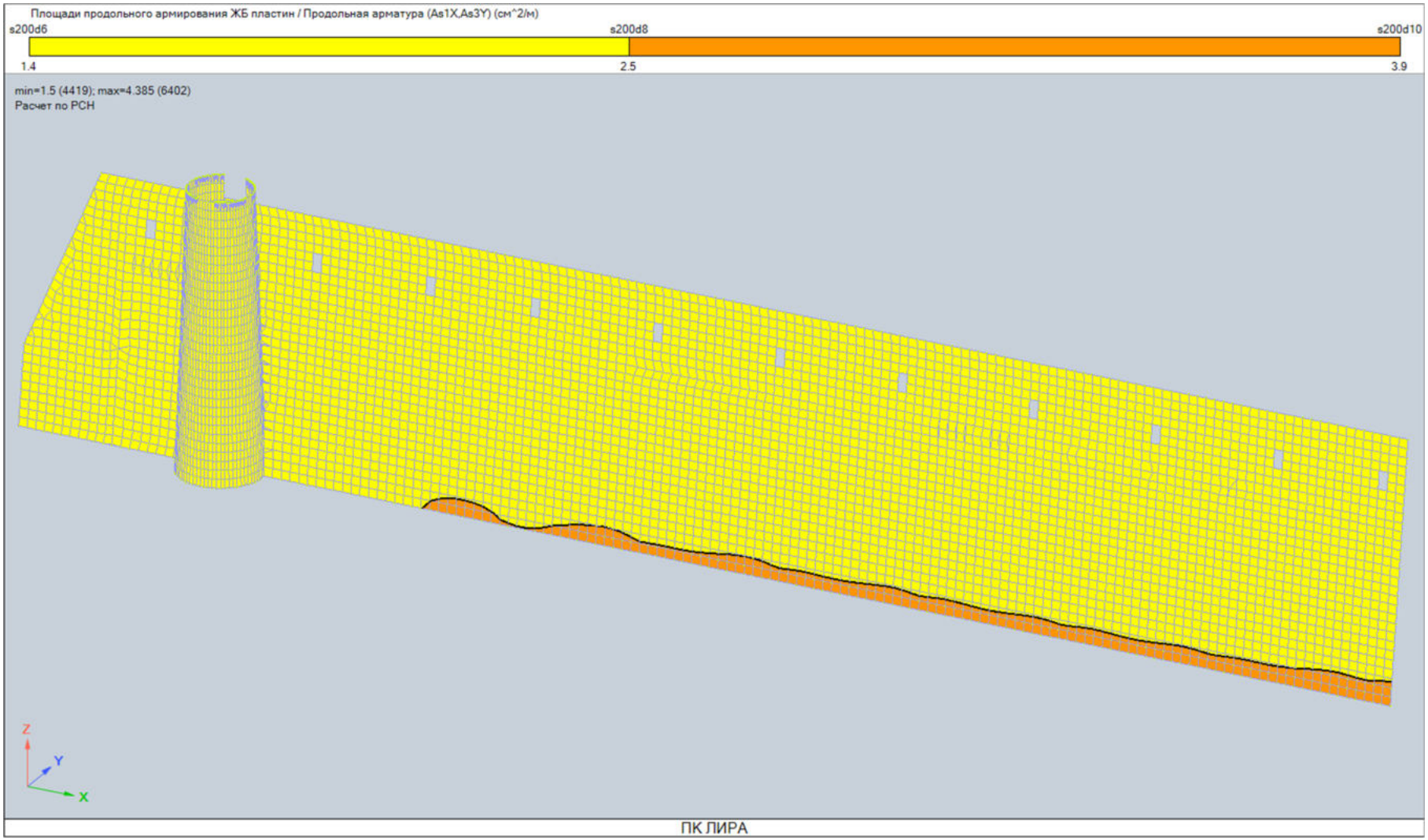


рис. 44 Фрагмент А_ Стены по оси В _ Продольная арматура (As1X,As3Y)

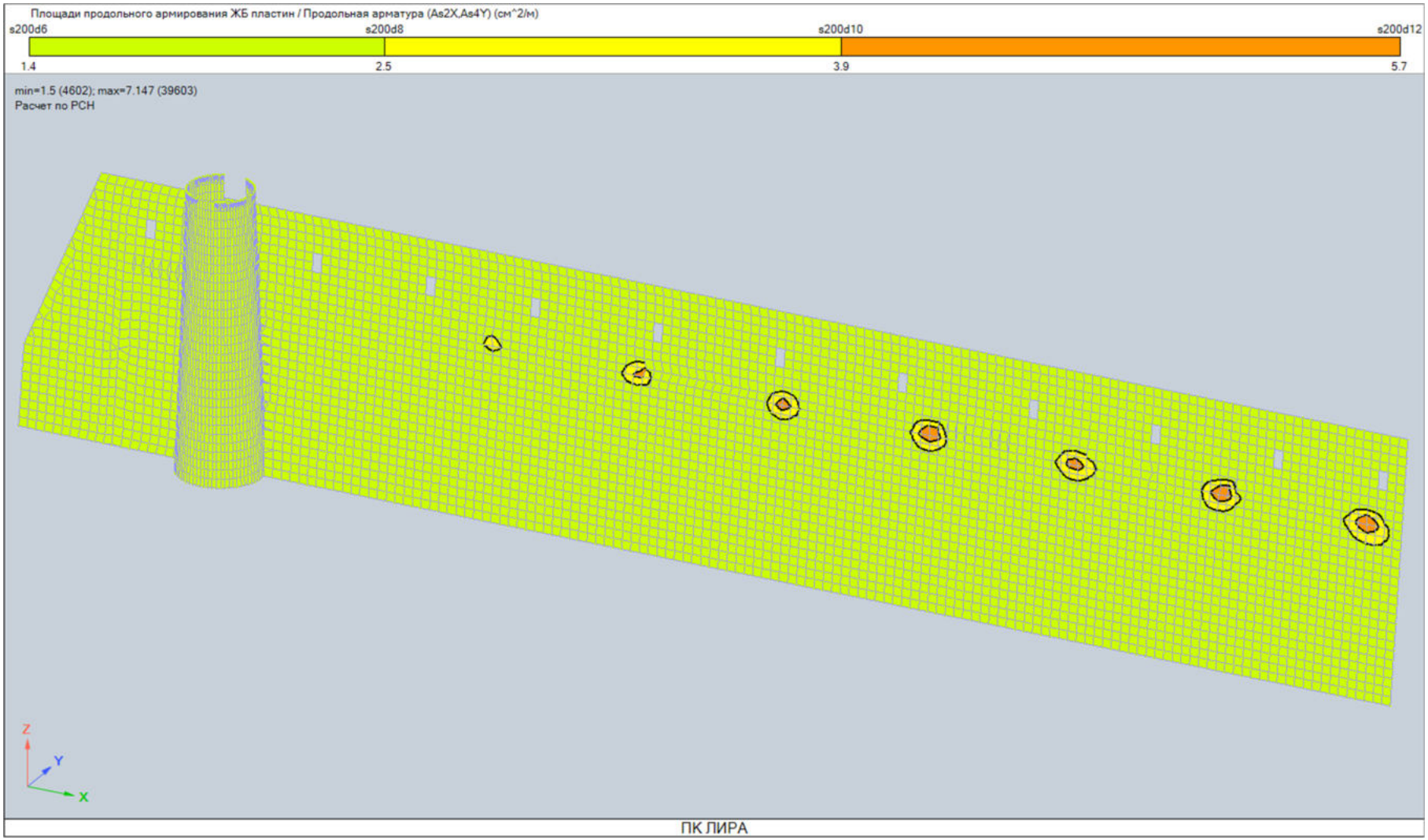


рис. 45 Фрагмент А_ Стены по оси В _ Продольная арматура (As2X,As4Y)

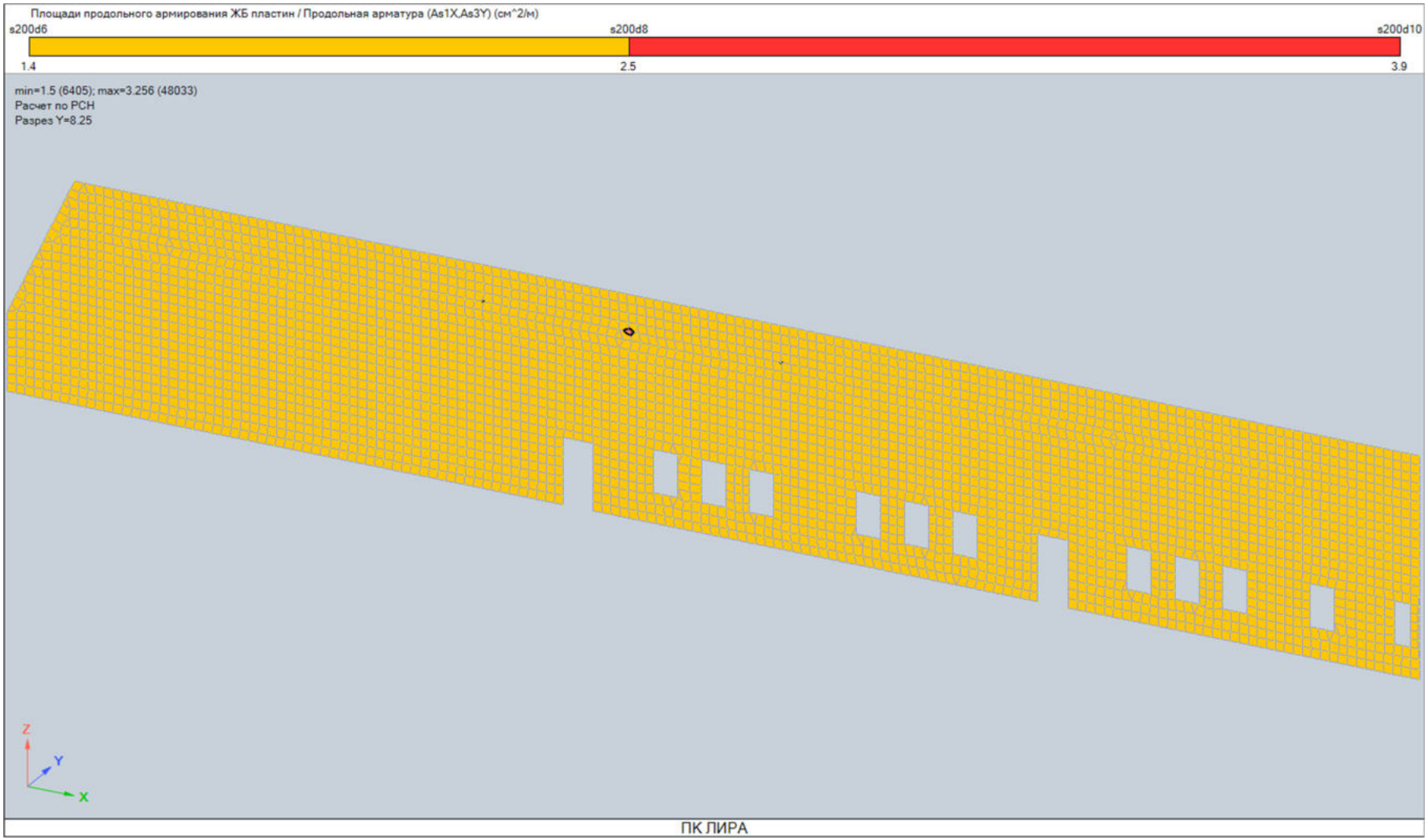


рис. 46 Фрагмент А_ Стены по оси Г _ Продольная арматура (As1X,As3Y)

