

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры
и технологически связанных с ними транспортных средств,
обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками
пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном
образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

**5 этап: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо
по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37»**

ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Часть 7. Технический отчёт по результатам обследования основных конструкций
здания Склад (литер В)

0484ГП.09-6-ТОЗ

Изм.	№ док	Подп.	Дата

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

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

**«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры
и технологически связанных с ними транспортных средств,
обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками
пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном
образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»**

**5 этап: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо
по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37»**

ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Часть 7. Технический отчёт по результатам обследования основных конструкций
здания Склад (литер В)

0484ГП.09-6-ТОЗ

Изм.	№ док	Подп.	Дата

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

Директор по проектированию

Ю.В. Трунов

Главный инженер проекта

Д.А. Ладыгин



АО "ГИПРОТЯЖМАШ"

Акционерное общество

"Институт по генеральному проектированию заводов тяжелого
и транспортного машиностроения"

Регистрационный номер от 07.12.2009 №01-П N150

в реестре членов саморегулируемой организации СРО Союз «МОПОСС» СРО-П-001-13012009

Регистрационный номер от 08.08.2018 №56

в реестре членов саморегулируемой организации Ассоциация «Межрегиональное ОПИ» СРО-И-044-23052018

**«О создании и эксплуатации объектов транспортной
инфраструктуры и технологически связанных с ними
транспортных средств, обеспечивающих деятельность,
связанную с перевозками пассажиров транспортом общего
пользования, в муниципальном образовании городской округ
город Ярославль в Ярославской области»**

**5 этап: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного
депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37»**

ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Часть 7. Технический отчёт по результатам обследования
основных конструкций здания Склад (литер В)**

0484ГП.09-6-ТОЗ

Генеральный директор

А.В. Захаров

Главный инженер проекта

О.А. Богданов

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

2023



**Российская Федерация
Общество с ограниченной ответственностью
«РОСТОВГРАЖДАНПРОЕКТ»
(ООО «РГП»)**

**Регистрационный номер члена СРО
Союз «НОПРИЗ» П-172-006165183580- 0121,
дата регистрации от 12 ноября 2013г.**

Заказчик: ООО «Единая Дирекция Строящихся Объектов»

**«О создании и эксплуатации объектов транспортной
инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных
средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками
пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном
образовании городской округ город Ярославль
в Ярославской области»
5 этап: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по
адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом 37»**

ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Часть 7. Технический отчёт по результатам обследования
основных конструкций здания Склад (литер В)
0484ГП.09-6-ТОЗ**

Директор ООО «РГП»

Д.В. Бабин

Главный инженер проекта

А.А. Балащенко

г. Ростов-на-Дону
2023

Содержание

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ	5
2. ДОКУМЕНТАЦИЯ, РАССМОТРЕННАЯ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ	7
3. ДАННЫЕ О МЕТОДИЧЕСКОМ И ПРИБОРНОМ ОСНАЩЕНИИ	7
4. ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТА	8
5. НАГРУЗКИ, ВОЗДЕЙСТВИЯ, УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	12
6. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ	16
6.1 Фундаменты	16
6.2 Стеновые ограждения	18
6.3 Колонны	21
6.4 Покрытие	26
6.5 Отмостка и прилегающая территория	30
7. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ КОНСТРУКЦИЙ	31
8. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ	38
9. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ	40
10. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	41
Нормативные документы	43
Заключение по обследованию	44
Паспорт здания	45
ПРИЛОЖЕНИЕ №1. Выписка из реестра членов СРО	47
ПРИЛОЖЕНИЕ №2. Копия технического задания	52
ПРИЛОЖЕНИЕ №3. Копия программы работ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ №4. Копии проверок используемого оборудования	72
ПРИЛОЖЕНИЕ №5. Ведомость дефектов и повреждений	76
ПРИЛОЖЕНИЕ №6. Копия Технического паспорта БТИ	82
ПРИЛОЖЕНИЕ №7. Графические материалы	91
ПРИЛОЖЕНИЕ №8. Поверочный расчёт	99
ПРИЛОЖЕНИЕ №9. Определение длины сваи	100

					0484ГП.09-5-ТО3.С		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
ГИП		Балашенко			Содержание тома		
Инженер		Гасин К.И.					
						Стадия	Лист
							3
						ООО«РГП»	
						2023 г	

[illegible]

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Настоящий технический отчет по результатам детального (инструментального) обследования несущих строительных конструкций здания Склада, расположенного по адресу: Ярославская область, г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37, выполнен специалистами ООО «РОСТОВГРАЖДАНПРОЕКТ» на основании договора №106/РГП от 25.08.2023, заключенного с АО «ГИПРОТЯЖМАШ».

Работа по обследованию проведена в сентябре-декабре 2023 г.

Необходимость выполнения настоящей работы обусловлена:

- отсутствием данных о действительном техническом состоянии обследуемого здания, фактических физико-механических характеристиках материалов конструкций здания, с учетом изменений, происходящих во времени;
- наличием повреждений ряда строительных конструкций, снижающих несущую способность и эксплуатационную надежность, как отдельных элементов, так и здания в целом;
- предполагаемой реконструкцией объекта.

Цель работы:

- выявление фактических дефектов и повреждений, их качественная и количественная оценка;
- оценка действительного технического состояния несущих строительных конструкций и инженерных систем здания по результатам обследования;
- разработка отчета по материалам обследования с основными выводами и рекомендациями, определяющими возможность и условия дальнейшей надежной эксплуатации обследуемого здания.

В программу работ по обследованию входят следующие связанные между собой этапы:

- подготовительные работы;
- предварительное (визуальное) обследование;
- обмерные работы;
- детальное (инструментальное) обследование;
- составление технического заключения (отчета) о состоянии основных строительных конструкций и здания в целом.

Подготовительные работы

На этапе подготовительных работ решались следующие задачи:

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- проводилось ознакомление с объектом обследования, его объемно-планировочными и конструктивными решениями;
- проводился поиск архивной проектно-технической документации;
- составлялась программа работ на основе полученного от заказчика технического задания.

Визуальное обследование

На этапе визуального обследования решались следующие задачи:

- проводилось сплошное визуальное обследование конструкций здания,
- выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и фотофиксацией;
- произведен предварительный анализ причин возникновения дефектов и повреждений на основании результатов визуального обследования;
- намечены участки разработки шурфов фундаментов.

Обмерные работы

На этапе обмерных работ решались следующие задачи:

- выполнялись работы по измерению геометрических параметров с целью уточнения геометрической модели обследуемого здания;
- составление чертежей (поэтажные планы, разрезы, фасады и т.д.).

Детальное обследование

На этапе детального обследования решались следующие задачи:

- определялось фактическое техническое состояние основных несущих конструкций здания;
- производилась разработка шурфов фундаментов для определения их состояния, геометрических параметров;
- производилось инструментальное определение фактических прочностных характеристик материалов несущих конструкций;
- выполнялась камеральная обработка и анализ результатов обследования;
- произведен анализ причин возникновения дефектов и повреждений в конструкциях здания;
- проведены выборочные поверочные расчеты строительных конструкций здания;
- разработаны чертежи обследования с нанесением на них выявленных повреждений и деформаций;

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						6
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– выданы рекомендации по дальнейшей надежной эксплуатации здания.

Составление итогового заключения о состоянии основных строительных конструкций здания

На этапе составления технического заключения о состоянии основных строительных конструкций здания решались следующие задачи:

- составлен итоговый документ (технический отчет) с выводами по результатам обследования;
- выданы рекомендации, необходимые для включения в проект реконструкции.

Принятые при выполнении настоящей работы методики натурного обследования, разработанные институтами Госстроя России в соответствии с целевой программой и «Правилами обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» СП 13-102-2003, «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» ГОСТ 31937-2011, включают визуальное и инструментальное обследования, основанные на параметрическом подходе.

2. ДОКУМЕНТАЦИЯ, РАССМОТРЕННАЯ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ

1. Техническое задание на проведение обследования, утвержденное Заказчиком.
2. Копия технического паспорта БТИ по состоянию на 12.04.2010 г.
3. Раздел АР проектной документации «Цех ежедневного обслуживания троллейбусов (участок ТО-1 и участок мойки), расположенный по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр.37», разработанный ООО «СеверРоектСтрой» в 2020 году, Шифр 09/19-1-АР;
4. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий, выполненный ИП Иванов в сентябре 2023 года.

3. ДАННЫЕ О МЕТОДИЧЕСКОМ И ПРИБОРНОМ ОСНАЩЕНИИ

При проведении работ по обследованию строительных конструкций были использованы следующие приборы и инструменты:

- прибор ОНИКС-01.ОС.050, зав. №749, свидетельство о поверке № С-АКЗ/14-12-2022/208986451 от 14.12.2022г. выдано ООО «Искатель-2»;
- прибор ПУЛЬСАР-2М, зав. №173, свидетельство о поверке № С-АКЗ/16-12-2022/209179616 от 16.12.2022г. выдано ООО «Искатель-2»;

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- штангенциркуль GRIFF, мод. ШЦ-I-150-0.1, зав. №18041363, свидетельство о поверке №K09.406602.22;
- лазерный дальномер Leica Disto A5;
- цифровой фотоаппарат;
- линейка металлическая 0-50см.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТА

Обследуемое здание располагается в Дзержинском районе города Ярославль, на территории АО «Яргорэлектротранс» (рис.1), построено в 1987 году.

В 2020 году был разработан проект реконструкции рассматриваемого здания. В последствии началось производство строительных работ.

На момент обследования здание находится на стадии незавершенного строительства.

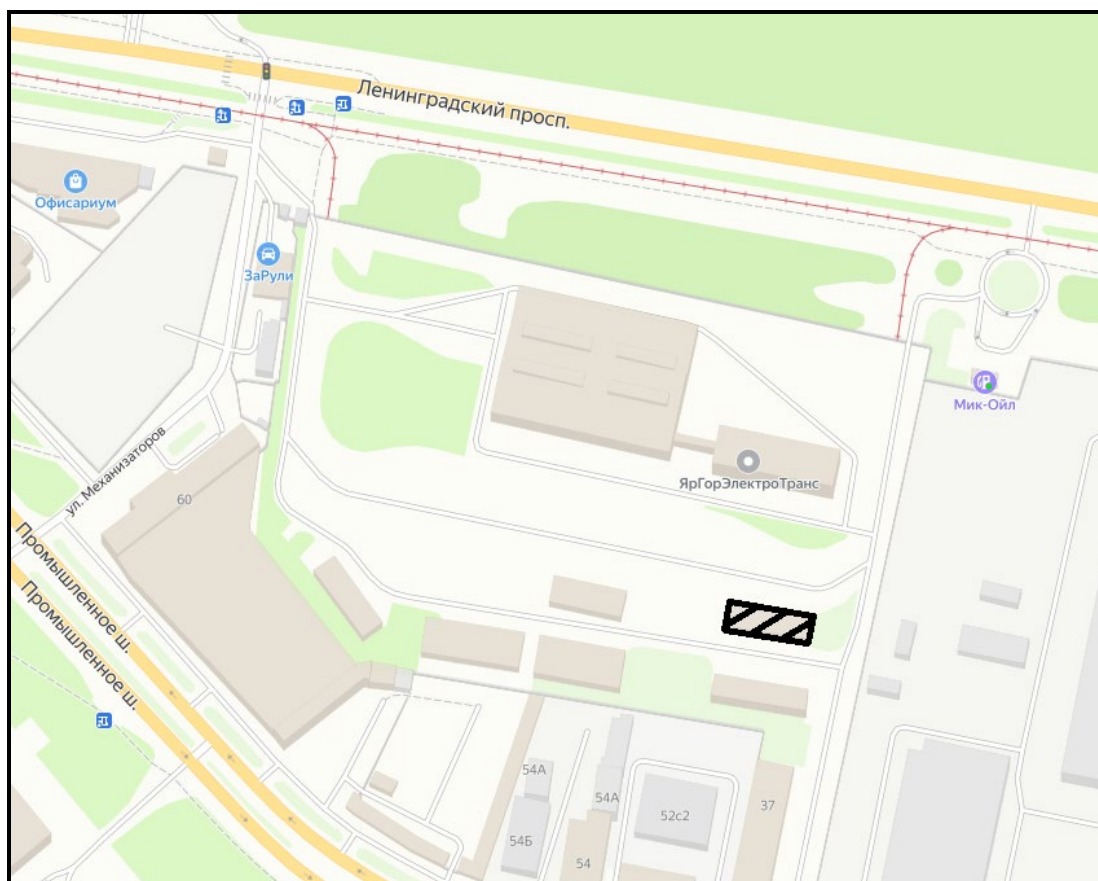


Рис. 1. Местоположение обследуемого объекта

Обследуемое здание – одноэтажное, в плане прямоугольной конфигурации с максимальными габаритными размерами 41,0×12,0м (в осях). Высота до низа ферм покрытия – 6,070, до низа плит покрытия – 7,420м (в коньке). Отм. верха столбчатого фундамента соответствует абсолютной отм. +108,9.

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						8
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Год постройки по данным технического паспорта – 1987г. В 2020 году начаты работы по реконструкции.

Общие виды здания см. фото 1-4.

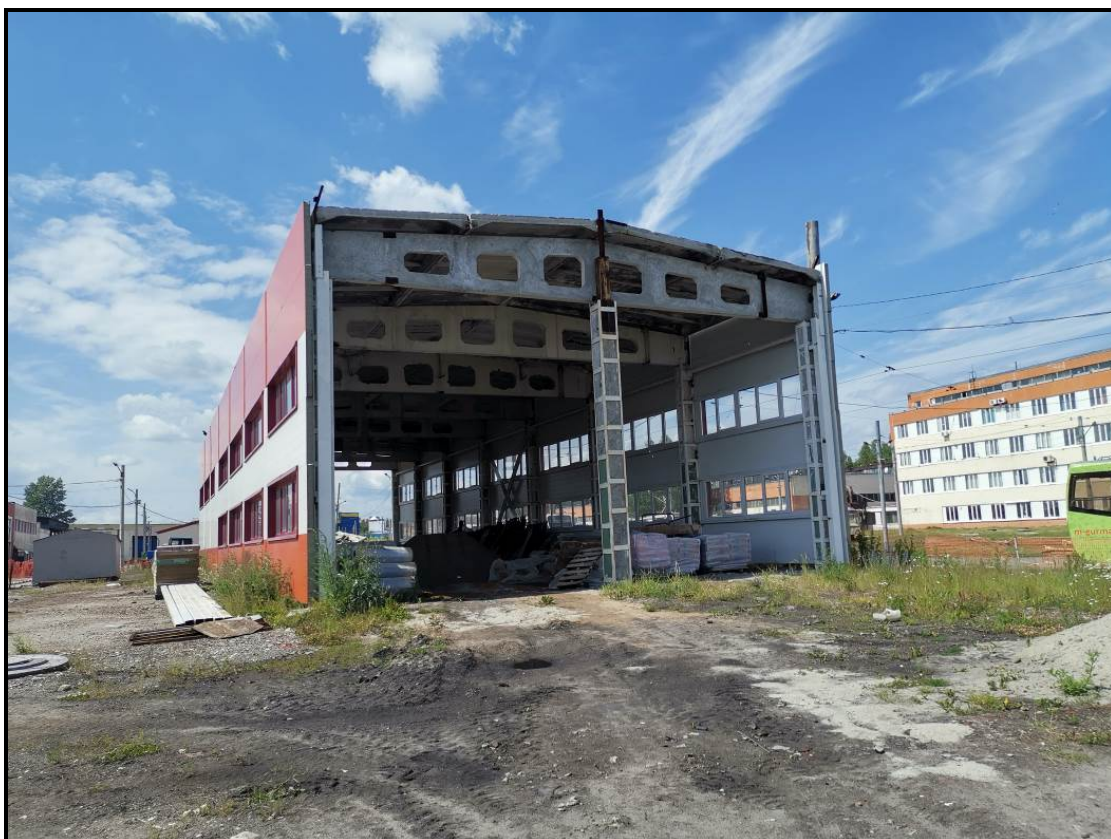


Фото 1. Общий вид здания. Фасад А-В



Фото 2. Общий вид здания. Фасад В-А

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9



Фото 3. Общий вид здания. Фасад 1-8



Фото 4. Общий вид здания. Фасад 8-1

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Основные технико-экономические показатели

Строительный объем здания	3876,18 м ³
Площадь застройки	514,08 м ²
Высота здания	7,72 м
Количество этажей	1

Конструктивная схема здания – каркасная. Конструкции каркаса представлены железобетонными колоннами и сборными железобетонными двускатными решетчатыми балками.

Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой элементов каркаса, вертикальных связей, балок покрытия и горизонтальным диском покрытия.

Фундаменты – отдельно стоящие монолитные железобетонные столбчатого типа, под ограждающие стены – сборные ж/б фундаментные балки таврового сечения;

Ограждающие стены – сэндвич-панели заводского исполнения толщиной 120мм;

Колонны – сборные железобетонные сечением 300×400мм, установлены с шагом 6,0м.

По осям 1 и 8 предусмотрены сборные ж/б фахверковые колонны сечением 400×400мм.

Покрытие – из сборных железобетонных двускатных решетчатых балок пролетом 12,0м. Шаг балок 6,0м.

По сборным железобетонным балкам покрытия уложены сборные железобетонные ребристые плиты шириной 3,0м, являющиеся основанием для конструкций кровли.

Кровля – на момент обследования не выполнена.

Водоотвод с кровли – не смонтирован.

Отмостка – не выполнена.

Конструкции полов – не смонтированы.

Заполнения оконных проемов – рамы из металлопластикового профиля с однокамерными стеклопакетами.

В соответствии с положениями ГОСТ 27751-2014 и №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» сооружение относится к нормальному уровню ответственности (класс КС-2).

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. НАГРУЗКИ, ВОЗДЕЙСТВИЯ, УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Климатический район строительства по классификации СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» относится к подрайону II-B и имеет следующие характеристики:

- температура воздуха наиболее холодной пятидневки: - 31°C, (СП 131.13330.2018 таблица 3.1 графа 5);
- средняя максимальная температура наиболее теплого месяца + 23,8°C (СП 131.13330.2018 таблица 4.1 графа 5);
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца: 75%, (СП 131.13330.2018 таблица 4.1 графа 8);
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца: 82%, (СП 131.13330.2018 таблица 3.1 графа 15);

Нормативная глубина сезонного промерзания определена по формуле, согласно раздела 5.5.3, СП 22.13330.2016 и составила для суглинков площадки изысканий 1,305 м.

Нормативное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли для IV района: $S_g = 2,0$ (200) кПа (кгс/м²), (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85)»).

Нормативное значение ветрового давления для I района: $W_0=0,23$ (23) кПа (кгс/м²) (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85)», таблица 11.1, приложение 5 карта 3).

5.2 Инженерно-геологические изыскания на площадке выполнены ИП Иванов в рамках работ по обследованию здания в сентябре 2023 года.

По данным бурения скважин геолого-литологический разрез участка строительства представлен следующими грунтами (сверху вниз):

- ИГЭ-1 – Суглинок лёгкий песчанистый, тугопластичной консистенции, ненабухающий, непросадочный, минеральный, незасоленный, слабопучинистый;
- ИГЭ-2 – Суглинок тяжёлый песчанистый, полутвёрдой консистенции, ненабухающий, непросадочный, минеральный;

В сентябре 2023 года при бурении скважин подземные воды вскрыты на глубинах

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						12
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 5.1

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов														
Статистические данные	Влажность грунта природная, W , %	Плотность грунта природная, ρ , г/см ³	Плотность сухого (скелета) грунта, ρ_d , г/см ³	Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	Пористость, n , %	Коэффициент пористости, e , д.е.	Коэффициент водонасыщения, S_r , д.е.	Влажность на границе		Число пластичности, I_p , %	показатель текучести грунта, I_L		Относительное содержание органического вещества, I_r , д.е.	Относительная деформация морозного пучения, ε_m , д.е.
								текущей, W_L , %	раскатывания, W_p , %		природной влажности	водонасыщенного при $S_r > 0,8$		
ИГЭ - Н (tQIV) - Насыпной слой, разнородный: песок, супесь, суглинок со строительным мусором до 30% минеральный незасоленный слабопучинистый														
Мин. значение	11,8	1,86	1,63	2,63	34,34	0,523	0,59	19,1	13,8	3,1	-0,10	0,40	0,022	0,020
Макс. значение	16,7	1,99	1,74	2,69	39,18	0,644	0,74	25,7	16,2	11,9	-0,01	1,98	0,027	0,028

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов																								
Статистические данные	Влажность грунта природная, W , %	Плотность грунта природная, ρ , г/см ³	Плотность сухого (скелета) грунта, ρ_d , г/см ³	Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	Пористость, n , %	Коэффициент пористости, e , д.е.	Коэффициент водонасыщения, S_r , д.е.	Влажность на границе		Число пластичности, I_p , %	Показатель текучести грунта, I_L	Лабораторное определение прочностных характеристик грунта при водонасыщении $S_r > 0,8$				Одометрический модуль деформации грунта, E_{oed} , МПа, при 0,1-0,2 МПа		Общий модуль деформации грунта E , с учетом коэффициента m_k , МПа		Общий модуль деформации грунта E , по полевым испытаниям (штампы), МПа		Относительное содержание органического вещества, I_o , д.е.		Относительная деформация морозного пучения, ϵ_m , д.е.
								текущей, W_L , %	раскатывания, W_p , %			природной влажности	водонасыщенного при $S_r > 0,8$	γ_{tot} внутреннего трения, ϕ , град	$\gamma_{dл}$ внешнее сцепление, c , кПа	природной влажности	водонасыщенного	природной влажности	водонасыщенного					
ИГЭ - I (gQIms) - сулинок легкий песчанистый тугопластичной консистенции ненабухающий непрочный минеральный незасоленный слабоучинистый																								
Нормативное значение, X_n	18,6	2,04	1,72	2,68	35,82	0,558	0,89	25,2	15,7	9,5	0,31		24	27		24,3		24,3		24,3	0,021	0,021		0,021
Среднеквадр.откл., s	1,36	0,03		0,01				1,51	1,19				3,66	1,58		2,55		2,55						
Коэфф. вариации, n	0,07	0,01		0,00				0,06	0,08				0,15	0,06		0,27		0,27						
Мин. значение	15,7	1,98	1,66	2,65	33,33	0,500	0,84	20,4	13,3	4,7	0,22		17	24		14,3		14,3			0,016	0,021		0,014
Макс. значение	21,7	2,10	1,78	2,69	38,29	0,620	0,97	28,6	18,2	11,7	0,44		29	29		36,6		36,6			0,021	0,021		0,021
X , расчетное значение при $a = 0,85$		2,04											24	27		23,0		23,0		24,3				
X , расчетное значение при $a = 0,95$		2,04											23	26										

Примечания:
1) Общий модуль деформации, E , рассчитан с учетом коэффициента m_k ;
2) По результатам штамповых испытаний, коэффициент $m_k = 2,56$

Таблица 5.3

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов																								
Статистические данные	Влажность грунта природная, W , %	Плотность грунта природная, ρ , г/см ³	Плотность сухого (скелета) грунта, ρ_d , г/см ³	Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	Пористость, n , %	Коэффициент пористости, e , д.с.	Коэффициент водонасыщения, S_r , д.с.	Влажность на границе		Число пластичности, I_p , %	Показатель текучести грунта, I_L		Лабораторное определение прочностных характеристик грунта при водонасыщении $S_r > 0,8$	Одометрический модуль деформации грунта, $E_{од}$, МПа, при 0,1-0,2 МПа		Общий модуль деформации грунта E , с учетом коэффициента m_k , МПа		Общий модуль деформации грунта E , по полевым испытаниям (штампы), МПа		Относительное содержание органического вещества, $I_{д.О.}$				
								текущей, W_L , %	раскатывания, W_p , %		природной влажности	водонасыщенного при $S_r > 0,8$		Угол внутреннего трения, φ , град	Удельное сцепление, c , кПа	природной влажности		водонасыщенного			природной влажности		водонасыщенного	
ИГЭ - 2 (gQIdn) - суглинок тяжелый песчанистый полутвердой консистенции ненабухающий непросадочный минеральный																								
Нормативное значение, X_n	15,5	2,16	1,87	2,69	30,48	0,439	0,95	29,9	14,8	15,1	0,05	26	48	13,6		33,7		33,7	0,020					
Среднеквадр.откл., s	0,99	0,02		0,00				1,40	1,16			3,52	5,81	3,02		3,02								
Коэфф. вариации, n	0,06	0,01		0,00				0,05	0,08			0,13	0,12	0,22		0,22								
Мин. значение	13,4	2,11	1,82	2,69	28,25	0,394	0,90	25,9	11,9	13,8	-0,04	23	42	10,0		24,8			0,009					
Макс. значение	17,6	2,20	1,93	2,70	32,59	0,484	0,99	33,4	17,6	16,5	0,12	33	60	20,0		49,6			0,020					
X , расчетное значение при $a = 0,85$		2,16										25	46	12,6		31,2		33,7						
X , расчетное значение при $a = 0,95$		2,16										24	45											

Примечания:
1) Общий модуль деформации, Е, рассчитан с учетом коэффициента m_k ;
2) По результатам штамповых испытаний, коэффициент $m_k = 2,48$

1.1

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинков 1,305м.

Основанием фундаментов здания является слой ИГЭ-1 – Суглинок лёгкий песчанистый, тугопластичной консистенции, ненабухающий, непросадочный, минеральный, незасоленный, слабопучинистый.

6. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

В соответствии с поставленными задачами было проведено детальное (инструментальное) обследование несущих строительных конструкций здания с оценкой его технического состояния.

Выборочно произведены испытания прочности материалов строительных конструкций. Результаты испытаний материалов строительных конструкций с определением их физико-механических характеристик даны в главе 7 настоящего Отчета.

Результаты обследования строительных конструкций, выявленные характерные повреждения и деформации см. листы комплекта чертежей обследования 0484ГП.09-5-ТОЗ, приложения к настоящему «Отчету...» и фотофиксационные материалы.

На основании результатов проведенного обследования установлено:

6.1 Фундаменты

С целью определения технического состояния, а также геометрических и прочностных характеристик, выборочно, по согласованию с эксплуатирующей организацией, в местах возможного доступа были разработаны шурфы фундаментов. По результатам разработки шурфов установлено:

– фундамент под колонну в осях В/1 (Шурф 1. Фото 6.1.1) – монолитный железобетонный столбчатого типа. Габариты подошвы в плане – 1400×1300мм Высота фундамента – 1700 мм;

– фундамент под колонну в осях А/7 (Шурф 2. Фото 6.1.2) – монолитный железобетонный столбчатого типа. Габариты подошвы в плане – 1500×1600мм Высота фундамента – 1350 мм;

– для опирания ограждающих панелей на фундаменты вдоль осей А и В установлены сборные железобетонные фундаментные балки таврового сечения (ФБ6-12 (L=5,05м), ФБ6-14 (L=4,45м) применительно к Серии 1.415-1 Вып.1). Вдоль осей 1 и 8 (для опирания панелей торцевых стен) фундаментные балки не выполнены;

1.2

– под подошвой всех столбчатых фундаментов, за исключением фундаментов под фахверки, вскрыты сваи сечением 300×300мм (количество и расположение см. листы 6-7 ГЧ);

– фундамент под фахверковую колонну в осях Б/8 – монолитный железобетонный столбчатого типа. Габариты подошвы в плане – 1400×1300мм. Высота фундамента – 1700 мм;

Для установления фактической прочности бетона были выполнены испытания материалов конструкций фундаментов столбчатого типа (см. глава 7). Согласно результатов испытаний, средняя фактическая прочность бетона столбчатых фундаментов соответствует классу В30.

В рамках данного обследования были проведены исследования по определению фактической длины свай. Согласно результатов измерений фактическая длина свай составляет 6м. Шаг свай по месту разработанных шурфов составляет – 900-1200 мм (см. листы 6-7 ГЧ).

Методика испытаний длины свай – определения длины железобетонных элементов прибором «ИДС – 1». Метод основан на измерении времени между интервалами излучения упругой продольной волны в железобетоне и прихода отраженных волн. Протокол определения длины свай см. Приложение 9.

Общий вид фундаментов смотри фото 6.1.1-6.1.2.



Фото 6.1.1. Шурф №1

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Фото 6.1.2. Шурф №2

По результатам проведенного обследования выявлены следующие основные дефекты и повреждения фундаментов здания:

– отсутствует гидроизоляция поверхностей фундаментов, соприкасающихся с грунтом;

Эскизы шурфов и геометрические характеристики фундаментов по месту их осмотра отображены в материалах обследования, см. Приложение, листы 6-7 комплекта 0484ГП.09-5-ТОЗ чертежей обследования и фотофиксационные материалы.

6.2 Стеновые ограждения

Наружные стены выполнены из трёхслойных сэндвич-панелей «Trimoterm FTV» толщиной 120мм. Панели установлены по оси А и В. Панели торцевых стен по осям 1 и 8 не установлены.

Панели крепятся к ж/б колоннам через металлические уголки, приваренные к конструкциям усиления колонн. В осях 1×А, 1×В, 8×А, 8×В панели крепятся к металлическим фахверковым колоннам.

Общие виды стен см. фото 6.2.1-6.2.4.

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						18
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Фото 6.2.1. Общий вид панелей фасадов



Фото 6.2.2. Общий вид панелей фасадов

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19



Фото 6.2.3. Общий вид панелей фасадов



Фото 6.2.4. Общий вид панелей фасадов

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

По результатам проведенного обследования выявлены следующие основные дефекты и повреждения ограждающих стен здания:

- погиби в конструкциях панелей в результате механических воздействий;
- увлажнение минеральной ваты в результате отсутствия консервации объекта реконструкции;
- отсутствуют торцевые стены по осям 1 и 8.

Общие виды стен здания отображены в материалах обследования, см. Приложение, листы графической части комплекта 0484ГП.09-5-ТОЗ и фотофиксационные материалы.

6.3 Колонны

Колонны каркаса – сборные железобетонные прямоугольного сечения 300×400мм. Высота колонн от уровня чистого пола – 6,07м.

Колонны установлены с шагом 5,5÷6,0 м.

Для установления фактического армирования колонн каркаса были выполнены контрольные вскрытия, по результатам которых установлено:

- вертикальное армирование рядовых колонн выполнено стержнями арматуры периодического профиля 4 Ø18 А400, защитный слой составляет 35-40 мм;
- вертикальное армирование фахверковых колонн выполнено стержнями арматуры периодического профиля 4 Ø18 А400, защитный слой составляет 25-32 мм;

В осях Б×1 и Б×8 установлены сборные железобетонные фахверковые колонны квадратного сечения 400×400мм. Высота ж/б фахверковых колонн от уровня верха фундамента – 6,07м. На ж/б фахверковые колонны установлены металлические стойки (двутавр 20Ш1 прим. к ГОСТ 26020-83) высотой 1,0м. Крепление ж/б фахверковых колонн в верхнем сечении к каркасу отсутствует.

В осях А×1, В×1, А×8, В×8 установлены металлические фахверковые колонны из двух спаренных швеллеров №22 (прим. к ГОСТ8240-89). Высота металлических фахверковых колонн от уровня верха фундамента – 6,96м. Крепление данных колонн осуществляется металлическими пластинами к закладным деталям ж/б колонн в осях А×1, В×1, А×8, В×8.

В рамках реконструкции были выполнены работы по усилению колонн металлическими обоймами, выполненными из уголка 75×75×6 (прим. к

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						21
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ГОСТ8509-93), соединёнными между собой пластинами 100×6мм с шагом 500мм.

В осях 4-5 установлены вертикальные связи из двух спаренных уголков 100×100×8 (прим. к ГОСТ8509-93).

Также колонны в оголовках соединены между собой двумя спаренными уголками 100×100×8 (прим. к ГОСТ8509-93).

К конструкциям усиления колонн приварены уголки для крепления сэндвич-панелей.

Для установления фактической прочности бетона были выполнены испытания материалов конструкций (подробно по каждой конструкции, см. глава 7). Согласно результатов испытаний, средняя фактическая прочность бетона конструкций колонн каркаса соответствует классу бетона В25.

Общий вид колонн и результаты вскрытий см. фото 6.3.1-6.3.4.



Фото 6.3.1. Общий вид колонны

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						22
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Фото 6.3.2. Общий вид фахверковой колонны



Фото 6.3.3. Общий вид вертикальной связи

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0484ГП.09-5-ТОЗ

Лист

23



Фото 6.3.4. Общий вид испытания колонны

По результатам проведенного обследования выявлены следующие основные дефекты и повреждения колонн здания:

- трещины шириной раскрытия до 1мм вдоль рабочей арматуры в колоннах (см. фото 6.3.5-6.3.6);
- зазоры между уголками усиления и телом колонн;
- следы увлажнения конструкций колонн;
- имеют место локальные сколы бетона не превышающие защитный слой конструкции.

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						24
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Фото 6.3.5. Трещина шириной раскрытия до 1мм вдоль рабочей арматуры



Фото 6.3.6. Трещины шириной раскрытия до 1мм вдоль рабочей арматуры

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						25
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Выявленные повреждения и деформации колонн каркаса отображены в материалах обследования, см. Приложение, листы комплекта чертежей 0484ГП.09-5-ТОЗ обследования и фотофиксационные материалы.

6.4 Покрытие

Несущими конструкциями покрытия являются сборные железобетонные ребристые плиты шириной 3,0м, уложенные на сборные железобетонные двускатные решётчатые балки покрытия.

Балки покрытия – железобетонные двускатные решётчатые балки пролётом 12м (2БДР12-4п), применительно к серии 1.462-3;

Плиты покрытия – сборные железобетонные ребристые плиты 2980×5980×300 (В×L×Н)мм, применительно к марке ЗПГ6-4АШв (серия 1.465.1-21.94);

Для установления фактических прочностных характеристик были проведены испытания бетона балок и плит покрытия (см. Глава 7 настоящего Отчета).

Анализ данных проведенных испытаний показал:

- балки пролётом 12м – класс бетона В30;
- ребристые плиты шириной 3,0м – класс бетона В20;

Общий вид конструкций покрытия см. фото 6.4.1-6.4.3.



Фото 6.4.1. Общий вид балок покрытия

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

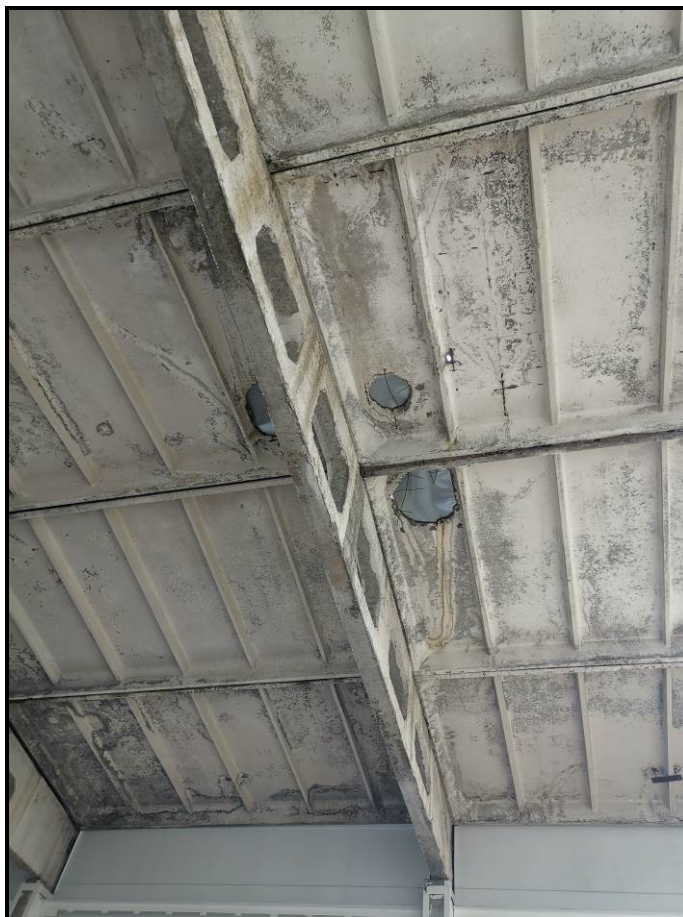


Фото 6.4.2. Общий вид балки покрытия и плит покрытия



Фото 6.4.3. Общий вид плит покрытия

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

По результатам проведенного обследования выявлены следующие основные дефекты и повреждения конструкций покрытия:

- многочисленные участки увлажнения балок покрытия и ребристых плит покрытия, образовавшиеся в результате отсутствия консервации объекта реконструкции (см. фото 6.4.4-6.4.5);
- конструкции кровли не смонтированы, что способствует систематическому замачиванию конструкций здания (см. фото 6.4.6);
- при устройстве отверстий под коммуникации перерезана арматура в полках плит;
- многочисленные сквозные отверстия в плитах покрытия под инженерные коммуникации, выполненные в процессе строительства и эксплуатации здания. В рамках реконструкции инженерные коммуникации демонтированы, отверстия не заделаны;



Фото 6.4.4.

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						28
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

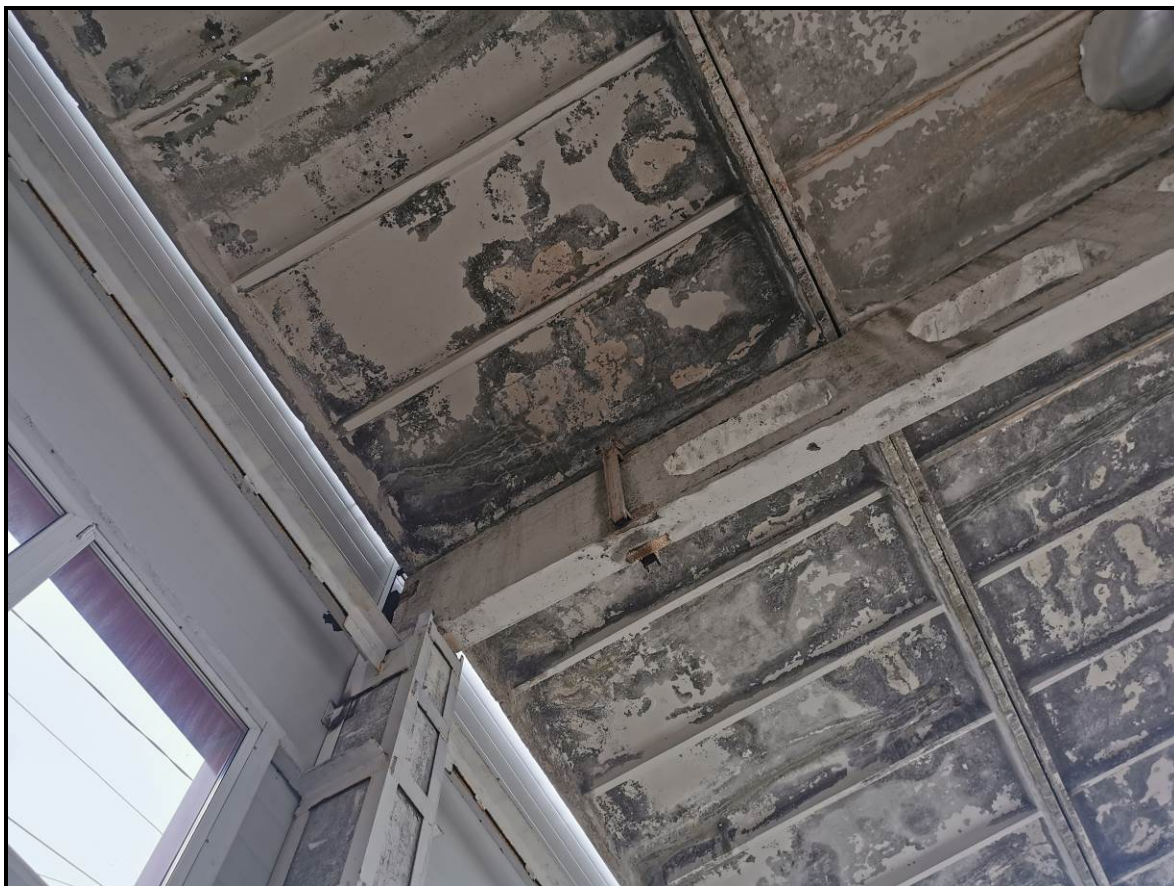


Фото 6.4.5.



Фото 6.4.6.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0484ГП.09-5-ТОЗ

Лист

29



Фото 6.4.7.

Схемы расположения элементов покрытия здания отображены в материалах обследования, см. Приложение, комплекта 0484ГП.09-5-ТОЗ чертежей обследования и фотофиксационные материалы.

6.5 Отмостка и прилегающая территория

По периметру здания отсутствует отмостка. Благоустройство территории не выполнено.



Фото 6.5.1. Общий вид прилегающей территории

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ КОНСТРУКЦИЙ

В соответствии с поставленной задачей были проведены испытания по определению и оценке фактической прочности железобетонных конструкций.

Испытания выполнялись:

- методом отрыва со скалыванием по ГОСТ 22690-2015 прибором ОНИКС-01.ОС.050, зав. №749, свидетельство о поверке № С-АКЗ/14-12-2022/208986451 от 14.12.2022г. выдано ООО «Искатель-2».

- прибор ПУЛЬСАР-2М, зав. №173, свидетельство о поверке № С-АКЗ/16-12-2022/209179616 от 16.12.2022г. выдано ООО «Искатель-2».

Испытания прочности бетона проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля», ГОСТ 17624-2012 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности», а также в соответствии с требованиями МДС 62-2.01 «Методические рекомендации по контролю прочности бетона монолитных конструкций ультразвуковым методом, способом поверхностного прозвучивания». Число и расположение контролируемых участков в конструкциях принято в соответствии с требованиями ГОСТ 18105-2018. Число измерений, выполняемых на каждом контролируемом участке, принято по ГОСТ 22690-2015 и ГОСТ 17624-2012.

Расчёт прочности бетона выполнен по градуировочной зависимости для метода «отрыв со скалыванием»

$$R_n = m_1 \times m_2 \times P, (\text{МПа}),$$

где: m_1 – коэффициент, учитывающий максимальный размер крупного заполнителя в зоне вырыва;

m_2 – коэффициент пропорциональности для перехода от усилия вырыва, кН, к прочности бетона, МПа;

P – усилие вырыва анкерного устройства, кН.,

Расчет прочности бетона для ультразвукового метода выполнен по предварительно установленной экспериментальной градуировочной зависимости, рассчитанной по результатам параллельных испытаний одних и тех же участков конструкций методом отрыв со скалыванием по ГОСТ 22690-2015 и ультразвуковым методом по ГОСТ 17624-2012.

Статистическая оценка прочности бетона в железобетонных конструкциях выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 18105-2018 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности».

За единичное значение принята прочность бетона на контролируемом

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						31
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

участке.

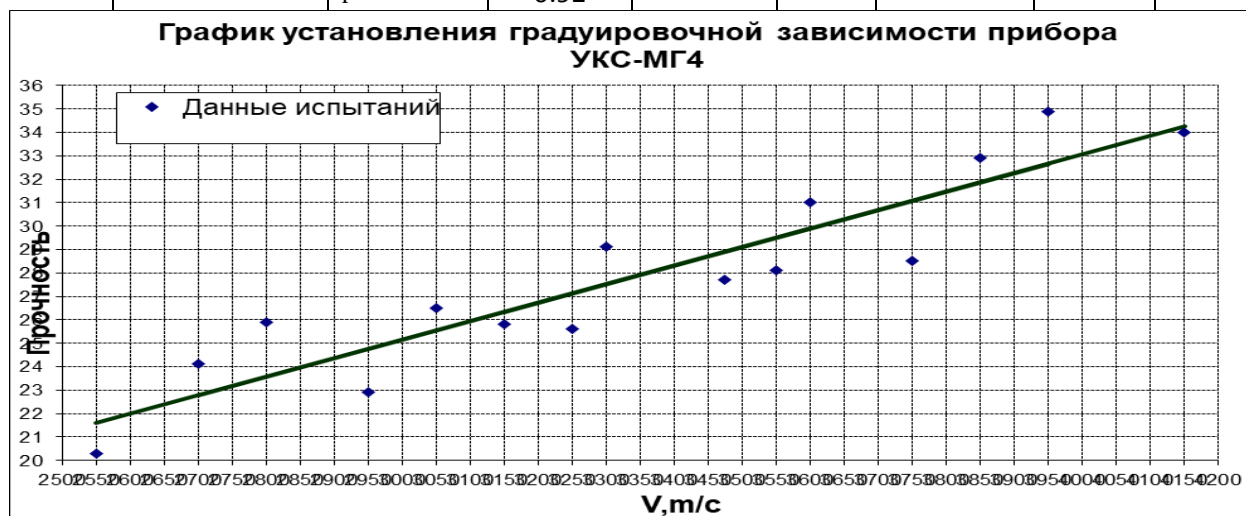
Установление градуировочной зависимости, определение ее погрешности выполнено в соответствии с Приложением 4 ГОСТ 17624-2012 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности».

Формула для расчета прочности для сборных железобетонных конструкций $R=0,0079 \times V+14,4$.

Градуировочная зависимость

№	V _i	R _i	H _i - H _c	(H _i -H _c) ²	R _i -R _c	*H _i S _L	R _i H	R _i - R _i H	(R _i -R _i H) ²	y _{cl} 8<2.0	mod ycl 8
1	2800	25.9	-538.33	289803	-1.92	1033.6	23.6	2.33733	5.46312	1.4	1.40985
2	2550	20.3	-788.33	621469	-7.52	5928.3	21.6	-1.2856	1.65271	-0.8	0.77544
3	3550	28.1	211.67	44803	0.28	59.3	29.5	-1.3939	1.94306	-0.8	0.8408
4	4150	34	811.67	658803	6.18	5016.1	34.2	-0.239	0.0571	-0.1	0.14413
5	2950	22.9	-388.33	150803	-4.92	1910.6	24.7	-1.8489	3.41851	-1.1	1.11525
6	3300	29.1	-38.33	1469	1.28	-49.1	27.5	1.58315	2.50638	1.0	0.95494
7	3750	28.5	411.67	169469	0.68	279.9	31.1	-2.5756	6.63375	-1.6	1.55357
8	3150	25.8	-188.33	35469	-2.02	380.4	26.3	-0.5306	0.28153	-0.3	0.32005
9	3850	32.9	511.67	261803	5.08	2599.3	31.9	1.03356	1.06824	0.6	0.62343
10	3475	27.7	136.67	18678	-0.12	-16.4	28.9	-1.2008	1.44194	-0.7	0.72431
11	3600	31	261.67	68469	3.18	832.1	29.9	1.11065	1.23354	0.7	0.66993
12	3050	26.5	-288.33	83136	-1.32	380.6	25.5	0.96024	0.92207	0.6	0.57921
13	2700	24.1	-638.33	407469	-3.72	2374.6	22.8	1.32817	1.76403	0.8	0.80113
14	3250	25.6	-88.33	7803	-2.22	196.1	27.1	-1.5214	2.31474	-0.9	0.91771
15	3950	34.9	611.67	374136	7.08	4330.6	32.7	2.24272	5.0298	1.4	1.35278

Кол-во серий		15				
	V _c	3338.3				
	R _c	27.8			St=	2.00
	A ₁	0.0079			St нм=	1.66
	A ₀	1.4			St мос=	1.11
	St	1.66				
Погрешность		5.96				
	r	0.92				



Результаты испытаний приведены в таблицах 7.1-7.2.