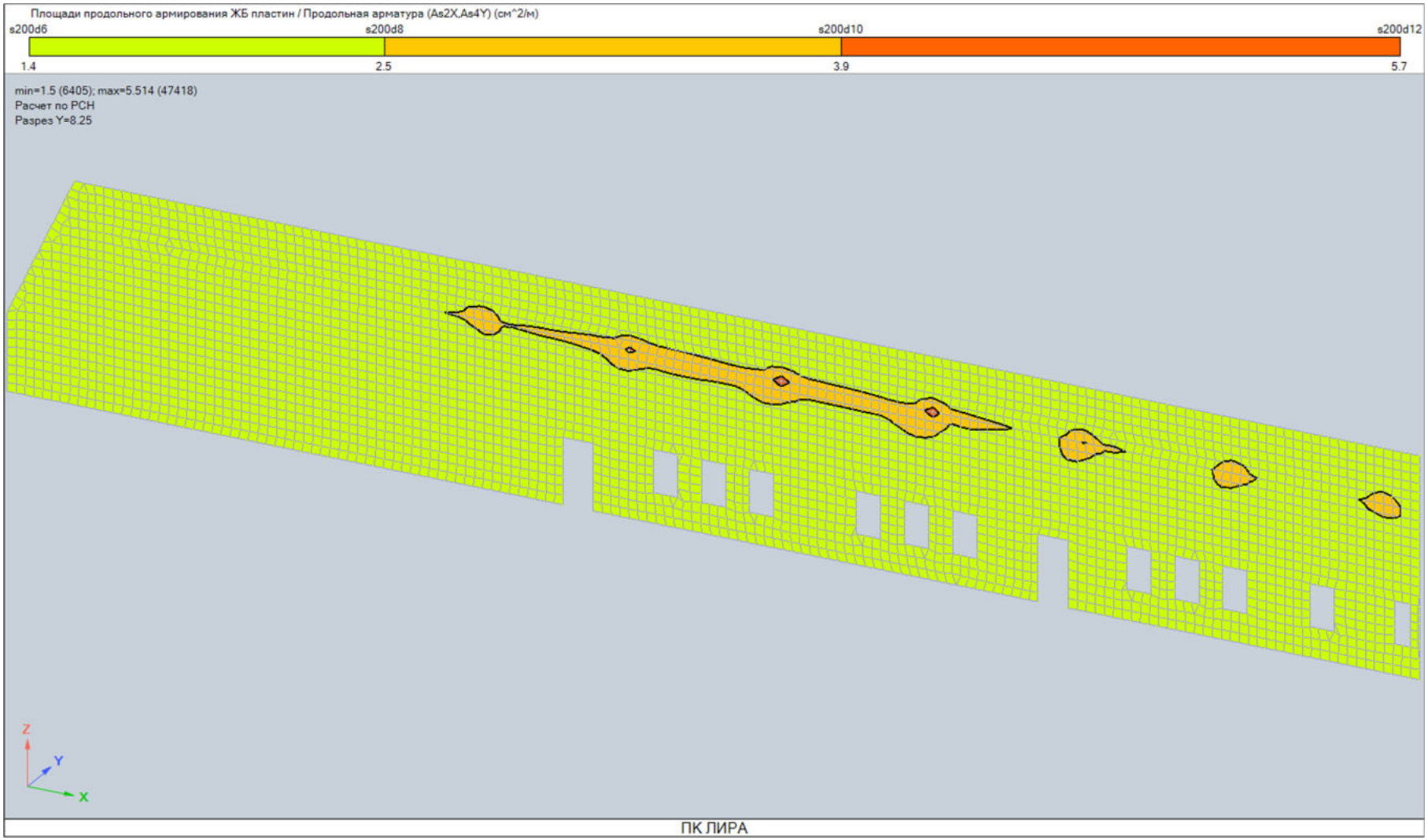


рис. 47 Фрагмент А_ Стены по оси Г _ Продольная арматура (As2X,As4Y)

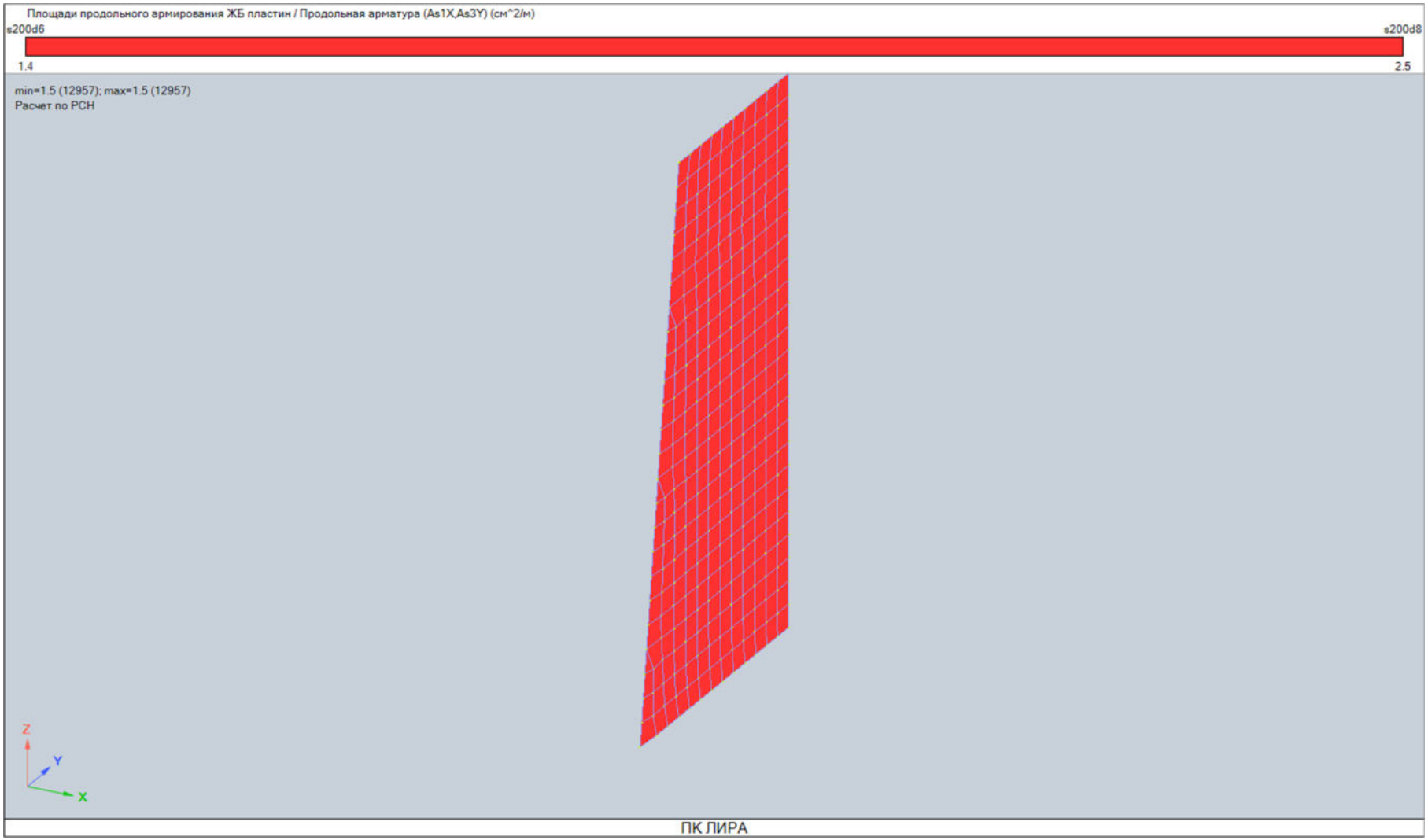


рис. 48 Фрагмент А_ Стена торца _ Продольная арматура (As1X,As3Y)

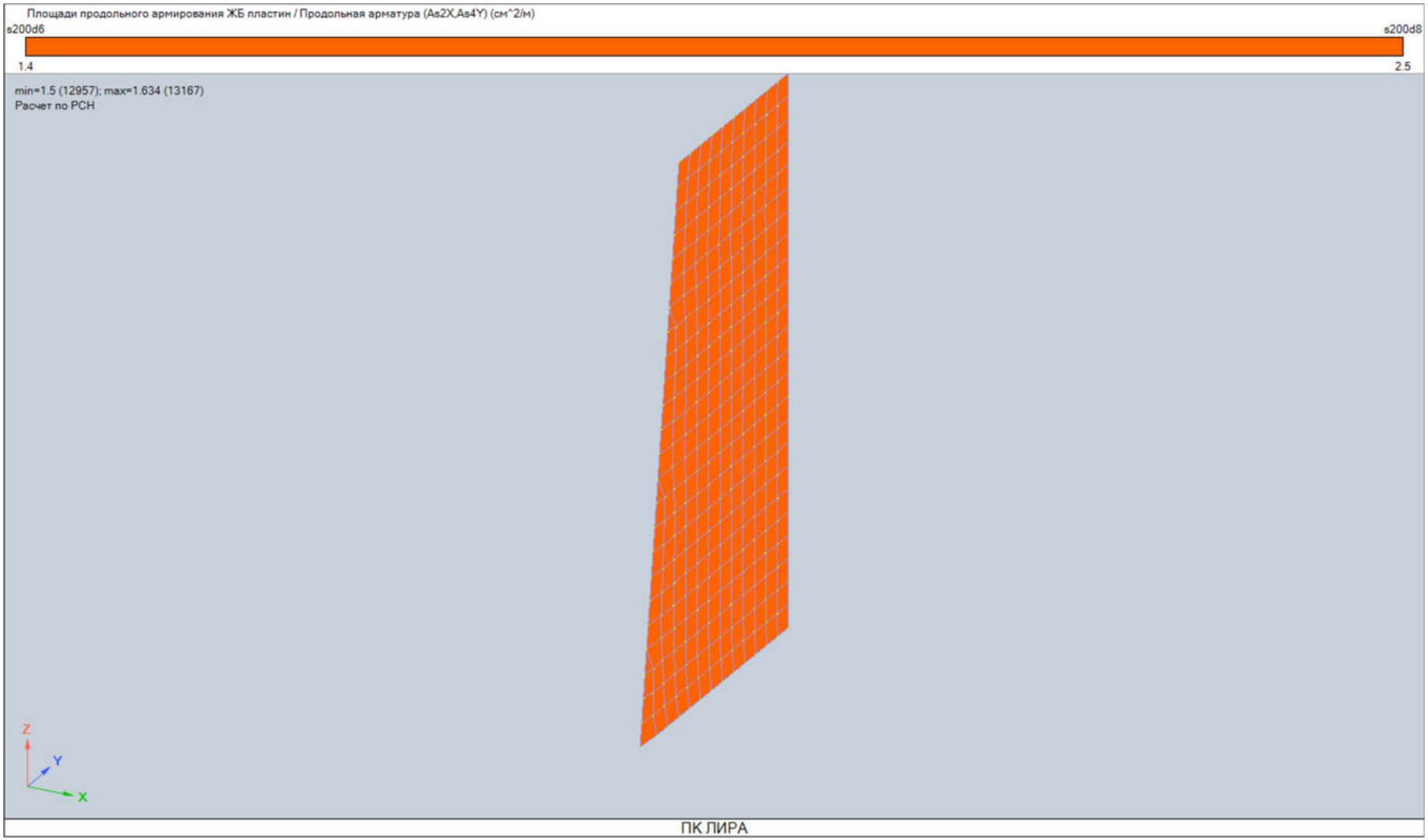


рис. 49 Фрагмент А_ Стена торца _ Продольная арматура (As2X,As4Y)