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						32
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Результаты испытаний, определения и оценки прочности бетона строительных конструкций

Таблица 7.1

Расположение конструкции в осях	Номер контролир уемого участка, n	Средняя скорость ультразвука в участке V, м/с	Средняя прочность бетона в участке Ri, МПа	Средняя прочность бетона Rm, МПа	Класс бетона, $B_f=R_m-t_{\beta}S_2/\sqrt{n}$
1	2	3	4	5	6
Колонна в осях А×1	1	3206	26.7	27.7	25
	2	3405	28.3		
	3	3256	27.1		
	4	3357	27.9		
	5	3469	28.8		
	6	3304	27.5		
Колонна в осях А×2	1	3206	26.7	27.7	25
	2	3405	28.3		
	3	3256	27.1		
	4	3357	27.9		
	5	3469	28.8		
	6	3304	27.5		
Колонна в осях А×3	1	3898	32.2	32.5	25
	2	4022	33.2		
	3	4028	33.2		
	4	3901	32.2		
	5	3916	32.3		
	6	3851	31.8		
Колонна в осях А×4	1	3206	26.7	27.7	25
	2	3405	28.3		
	3	3256	27.1		
	4	3357	27.9		
	5	3469	28.8		
	6	3304	27.5		
Колонна в осях А×5	1	3024	25.3	26.2	25
	2	3041	25.4		
	3	3081	25.7		
	4	3374	28.1		
	5	3270	27.2		
	6	3072	25.7		
Колонна в осях А×6	1	3206	26.7	27.7	25
	2	3405	28.3		
	3	3256	27.1		
	4	3357	27.9		
	5	3469	28.8		
	6	3304	27.5		
Колонна в осях А×7	1	3369	28.0	27.4	25
	2	3266	27.2		
	3	3288	27.4		

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						33
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расположение конструкции в осях	Номер контролируемого участка, п	Средняя скорость ультразвука в участке V, м/с	Средняя прочность бетона в участке Ri, МПа	Средняя прочность бетона Rm, МПа	Класс бетона, $B_f = R_m - t_p S_2 / \sqrt{n}$
	4	3293	27.4		
	5	3188	26.6		
	6	3349	27.9		
Колонна в осях А×8	1	3282	27.3	26.7	25
	2	3480	28.9		
	3	3021	25.3		
	4	2951	24.7		
	5	3151	26.3		
	6	3300	27.5		
Колонна в осях Б×1	1	3052	25.5	26.6	25
	2	3357	27.9		
	3	3029	25.3		
	4	3024	25.3		
	5	3308	27.5		
	6	3396	28.2		
Колонна в осях Б×1	1	3282	27.3	26.7	25
	2	3480	28.9		
	3	3021	25.3		
	4	2951	24.7		
	5	3151	26.3		
	6	3300	27.5		
Колонна в осях Б×2	1	3450	28.7	27.5	25
	2	3469	28.8		
	3	3210	26.8		
	4	3466	28.8		
	5	2930	24.5		
	6	3305	27.5		
Колонна в осях Б×3	1	3257	27.1	26.8	25
	2	3381	28.1		
	3	2993	25.0		
	4	3332	27.7		
	5	3071	25.7		
	6	3289	27.4		
Колонна в осях Б×4	1	3133	26.2	26.5	25
	2	3086	25.8		
	3	3067	25.6		
	4	3356	27.9		
	5	3436	28.5		
	6	2965	24.8		
Колонна в осях Б×5	1	3380	28.1	27.2	25
	2	3242	27.0		
	3	3369	28.0		
	4	2946	24.7		
	5	3378	28.1		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					34
0484ГП.09-5-ТОЗ					

Расположение конструкции в осях	Номер контролируемого участка, п	Средняя скорость ультразвука в участке V, м/с	Средняя прочность бетона в участке Ri, МПа	Средняя прочность бетона Rm, МПа	Класс бетона, $V_f = R_m - t_p S_2 / \sqrt{n}$
	6	3308	27.5		
Колонна в осях Б×6	1	3133	26.2	26.5	25
	2	3086	25.8		
	3	3067	25.6		
	4	3356	27.9		
	5	3436	28.5		
	6	2965	24.8		
Колонна в осях Б×7	1	3013	25.2	27.3	25
	2	3343	27.8		
	3	3497	29.0		
	4	2986	25.0		
	5	3328	27.7		
	6	3463	28.8		
Колонна в осях Б×8	1	3435	28.5	26.6	25
	2	3318	27.6		
	3	2963	24.8		
	4	2971	24.9		
	5	3307	27.5		
	6	3162	26.4		

Таблица 7.2

Расположение конструкции в осях	Номер контролируемого участка, п	Средняя скорость ультразвука в участке V, м/с	Средняя прочность бетона в участке Ri, МПа	Средняя прочность бетона Rm, МПа	Класс бетона, $V_f = R_m - t_p S_2 / \sqrt{n}$
1	2	3	4	5	6
Балка по оси 1	1	3025	31.4	33,2	30
	2	3374	34.0		
	3	3138	32.2		
	4	3494	34.9		
	5	3000	31.2		
	6	3573	35.5		
Балка по оси 2	1	3698	36.4	35,1	30
	2	3539	35.2		
	3	3747	36.8		
	4	3496	34.9		
	5	3466	34.7		
	6	3203	32.7		
Балка по оси 3	1	3754	36.9	34,9	30
	2	3452	34.6		
	3	3318	33.6		
	4	3491	34.9		
	5	3366	33.9		

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						35
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расположение конструкции в осях	Номер контролируемого участка, п	Средняя скорость ультразвука в участке V, м/с	Средняя прочность бетона в участке Ri, МПа	Средняя прочность бетона Rm, МПа	Класс бетона, Вф=Rm-t _β S ₂ /√n
	6	3575	35.5		
Балка по оси 4	1	3429	34.4	35,1	30
	2	3546	35.3		
	3	3522	35.1		
	4	3497	34.9		
	5	3742	36.8		
	6	3422	34.4		
Балка по оси 5	1	3721	36.6	35,2	30
	2	3532	35.2		
	3	3458	34.6		
	4	3132	32.2		
	5	3680	36.3		
	6	3659	36.1		
Балка по оси 6	1	3518	35.1	34,5	30
	2	3303	33.5		
	3	3626	35.9		
	4	3793	37.1		
	5	3364	33.9		
	6	3080	31.8		
Балка по оси 7	1	3465	34.7	34,0	30
	2	3465	34.7		
	3	3622	35.9		
	4	3587	35.6		
	5	3135	32.2		
	6	2949	30.8		
Балка по оси 8	1	3209	32.8	34,3	30
	2	3576	35.5		
	3	3145	32.3		
	4	3669	36.2		
	5	3663	36.2		
	6	3202	32.7		
Сборная ребристая плита покрытия	1	3398	24.3	25.5	20
	2	3416	24.7		
	3	3470	25.9		
	4	3429	25.0		
	5	3628	29.4		
	6	3377	23.8		
Сборная ребристая плита покрытия	1	2969	24.9	25.3	20
	2	3046	25.5		
	3	3193	26.6		
	4	2907	24.4		
	5	3050	25.5		
	6	2968	24.8		
Сборная ребристая плита	1	2778	23.3	23.2	20
	2	2656	22.4		

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						36
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расположение конструкции в осях	Номер контролируемого участка, п	Средняя скорость ультразвука в участке V, м/с	Средняя прочность бетона в участке Ri, МПа	Средняя прочность бетона Rm, МПа	Класс бетона, $B_f = R_m - t_p S_2 / \sqrt{n}$
покрытия	3	2772	23.3		
	4	2799	23.5		
	5	2824	23.7		
	6	2727	22.9		
Сборная ребристая плита покрытия	1	2786	23.4	23.4	20
	2	2848	23.9		
	3	2760	23.2		
	4	2645	22.3		
	5	2736	23.0		
	6	2916	24.4		
Сборная ребристая плита покрытия	1	2569	21.7	22.4	20
	2	2571	21.7		
	3	2796	23.5		
	4	2728	23.0		
	5	2564	21.7		
	6	2699	22.7		
Фундамент в осях В×1	1	3348	33.8	33,6	30
	2	3209	32.8		
	3	3472	34.7		
	4	3443	34.5		
	5	2909	30.5		
	6	3527	35.2		
Фундамент в осях А×7	1	3610	35.8	33,8	30
	2	3261	33.2		
	3	2878	30.3		
	4	3332	33.7		
	5	3539	35.2		
	6	3423	34.4		

Выводы:

В соответствии с результатами испытаний, действующими нормативными документами прочность материалов строительных конструкций здания составляет:

1. Прочность бетона сборных железобетонных колонн соответствует классу бетона В25;
2. Прочность бетона монолитных железобетонных фундаментов соответствует классу бетона В30;
3. Прочность бетона сборных железобетонных балок покрытия соответствует классу бетона В30;
4. Прочность бетона сборных железобетонных ребристых плит классу бетона В20;

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						37
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

8. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ

На основании данных проведенного обследования выполнены выборочные поверочные расчеты основных несущих строительных конструкций здания.

Необходимость выполнения расчетов обусловлена требованиями СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» и ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» для определения ресурса конструкций, оценки возможности их дальнейшего использования.

Расчеты выполнялись существующими методами в соответствии с действующими нормативными документами (СНиП, СП) с введением соответствующих коэффициентов условий работы. При выборе расчетных схем учитывалась реальная работа конструкций.

При расчете учитывались:

- постоянные нагрузки, установленные при обследовании по результатам вскрытий.
- временные нагрузки, предусмотренные СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Фактические размеры конструкций, элементов и их сечений, а также армирование железобетонных элементов приняты по результатам обследования.

Временные нормативные нагрузки на покрытие принятые по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

- снеговая нагрузка на покрытие – 200 кг/м^2 ;

По результатам расчета конструкций установлено:

8.1. Определены перемещения конструктивной системы в целом и отдельных ее элементов:

а) максимальные нормативные горизонтальные перемещения железобетонного каркаса по направлению X и Y составляют $0,7\text{мм}/1,4 = 0,5\text{мм}$ и $11,6\text{мм}/1,4 = 8,3\text{мм}$ соответственно, что меньше предельного значения $h/500 = 6070/500 = 12,1 \text{ мм}$ (см. п.1 табл. Д.4 СП 20.13330.2016);

б) нормативные вертикальные перемещения балок покрытия не превышают предельно допустимых значений (см. п.2 табл. Д.1 СП 20.13330.2016):

пролет 11,7м – $11,2\text{мм}/1,1 = 10,2\text{мм}$, что менее чем $L/217 = 11700/216 = 55,3 \text{ мм}$

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						38
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

8.2. Нагрузки на плиты покрытия ЗПГ6-4 Шв не превышают предельно допустимых значений, указанных в серии 1.465.1-21.94. Несущая способность плит обеспечена.

8.3. Нагрузки на балки покрытия 2БДР12-4п не превышают предельные значения согласно серии 1.462-3. Несущая способность балок обеспечена.

8.4. Полученное в ходе расчета армирование колонн **превышает** фактическое армирование колонн. Армирование колонн, согласно обследованию (4Ø18 А400). Прочность колонн с учётом обнаруженных дефектов не обеспечивается.

8.5. Проверка стальных конструкций (связей и распорок) показала, что прочность и деформативность обеспечивается. Процент использования 25,3% и 97,7% по 1-му ПС и 2-му ПС соответственно.

8.6. Выполнен поверочный расчет фундаментов под колонны здания:

а) Фундаменты под фахверковые колонны с подошвой размерами 1,40×1,30м и высотой 1,70м (глубина заложения 1,70м).

Условия прочности основания фундаментов фахверковых колонн по несущей способности и деформациям **выполняются.**

Отрыв подошвы отсутствует. **Условие выполняется.**

б) Фундаменты под угловые колонны с подошвой размерами 1,40×1,30м и высотой 1,70м (глубина заложения 1,70м), с забивными сваями сечением 300×300мм и длиной в грунте 5,5м.

Максимальная сжимающая нагрузка на сваю (с учетом с.в. сваи) составляет 13,7т.

Проверка сваи по несущей способности на сжатие (основное сочетание):

$$13,7\text{т} < 41,0/1,4=29,3\text{ т} - \text{ **выполняется.** }$$

Коэффициент использования несущей способности свай на сжимающую нагрузку (при основном сочетании) равен $13,7\text{ т} / 29,3\text{ т} = 0,468$, что менее 1,00.

Максимальная осадка сваи в кусте равна $s=0,25\text{ см}$, что менее предельной $s_u=2,0\text{ см}$ (табл. Е1 СП 22.13330.2016).

в) Фундаменты под рядовые колонны с подошвой размерами 1,60×1,50м и высотой 1,35м (глубина заложения 1,35м) с забивными сваями сечением 300×300мм и длиной в грунте 5,5м.

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						39
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Максимальная сжимающая нагрузка на сваю (с учетом с.в. сваи) составляет 16,0т.

Проверка сваи по несущей способности на сжатие (основное сочетание):

$$16,0\text{т} < 40,3/1,4=28,8 \text{ т} - \text{выполняется.}$$

Коэффициент использования несущей способности свай на сжимающую нагрузку (при основном сочетании) равен $16,0 \text{ т} / 28,8 \text{ т} = 0,556$, что менее 1,00.

Максимальная осадка сваи в кусте равна $s=0,3 \text{ см}$, что менее предельной $s_u=2,0\text{см}$ (табл. Е1 СП 22.13330.2016).

9. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Анализ данных, полученных в ходе выполнения работ по обследованию, позволил дать оценку технического состояния как здания в целом, так и отдельных его основных несущих элементов.

Оценка технического состояния конструкций проводилась в соответствии с принятой программой работ, основанной на параметрическом подходе. Состояние конструкций здания в обследованных габаритах квалифицировалось в соответствии с требованиями ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Работоспособное техническое состояние: Категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований, в конкретных условиях эксплуатации, не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.

Ограниченно-работоспособное техническое состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Аварийное состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания,

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						40
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

9.1 Общее техническое состояние фундаментов под несущие ж/б колонны, вследствие имеющихся недостатков, квалифицировано как **ограниченно-работоспособное**.

9.2 Техническое состояние смонтированных конструкций стен квалифицируется как **работоспособное**. Учитывая отсутствие конструкций торцевых стен, общее техническое состояние стен квалифицировано как **ограниченно-работоспособное**.

9.3 Общее техническое состояние колонн каркаса квалифицировано как **ограниченно-работоспособное**.

Общее техническое состояние железобетонных и металлических фахверковых колонн квалифицировано как **работоспособное**.

9.3 Общее техническое состояние сборных железобетонных балок покрытия квалифицировано как **работоспособное**.

Общее техническое состояние сборных железобетонных ребристых плит покрытия, вследствие имеющихся повреждений, квалифицировано как **ограниченно-работоспособное**.

*Общее техническое состояние здания квалифицируется как **ограниченно-работоспособное**.*

10. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании данных, полученных при обследовании, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», сделаны следующие выводы и рекомендации:

10.1 В качестве причин, обусловивших ограниченно-работоспособное состояние строительных конструкций, следует выделить следующие:

- отсутствие мер по консервации объекта;

*Общее состояние здания квалифицируется как **ограниченно-работоспособное**.*

10.2 В сложившихся условиях, при потере эксплуатационных качеств и некотором снижении несущей способности ряда конструкций считаем необходимым рекомендовать выполнение комплекса конструктивных и технических мероприятий по усилению, восстановлению поврежденных

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						41
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

конструкций, а также мероприятий, направленных на повышение эксплуатационной надежности здания.

Для повышения эксплуатационной надежности здания и предотвращения развития деформаций, необходимо выполнить следующие мероприятия:

- покрыть поверхности фундаментов, соприкасающихся с грунтом гидроизоляцией;
- в проекте реконструкции предусмотреть конструкции полов;

– в проекте реконструкции предусмотреть усиление, либо замену повреждённых плит покрытия;

– выполнить тщательную зачеканку расширяющимися растворами пространства между уголками металлической обоймы усиления и конструкцией колонн, рассмотреть возможность демонтажа существующих металлических обоек с последующим выполнением новых, удовлетворяющих всем требованиям действующих норм;

– в проекте реконструкции предусмотреть конструкции торцевых стен и фундаменты под них;

- выполнить отмостку по периметру здания шириной не менее 1,5м;

*Все строительно-монтажные работы должны осуществляться по специально разработанному проекту производства работ (ППР), в котором должны быть предусмотрены меры безопасности.

1.1

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						42
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Нормативные документы

1. ГОСТ Р 8.736-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»;
2. ГОСТ 13015-2012 «Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения»;
3. ГОСТ 23118-2019 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»;
4. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»;
5. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
6. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих конструкций зданий и сооружений»;
7. СП 15.13330.2020 «Каменные и армокаменные конструкции»;
8. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;
9. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2)»;
10. СП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85»;
11. СП 349.1325800.2017 «Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления»;
12. РД 03-606-03 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю»;
13. ГОСТ 22690–2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля»

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						43
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

_____ Д.В. Бабин

(подпись)

« ____ » _____ 2023г.

**Заключение по обследованию технического состояния здания,
расположенного по адресу: Ярославская область, г. Ярославль,
Ленинградский пр-кт, дом № 37, литер В**

1 Адрес объекта	Ярославская область, г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37, литер В
2 Время проведения обследования	Сентябрь-декабрь 2023 г.
3 Организация, проводившая обследование	ООО «РОСТОВГРАЖДАНПРОЕКТ».
4. Статус объекта	Объект незавершенного строительства
5 Тип проекта объекта	Индивидуальный проект
6 Проектная организация, проектировавшая объект	Нет данных
7 Строительная организация, возводившая объект	Нет данных
8 Год возведения объекта	1987
9. Год и характер выполнения последнего капитального ремонта или реконструкции	Нет данных
10 Собственник объекта	АО «Яргорэлектротранс»
11 Форма собственности объекта	Частная
12 Конструктивный тип объекта	Каркасный
13 Число этажей	1
14 Период основного тона собственных колебаний (вдоль продольной и поперечной осей)	Не измерялись
15 Крен объекта (вдоль продольной и поперечной осей)	Не измерялся
16 Установленная категория технического состояния объекта	Ограниченно-работоспособное

ГИП ООО «РОСТОВГРАЖДАНПРОЕКТ»

_____ А.А. Балащенко

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						44
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Паспорт здания, расположенного по адресу: Ярославская область, г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37

1 Адрес объекта	Ярославская область, г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37, литер В
2 Время составления паспорта	Декабрь 2023г.
3 Организация, составившая паспорт	ООО «РОСТОВГРАЖДАНПРОЕКТ».
4 Назначение объекта	Объект незавершенного строительства
5 Тип проекта объекта	Индивидуальный проект.
6 Число этажей объекта	1
7 Наименование собственника объекта	АО «Яргорэлектротранс»
8 Адрес собственника объекта	г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37
9 Степень ответственности объекта	На основании ГОСТ 27751-2014, здание относится ко II-му нормальному уровню ответственности
10 Год ввода объекта в эксплуатацию	1987г.
11 Конструктивный тип объекта	Ж/б каркас
12 Форма объекта в плане	Прямоугольная
13 Схема объекта	См. листы комплекта чертежей марки ОБ
14 Год разработки проекта объекта	Нет данных
15 Наличие подвала, подземных этажей	Нет
16 Конфигурация объекта по высоте	Прямоугольная
17 Ранее осуществлявшиеся реконструкции и усиления	Объект незавершенного строительства (Реконструкция начата в 2020г.)
18 Высота объекта	7,72
19 Длина объекта	41,0 м
20 Ширина объекта	12,0 м
21 Строительный объем объекта	3876,18
22 Несущие конструкции	Сборные ж/б элементы каркаса
23 Несущие стены	Нет
24 Каркас	Сборный железобетонный
25 Конструкция перекрытий	Нет
26 Конструкция кровли	Не смотрирована

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						45
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

27 Несущие конструкции покрытия	Сборные железобетонные двускатные балки, на которые уложены сборные ж/б ребристые плиты
28 Стеновые ограждения	Сэндвич-панели
29 Перегородки	Нет
30 Фундаменты	Столбчатые монолитные на свайном основании
31 Категория технического состояния	Ограниченно-работоспособное
32 Тип воздействия наиболее опасного для объекта	1. Наличие слабопучинистых грунтов в основании фундаментов. 2. Увлажнение конструкций в результате отсутствия кровли
33 Период основного тона собственных колебаний вдоль большой оси	Не измерялся
34 Период основного тона собственных колебаний вдоль малой оси	Не измерялся
35 Период основного тона собственных колебаний вдоль вертикальной оси	Не измерялся
36 Логарифмический декремент основного тона собственных колебаний вдоль большой оси	Не измерялся
37 Логарифмический декремент основного тона собственных колебаний вдоль малой оси	Не измерялся
38 Логарифмический декремент основного тона собственных колебаний вдоль вертикальной оси	Не измерялся
39 Крен здания вдоль большой оси	Не измерялся
40 Крен здания вдоль малой оси	Не измерялся
33 Фотографии объекта	См. по тексту «Отчета...».

ГИП ООО «РОСТОВГРАЖДАНПРОЕКТ»

_____ А.А. Балащенко

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						46
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ №1. Выписка из реестра членов СРО

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						47
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛОВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

6165183580-20231115-1739

(регистрационный номер выписки)

15.11.2023

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице
(индивидуальном предпринимателе), выполняющем инженерные
изыскания:

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "Ростовгражданпроект"

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1136165008077

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	6165183580
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "Ростовгражданпроект"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "Ростовгражданпроект"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	344000, Россия, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, проспект Театральный, 85, офис 301А
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Саморегулируемая организация Ассоциация «Изыскатели Ростовской области и Северного Кавказа» (СРО-И-015- 25122009)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-015-006165183580-0160
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	11.12.2019
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 11.12.2019	Нет	Нет

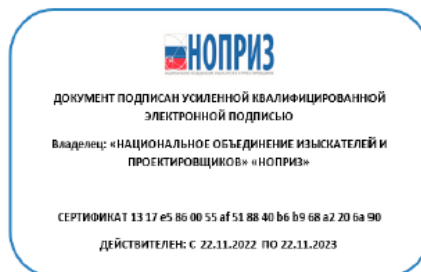


1

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						48
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Нет
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	Нет
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

6165183580-20231115-1738

(регистрационный номер выписки)

15.11.2023

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), осуществляющем подготовку проектной документации:

Общество с ограниченной ответственностью «Ростовгражданпроект»

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1136165008077

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	6165183580
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью «Ростовгражданпроект»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО «РП»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	344000, Россия, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, пр. Театральный, д. 85, оф. 301 А
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация Саморегулируемая организация "Содружество проектных организаций" (СРО-П-172-25062012)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	П-172-006165183580-0121
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	12.11.2013
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 12.11.2013	Нет	Нет



1

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Четвертый уровень ответственности (составляет триста миллионов рублей и более)
3.2	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	28.02.2017
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

ПРИЛОЖЕНИЕ №2. Копия технического задания

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						52
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СОГЛАСОВАНО:
 Директор по проектированию
 ООО «Единая дирекция строящихся
 объектов»
 (подпись) _____
 « » _____ 2023 г.

Ю.В. Трунов
 «ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ
 СТРОЯЩИХСЯ
 ОБЪЕКТОВ»
 1
 г. Москва • ОГРН 2171800199253

УТВЕРЖДАЮ:
 Генеральный директор
 ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ
 Ярославль»
 (подпись) _____
 « » _____ 2023 г.

Н.В. Копырин/
 «МОВИСТА
 РЕГИОНЫ
 Ярославль»
 ОГРН 1227700199253
 ГОРЬКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

СОГЛАСОВАНО:
 Генеральный директор
 АО «Гипротрансмаш»
 (подпись) _____
 « » _____ 2023 г.

А.В. Захаров/
 «ГИПРОТРАНСМАШ»
 МОСКВА

СОГЛАСОВАНО:
 Директор
 ООО «РГП»
 (подпись) _____
 « » _____ 2023 г.

Д.В. Ябин/
 «РОСТОВГРАДПРОЕКТ»
 г. Ростов-на-Дону • ОГРН 1207600000077

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение работ по обмерным работам, визуальному и инструментальному обследованию
 строительных конструкций и внутренних инженерных сетей зданий и сооружений трамвайного
 депо по объекту:

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически
 связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с
 перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании
 городской округ город Ярославль в Ярославской области.

5 этап: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль,
 Ленинградский проспект, дом 37»

2023

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание требований Заказчика
1.	Наименование объекта	«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ Ярославль в Ярославской области. 5 этап: Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37»
2.	Выделение этапов	Определяется в процессе проектирования
3.	Местонахождение объекта	Российская Федерация, Ярославская область, городской округ Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37»
4.	Заказчик (застройщик)	ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»
5.	Генеральный проектировщик	ООО «ЕДСО»
6.	Проектировщик	АО «Гипротязмаш»
7.	Исполнитель	АО «Ростовгражданпроект»
8.	Источник и порядок финансирования	В порядке, установленном Концессионным соглашением
9.	Вид работ:	Обследование технического состояния зданий и сооружений, внутренних инженерных сетей
10.	Цель работ	Определение действительного технического состояния строительных конструкций, внутренних инженерных сетей, выводы и рекомендации по устранению выявленных дефектов и дальнейшей эксплуатации объектов обследования; Для зданий, подлежащих сносу – получение исходных данных для разработки проекта демонтажа
11.	Содержание работ	Обследование зданий, строений и сооружений, подлежащих реконструкции, модернизации, капитальному ремонту, демонтажу. Визуальное (а при необходимости и инструментальное) обследование зданий и сооружений, внутренних инженерных сетей, резервуаров, определение категории их технического состояния с фиксацией дефектов и повреждений зданий. Вскрытие шурфов, обследование технического состояния фундаментов зданий и сооружений. Поверочные расчеты строительных конструкций с учетом выявленных дефектов и повреждений. Описание, визуальное обследование технического состояния с выявлением дефектов и расчет физического износа систем внутренних инженерных сетей, а именно: горячего водоснабжения, отопления, холодного водоснабжения и канализации, вентиляции, электрических сетей и средств связи при их наличии в обследуемых зданиях (сооружениях). Анализ результатов проведенного обследования, установление вероятных причин образования дефектов и повреждений.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0484ГП.09-5-ТОЗ

Лист

54

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание требований Заказчика
		Выполнение технического отчета по результатам обследования с выводами и рекомендациями согласно цели оказания услуг.
12.	Исходные данные, предоставляемые Заказчиком	Настоящее Техническое задание на проведение обследования технического состояния, утвержденное Заказчиком. Технические паспорта на здания и сооружения трамвайного депо (при наличии).
13.	Перечень объектов, подлежащих обследованию	Перечень зданий и сооружений: Главный корпус (литер А) – 6644,7 м ² ; Гараж (литер Г) – 647,4 м ² ; Бытовой корпус (литер Е) – 4751,9 м ² ; Ангар (литер З) – 429,7 м ² ; Склад базы службы пути (литер Л, Л1) – 871,3 м ² ; Мастерские базы службы пути (литер К) – 1107,1 м ² ; Отдел главного механика (литер И) – 2070,6 м ² ; Проходная №1 – 21.5 м ² ; Проходная №2 – 11.5 м ² ; Проходная №3 – 16.2 м ² ; Центральный склад (литер М, М1) – 647,6 м ² ; Склад (литер В) – 516 м ² ; Трамвайные пути депо и контактно-кабельная сеть 0,6 кВ. Внутриплощадочные инженерные сети (при необходимости). Наружные инженерные сети (при необходимости). Ограждение территории (длина ориентировочно 1200 п.м., уточняется при проведении работ).
14.	Сроки выполнения изысканий	Срок выполнения работ согласно календарному плану (Приложение к договору)
15.	Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить обследования	Работы по обследованию технического состояния зданий и сооружений должны выполняться в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов. В том числе следующей нормативно-технической документации в актуальной редакции: 1. Федеральный Закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ. 2. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». 3. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений», Москва, 2003 г. 4. СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84. 5. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81». 6. СП 15.13330.2020 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*». 7. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*».