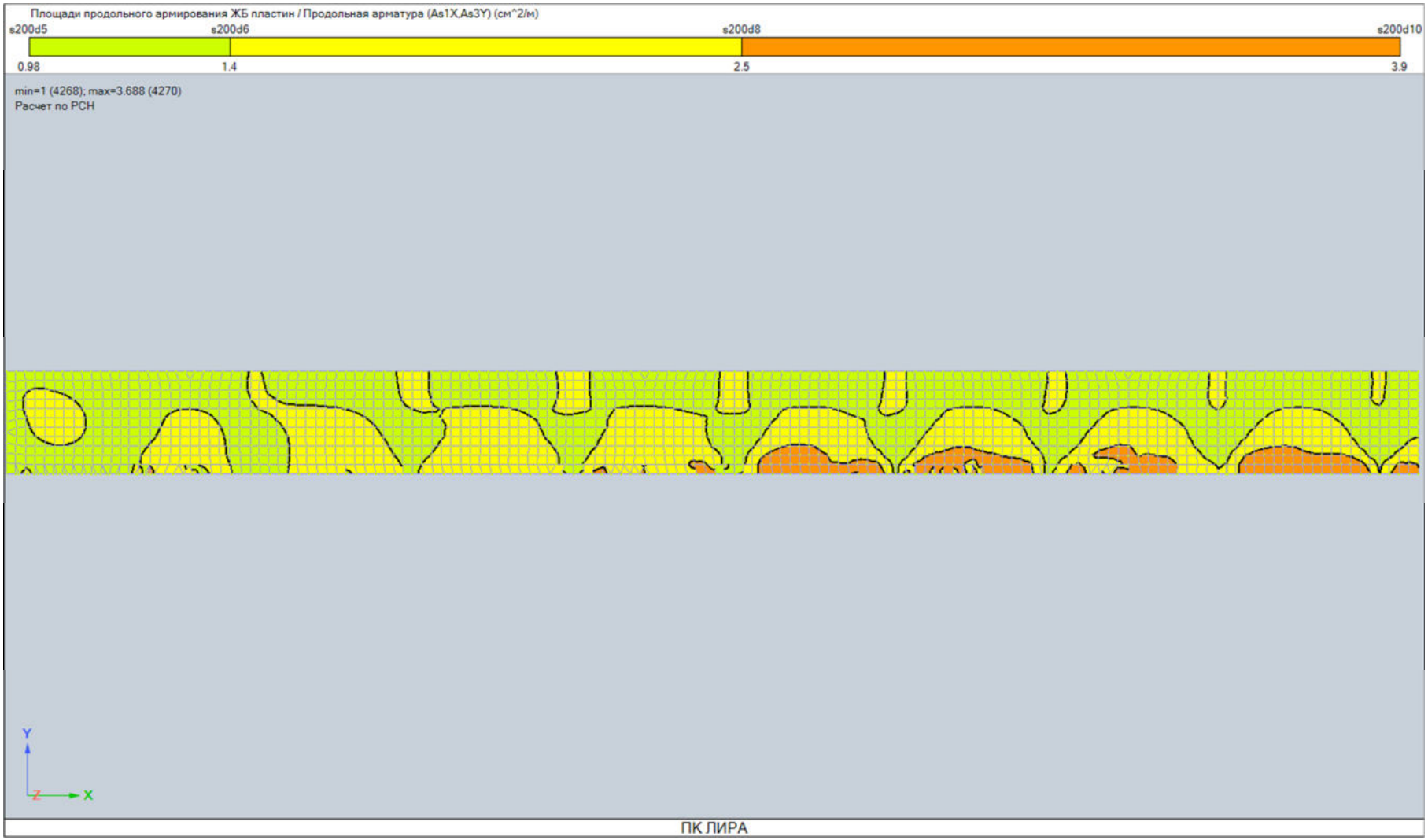


рис. 50 Фрагмент А_ Плита _ Продольная арматура (As1X,As3Y)

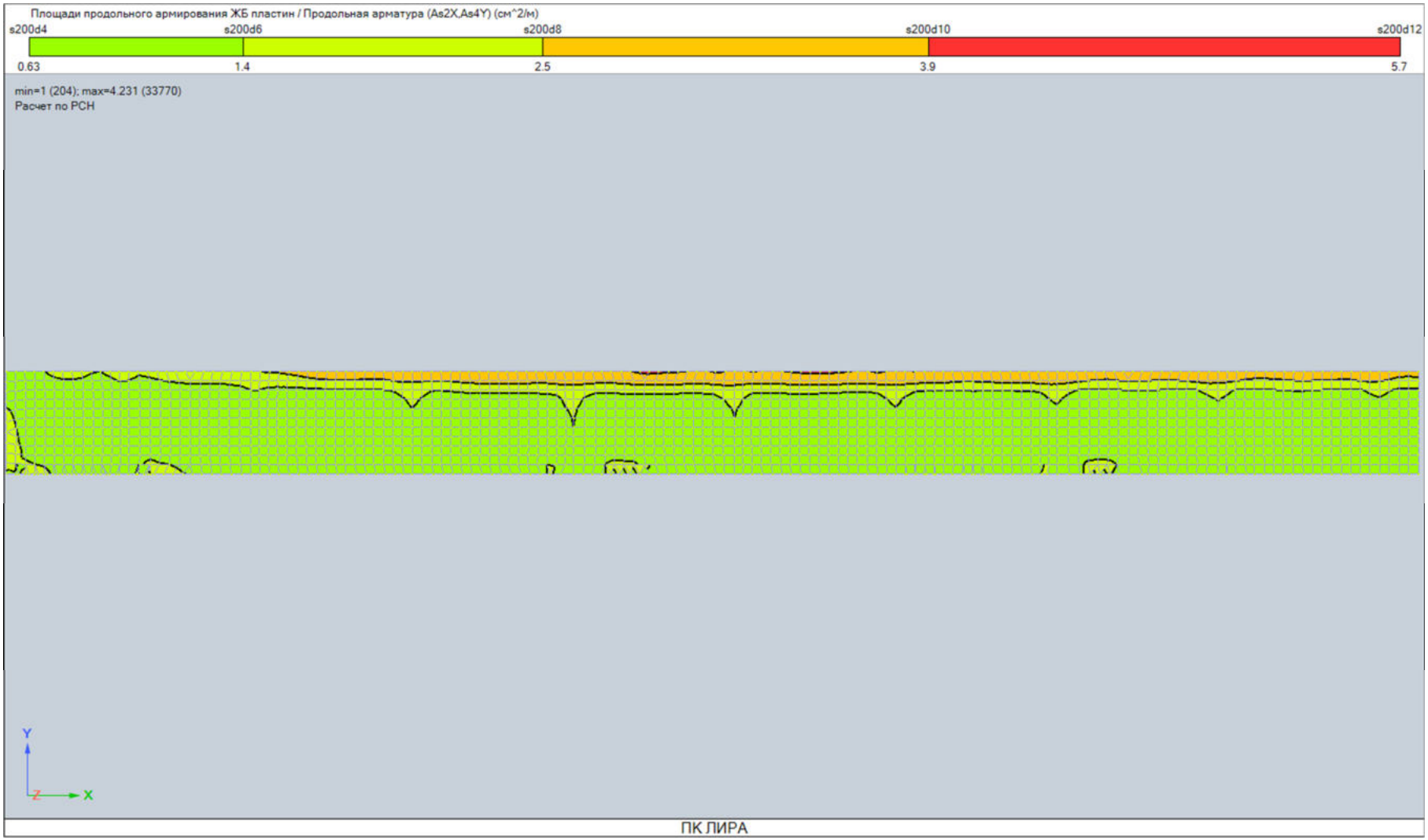


рис. 51 Фрагмент А_ Плита _ Продольная арматура (As2X,As4Y)

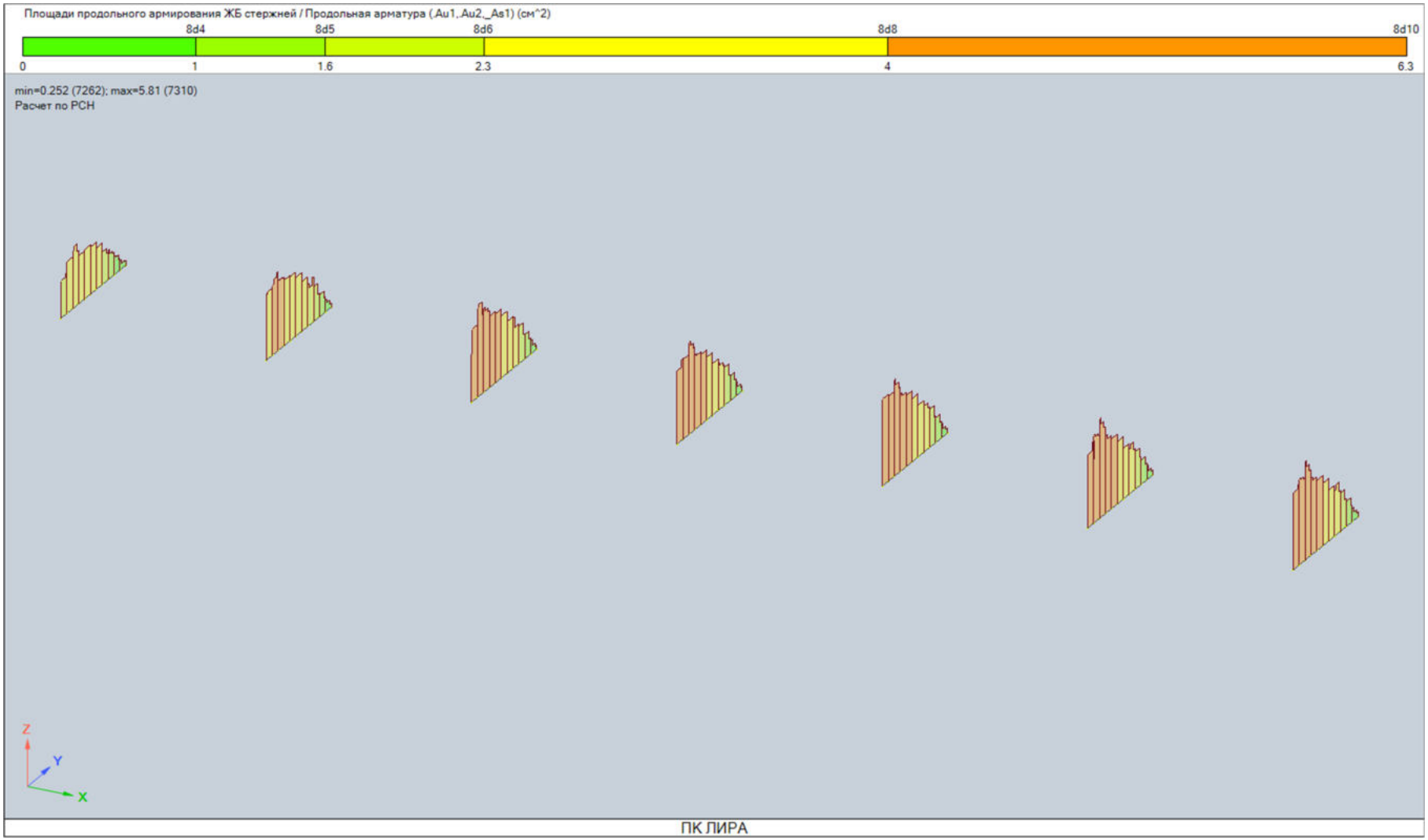


рис. 52 Фрагмент А_ Балки _ Продольная арматура (.Au1,.Au2,_As1)

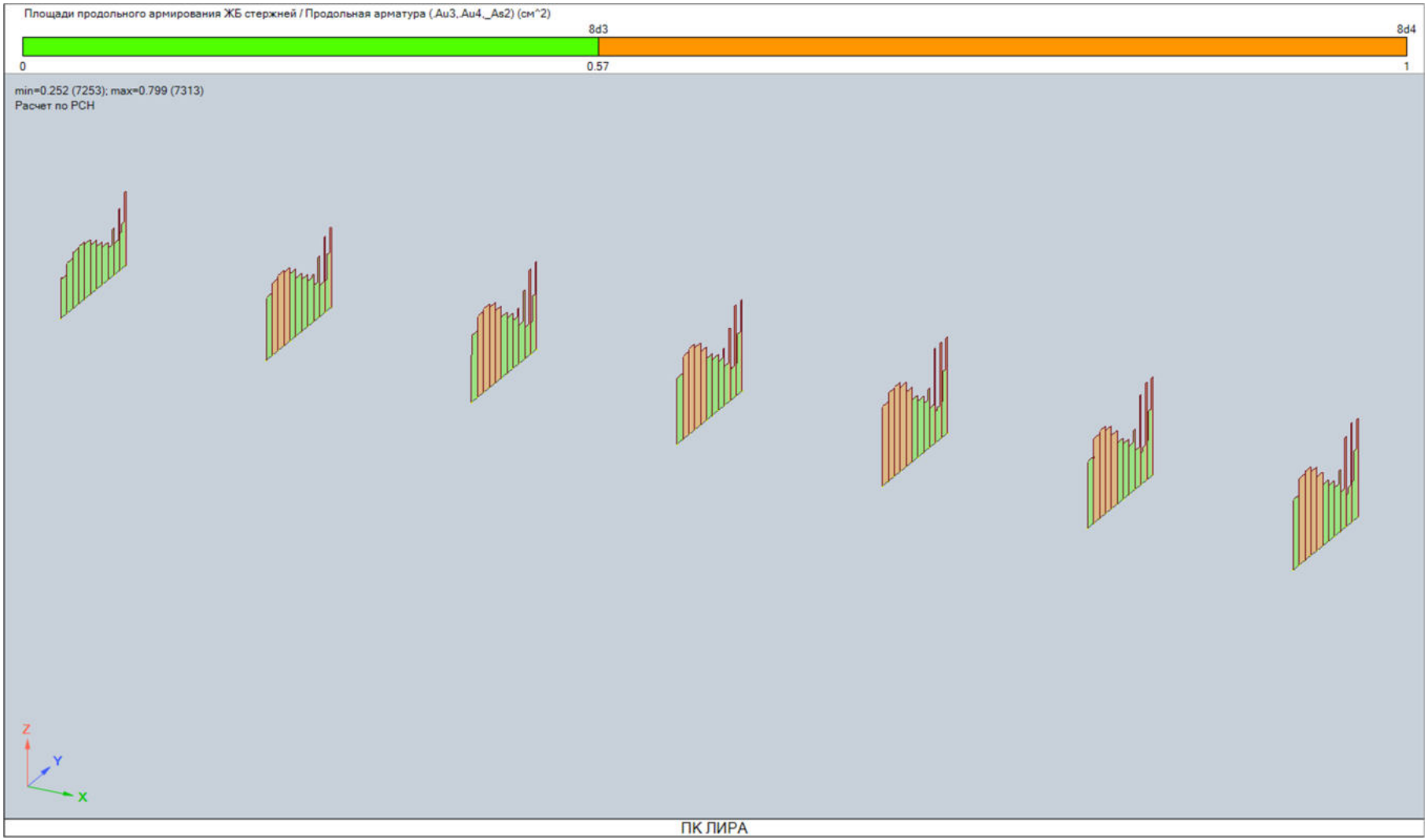


рис. 53 Фрагмент А_ Балки _ Продольная арматура (.Au3,.Au4,_As2)

рис. 54 Фрагмент А_ Балки _ Поперечная арматура ASW_Z

Фрагмент Б

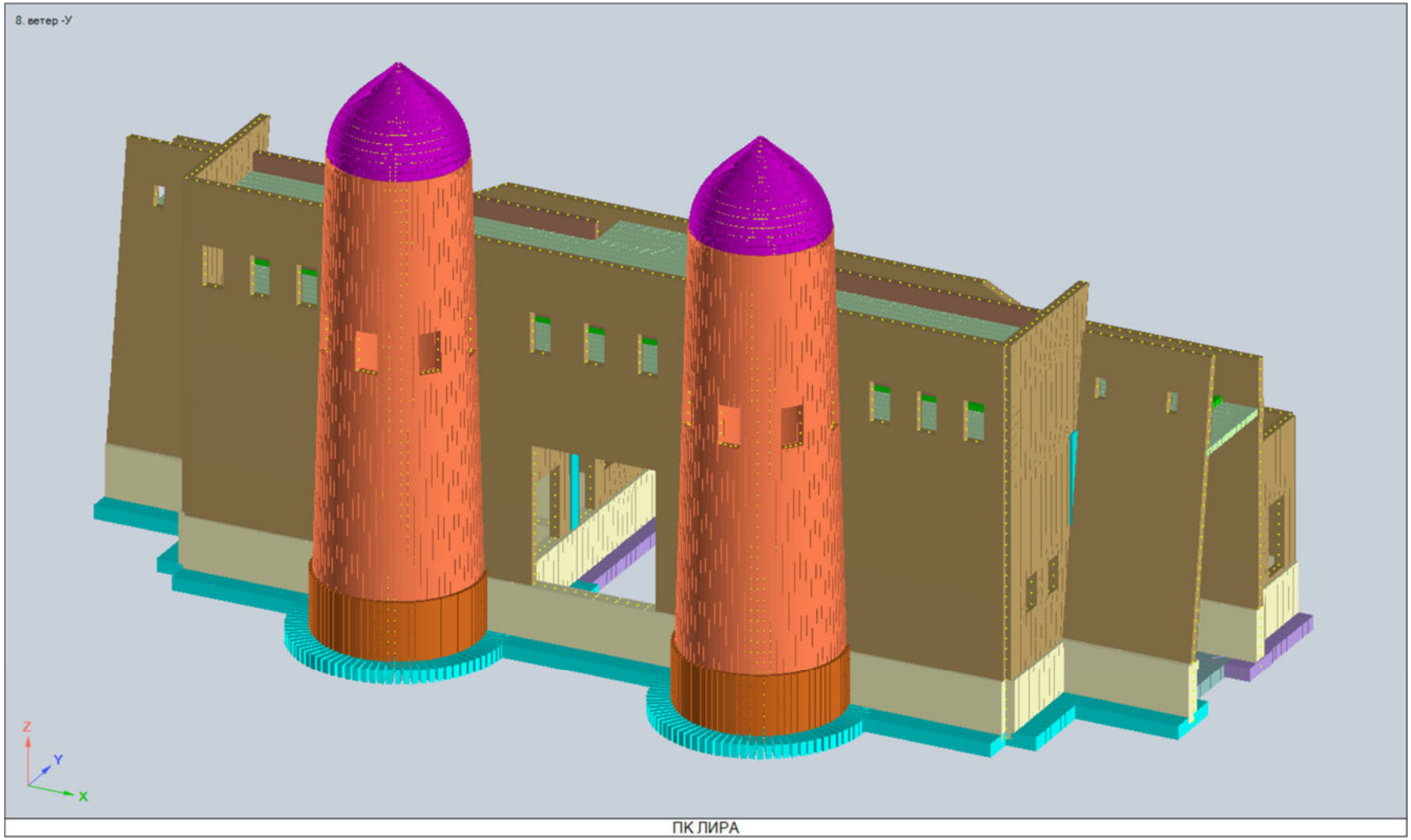


рис. 55 Фрагмент Б_Общий вид

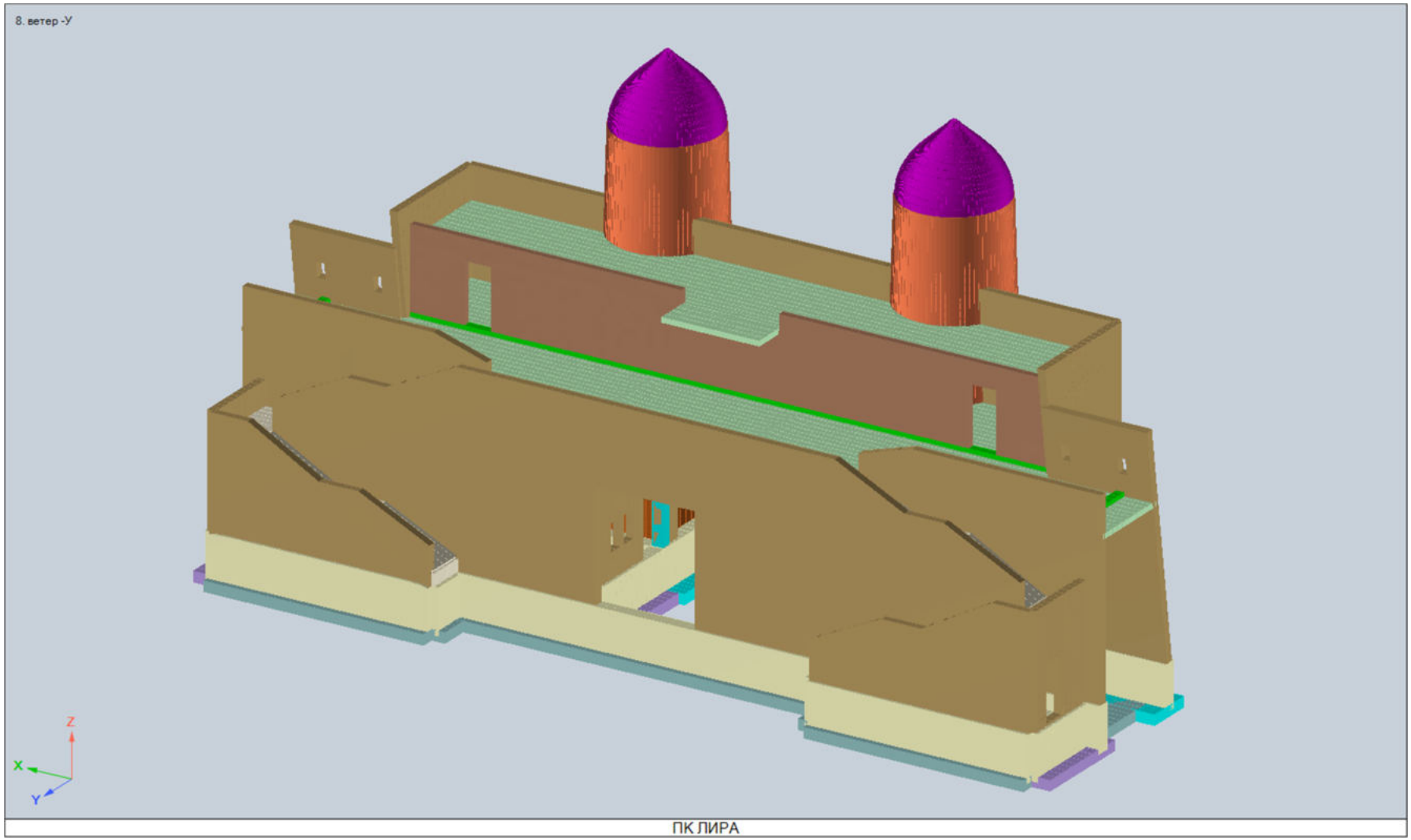


рис. 56 Фрагмент Б_Общий вид_

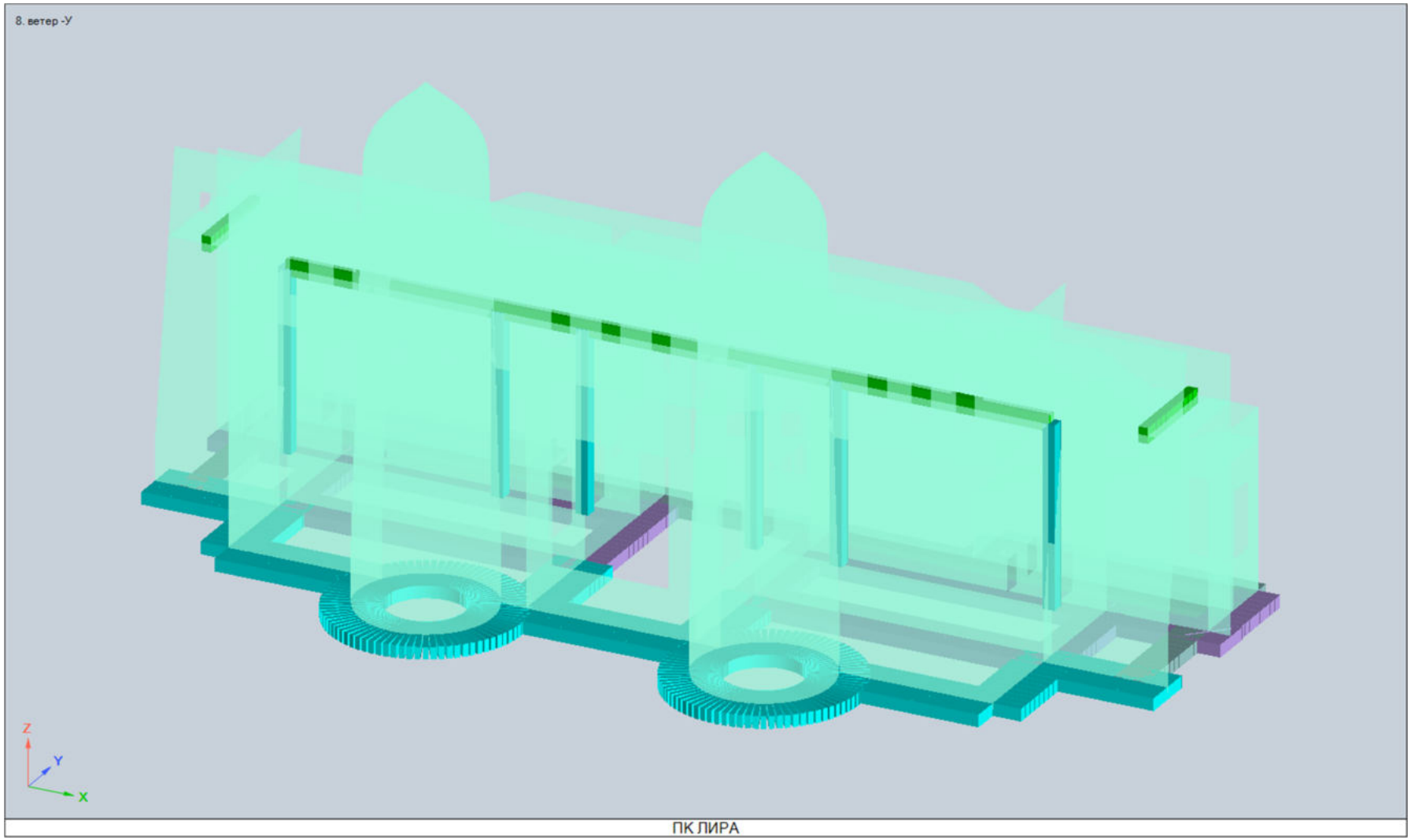


рис. 57 Фрагмент Б_Общий вид__