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание требований Заказчика
		8. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85». 9. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» 10. СП 63.13330.2018. «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003». 11. СП 43.13330.2012. «Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85». 12. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*». 13. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87» 14. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений». 15. СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения».
16.	Основные требования к составу, объему работ и содержанию результатов технического обследования	Разработать Программу проведения обследования технического состояния и согласовать ее с Заказчиком. Состав и содержание оказываемых услуг по техническому обследованию технического состояния зданий и сооружений – в соответствии с ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»: 1. Предварительное (визуальное) обследование зданий и сооружений, указанных в п.13 настоящего ТЗ - в соответствии с пунктом 5.1.12 ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», в том числе: ▪ ознакомление с объектом, и разработка состава планируемых работ; ▪ ознакомление с имеющейся технической документацией по объекту обследования; ▪ выполнение визуального обследования строительных конструкций и внутренних инженерных сетей; ▪ составление схем и ведомостей дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера; ▪ описание, фотографирование дефектных участков; ▪ проверка наличия характерных деформаций здания (сооружения) и его отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.п.); ▪ установление аварийных участков (при наличии); ▪ уточненные конструктивные схемы (для реконструируемых зданий); ▪ выявление несущих конструкций (для реконструируемых зданий), по этажам и их расположение; ▪ уточнение схемы мест выработок, вскрытий, зондирования конструкций; 2. Детальное обследование конструкций - в соответствии с пунктом 5.1.15 ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», в том числе для демонтируемых сооружений

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание требований Заказчика
		результаты обследования должны позволить разработать проект по организации демонтажа: ■ выполнение инструментальных обмеров габаритных размеров зданий и сооружений, отдельных конструкций, их элементов, узлов сопряжений и конструктивных деталей, в том числе в шурфах и зондажах (для реконструируемых зданий); ■ инструментальное определение параметров дефектов и повреждений (ширины раскрытия трещин, смещений, прогибов и т.п.) (для реконструируемых зданий); ■ обследование металлоконструкций, каменных конструкций, бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений (для реконструируемых зданий); ■ описание, обследование технического состояния с выявлением дефектов и расчетом физического износа систем внутренних инженерных сетей, а именно: горячего водоснабжения, отопления, холодного водоснабжения и канализации, вентиляции, электрических сетей и средств связи при их наличии (для реконструируемых зданий); ■ фотофиксация выявленных дефектов и повреждений, составление чертежей, ведомость дефектов с указанием мест расположения дефектов строительных конструкций; ■ определение фактических прочностных и деформационных характеристик материалов, из которых выполнены основные строительные конструкции и их элементы, в том числе фундаменты во вскрытых шурфах, (для реконструируемых зданий); ■ анализ соответствия выполненных конструкций проектным данным (при наличии проектной документации); ■ поверочные расчеты строительных конструкций с учетом выявленных дефектов и повреждений (для реконструируемых зданий); ■ анализ результатов обследования, определение причин появления дефектов и повреждений в конструкциях; ■ объемы демонтажных работ; ■ составление технического заключения с выводами о техническом состоянии конструкций по результатам обследования; 3. Составление технического отчета (заключения) по обследованию с оценкой технического состояния строительных конструкций - в соответствии с пунктом 5.1.18 ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», в том числе: ■ программу проведения обследования; ■ оценку технического состояния (категорию технического состояния); ■ результаты обследования, обосновывающие принятую категорию технического состояния объекта; ■ анализ результатов обследования; ■ выводы по результатам обследования; ■ графическое оформление результатов обмеров зданий и сооружений; ■ рекомендации по дальнейшей безопасной эксплуатации объекта, по ремонту, восстановлению, усилению

ПРИЛОЖЕНИЕ №3. Копия программы работ

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						59
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

«СОГЛАСОВАНО»

Генеральный директор
ООО «МОБИСТА РЕГИОН»
Ярославль

«СОГЛАСОВАНО»
Директор по проектированию
ООО «Саровский проект»
Саров

«31» «сентября» 2023 г.
/Д.В. Трунов/

«СОГЛАСОВАНО»

Генеральный директор
ООО «Гипротражмаш»
/А.В. Захаров/

«31» «сентября» 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
ООО «РТИ»

/Д.В. Бабин/

2023 г.

ПРОГРАММА РАБОТ

выполнение работ по обмерным работам, визуальному и инструментальному обследованию строительных конструкций и внутренних инженерных сетей зданий и сооружений трамвайного депо по объекту:

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

5 этап: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом 37»

2023 г.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0484ГП.09-5-ТОЗ

Лист

60

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	3
2.	ЦЕЛЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ	3
3.	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ	4
4.	СОСТАВ РАБОТ	4
5.	ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ	6
6.	ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ	7
7.	ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ	8
8.	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	11
9.	ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ	11
10.	НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	11

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Настоящая программа составлена в соответствии с Договором 106/РГП от 25.08.2023г. на основании Технического задания Заказчика, с учетом требований нормативно-технических документов, включенных в перечень национальных стандартов и сводов правил.

Детальное инструментальное обследование выполняется для следующих зданий:

- главный корпус (литер А). Площадь 6644,7 кв.м.; количество этажей – 2; высота – 7,5 м; год постройки - 1978;
- склад (литер В). Площадь 516 кв.м.; количество этажей – 2; высота – 7,80 м; год постройки - 1987;
- гараж (литер Г). Площадь 647,4 кв.м.; количество этажей – 2; высота – 8,0 м; год постройки - 1986;

Предварительное визуальное обследование выполняется для следующих зданий:

- бытовой корпус (литер Е). Площадь 4751,9 кв.м.; количество этажей – 5; высота – 13,2 м; год постройки - 1981;
- ангар (литер З). Площадь 429,7 кв.м; количество этажей – 1; высота – 5,0 м;
- склад базы службы пути (литер Л, Л1). Площадь 871,3 кв.м; количество этажей – 1; высота – 9,45 м; год постройки - 2009;
- мастерские базы службы пути (литер К). Площадь 1107,1 кв.м; количество этажей – 1; высота – 7,84-7,54 м;
- здание отдела главного механика (литер И). Площадь 2070,6 кв.м; количество этажей – 2; высота – 7,5 м; год постройки - 2009;
- проходная №1. Площадь 21,5 кв.м;
- проходная №2. Площадь 11,5 кв.м;
- проходная №3. Площадь 16,2 кв.м;
- центральный склад (литер М, М1). Площадь 647,6 кв.м; количество этажей – 1; высота – 8,05 м; год постройки - 2001;
- ограждение территории. Длина ориентировочно 1200 п.м;
- контактная сеть, трамвайные пути.

2. ЦЕЛЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Обследование проводится в соответствии с Техническим Заданием по ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» и СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

Обследование технического состояния зданий и инженерных сетей необходимо для:

- определения фактического технического состояния конструкций и инженерных систем здания в соответствии с ГОСТ 31937-2011;
- выявления наличия дефектов и повреждений конструкций, которые могут снизить прочностные, деформативные характеристики конструкций и ухудшить эксплуатационное состояние здания;

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						62
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- определения видов работ по восстановлению эксплуатационных характеристик зданий;
- получения всей необходимой информации для реконструкции зданий главного корпуса (литер А), склада (литер В) и гаража (Литер Г);
- подготовка отчетов и заключений в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области инженерных изысканий по результатам выполнения технического обследования зданий и сооружений объекта.

Для этого проводится детальное (инструментальное) обследование конструкций и инженерных сетей зданий главного корпуса (литер А), склада (литер В) и гаража (Литер Г), а также визуальное обследование конструкций и инженерных сетей остальных зданий и сооружений объекта, включая ограждение, контактную сеть и трамвайный путь на территории депо.

Таким образом, целью обследования является получение исчерпывающей информации о текущем фактической техническом состоянии зданий сооружений объекта и составление заключений с выводами и рекомендациями по дальнейшей безопасной эксплуатации объекта, ремонту, восстановлению, усилению строительных конструкций или демонтажу (при необходимости).

3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ

- Техническое задание;
- Выписки из ЕГРН по зданиям и сооружениям на территории парка;
- Технические паспорта на здания (БТИ);
- Инженерно-топографический план в масштабе М1:500 (геоподоснова) на территорию, в границах которой будут проводиться строительные работы в формате .dwg (архивные материалы);

4. СОСТАВ РАБОТ

При проведении обследования технического состояния зданий и сооружений проводятся следующие работы:

1. Предварительное (визуальное) обследование всех зданий и сооружений, указанных в п. 1 настоящей программы - в соответствии с пунктом 5.1.12 ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», в том числе:

- ознакомление с объектом, и разработка состава планируемых работ;
- ознакомление с имеющейся технической документацией по объекту обследования (исполнительная документация, предыдущие отчеты по обследованию, проектная документация и т.д.);
- анализ имеющейся рабочей и исполнительной документации по зданиям и инженерным системам;
- визуальный сплошной осмотр строительных конструкций и инженерного оборудования и сетей, с выявлением фактического состояния конструкций, а также дефектов и повреждений несущих элементов;

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						63
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- определение конструктивной и расчетной схемы зданий;
- обмеры несущих строительных конструкций и основных элементов здания;
- фиксация дефектов и повреждений, их расположения;
- определение расположения инженерного оборудования и сетей;
- оформление обмерных чертежей здания: поэтажные планы, характерные разрезы, фасады;
- фотофиксация выявленных дефектов и повреждений, составление чертежей, ведомость дефектов с указанием мест расположения дефектов строительных конструкций;
- описание, обследование технического состояния с выявлением дефектов и расчетом физического износа систем внутренних инженерных сетей, а именно: горячего водоснабжения, отопления, холодного водоснабжения и канализации, вентиляции, электрических сетей и средств связи при их наличии;
- анализ результатов инженерно-технического обследования и оценка технического состояния обследуемых строительных конструкций, инженерного оборудования и сетей;
- оценка категории здания по техническому состоянию конструкций;
- составление отчетов с основными выводами и рекомендациями, определяющими дальнейшую надежную безопасную эксплуатацию зданий и сооружений.

2. Детальное инструментальное обследование зданий и сооружений, указанных в п. 1 настоящей программы - в соответствии с пунктом 5.1.12 ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», в том числе:

Для зданий главного корпуса (Литер А), гаража (Литер Г), бытового корпуса (Литер Е), отдела главного механика (Литер И), мастерских базы службы пути (литер К):

- выполнение инструментальных обмеров габаритных размеров зданий и сооружений, отдельных конструкций, их элементов, узлов сопряжений и конструктивных деталей, в том числе в шурфах и зондажах (для реконструируемых зданий);
- вскрытия кровельного покрытия;
- определение состава ограждающих конструкций;

Для зданий главного корпуса (Литер А), склада (Литер В), гаража (Литер Г), Бытового корпуса (Литер Е):

- вскрытия и зондирования несущих и ограждающих конструкций;
- вскрытия состава полов;
- откопка шурфов фундаментов;
- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений (ширины раскрытия трещин, смещений, прогибов и т.п.);
- обследование металлоконструкций, каменных конструкций, бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений;
- определение прочностных характеристик материалов несущих строительных конструкций неразрушающими методами контроля;
- оформление протоколов испытаний материалов несущих строительных конструкций зданий;

Для зданий главного корпуса (Литер А) и склада (Литер В):

- уточнение фактических нагрузок и воздействий на несущие конструкции зданий;

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						64
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- определение длины свай в откопанных шурфах;
- выполнение выборочных поверочных расчетов отдельных конструкций зданий, с учетом фактических данных, установленных при обследовании.

5. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Обследование производится в три этапа:

1. Подготовка к проведению обследования;
2. Предварительное (визуальное) обследование;
3. Детальное (инструментальное) обследование

5.1. Результатом проведения подготовительных работ является получение следующих материалов:

- техническое задание на обследование, программа проведения работ;
- акты и отчеты ранее проводившихся обследований здания (если имеются);
- проектная документация на здание (если имеется);
- согласованный с заказчиком протокол о порядке доступа к обследуемым конструкциям, инженерному оборудованию и т.п. (при необходимости).

5.2. Предварительное (визуальное) обследование проводят в целях предварительной оценки технического состояния строительных конструкций по внешним признакам, определения необходимости в проведении детального инструментального обследования и уточнения программы работ. При этом проводят сплошное визуальное обследование конструкций здания и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми измерениями и их фиксацией.

Результатом проведения предварительного (визуального) обследования являются:

- схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера;
- описания, фотографии дефектных участков;
- результаты проверки наличия характерных деформаций здания (сооружения) и его отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.п.), отмечаемых визуально;
- установление аварийных участков (при наличии);
- уточненная конструктивная схема здания (сооружения);
- выявленные несущие конструкции и их расположение;
- уточненная схема мест выработок, вскрытий, зондирования конструкций (в случае дальнейшего этапа выполнения работ – детальное инструментальное обследование здания);
- подготовка схем откопки шурфов фундаментов (в случае дальнейшего этапа выполнения работ – детальное инструментальное обследование здания);
- предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, определяемая по степени повреждений и характерным признакам дефектов.

5.3. Детальное (инструментальное) обследование технического состояния здания (сооружения) включает в себя:

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						65
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- измерение необходимых для выполнения целей обследования геометрических параметров зданий (сооружений), конструкций, их элементов и узлов;
- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;
- выборочные вскрытия, зондирование конструкций;
- уточнение фактических нагрузок и воздействий на несущие конструкции зданий;
- откопка шурфов фундаментов;
- определение фактических прочностных характеристик материалов несущих строительных конструкций зданий;
- выполнение выборочных поверочных расчетов отдельных конструкций зданий, с учетом фактических данных, установленных при обследовании;
- анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;
- составление итогового документа (заключения) с выводами по результатам обследования.

6. ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

6.1 Обследование фундаментов.

При обследовании по архивным данным (при наличии) и результатам шурфования устанавливается тип и конструкция фундаментов, схемы расположения, проводятся испытания материалов конструкций фундаментов.

Категория технического состояния фундаментов и грунтов основания устанавливается по результатам расчетов, на основании данных полученных при обследовании и результатов инженерно-геологических изысканий.

6.2 Обследование колонн

При обследовании колонн устанавливается тип колонн, сортамент металлопроката, основных геометрических размеров и их сечений, покрытия. Оценку технического состояния ж/б и стальных колонн по внешним признакам производится на основе:

- наличия трещин, отколов и разрушений;
- месторасположения, характера трещин и ширины их раскрытия;
- вскрытий армирования колонн;
- отклонения от вертикали, выгибов, смещения узлов;
- наличия следов коррозии;
- признаков нарушения сцепления арматуры с бетоном
- результатов проведенных испытаний;
- результатов расчетов, выполненных на основании данных полученных при обследовании.

6.3 Обследование стен

При обследовании наружных ограждающих стен, внутренних стен и перегородок устанавливается их тип толщина, дефекты и повреждения. Оценку технического состояния стен по внешним признакам производится на основе:

- наличия дефектов: трещин, следов протечек, разрушений;

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						66
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- месторасположения, характера трещин и ширины их раскрытия;
- отклонения от вертикали и выгибов;
- результатов проведенных испытаний.

6.4 Обследование перекрытий и покрытия

При обследовании устанавливается тип перекрытия (по виду материала и особенностям конструкции), видимые дефекты и повреждения, особенно состояние частей перекрытий, подвергавшихся ремонту или усилению. Оценка технического состояния перекрытий и покрытия производится на основе:

- наличия трещин, отколов, разрушений и дефектов;
- месторасположения, характера трещин и ширины их раскрытия;
- вскрытий армирования плит;
- прогибов, выгибов, смещения узлов;
- признаков нарушения сцепления арматуры с бетоном
- результатов проведенных испытаний;
- результатов расчетов, выполненных на основании данных полученных при обследовании.

6.5 Обследование кровли

При обследовании кровли по архивным данным (при наличии), результатам зондирования и данным, полученным от Заказчика, устанавливается материал и состав кровли, система водоотвода. Техническое состояние кровли определяется на основе оценки следующих факторов:

- наличия дефектов и механических повреждений кровельного ковра;
- состояния водоприемных воронок
- вскрытия конструкций кровли.

7. ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Обследование инженерного оборудования и его элементов заключается в определении фактического технического состояния систем, выявлении дефектов, повреждений и неисправностей.

Оценку технического состояния инженерных систем зданий (сооружений) проводят с учетом средних нормативных сроков службы элементов и инженерных устройств.

7.1 При обследовании технического состояния систем горячего водоснабжения руководствуются и проводят следующие работы:

- описывают систему (тип системы, схема разводки трубопроводов);
- обследуют циркуляционные насосы, контрольно-измерительные приборы, запорно-регулирующую арматуру на вводе в здание или сооружение на предмет их работоспособности;
- визуально обследуют трубопроводы и устанавливают дефекты (капельные течи в местах резьбовых соединений трубопроводов и врезки запорной арматуры, следы ремонтов трубопроводов и магистралей, поражение

коррозией трубопроводов, нарушение теплоизоляции магистральных трубопроводов и стояков);

7.2 При обследовании технического состояния систем отопления проводят следующие работы:

- описывают систему (тип системы - централизованная, местная, однотрубная, двухтрубная; схема разводки подающей и обратной магистрали и др.);
- определяют типы и марки отопительных приборов;
- визуально обследуют наиболее ответственные элементы системы (насосы, магистральную запорную арматуру, контрольно-измерительную аппаратуру, автоматические устройства) на предмет их работоспособности;
- визуально обследуют трубопроводы, отопительные приборы, запорно-регулирующую арматуру на предмет их работоспособности;
- выявляют следующие основные повреждения, неисправности и дефекты (поражение коррозией и свищи магистральных трубопроводов, стояков, подводов, отопительных приборов, коррозионное поражение замоноличенных трубопроводов, следы ремонтов (хомуты, заплаты, заварка, замена отдельных участков, капельные течи в местах врезки запорно-регулирующей арматуры, демонтаж и поломка отопительных приборов, разрушение или отсутствие на отдельных участках трубопроводов теплоизоляции);

7.3 При обследовании технического состояния систем холодного водоснабжения проводят следующие работы:

- описывают систему, включающую в себя: ввод в здание, водомерный узел, разводящую сеть, стояки, подводы к санитарным приборам; водоразборную, смесительную и запорно-регулирующую арматуру, выборочно определяют фактические диаметры трубопроводов;
- визуально обследуют водопроводные вводы в здание и выявляют повреждения (расстройства раструбных и сварных соединений);
- визуально обследуют прилегающую территорию и отмостки в зоне ввода (наличие осадок, провалов, неутрамбованного грунта);
- визуально обследуют насосные установки на предмет их работоспособности;
- визуально обследуют трубопроводы, запорную арматуру и краны, водомеры и выявляют основные повреждения (течи на трубопроводах в местах врезки кранов и запорной арматуры, повреждения трубопроводов, следы ремонтов трубопроводов, поражение коррозией трубопроводов, расстройство запорной арматуры и смывных бачков);

7.4 При обследовании технического состояния систем канализации проводят следующие работы:

- визуально обследуют трубопроводы и санитарно-технические приборы в помещениях и выявляют основные дефекты (повреждения трубопроводов, расстройство раструбных и стыковых соединений, капельные течи в местах

присоединения санитарно-технических приборов, следы ремонтов и замены отдельных участков трубопроводов);

7.5 При обследовании технического состояния систем вентиляции проводят следующие работы:

- описывают принципиальное решение системы вентиляции (вытяжная естественная канальная без организованного притока воздуха, механическая канальная приточно-вытяжная, система дымоудаления с механическим способом побуждения и тп.);
- визуально обследуют техническое состояние элементов системы и выявляют основные дефекты и неисправности: нарушение целостности (уменьшение габаритов, демонтаж) воздуховодов, механические повреждения вентиляционных шахт и дефлекторов на кровле, повреждения приборов системы (вентиляционных агрегатов, вентиляторов, клапанов, задвижек и др);

7.6 Контроль технического состояния электрических сетей и средств связи состоит в визуальном обследовании следующего электрооборудования зданий и сооружений:

- шкафов вводных и вводно-распределительных устройств;
- внутреннего электрооборудования и электрических сетей питания электроприемников потребителей;
- этажных щитков и шкафов, в том числе слаботочных, с установленными в них аппаратами защиты и управления, а также электроустановочными изделиями (за исключением счетчиков энергии);

Обследованием системы электрооборудования устанавливают:

- наличие основных неисправности, повреждений элементов системы, следов ремонта;
- обеспечение функционирования системы пожарной безопасности; обеспечение безаварийной работы силовых, осветительных установок и оборудования автоматизации;
- наличие приборов учета электроэнергии.

По результатам обследования составляется техническое заключение о состоянии зданий и инженерных сетей, содержащее:

- оценку технического состояния (категорию технического состояния);
- результаты обследования, обосновывающие принятую категорию технического состояния объекта;
- перечень наиболее вероятных причин появления дефектов и повреждений в конструкциях, инженерных системах;
- выводы и рекомендации, определяющие возможность и условия дальнейшей эксплуатации инженерных сетей и оборудования.

8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

1. Перед обследованием намечается программа безопасного ведения работ без прекращения эксплуатации здания, с учетом мероприятий, исключающих поражение током, газом, наезд транспорта.

2. При проведении обследования работниками должны соблюдаться требования СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 по технике безопасности и безопасности труда в строительстве.

3. При проведении обследования во избежание травм сотрудники должны быть обеспечены защитной одеждой и приспособлениями (фонарями, касками, нескользящей обувью), а также во избежание наезда транспорта при работе на проезжей части использовать специальные жилеты со светоотражателями.

4. Лица, проводящие натурные обследования, должны пройти инструктаж по технике безопасности на объекте, где будет производиться обследование.

9. ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ

Для обследования используется следующее оборудование:

- дальномер лазерный Leica DISTO A5;
- измеритель прочности бетона методом отрыва со скалыванием;
- измеритель прочности бетона ультразвуковой;
- измеритель защитного слоя бетона;
- испытательная машина МС-500 № 1944;
- испытательный пресс П-5 № 403;
- Комплект визуально-измерительного контроля (ВИК):
 - рулетка измерительная 5м;
 - набор щупов;
 - линейка измерительная металлическая 0-50см;
 - штангенциркуль.
- цифровой фотоаппарат.

10. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1. ГОСТ Р 8.736-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»;

2. ГОСТ 13015-2012 «Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения»;

3. ГОСТ 18105-2010 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности»;

4. ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля»;

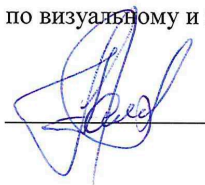
5. ГОСТ 22904-93 «Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры»;

6. ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»;

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						70
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»;
8. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
9. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих конструкций зданий и сооружений»;
10. СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81* (с Изменениями N 1, 2)»;
11. СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Изменением N 1)»;
12. СП 17.13330.2017 «Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76»;
13. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»;
14. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*»;
15. СП 29.13330.2011 «Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88»;
16. СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*»;
17. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 (с Изменениями N 1, 2)»;
18. СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 (с Изменением N 1)»;
19. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»;
20. СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»;
21. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2)»;
22. СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80»;
23. СП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85»;
24. СП 73.13330.2016 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий»;
25. СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85»;
26. СП 349.1325800.2017 «Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления»;
27. РД 03-606-03 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю».

Главный инженер проекта:



Балашенко А.А.

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

ПРИЛОЖЕНИЕ №4. Копии проверок используемого оборудования

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						72
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ИСКАТЕЛЬ-2»



СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ С-АКЗ/14-12-2022/ 2 0 8 9 8 6 4 5 1

Действительно до 13 декабря 2023 г.

Средство измерений

Измеритель прочности материалов

ОНИКС-01.ОС.050

наименование, тип, модификация средства измерений
57880-14

регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
присвоенный при утверждении

заводской (серийный) номер: 749

в составе -----

номер знака предыдущей поверки -----

поверено в полном объеме

наименование единиц величин, диапазон измерений, на которых поверено средство измерений

в соответствии с МП 408221-100

наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов: 3.2.АКЗ.0077.2019 3.2.АКЗ.0079.2019 3.2.АКЗ.0080.2019

3.2.АКЗ.0081.2019 3.2.АКЗ.0149.2019 3.2.АКЗ.0138.2019 3.2.АКЗ.0145.2019

регистрационный номер и (или) наименование, тип, заводской номер, разряд, класс или
погрешность эталонов, применяемых при поверке

при следующих значениях влияющих факторов: Температура +22°C,

перечень влияющих факторов

атмосферное давление 741 мм рт.ст., относительная влажность 56%

нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов периодической (первичной) поверки признано

ненужное зачеркнуть

пригодным к применению.

Знак поверки:

Номер записи сведений о
результатах поверки в ФИФ ОЕИ

2 0 8 9 8 6 4 5 1

Главный метролог
должность руководителя
подразделения

подпись

/ Муравская Ирина Ивановна /
фамилия, имя и отчество (при наличии)

Поверитель

/ Захаров Фёдор Михайлович /
фамилия, имя и отчество (при наличии)



Дата поверки 14 декабря 2022 г.

серия С-АКЗ-Р №0012271

www.iskatel2.ru; e-mail: zakaz@iskatel2.ru +7 (495) 308-22-82

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0484ГП.09-5-ТОЗ

Лист

73



РОСТОВСКИЙ ЦСМ

Федеральное бюджетное учреждение
"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ"
(ФБУ "Ростовский ЦСМ")

Federal Budgetary Institution "State Regional Centre of Standardization,
Metrology and Testing in Rostov Region" (FBI "Rostov CSM")

СЕРТИФИКАТ О КАЛИБРОВКЕ № K09.406602.22
Calibration Certificate

Дата калибровки 16.09.2022 г.
Calibration date
Объект калибровки Штангенциркуль GRIFF мод. ШЦ-I -150-0.1
Item calibrated
Заводской номер 18041363
Serial number
Заказчик ООО<<Стройгенподряд>>, ИНН 6155026605
Customer
Место проведения калибровки ФБУ "Ростовский ЦСМ"
Calibration venue
Документ, в соответствии с которым проводилась калибровка
Document in compliance with which the calibration was made
ГОСТ 8.113-85 "ГСИ. Штангенциркули. Методика поверки"
Калибровка выполнена с помощью
Calibration was made using
1712.76.4P.00136127
Условия калибровки температура окружающей среды 23,4 °С, относительная влажность воздуха 49 %, атмосферное давление 100,2 кПа
Calibration conditions
Дата выдачи 16.09.2022 г.
Calibration date
Рекомендуемый межкалибровочный интервал 12 мес.
Recommended calibration interval

Директор филиала

Должность лица, утверждающего Сертификат о калибровке
Position of the person approving the calibration certificate

Мироновский Дмитрий
Петрович

фамилия, имя и отчество (при наличии)
Full name



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



Общество с ограниченной
ответственностью
«Логические Системы»
(ООО «Логис»)



АКТ
О выполнении проверки сейсмического регистратора
«ИДС-1» (зав.226)

13 сентября 2024 г.