Деформации и перемещения по загружениям

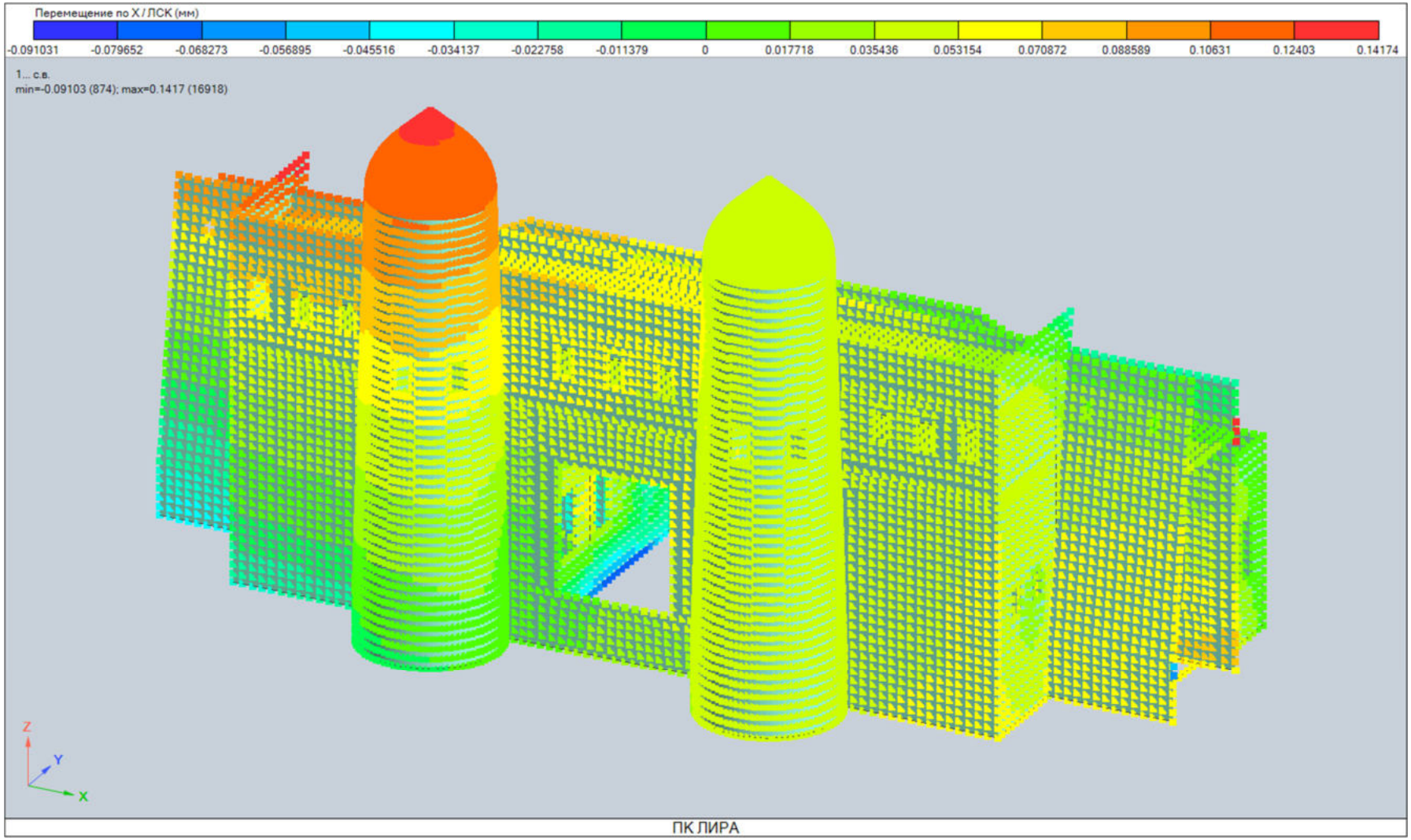


рис. 58 Фрагмент Б_Загружение 1 (перемещение по X)

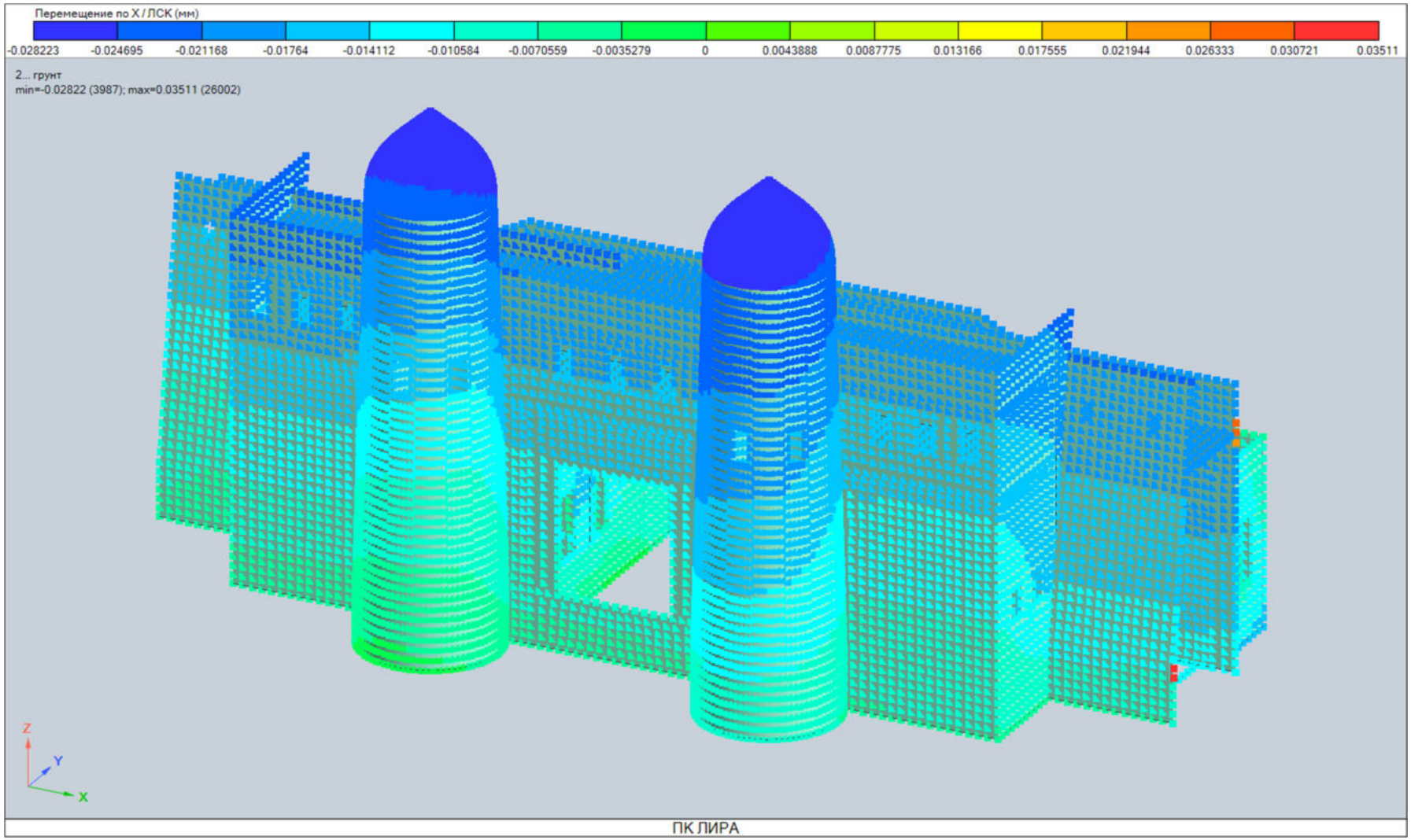


рис. 59 Фрагмент Б_Загружение 2 (перемещение по X)

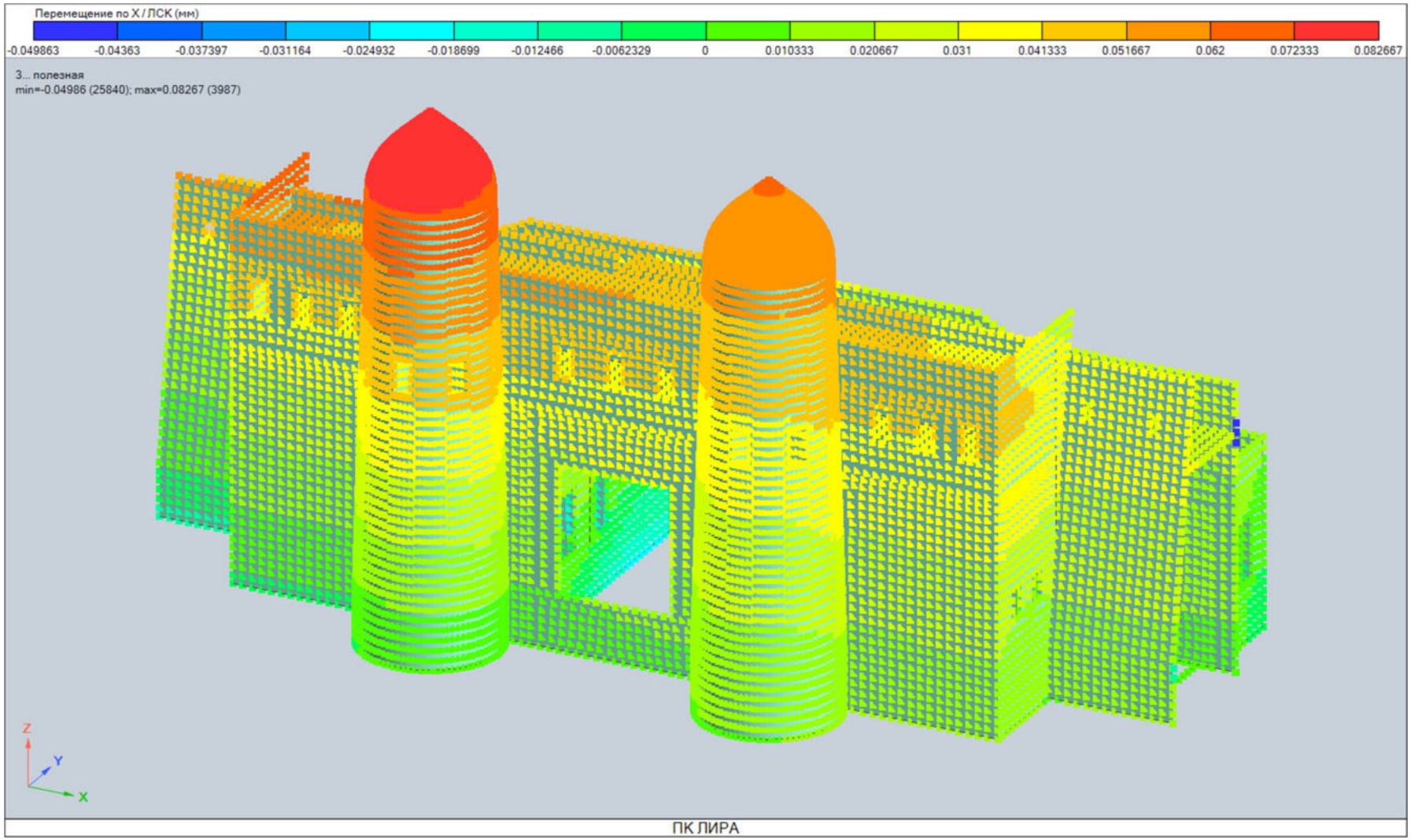


рис. 60 Фрагмент Б_Загружение 3 (перемещение по X)