г. Раменское

Мы, нижеподписавшиеся, представители ООО «Логические Системы» заместитель начальника отдела РПСА Алешин Владимир Петрович и ведущий инженер Душечкин Николай Владимирович составили настоящий акт о нижеследующем:

1. ООО «Логические Системы» выполнило работы по проведению проверки измерителя длины свай «ИДС-1» (зав. №226), принадлежащего ООО «ГеоЮгСервис» на соответствие параметров требованиям ТУ. Технические параметры регистратора «ИДС-1» (зав. №226) полностью соответствуют ТУ ИУСЕ.468119.003. Срок следующей проверки 13.09.2027 года. Протокол измерений прилагается.

2. Настоящий Акт составлен в двух экземплярах, обладающих одинаковой юридической силой:

один экземпляр – ООО «Логические Системы»,
один экземпляр – ООО «ГеоЮгСервис».

Зам. начальника отдела РПСА
ООО «Логические Системы»

 Алешин В.П.

Ведущий инженер
ООО «Логические Системы»

 Душечкин Н.В.

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						75
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ №5. Ведомость дефектов и повреждений

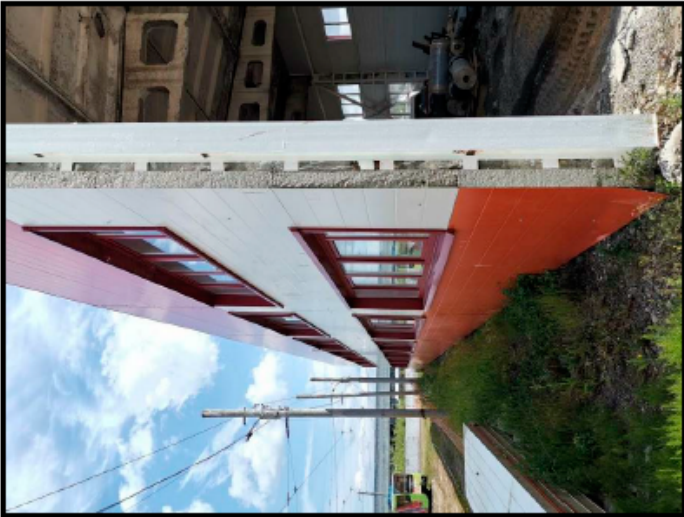
					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						76
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

«УТВЕРЖДАЮ»
 Генеральный директор ООО» РГП»
 _____ Бабин Д.В.
 (подпись)
 « ____ » _____ 2023г.

Ведомость дефектов и повреждений.

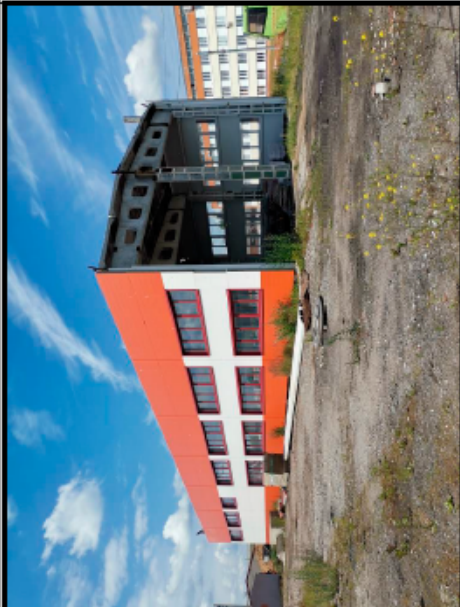
В ходе обследования конструкций объекта: «О создании и эксплуатации трамвайной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажирами транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области. 5 этап: Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом 37», расположенного по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом 37, были выявлены следующие дефекты:

№ п/п	Конструкция	Дефекты и (или) повреждения	Фото	Причины возникновения дефектов и (или) повреждений	Рекомендации и мероприятия по устранению дефектов и повреждений
1	Все фундаменты	Отсутствует гидроизоляция поверхностей фундаментов, соприкасающихся с грунтом			Покрывать поверхности фундаментов, соприкасающихся с грунтом гидроизолирующей

№ п/п	Конструкция	Дефекты и (или) повреждения	Фото	Причины возникновения дефектов и (или) повреждений	Рекомендации и мероприятия по устранению дефектов и повреждений
2	Грани панелей по осям 1 и 8	Увлажнение минеральной ваты в результате отсутствия консервации объекта реконструкции и		Отсутствие консервации объекта	Осушить конструкции панелей

№ п/п	Конструкция	Дефекты и (или) повреждения	Фото	Причины возникновения дефектов и (или) повреждений	Рекомендации и мероприятия по устранению дефектов и повреждений
3	Все колонны	Трещины шириной раскрытия до 1 мм вдоль рабочей арматуры в колоннах			Выполнить тщательную зачеканку расширяющимися растворами пространства между уголками металлической облоймы усиления и конструкцией колонн с последующим оштукатуриванием
4	Все колонны	Зазоры между уголками усиления и телом колонн			Выполнить тщательную зачеканку расширяющимися растворами пространства между уголками металлической облоймы усиления и конструкцией колонн с последующим оштукатуриванием

№ п/п	Конструкция	Дефекты и (или) повреждения	Фото	Причины возникновения дефектов и (или) повреждений	Рекомендации и мероприятия по устранению дефектов и повреждений
5	Плиты и балки покрытия	Многочисленные участки увлажнения балок покрытия и ребристых плит покрытия		Результат отсутствия консервации объекта	Выполнить ремонт поверхности плит
6	Плиты покрытия	При устройстве отверстий под коммуникации и перерезана арматура в полках плит			Предусмотреть усиление поперек плит покрытия

№ п/п	Конструкция	Дефекты и (или) повреждения	Фото	Причины возникновения дефектов и (или) повреждений	Рекомендации и мероприятия по устранению дефектов и повреждений
7	Периметр здания	Полное разрушение отмостки			Предусмотреть устройство отмостки

ПРИЛОЖЕНИЕ №6. Копия Технического паспорта БТИ

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						82
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

г. апр. 1987

Государственное унитарное предприятие
технической инвентаризации и учета недвижимости
по Ярославской области

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Здание Склад Литер В
(наименование нежилого строения)

район Озёрский

город (пос.) Ярославль

улица Ленинградский пр-т, 37

инвентарный номер 25225

кадастровый номер:

№: _____ : _____ : _____ : _____ / _____

42

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Фонд

II. Эксплуатация земельного участка—кв. м.

III. Благоустройство здания—кв. м

84

IX. Техническое описание пристроек и других частей здания

Наименование конструктивных элементов	Литера _____			Литера _____			Литера _____		
	Н=	Удельный вес по таблице	Поправки	Н=	Удельный вес по таблице	Поправки	Н=	Удельный вес по таблице	Поправки
Фундаменты									
Стены и перегородки									
Перекрытия									
Крыша									
Полы									
Прочие									
Отделочные работы									
Электроосвещение									
Прочие работы									
Итого		100	X		100	X		100	

Наименование конструктивных элементов	Литера _____			Литера _____			Литера _____		
	Н=	Удельный вес по таблице	Поправки	Н=	Удельный вес по таблице	Поправки	Н=	Удельный вес по таблице	Поправки
Фундаменты									
Стены и перегородки									
Перекрытия									
Крыша									
Полы									
Прочие									
Отделочные работы									
Электроосвещение									
Прочие работы									
Итого		100	X		100	X		100	

X. Исчисление восстановительной действительной стоимости здания и его частей

Литера	Наименование пристройки	№ сборки	№ Таблицы	Измеритель	Поправка к стоимости (коэффициенты) на:								Стоимость в натуре по таблице	Стоимость (объем — из площади — и т.д.)	Восстановительная стоимость в рублях
					Стоимость из таблицы	Удельный вес	группы капитальных	климатический район							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	на 06.06.10г.														4041976
	В настоящее														

Приложение № 1. На нежилые и жилые строения, имеющие встроенные нежилые помещения

ЭКСПЛИКАЦИЯ

к поэтажному плану строения, расположенного в городе (посёлке) Александров по улице Александровской, д. 27 (перулку) № 34

Длина здания по плану	Этажи (начальная с первого и кон- чная межэтажным)	№ помеще- ния (квартиры, торго- вого, складского и т. п.)	№ по плану строения (комнаты, кухни, ван- ны, коридоры, и т. п.)	Назначение ча- сти помещения (жилая комната, нежилая комната, складское помещение, торговое помещение, складское помещение, и т. п.)	Формула подсчёта площади по внутреннему обмеру	Площадь по внутреннему обмеру в квадратных метрах, в том числе предназначенная под помещения						Итого по квартире, этажу, строению	высота помещения по внутрен- нему обме- ру
						жилое	торговое	обществен. питан.	складские	использо- ватель- основная	использо- ватель- основная	использо- ватель- основная	использо- ватель- основная
0	I		1	склад								33.9	7.50
			2	склад								33.8	
			3	склад								54.3	3.32
			4	кладовая								3.9	
			5	кладовая								7.9	
			6	разделочная								19.8	
			7	кладовая								4.0	
			8	кладовая								3.2	
			9	кладовая								2.8	
			10	кладовая								1.3	
			11	кладовая								10.6	
			12	кладовая								3.6	
			13	кладовая								5.4	
			14	кладовая								4.8	
			15	кладовая								21.9	
			16	кладовая								15.0	
			17	кладовая								13.3	
			18	кладовая								2.0	
			19	кладовая								61.3	7.50
			20	кладовая								54.6	
			21	кладовая								72.7	
			22	кладовая								13.0	
			23	кладовая								394.8	
												464.1	
												263.0	

Содержание
перечня

самовольно
переламываю 32. 63

more or less

[illegible]

Architectural floor plan of a 12-room apartment. The plan includes a kitchen, living area, dining area, and multiple bedrooms and bathrooms. Dimensions are provided for each room and overall sections.

Room Dimensions (m²):

- 1: 33,9
- 2: 33,8
- 3: 5,83
- 4: 1,37
- 5: 2,69
- 6: 5,80
- 7: 4,0
- 8: 2,19
- 9: 1,39
- 10: 2,60
- 11: 10,0
- 12: 3,99
- 13: 5,68
- 14: 2,66
- 15: 2,19
- 16: 4,19
- 17: 5,72
- 18: 5,68
- 19: 1,25
- 20: 11,65
- 21: 9,77
- 22: 12,03
- 23: 5,79
- 24: 3,84
- 25: 1,03
- 26: 4,25
- 27: 1,01
- 28: 5,68
- 29: 12,70
- 30: 5,80
- 31: 10,750
- 32: 5,00
- 33: 11,80
- 34: 2,04
- 35: 2,75
- 36: 1,07
- 37: 5,59
- 38: 1,32
- 39: 1,43
- 40: 2,75
- 41: 1,03
- 42: 1,06
- 43: 1,01
- 44: 1,69
- 45: 3,29
- 46: 6,00
- 47: 5,87
- 48: 2,25
- 49: 3,40
- 50: 6,15
- 51: 2,21
- 52: 7,77
- 53: 0,0
- 54: 1,75
- 55: 7,54
- 56: 2,1
- 57: 2,7
- 58: 2,2
- 59: 12,03
- 60: 6,15
- 61: 2,21
- 62: 5,79
- 63: 0,0
- 64: 1,75
- 65: 7,54
- 66: 2,1
- 67: 2,7
- 68: 2,2
- 69: 12,03
- 70: 6,15
- 71: 2,21
- 72: 5,79
- 73: 0,0
- 74: 1,75
- 75: 7,54
- 76: 2,1
- 77: 2,7
- 78: 2,2
- 79: 12,03
- 80: 6,15
- 81: 2,21
- 82: 5,79
- 83: 0,0
- 84: 1,75
- 85: 7,54
- 86: 2,1
- 87: 2,7
- 88: 2,2
- 89: 12,03
- 90: 6,15
- 91: 2,21
- 92: 5,79
- 93: 0,0
- 94: 1,75
- 95: 7,54
- 96: 2,1
- 97: 2,7
- 98: 2,2
- 99: 12,03
- 100: 6,15
- 101: 2,21
- 102: 5,79
- 103: 0,0
- 104: 1,75
- 105: 7,54
- 106: 2,1
- 107: 2,7
- 108: 2,2
- 109: 12,03
- 110: 6,15
- 111: 2,21
- 112: 5,79
- 113: 0,0
- 114: 1,75
- 115: 7,54
- 116: 2,1
- 117: 2,7
- 118: 2,2
- 119: 12,03
- 120: 6,15
- 121: 2,21
- 122: 5,79
- 123: 0,0
- 124: 1,75
- 125: 7,54
- 126: 2,1
- 127: 2,7
- 128: 2,2
- 129: 12,03
- 130: 6,15
- 131: 2,21
- 132: 5,79
- 133: 0,0
- 134: 1,75
- 135: 7,54
- 136: 2,1
- 137: 2,7
- 138: 2,2
- 139: 12,03
- 140: 6,15
- 141: 2,21
- 142: 5,79
- 143: 0,0
- 144: 1,75
- 145: 7,54
- 146: 2,1
- 147: 2,7
- 148: 2,2
- 149: 12,03
- 150: 6,15
- 151: 2,21
- 152: 5,79
- 153: 0,0
- 154: 1,75
- 155: 7,54
- 156: 2,1
- 157: 2,7
- 158: 2,2
- 159: 12,03
- 160: 6,15
- 161: 2,21
- 162: 5,79
- 163: 0,0
- 164: 1,75
- 165: 7,54
- 166: 2,1
- 167: 2,7
- 168: 2,2
- 169: 12,03
- 170: 6,15
- 171: 2,21
- 172: 5,79
- 173: 0,0
- 174: 1,75
- 175: 7,54
- 176: 2,1
- 177: 2,7
- 178: 2,2
- 179: 12,03
- 180: 6,15
- 181: 2,21
- 182: 5,79
- 183: 0,0
- 184: 1,75
- 185: 7,54
- 186: 2,1
- 187: 2,7
- 188: 2,2
- 189: 12,03
- 190: 6,15
- 191: 2,21
- 192: 5,79
- 193: 0,0
- 194: 1,75
- 195: 7,54
- 196: 2,1
- 197: 2,7
- 198: 2,2
- 199: 12,03
- 200: 6,15
- 201: 2,21
- 202: 5,79
- 203: 0,0
- 204: 1,75
- 205: 7,54
- 206: 2,1
- 207: 2,7
- 208: 2,2
- 209: 12,03
- 210: 6,15
- 211: 2,21
- 212: 5,79
- 213: 0,0
- 214: 1,75
- 215: 7,54
- 216: 2,1
- 217: 2,7
- 218: 2,2
- 219: 12,03
- 220: 6,15
- 221: 2,21
- 222: 5,79
- 223: 0,0
- 224: 1,75
- 225: 7,54
- 226: 2,1
- 227: 2,7
- 228: 2,2
- 229: 12,03
- 230: 6,15
- 231: 2,21
- 232: 5,79
- 233: 0,0
- 234: 1,75
- 235: 7,54
- 236: 2,1
- 237: 2,7
- 238: 2,2
- 239: 12,03
- 240: 6,15
- 241: 2,21
- 242: 5,79
- 243: 0,0
- 244: 1,75
- 245: 7,54
- 246: 2,1
- 247: 2,7
- 248: 2,2
- 249: 12,03
- 250: 6,15
- 251: 2,21
- 252: 5,79
- 253: 0,0
- 254: 1,75
- 255: 7,54
- 256: 2,1
- 257: 2,7
- 258: 2,2
- 259: 12,03
- 260: 6,15
- 261: 2,21
- 262: 5,79
- 263: 0,0
- 264: 1,75
- 265: 7,54
- 266: 2,1
- 267: 2,7
- 268: 2,2
- 269: 12,03
- 270: 6,15
- 271: 2,21
- 272: 5,79
- 273: 0,0
- 274: 1,75
- 275: 7,54
- 276: 2,1
- 277: 2,7
- 278: 2,2
- 279: 12,0

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ
И УЧЕТА НЕДВИЖИМОСТИ
И МО. ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
№ 1 200
ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
12.04.2004
2004г.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Лист

89

XIII. Ограждения и сооружения (замошения) на участке

[illegible]

XIV. Общая стоимость

[illegible]

«12» апреля 2000 г. Исполнил Вавилова, Загурина
« » 200 г. Проверил Косач КОСМАЧ М.В. ()

XV. Отметка о последующих обследованиях	
	200 г.

XV. Отметка о последующих обследованиях						
	« » _____ 200 г.		« » _____ 200 г.		« » _____	
	Фамилия	Подпись	Фамилия	Подпись	Фамилия	Подпись
Обследовал						
Проверил бригадир						

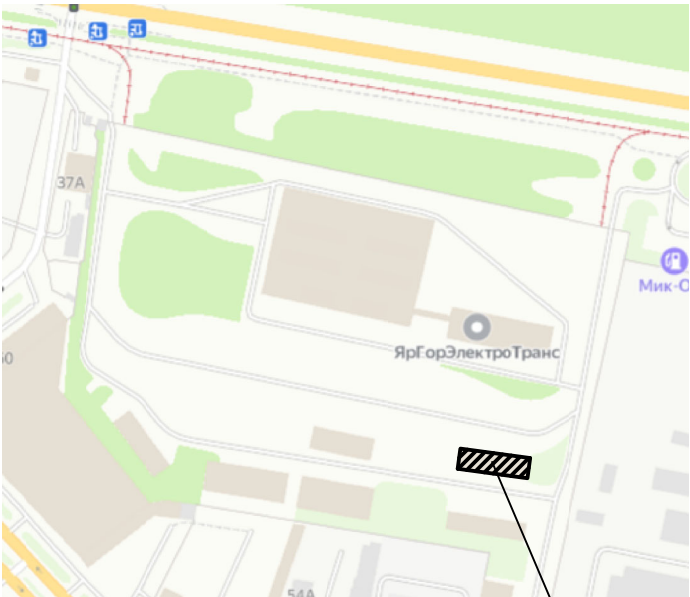
ПРИЛОЖЕНИЕ №7. Графические материалы

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						91
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Ведомость основного комплекта чертежей		
Лист	Содержание	Примечание
1	Общие данные	
2	План на отм. 0.000	
3	Разрез 1-1	
4	Фасад 1-8	
5	Фасад 8-1	
6	Шурф Ш1	
7	Шурф Ш2	
8	Схема расположения балок покрытия	Новый
9	Схема расположения плит покрытия	Новый
10	Шурф Ш3	Новый

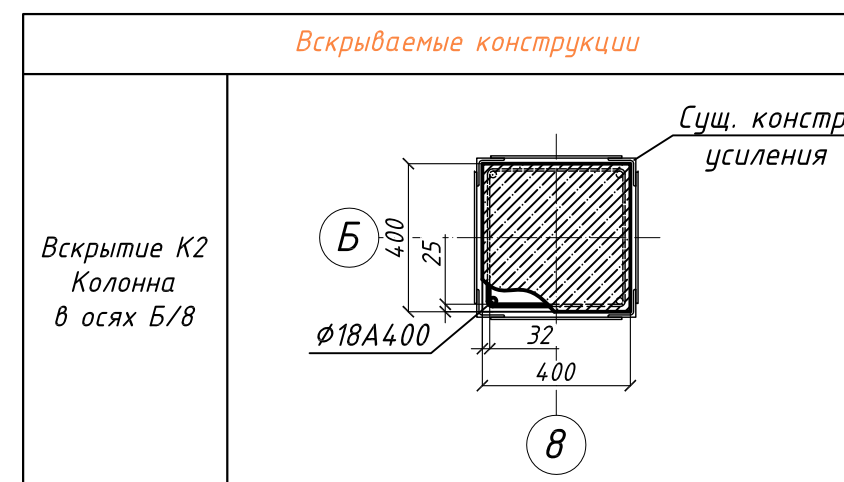
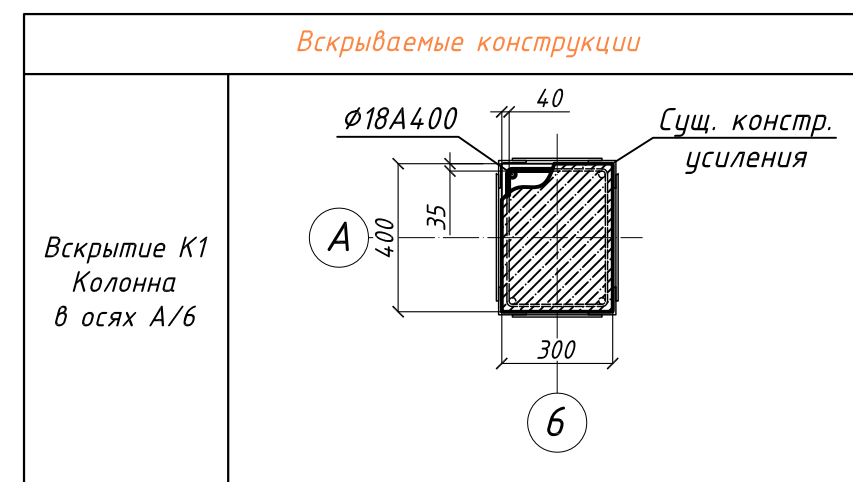
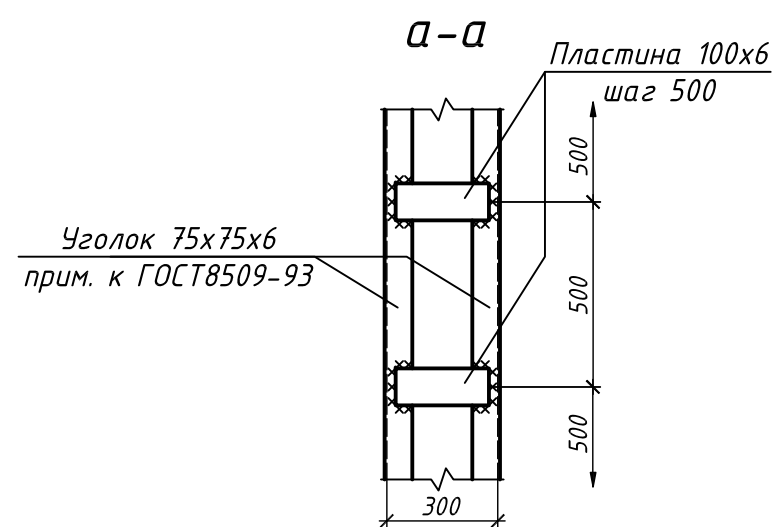
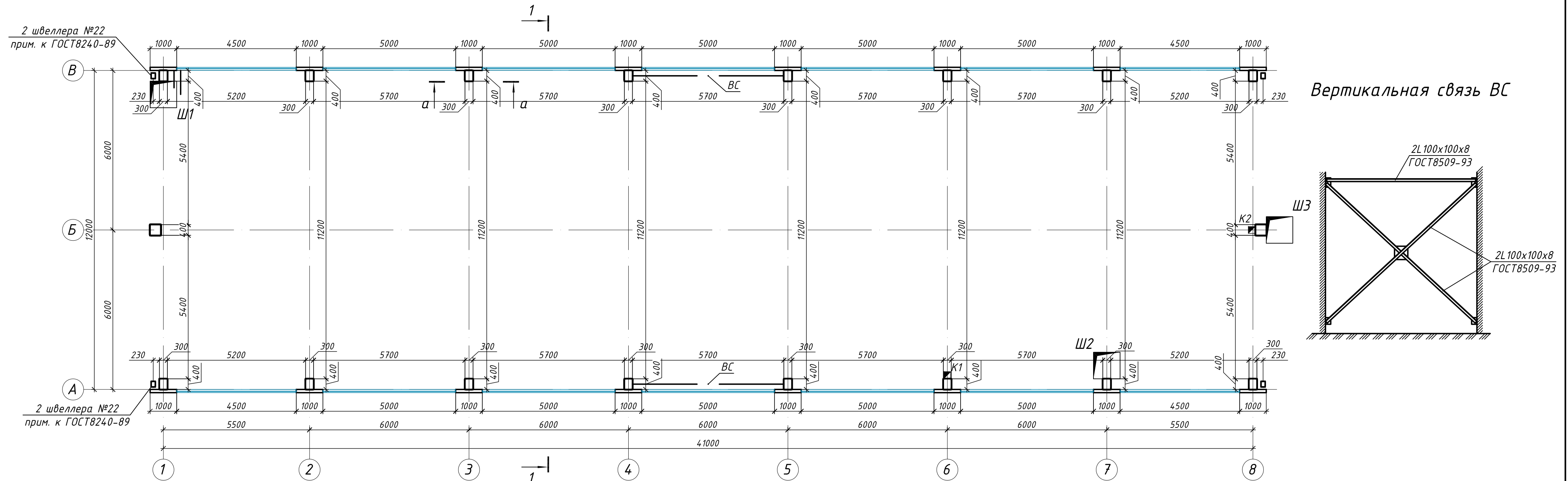
Ситуационный план



Обследуемое здание
Литер В

						0484ГП.09-5-ТОЗ				
						Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					
						Чертежи обследования Литер В		Стадия	Лист	Листов
								П	1	
Рук. группы	Данилов					Общие данные		ООО "Ростовгражданпроект"		
Проверил	Олейников									
Выполнил	Гасин									

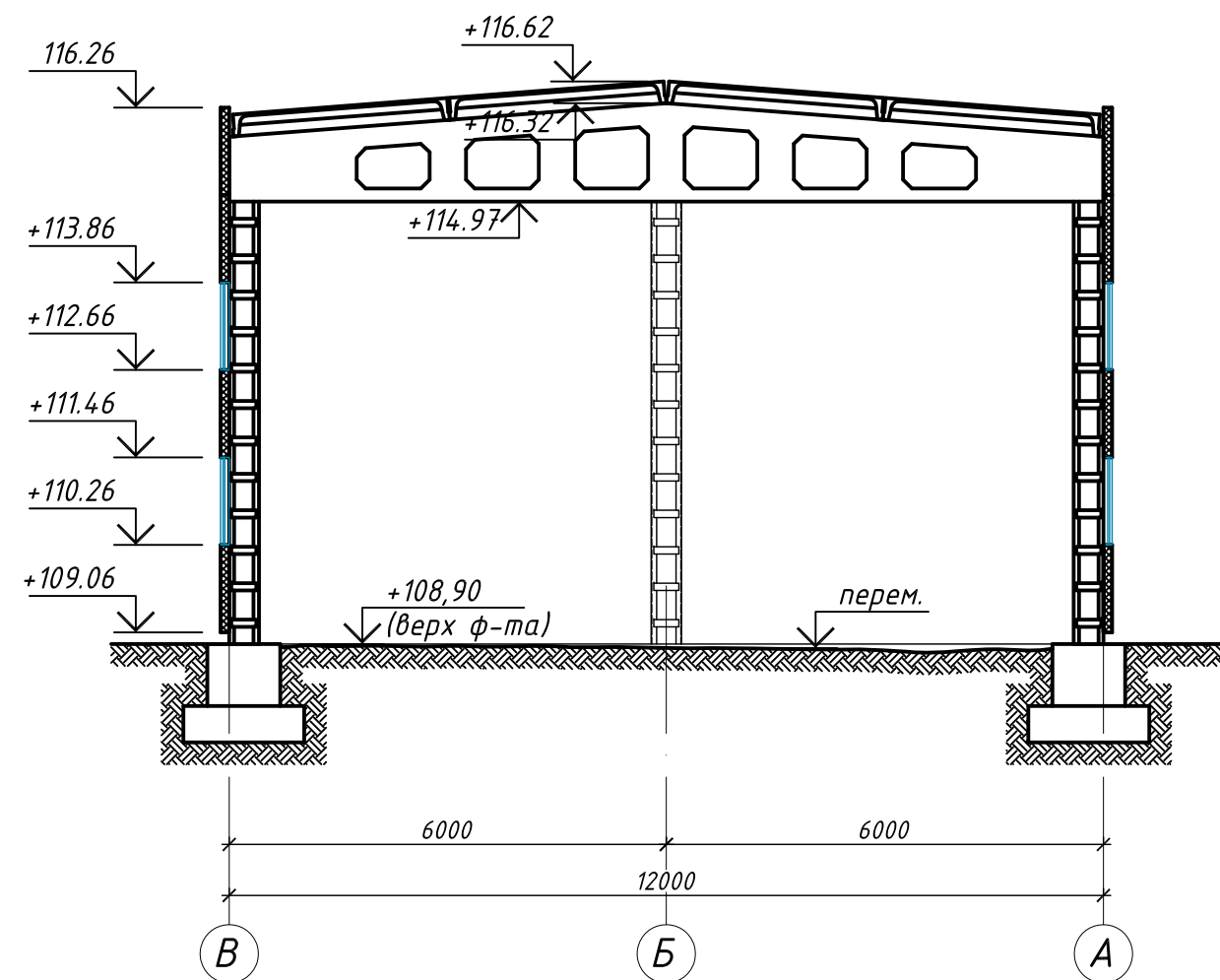
План на отг. 0.000



						0484ГП.09-5-ТОЗ			
						Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Чертежи обследования Литер В	Стадия	Лист	Листов
							П	2	
Руч. группы	Данилов						План на отм. 0.000	ООО "Ростовгражданпроект"	
Проверил	Олейников								
Выполнил	Гасин								

Формат А4х3

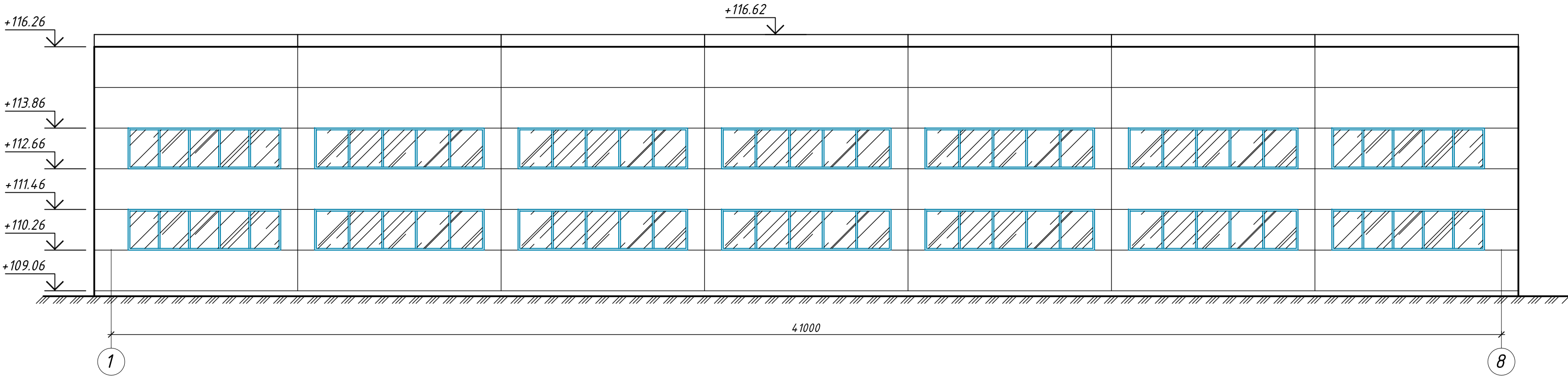
Разрез 1-1



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

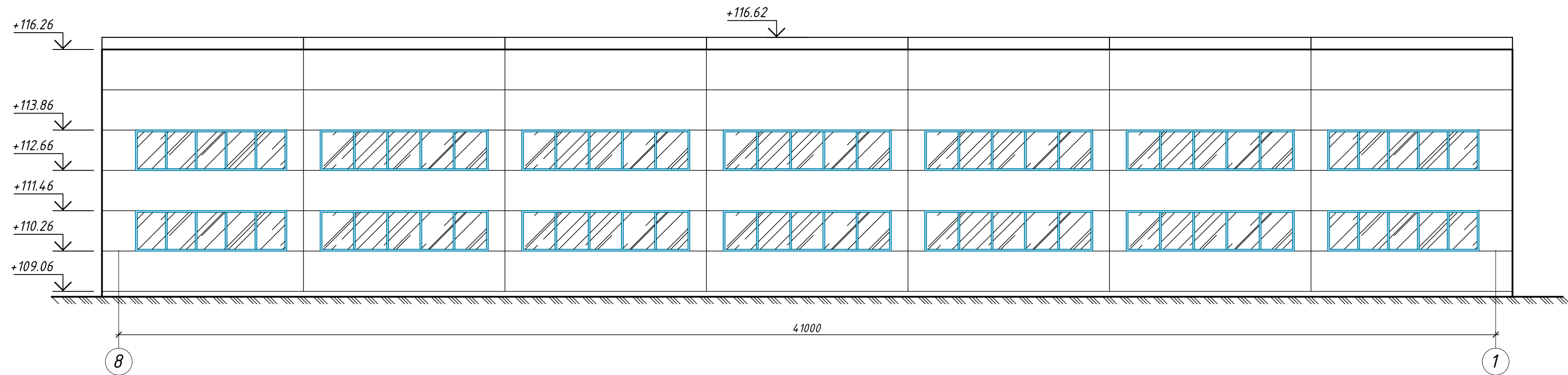
						0484ГП.09-5-ТОЗ			
						Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Рук. группы						Данилов	DS		
Проверил						Олейников	OM		
Выполнил						Гасин			

Фасад 1-8



						0484ГП.09-5-ТОЗ			
						Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Чертежи обследования Литер В	Стадия	Лист	Листов
							П	4	
Рук. группы	Данилов					Фасад 1-8	000 "Ростовгражданпроект"		
Проверил	Олейников								
Выполнил	Гасин								

Фасад 8-1

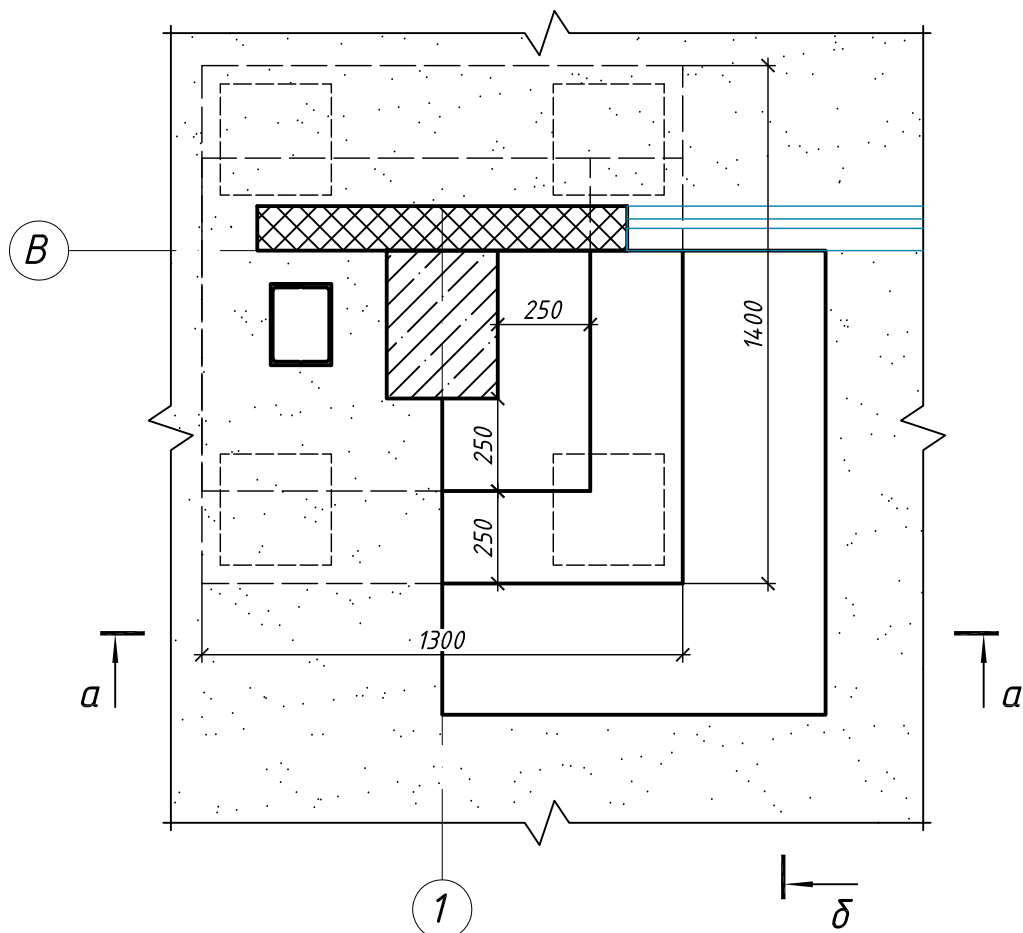


Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

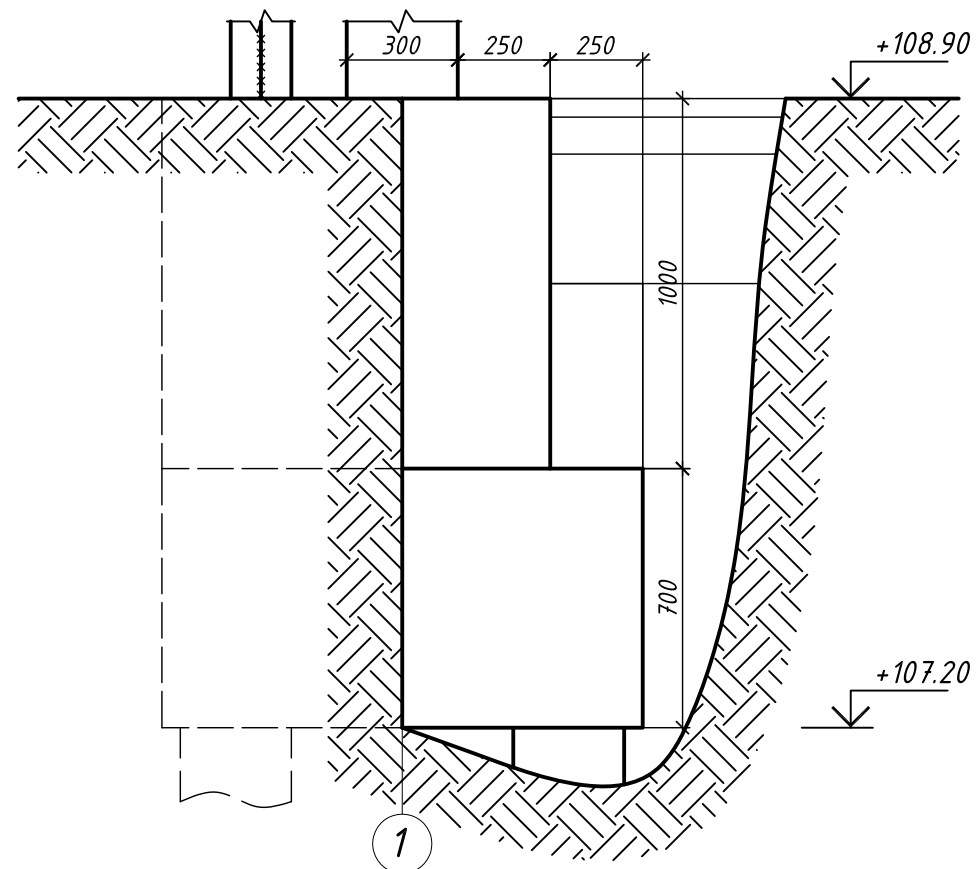
						0484ГП.09-5-ТОЗ		
						Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		Стадия	Лист
						Чертежи обследования Литер В	П	5
Рук. группы	Данилов							
Проверил	Олейников					Фасад 8-1	000	
Выполнил	Гасин						"Ростовгражданпроект"	

Шурф Ш1

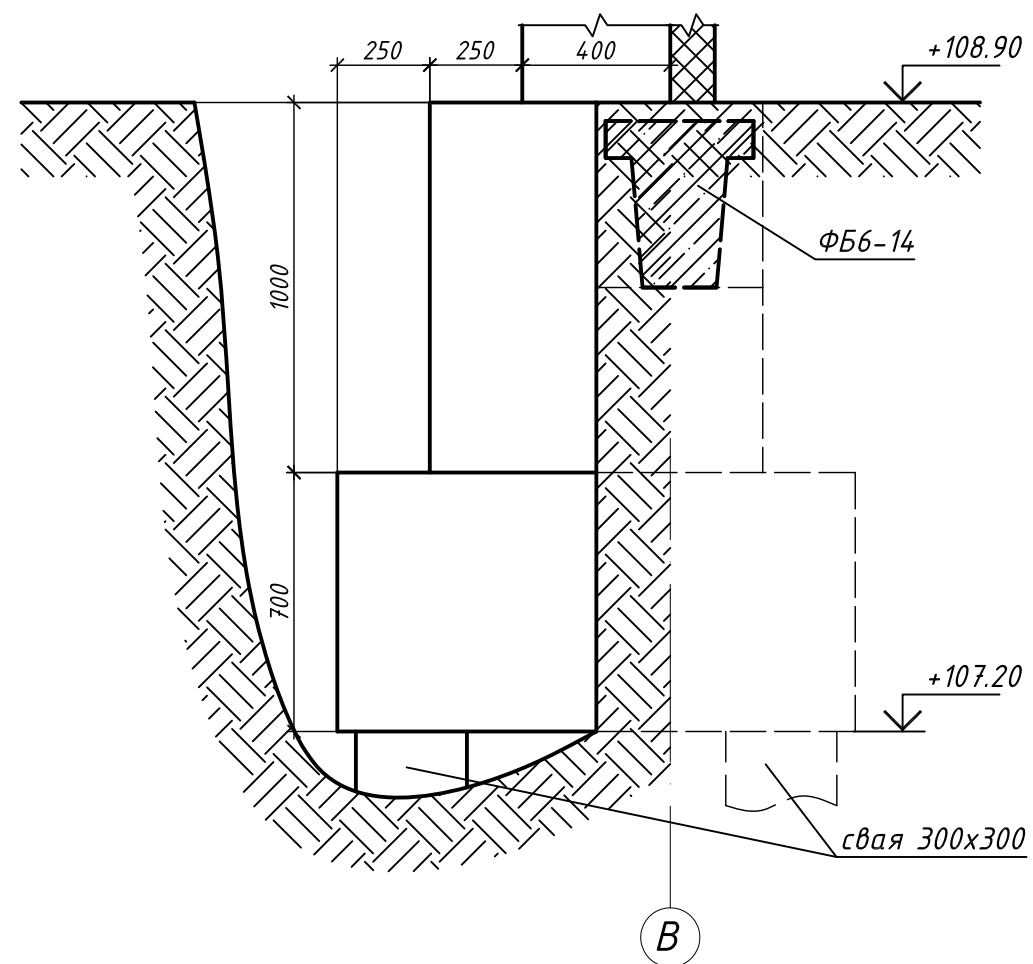
δ



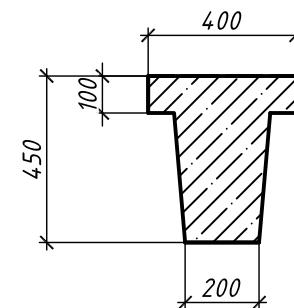
a-a



δ-δ



Фундаментная балка
(ФББ-12,14. Серия 1.415-1 вып.1)

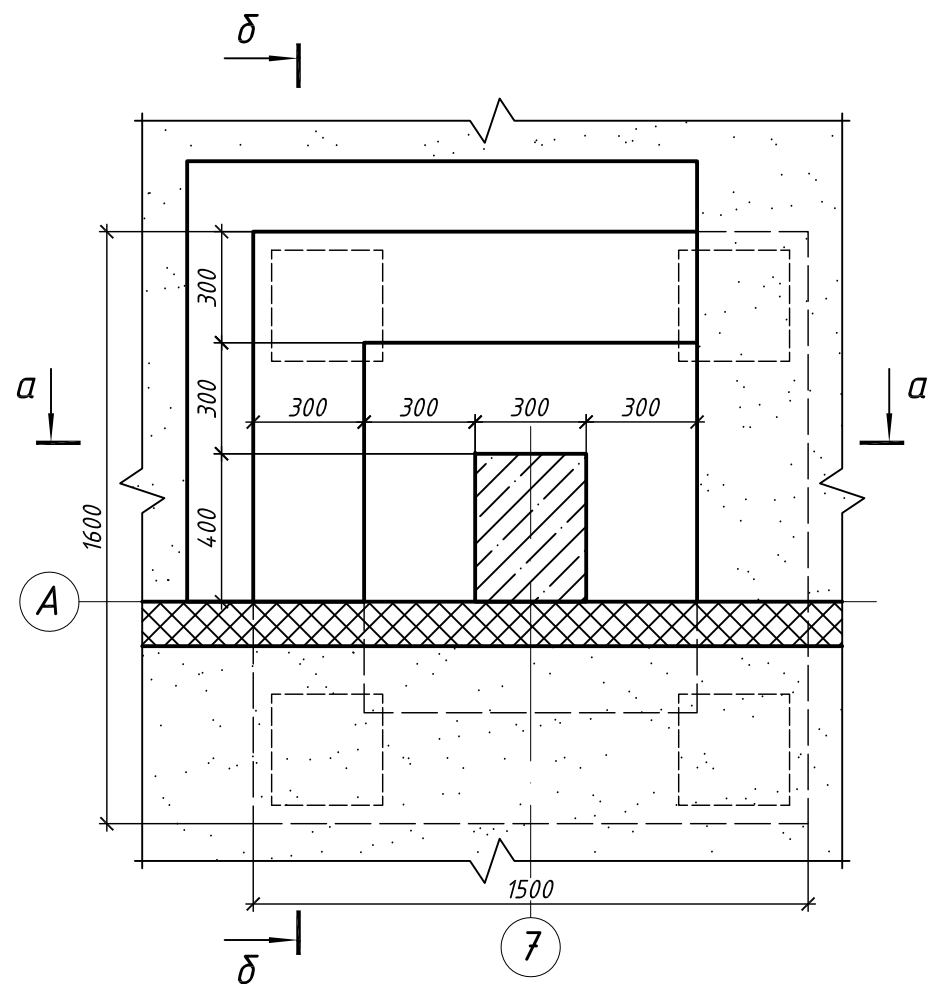


Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

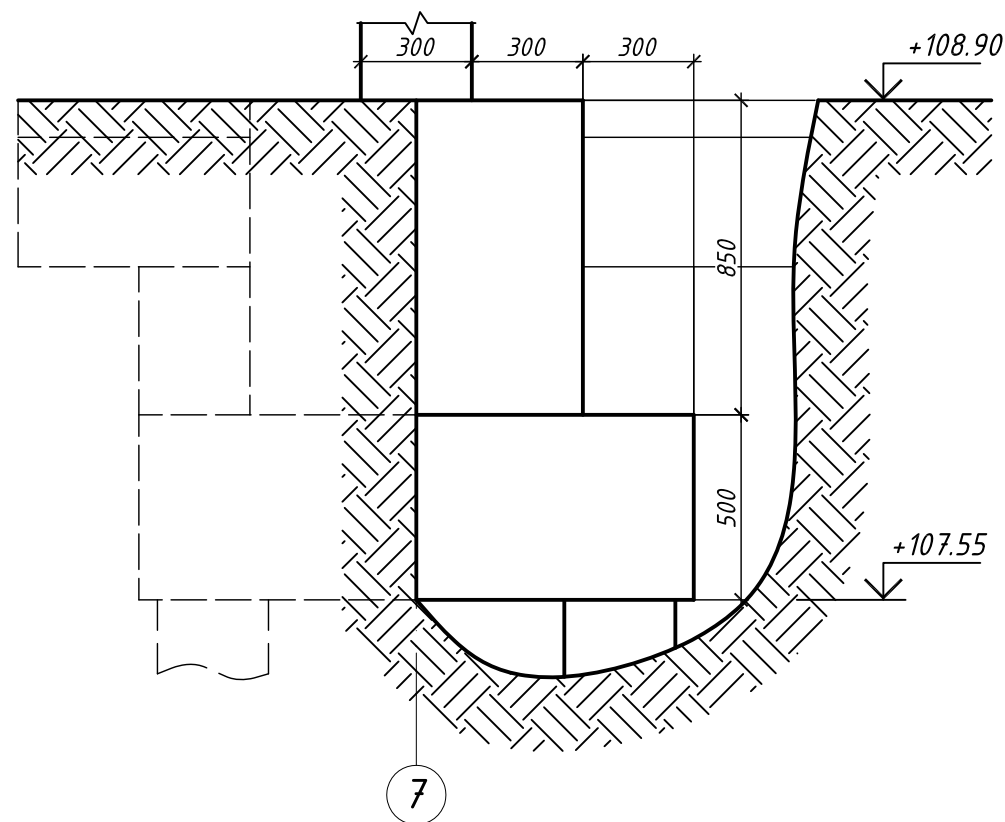
						0484ГП.09-5-ТОЗ			
						Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
						Чертежи обследования Литер В	Стадия	Лист	Листов
							П	6	
Рук. группы	Данилов			DS		Шурф Ш1	000 "Ростовгражданпроект"		
Проверил	Олейников			DM					
Выполнил	Гасин								