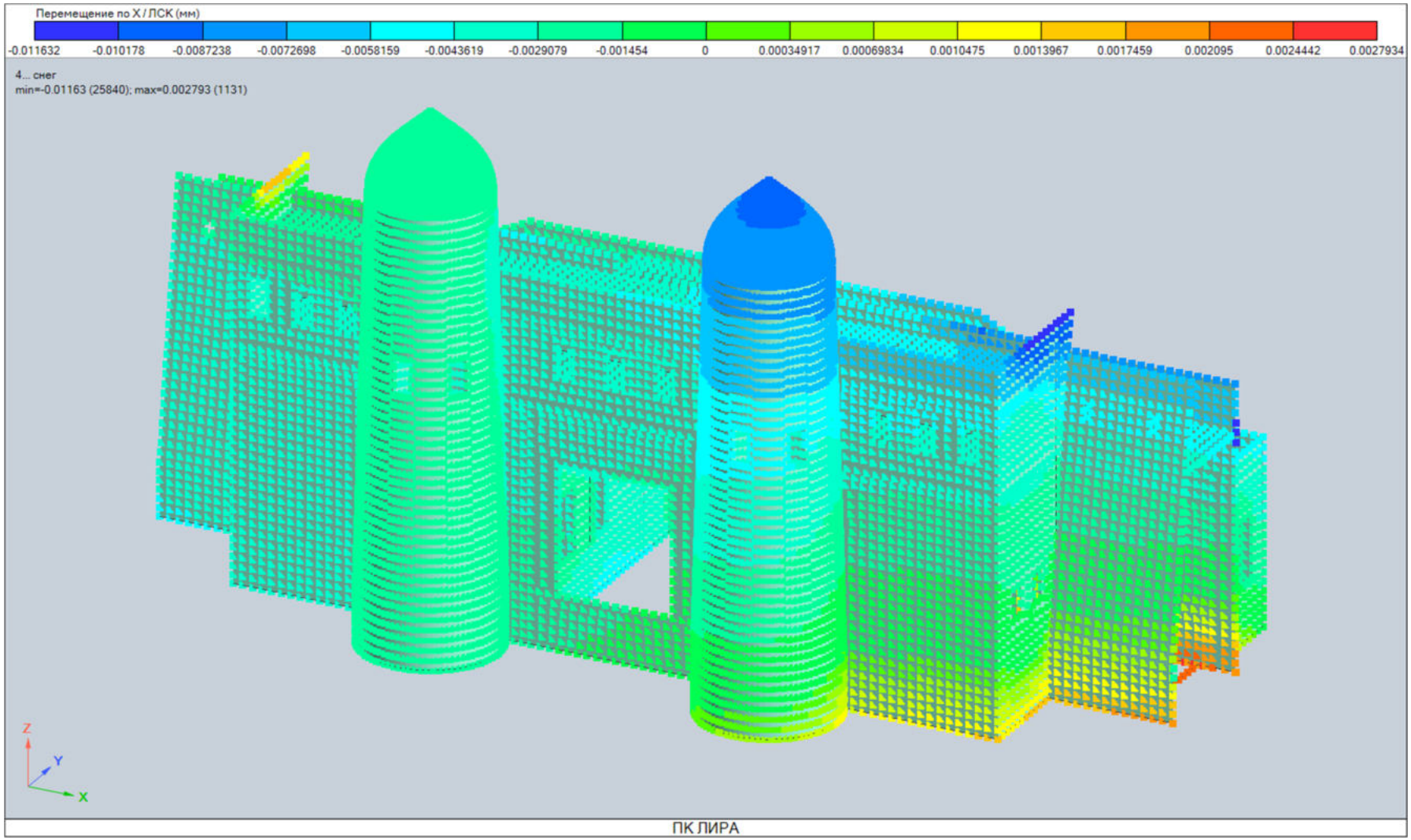


рис. 61 Фрагмент Б_Загружение 4 (перемещение по X)

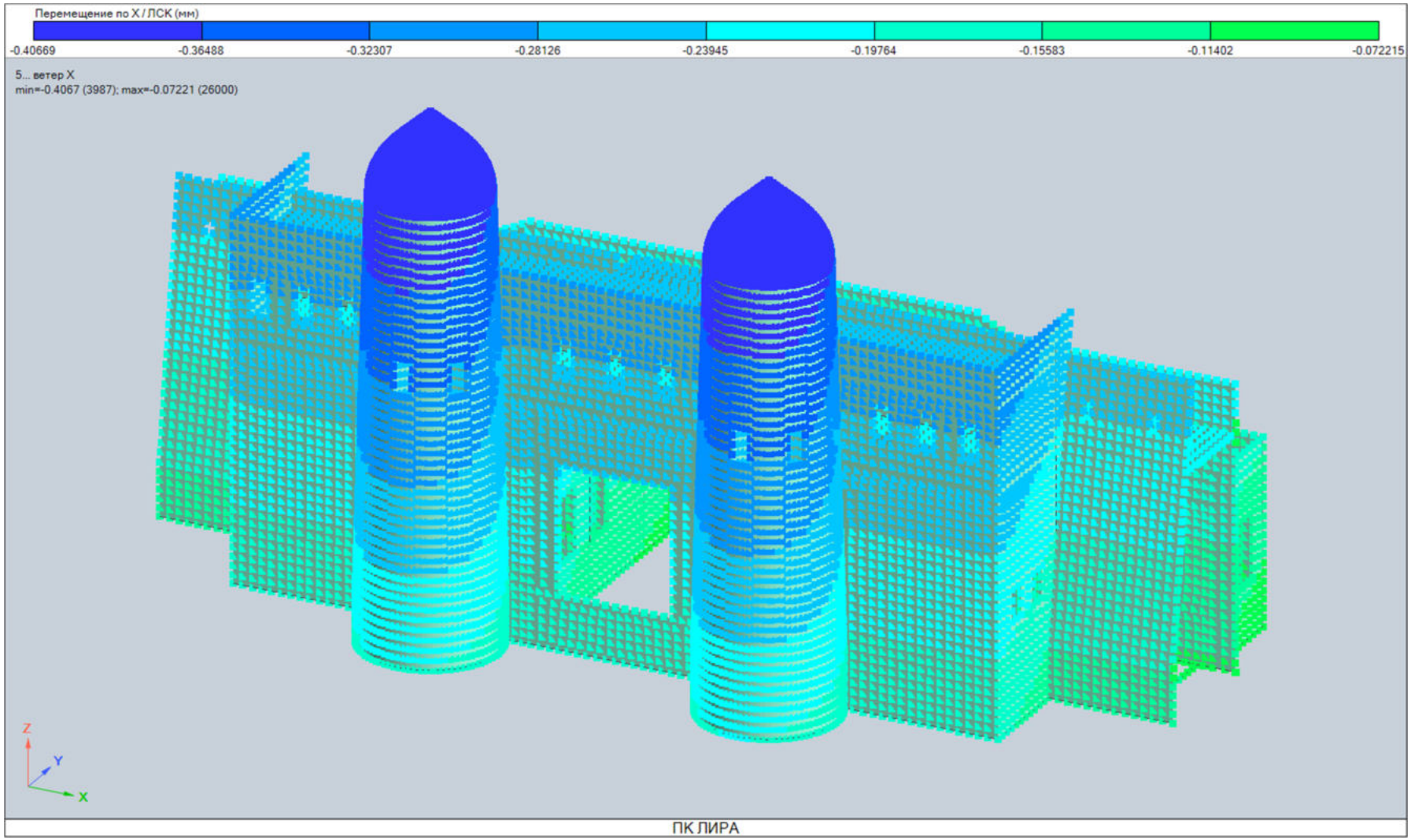


рис. 62 Фрагмент Б_Загружение 5 (перемещение по X)

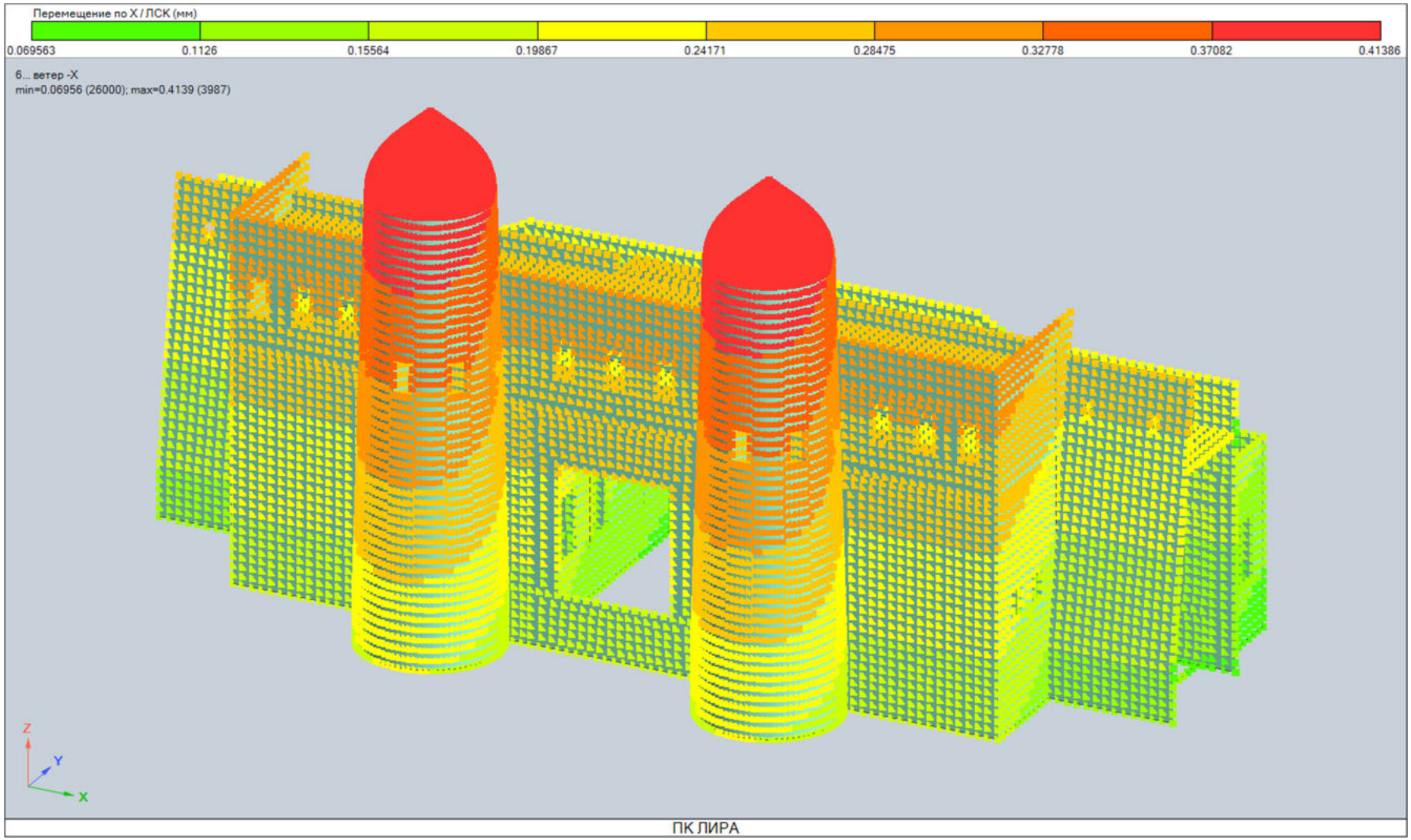


рис. 63 Фрагмент Б_Загружение 6 (перемещение по X)