Формат А3

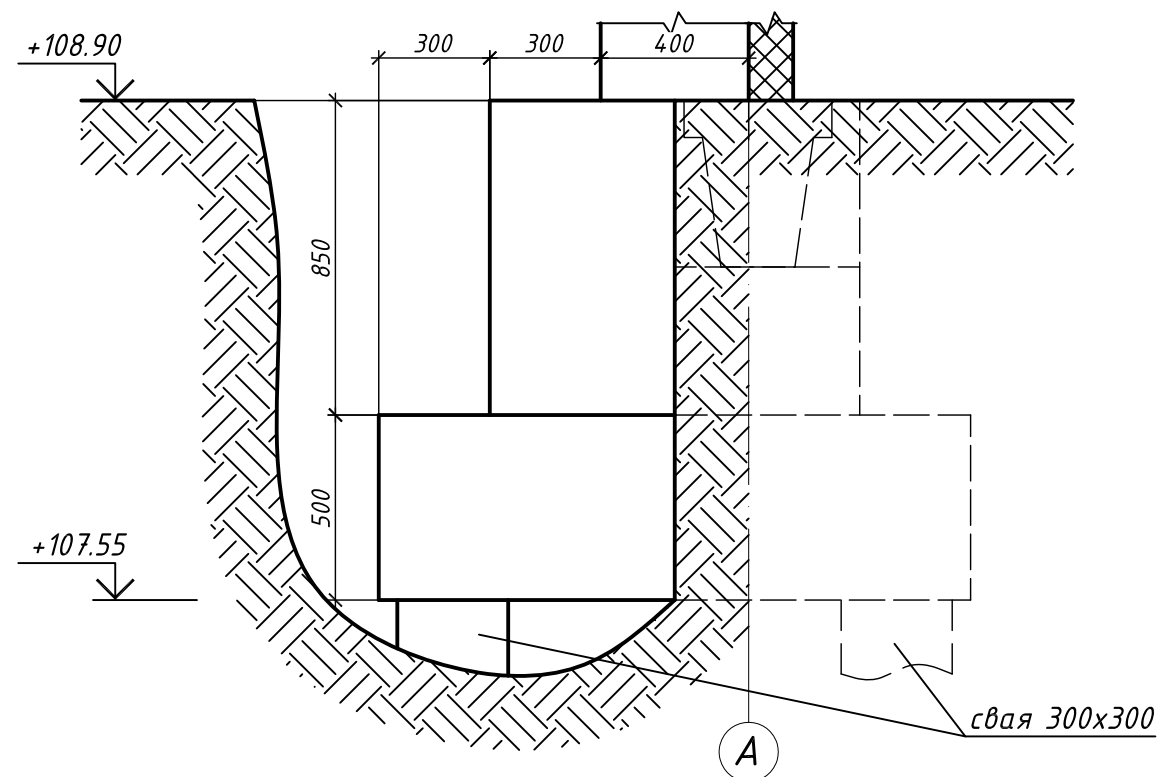
Шурф Ш2



a-a



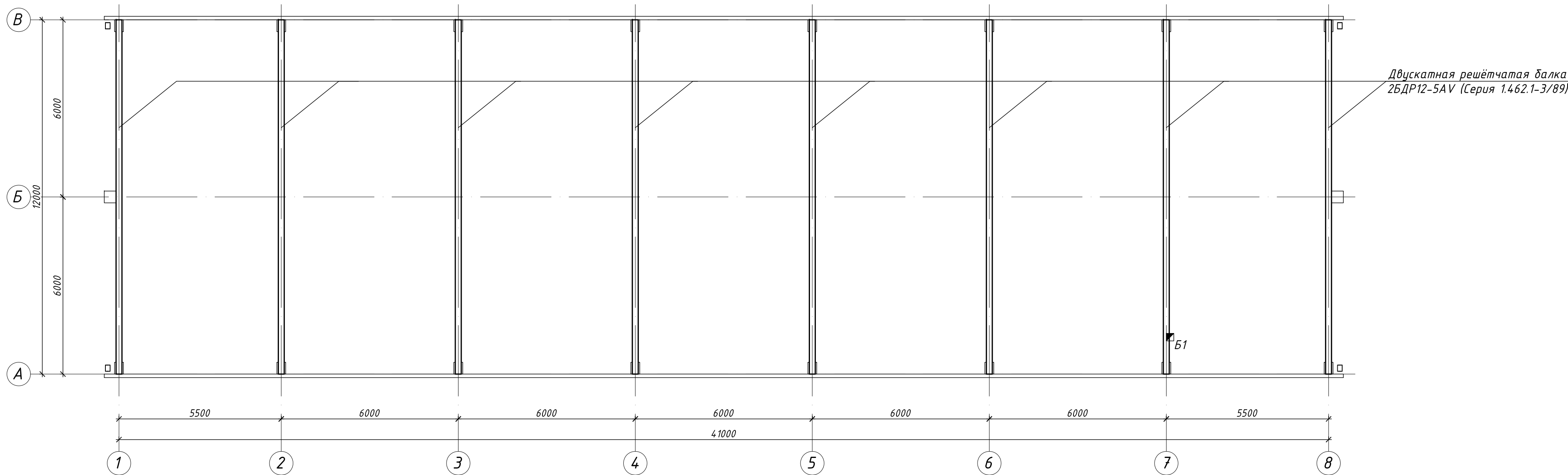
δ-δ



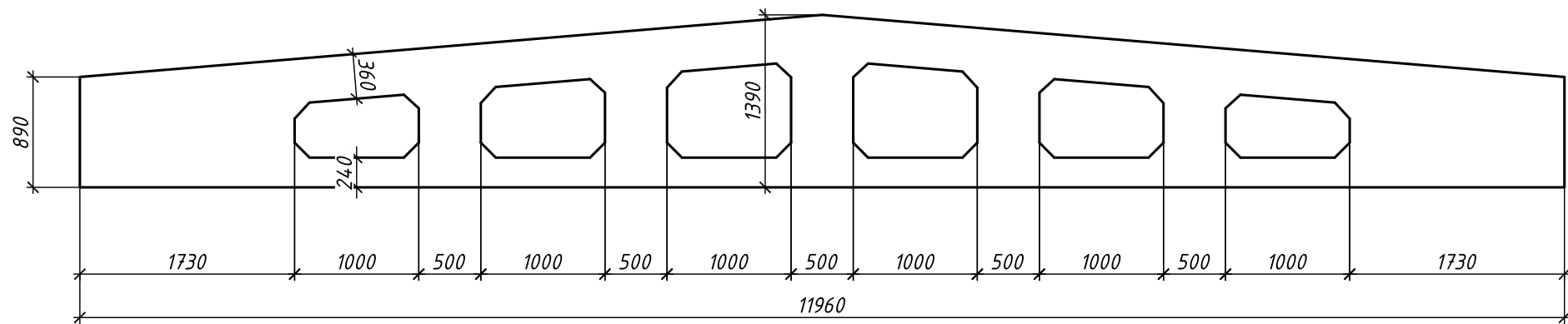
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

						0484ГП.09-5-ТОЗ			
						Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
						Чертежи обследования Литер В	Стадия	Лист	Листов
							П	7	
Рук. группы	Данилов			DS		Шурф Ш2	000 "Ростовгражданпроект"		
Проверил	Олейников			DM					
Выполнил	Гасин								

Схема расположения балок покрытия

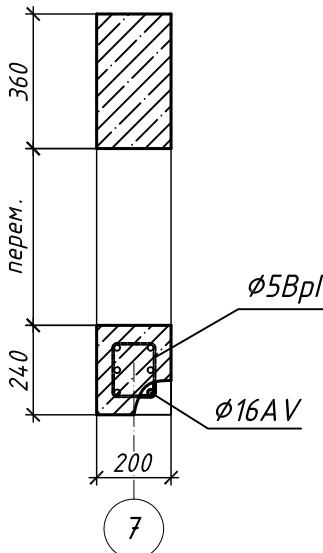


Двускатная решётчатая балка
2БДР12-5АV



Вскрываемые конструкции

Вскрытие Б1
Решётчатая
балка в осях
А-В/7

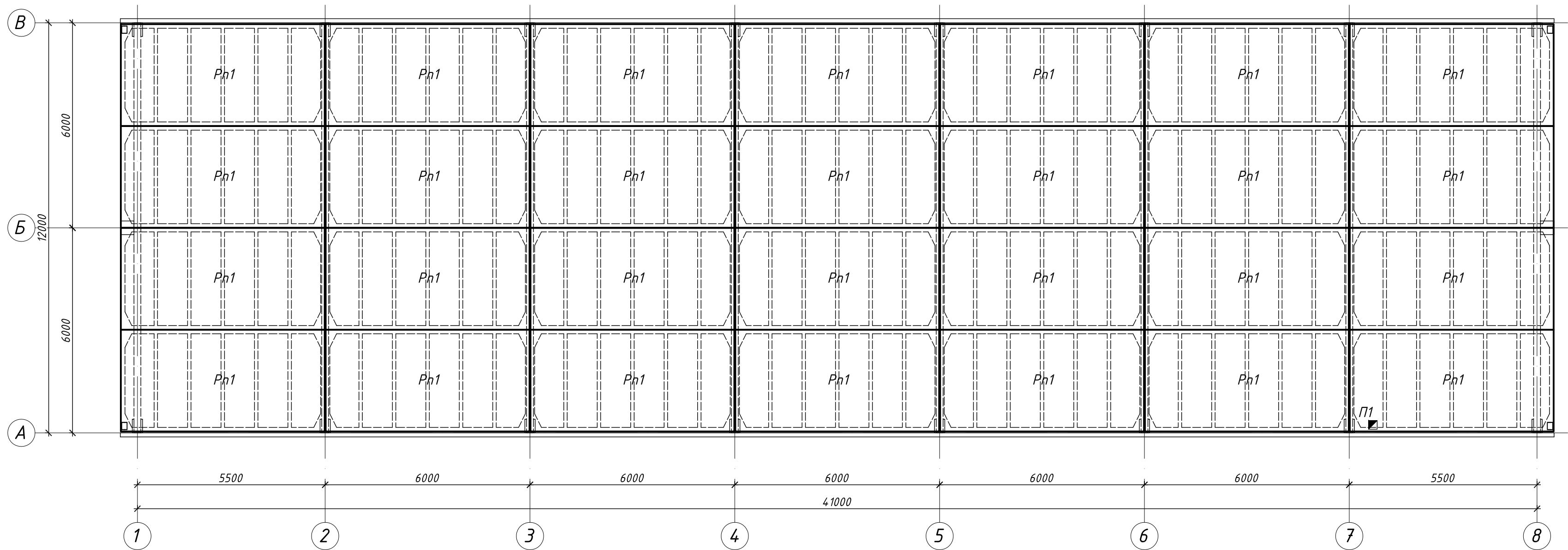


Ведомость балок покрытия

№ п / п	Серия	Марка балок	Допускаемая нагрузка	Нагрузка от крана	Примеч.
1	1.462.1-3/89	2 БДР 12-5V	550 кг	-	см. серию

							0484ГП.09-5-Т03			
							Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
								П	8	
Рук. группы	Данилов						Чертежи обследования Литер В	ООО "Ростовгражданпроект"		
Проверил	Олейников						Схема расположения балок покрытия			
Выполнил	Гасин									

Схема расположения плит покрытия



Ведомость плит покрытия

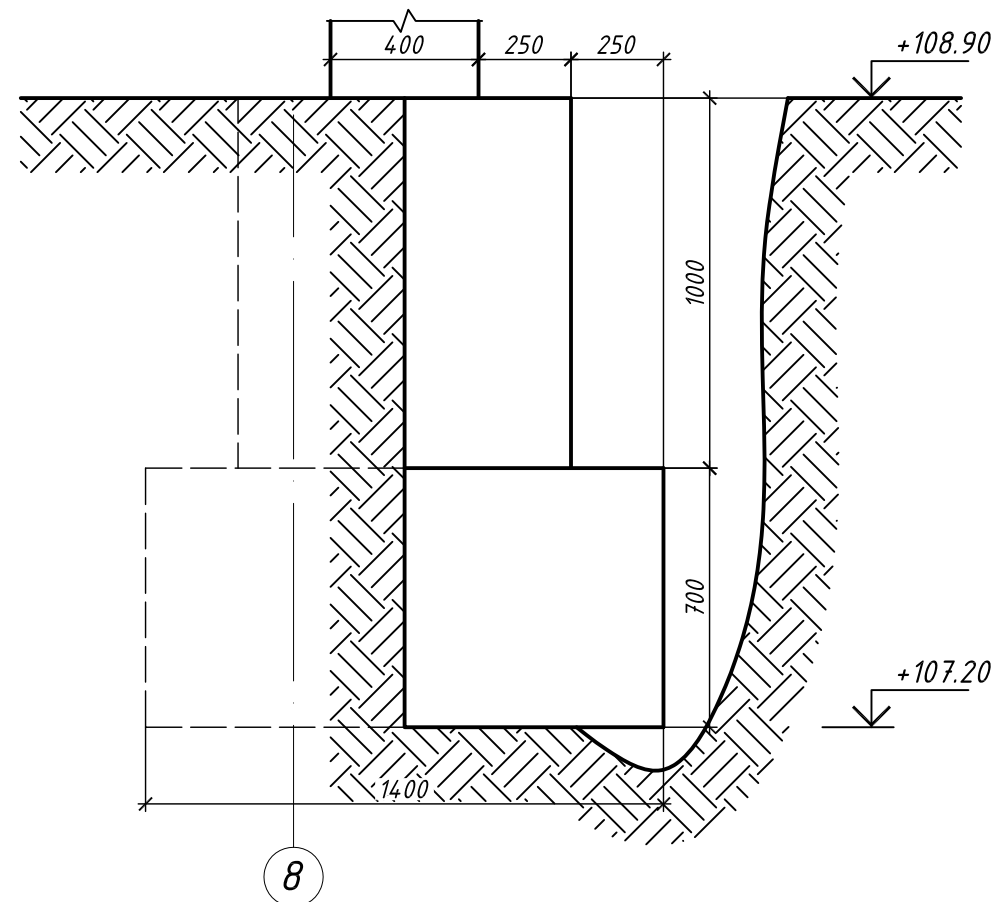
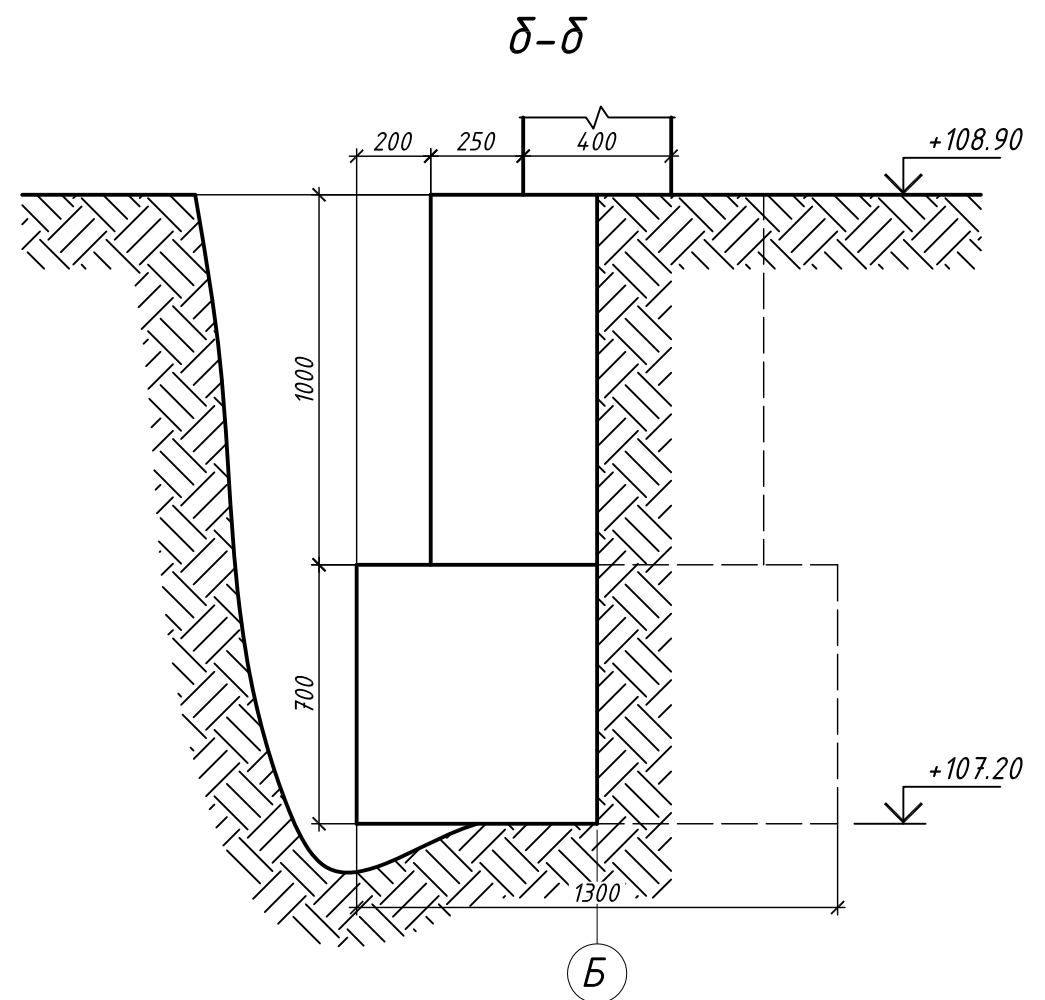
Поз.	Серия	Марка балок	Допускаемая нагрузка	Примеч.
Pn 1	1.465.1-21.94	3 ПГ 6-4 А III в (3,0 м)	610 кг (с учётом веса плиты)	см. серию

Вскрываемые конструкции

Вскрытие П1
Сборная ж/б
редристая
плита в осях
F / 7-8

Ø22A400
2990

							0484ГП.09-5-ТОЗ			
							Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
								П	9	
Рук. группы	Данилов						Чертежи обследования литер В	000 "Ростовгражданпроект"		
Проверил	Олейников						Схема расположения плит покрытия			
Выполнил	Гасин									



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

						0484ГП.09-5-ТОЗ			
						Этап 5 Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
						Чертежи обследования Литер В	П	10	
Рук. группы	Данилов								
Проверил	Олейников					Шурф ШЗ	000 "Ростовгражданпроект"		
Выполнил	Гасин								

Формат АЗ

ПРИЛОЖЕНИЕ №8. Поверочный расчёт

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						99
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Содержание:	Стр.
1. Исходные данные.....	2
1.1 Топографические условия земельного участка	2
1.3 Уровень ответственности	2
1.2 Метеорологические и климатические условия	2
1.4 Инженерно-геологические условия	4
2. Расчет конструкций здания - ЛИТЕР В.....	5
2.1. Описание расчетной схемы.....	5
2.2 Сбор нагрузок	16
2.3. Результаты расчета.....	32
2.4 Проверка элементов каркаса по несущей способности	46
2.5 Армирование конструкций	48
2.6 Стальные конструкций	54
2.7. Расчет основания фундамента	56
2.8. Заключение	68
Приложение 1. Сертификаты соответствия и лицензии используемого ПО.	71

1. Исходные данные

1.1 Топографические условия земельного участка

Здание депо располагается в Дзержинском районе города Ярославль, на территории АО «Яргорэлектротранс»

1.3 Уровень ответственности

В соответствии с ч. 8 ст. 4 ФЗ №384 от 30.09.2009 «Технический регламент безопасности зданий и сооружений», п. 10.1 ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования» и ст. 48.1 Градостроительного кодекса РФ, обследуемое здание на площадке строительства относится к нормальному уровню ответственности. Значение коэффициента надежности по ответственности γ_n для данного здания принимался равным 1,0.

1.2 Метеорологические и климатические условия

Климатические характеристики площадки строительства приняты по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли для IV снегового района составляет **200 кгс/м² (2,0 кПа)**.

Нормативное значение ветрового давления для I ветрового района составляет **23 кгс/м² (0,23 кПа)**.

Нормативная толщина стенки гололеда составляет менее **10 мм**, что соответствует III району по гололедности.

Нормативная глубина промерзания различных категорий грунтов в метрах:

- суглинок и глина – 1,20;
- супесь, пески мелкие и пылеватые – 1,47;
- пески гравелистые, крупные и ср. крупности – 1,57;
- крупнообломочный грунт – 1,78.

По состоянию на октябрь 2023 г установившийся уровень подземных вод отмечен на глубине 2,0-4,0 м от поверхности земли (абсолютные отметки 105,10 – 106,40м). Подъем подземных вод возможен на 1,0 м выше зафиксированного.

Сейсмичность района работ (по ближайшему населенному пункту, указанному в СП 14.13330-2018 - г. Ярославль) составляет при степени сейсмической опасности А (10%)- 5 баллов, В (5%)- 5 баллов, С (1%)-5 баллов.

Категории грунтов по сейсмическим свойствам (по СП 14.13330.2018) — III. Расчетная сейсмичность площадки в баллах в соответствии с табл. 1 СП 14.13330.2018 по карте А (10%)-5 баллов, В (5%)- 5 баллов, С (1%)-5 баллов.

1.4 Инженерно-геологические условия

По данным технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям 0484ГП.09-5-ИГИ основание сложено из следующих инженерно-геологических элементов:

Таблица 49– СВОДНАЯ ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ

[illegible]

2. Расчет конструкций здания - ЛИТЕР В

2.1. Описание расчетной схемы

Описание

Здание депо – одноэтажное, в плане прямоугольной формы с габаритами в осях 41 м×12 м. Высота до низа ферм покрытия – 6,07 м.

Отметка пола первого этажа соответствует относительной отм. 0,000.

Пространственная жесткость обеспечивается жесткой заделкой колонн каркаса в фундаменты, горизонтальным диском покрытия и системой вертикальных связей и распорок.

Несущими элементами здания являются сборные железобетонные колонны сечением 300×400 мм, сборные двускатные балки пролетом 12,0 м. Шаг рам: крайние – 5,5 м, прочие – 6,0 м.

По сборным железобетонным балкам покрытия уложены сборные железобетонные ребристые плиты шириной 3,0м. Кровельный пирог – отсутствует.

Сопряжение балок покрытия и колонн, а также опирание плит покрытия на балки покрытия – шарнирное. Колонны жёстко соединены с фундаментами.

В качестве фундамента под основные колонны здания определены свайные ростверки с забивными сваями. Под фахверковые колонны здания определены столбчатые сборные фундаменты.

Статический расчет схемы проводился методом конечных элементов при помощи сертифицированного программного комплекса «Лира-САПР», имеющего сертификат соответствия Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 002-2021 сроком действия по 10.08.24. Копия сертификата соответствия и лицензия на право его использования приведены в приложении 1.

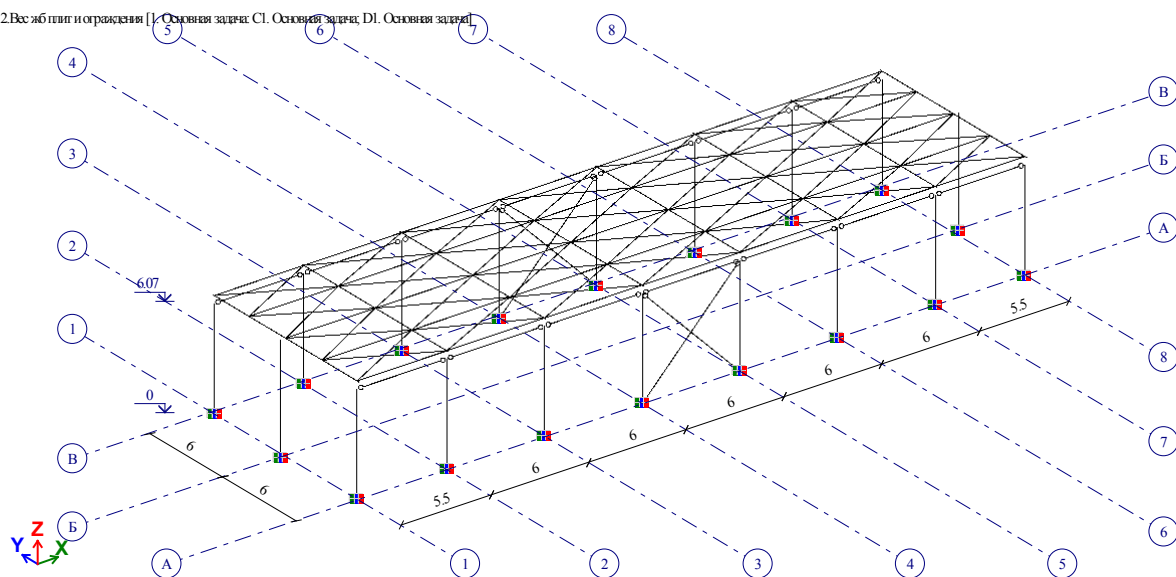
В схеме использовались конечные элементы следующих типов:

- пространственные стержневые элементы (тип 10) – для моделирования несущих элементов сооружения (колонны, балки, распорки, связи, плит и т.д.);

Общий вид расчетной схемы показан на рисунке ниже. Жесткости и типы сечений используемых конечных элементов приведены в табл. 2.1.