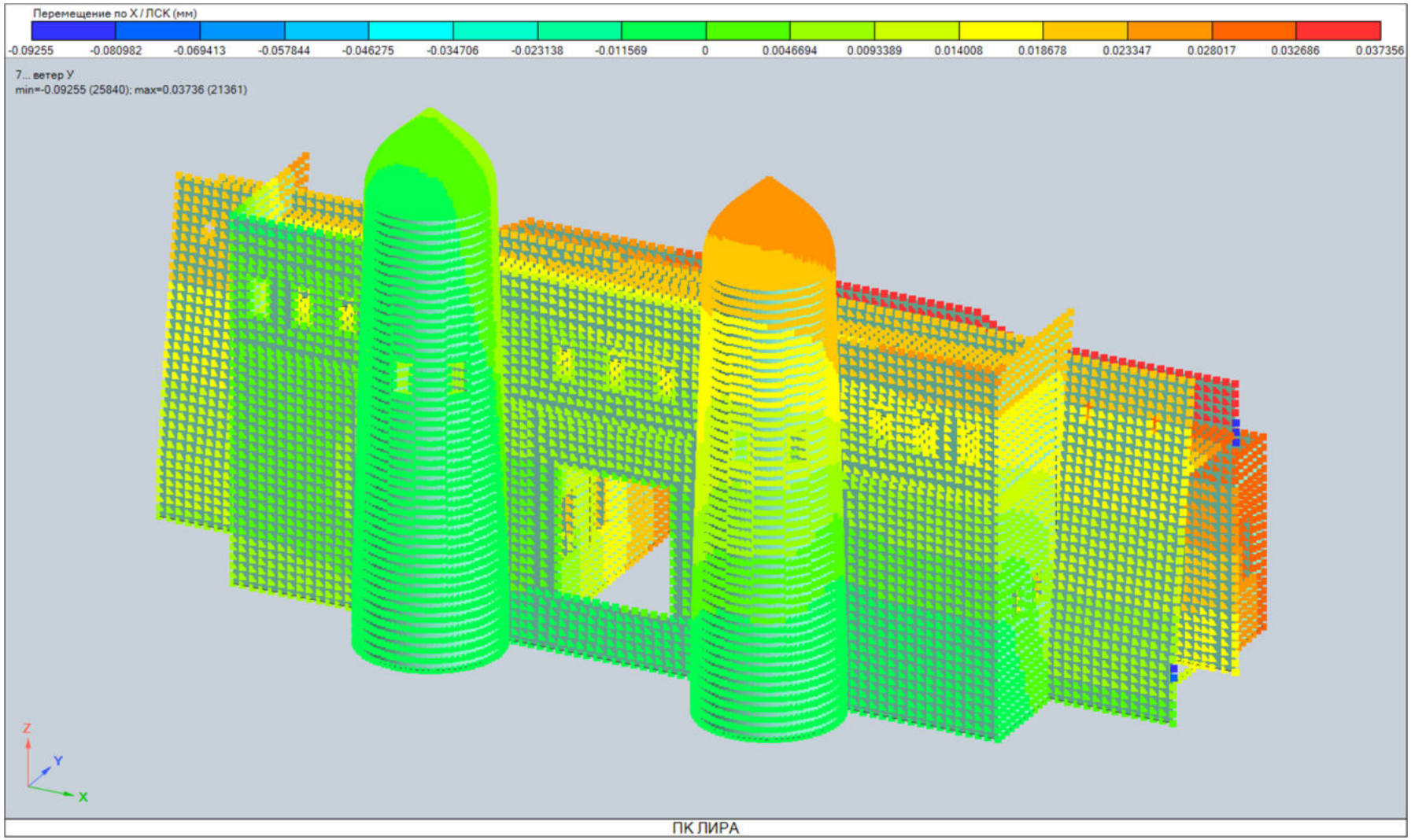


рис. 64 Фрагмент Б_Загружение 7 (перемещение по X)

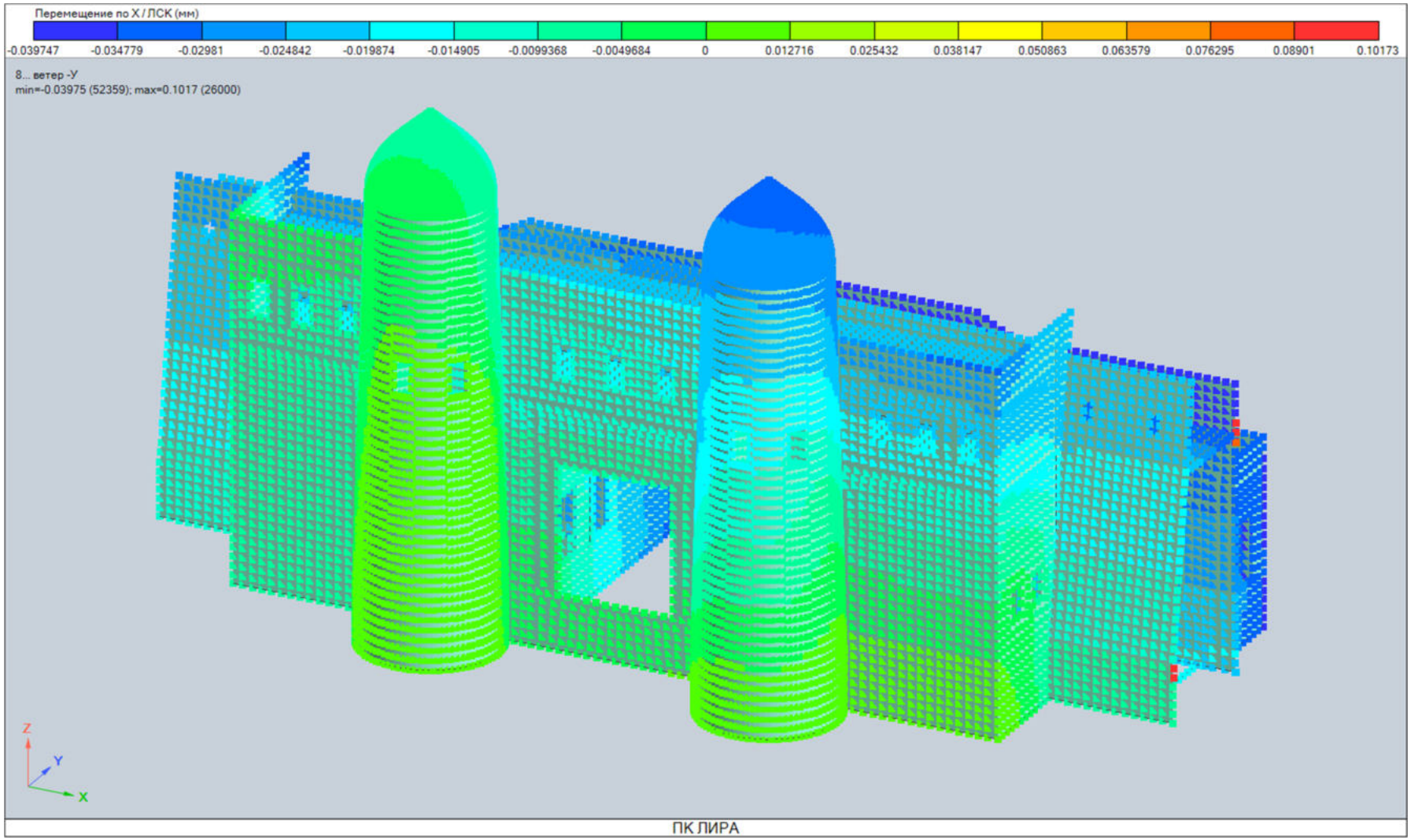


рис. 65 Фрагмент Б_Загружение 8 (перемещение по X)

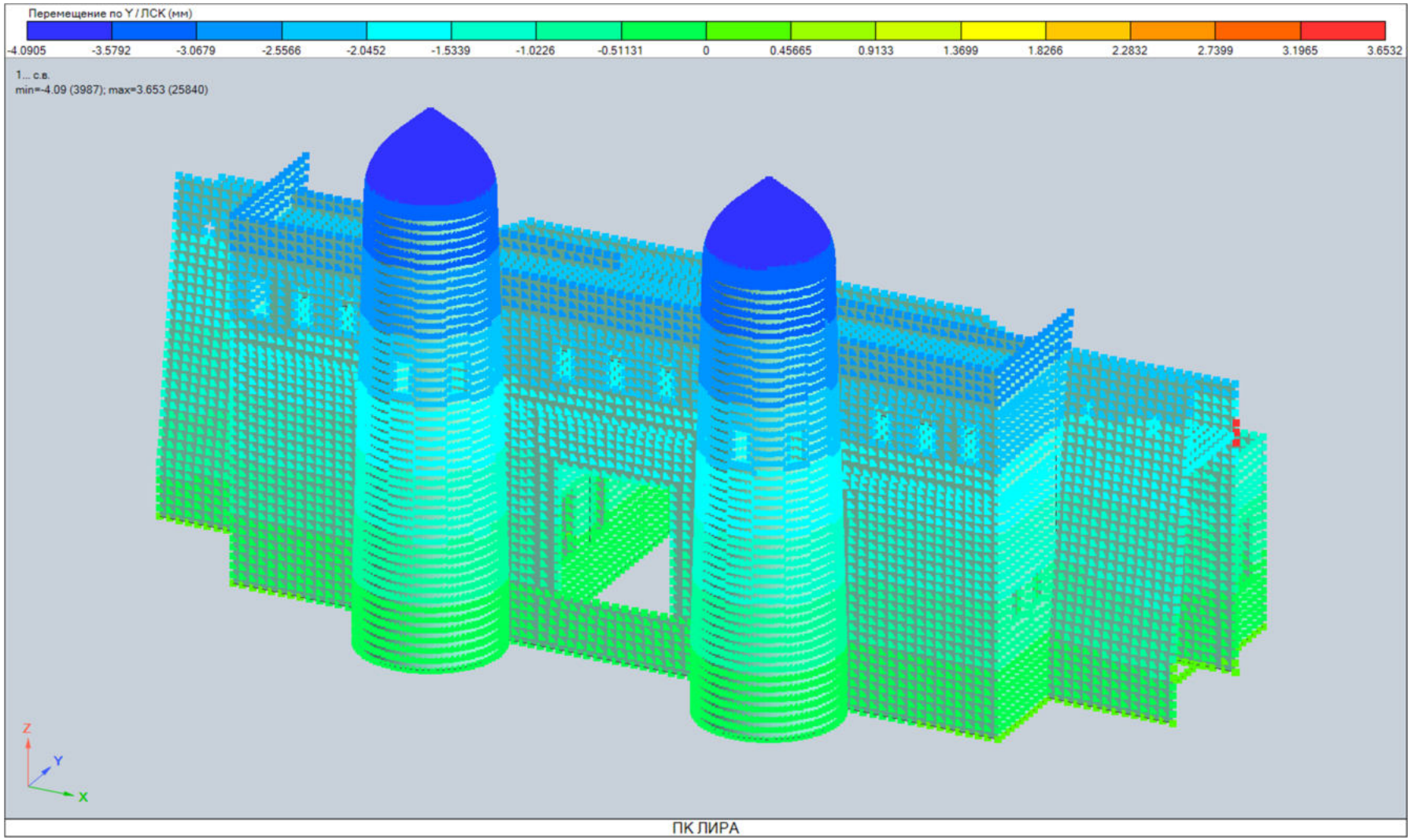


рис. 66 Фрагмент Б_Загружение 1 (перемещение по Y)

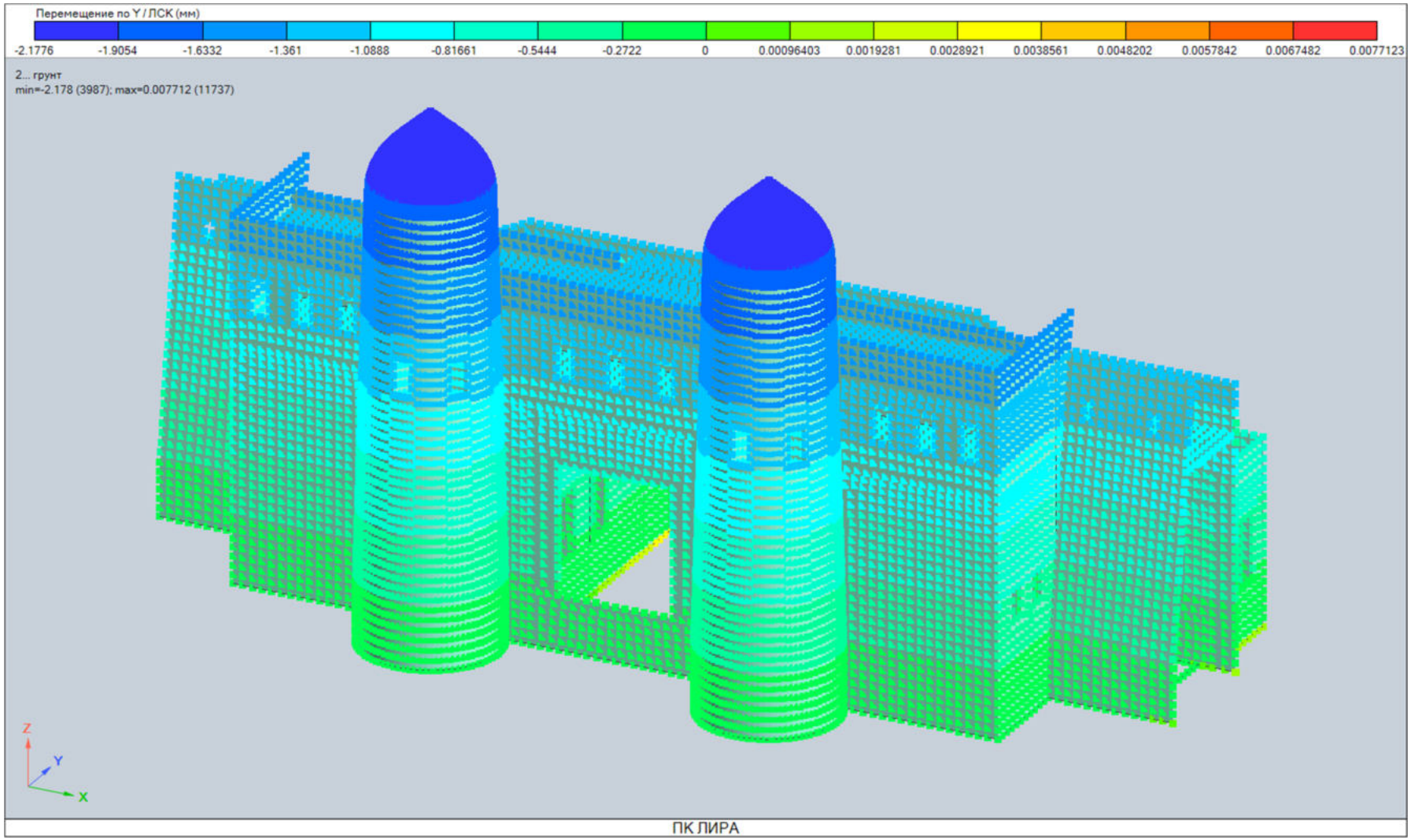


рис. 67 Фрагмент Б_Загружение 2 (перемещение по Y)

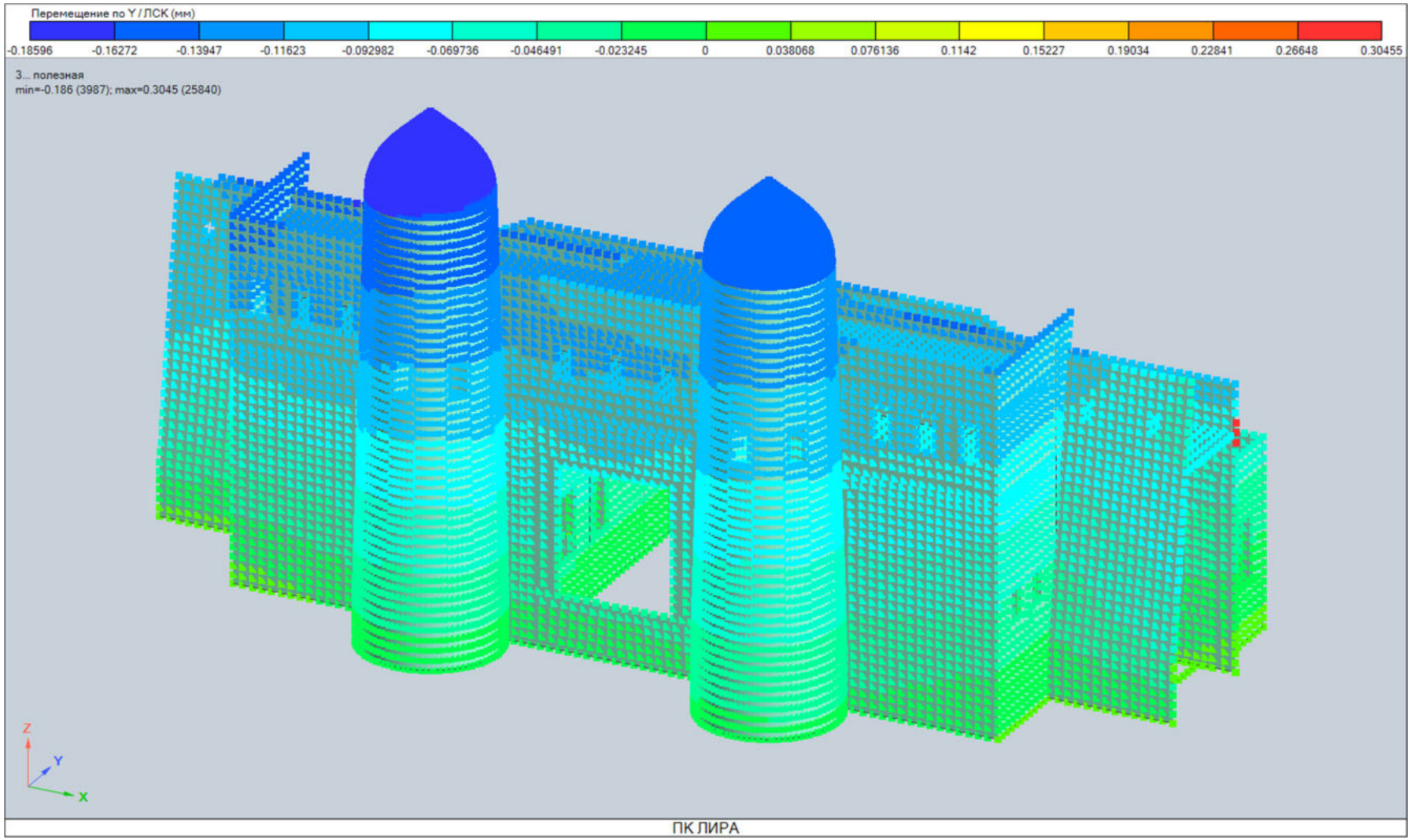


рис. 68 Фрагмент Б_Загружение 3 (перемещение по Y)

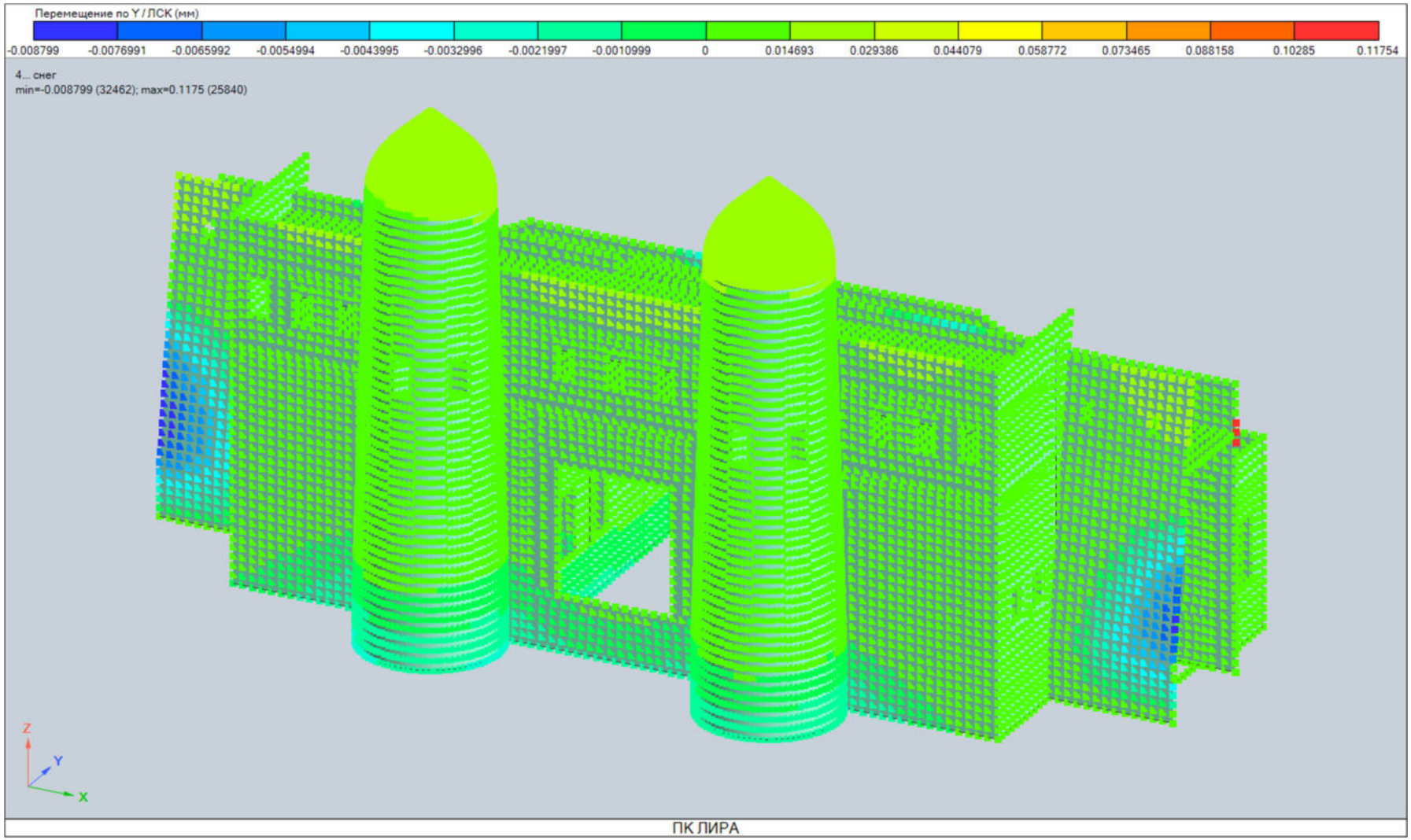


рис. 69 Фрагмент Б_Загружение 4 (перемещение по Y)

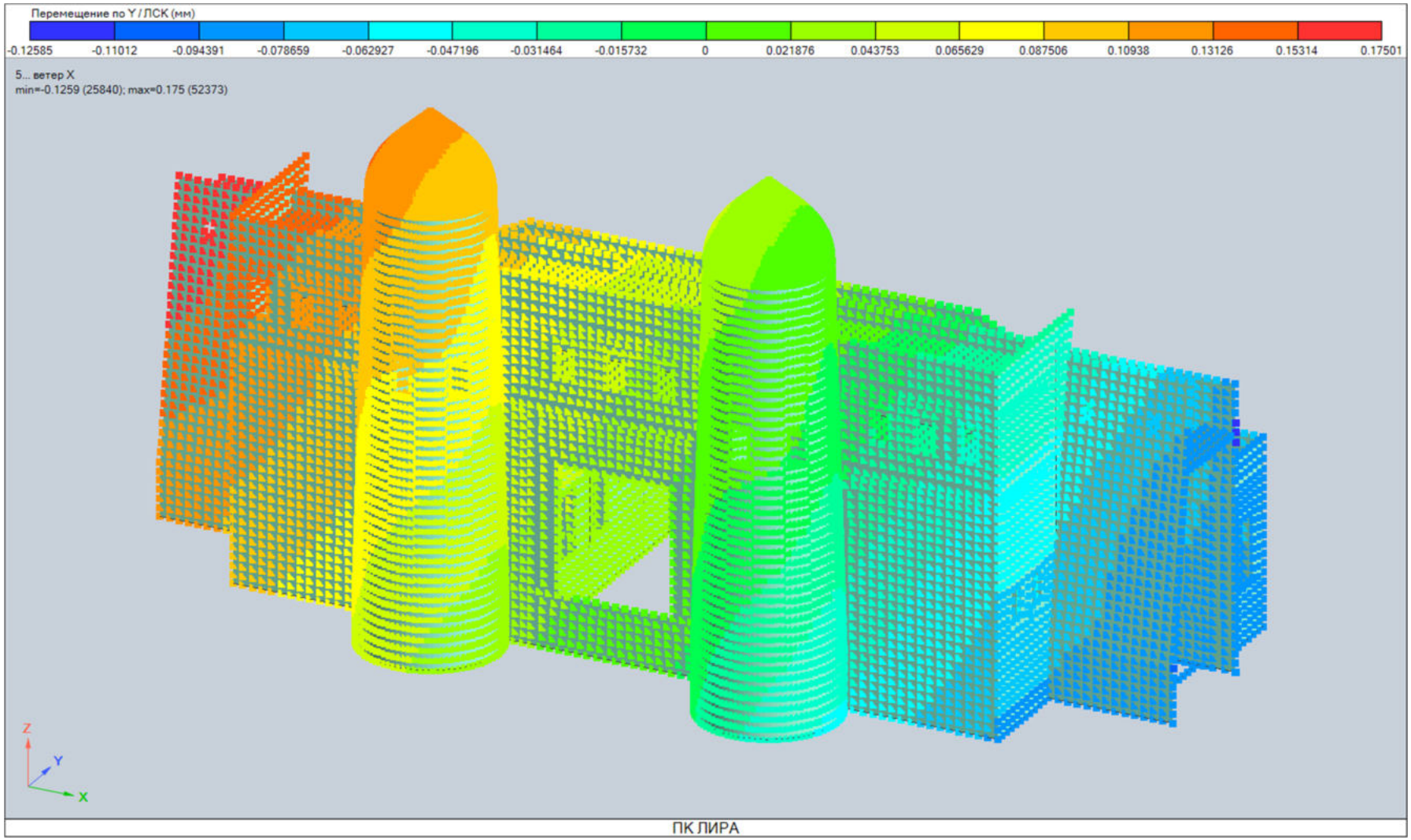


рис. 70 Фрагмент Б_Загружение 5 (перемещение по Y)