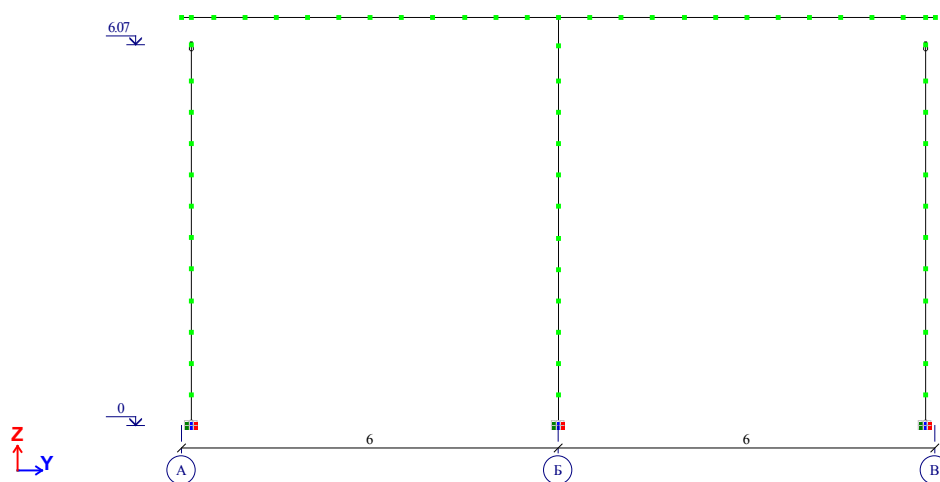
Общие виды расчетной схемы, условия сопряжения элементов, жёсткости

2. Все жёсткости и ограничения [1. Основная задатка C1. Основная задатка D1. Основная задатка]

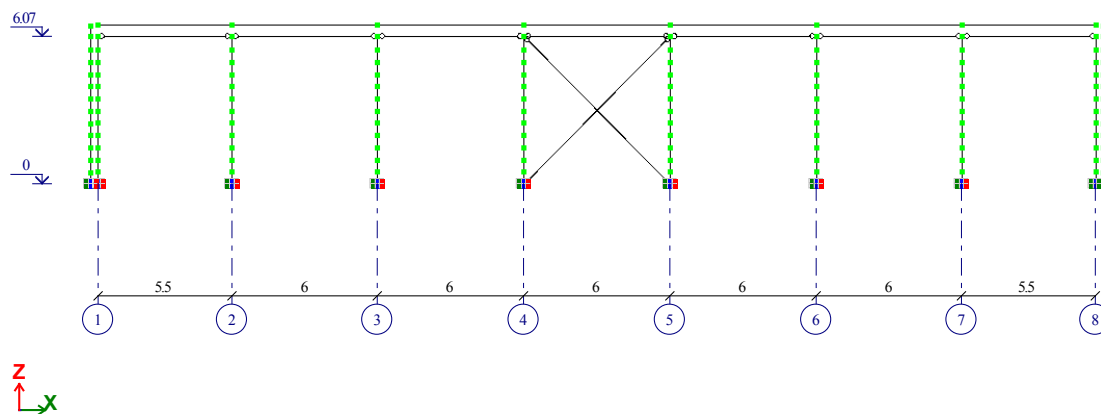


Общий вид расчетной схемы. Связи в узлах опирания колонн на фундаменты

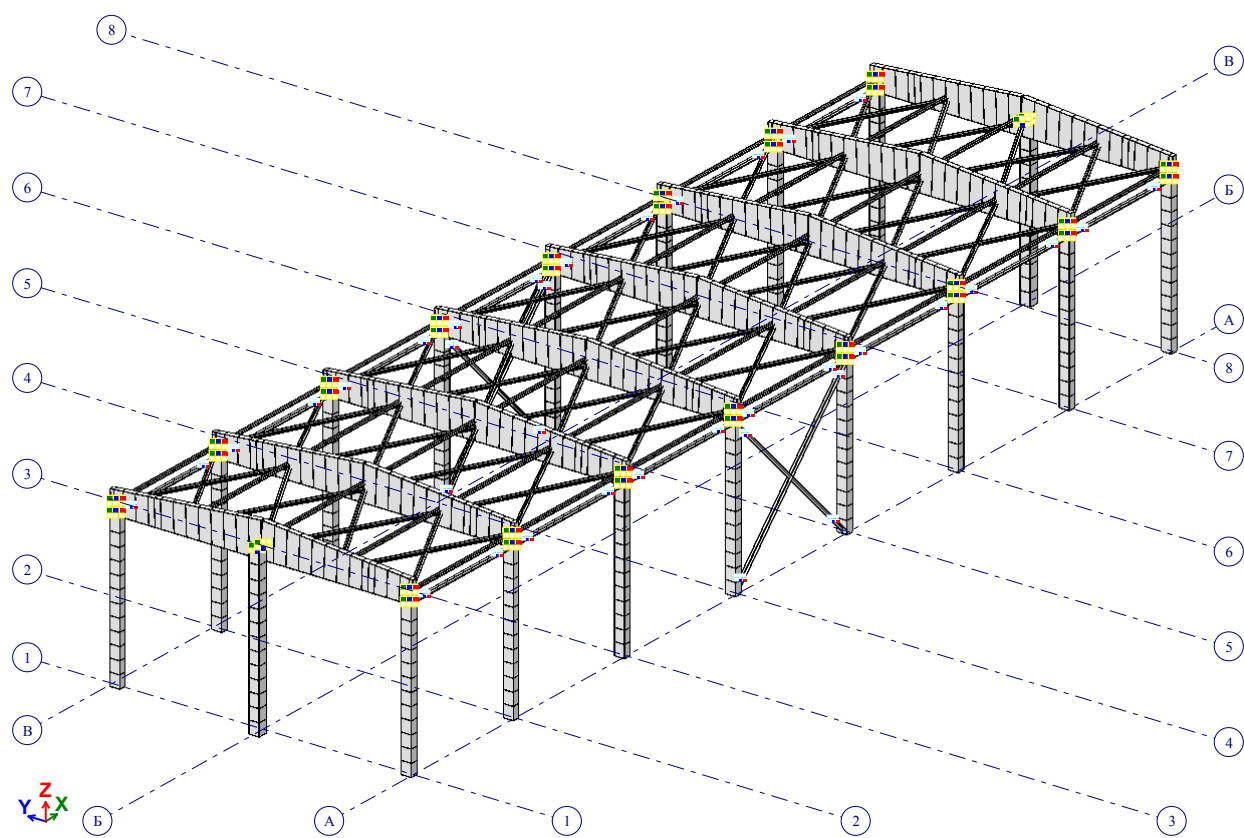
2. Все жёсткости и ограничения [1. Основная задатка C1. Основная задатка D1. Основная задатка]



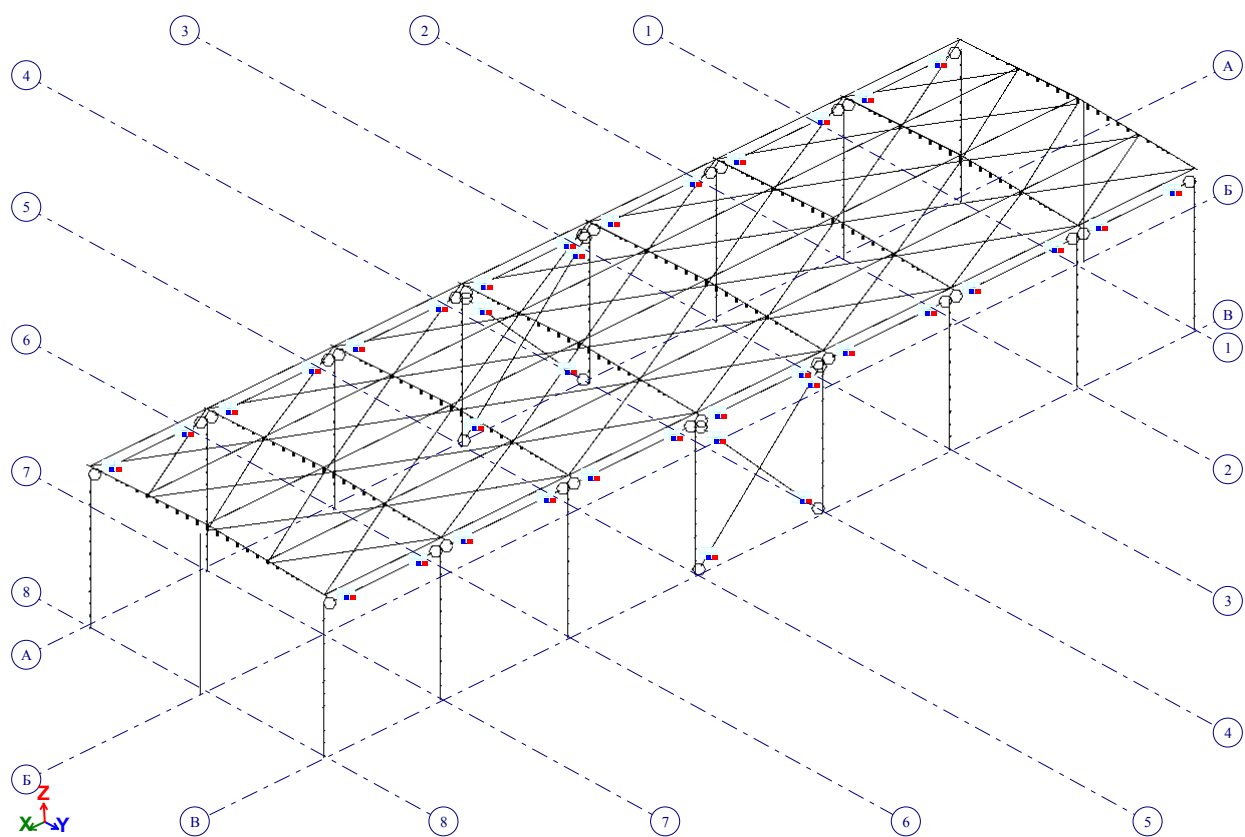
Расчетная схема. Фасад А-В



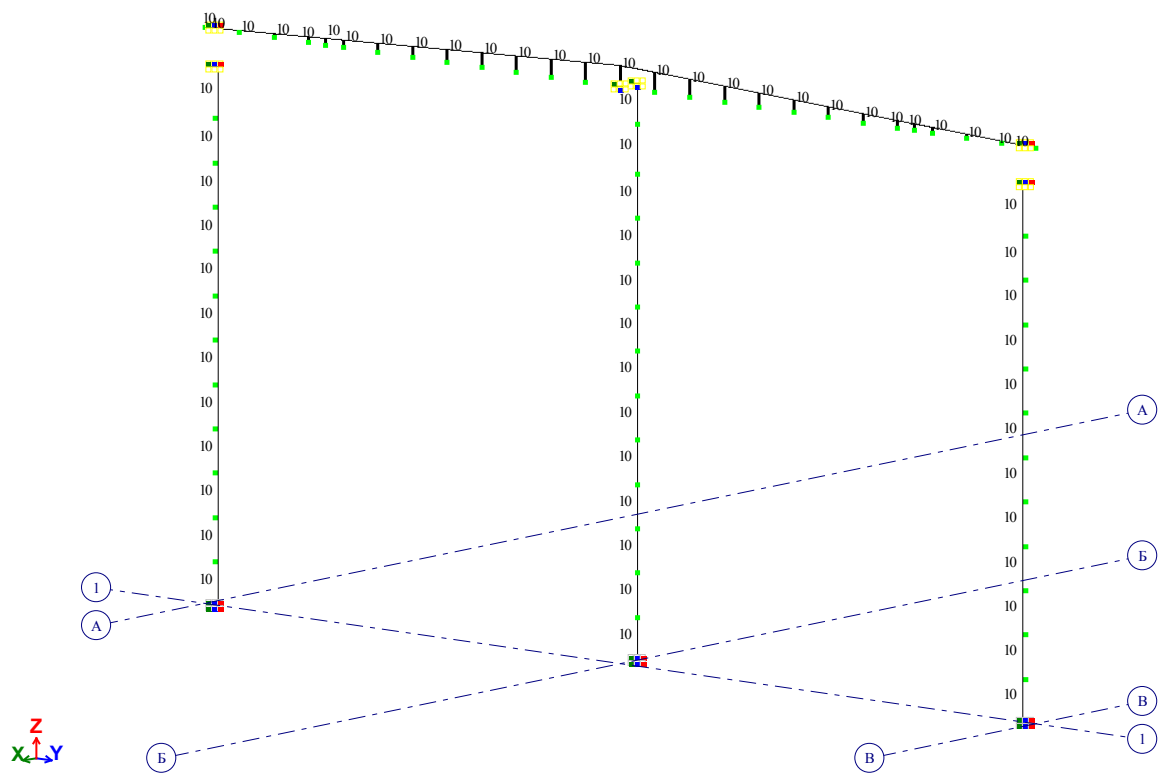
Расчетная схема. Фасад 1-8



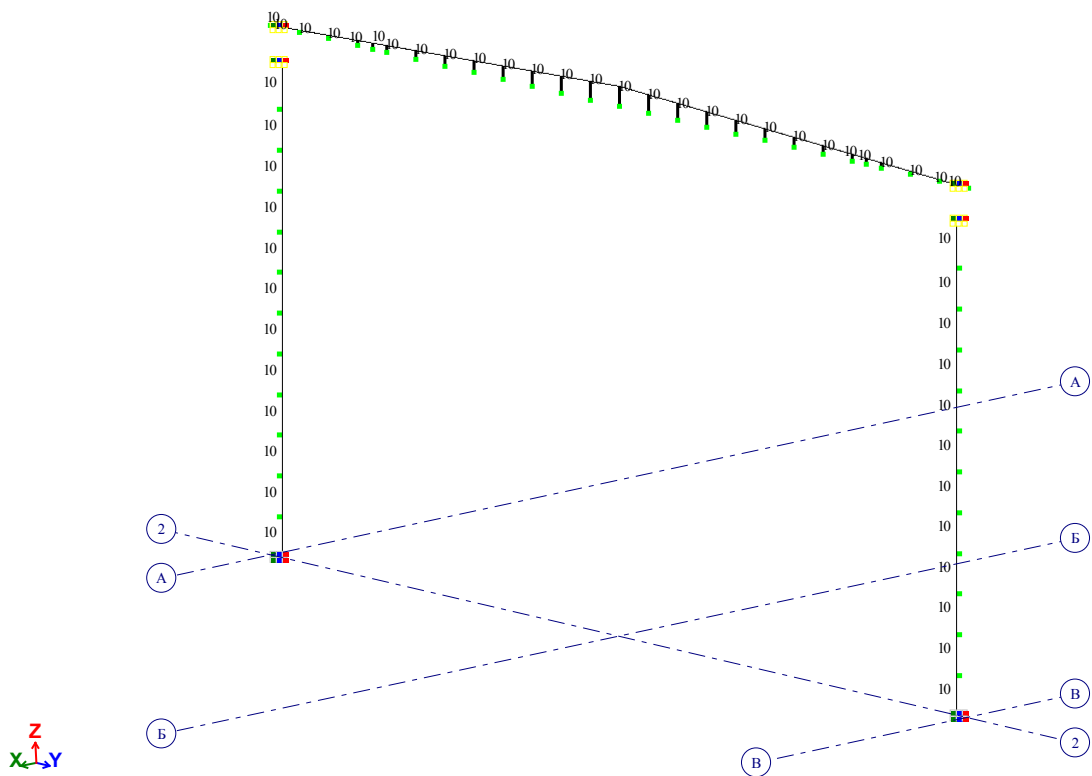
Общий вид расчётной схемы в 3D



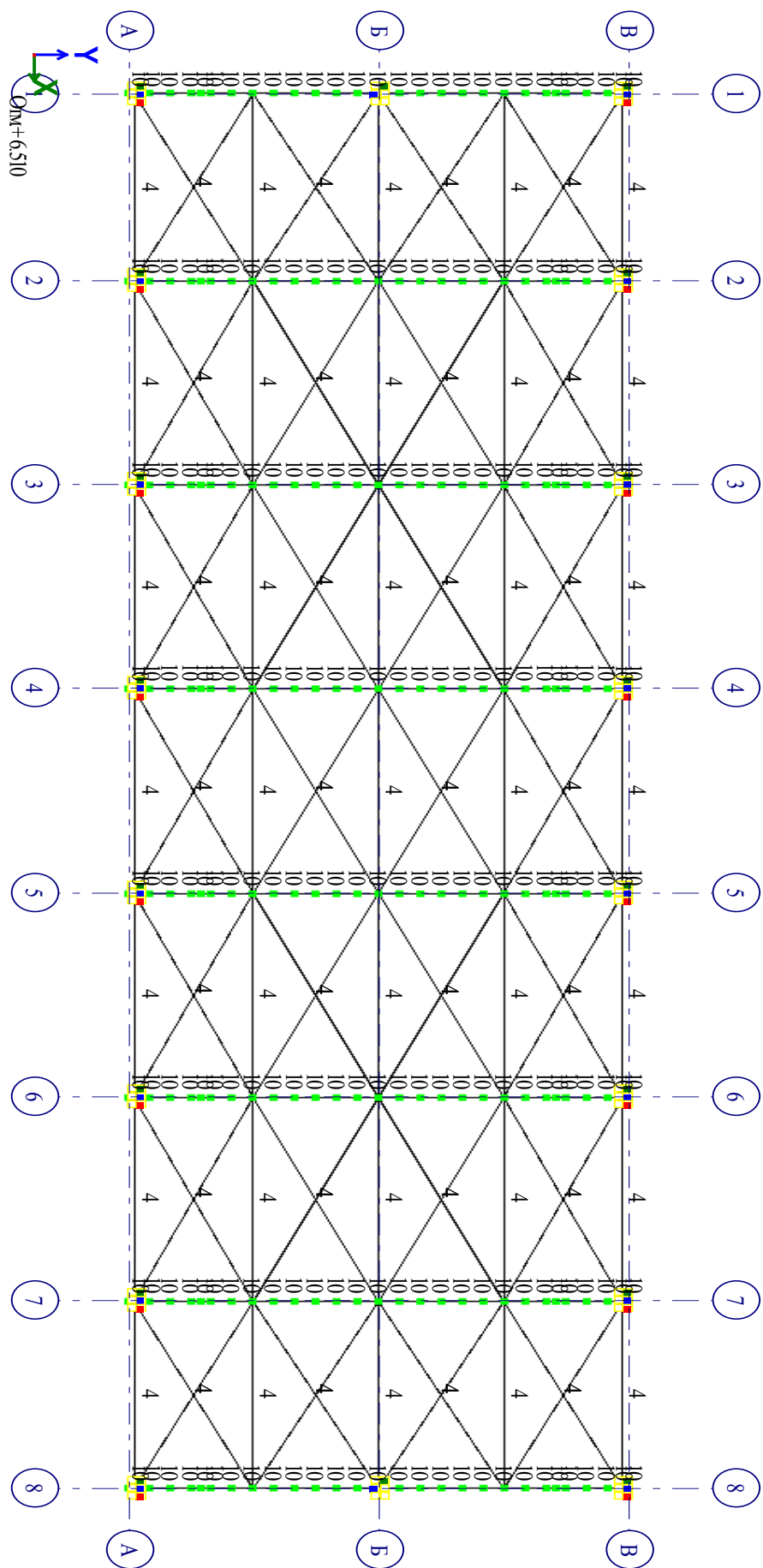
Шарниры в распорках и связях. Общий вид



Торцевая рама. Сопряжение балок с основными колоннами и фахверком через объединение перемещений



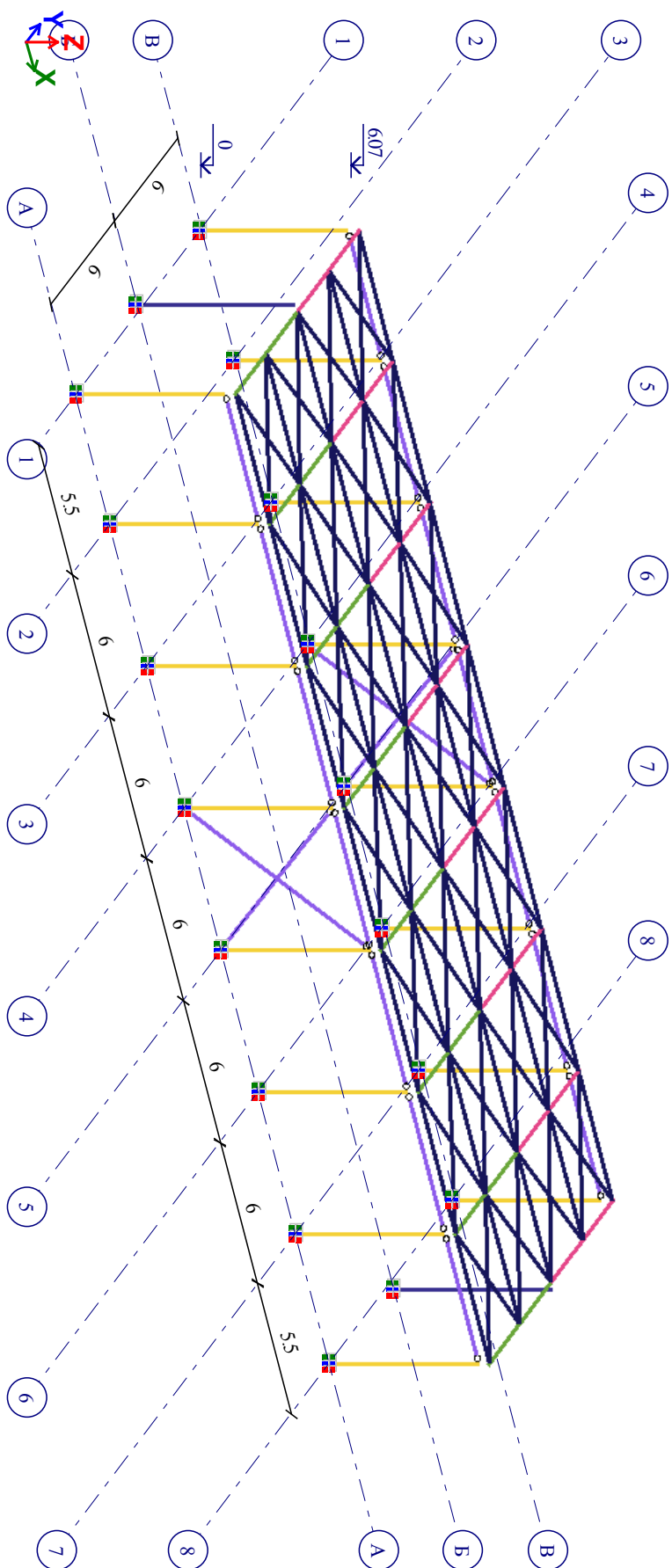
Рядовая рама. Сопряжение балок с основными колоннами через объединение перемещений



Элементы покрытия. Типы используемых КЭ.



2 Расчет пил и оторосения [1. Основная задрча. С1. Основная задрча. D1. Основная задрча]
Мозаика назначенных жесткостей



Мозаика назначенных жесткостей

Жесткости и материалы

Применять свойства: ☐ только текущей закладки

☒ Жесткость: 3**. Брус 20 X 89 / 20 X 139

☐ Материалы: Вариант 1 +

<нет> <нет> <нет>

☐ Заданное армирование: + -

Жесткости Ж/Б Металл Кладка ТЗА

Список типов жесткостей

- 1. Брус 40 X 30 (КК)
- 2. Брус 40 X 40 (КФ)
- 3**. Брус 20 X 89 / 20 X 139
- 4**. Брус 20 X 139 / 20 X 89
- 5. Два уголка 100 x 100 x 8 (Распорки и связи)
- 6. Крестовые уголки 75 x 75 x 5 (В качестве ЖД)

Жесткости и типы сечений используемых конечных элементов.

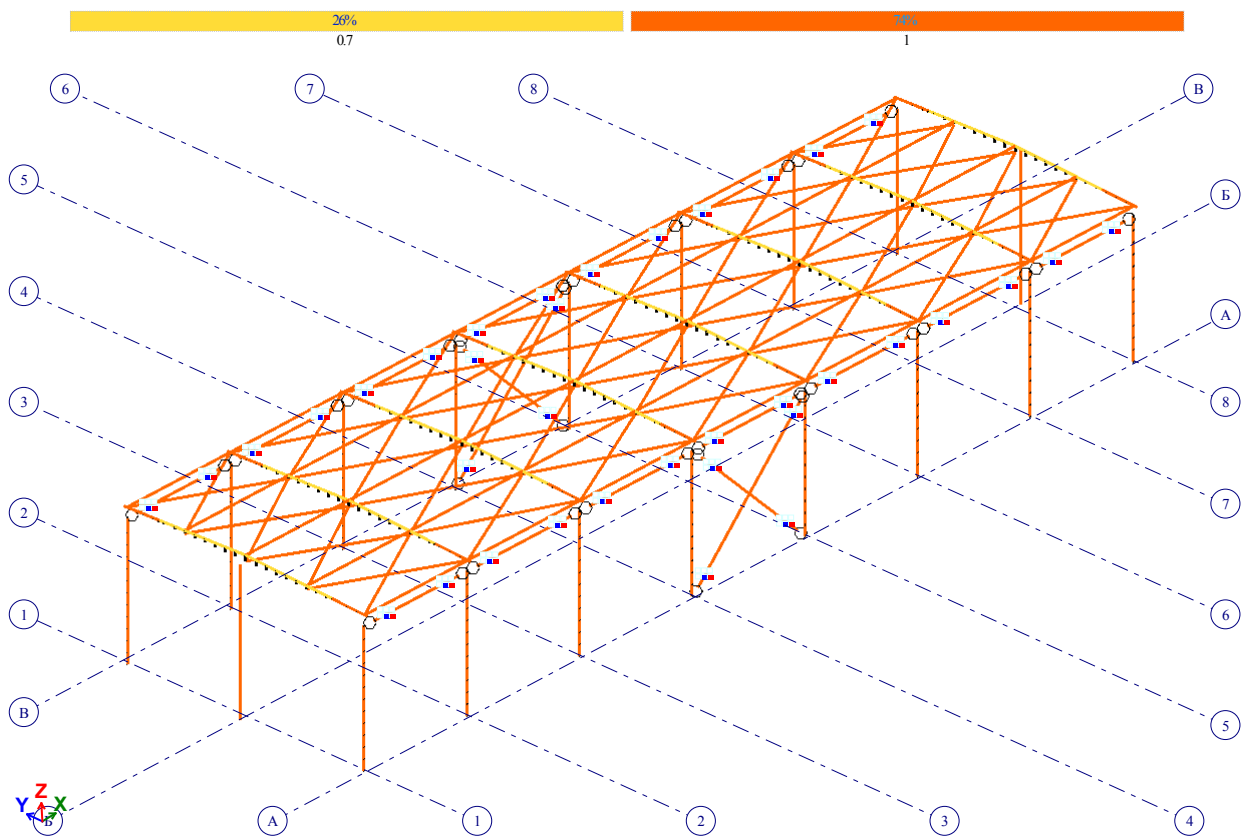
Таблица 2.1 – Жесткости элементов здания

GERB.BMP

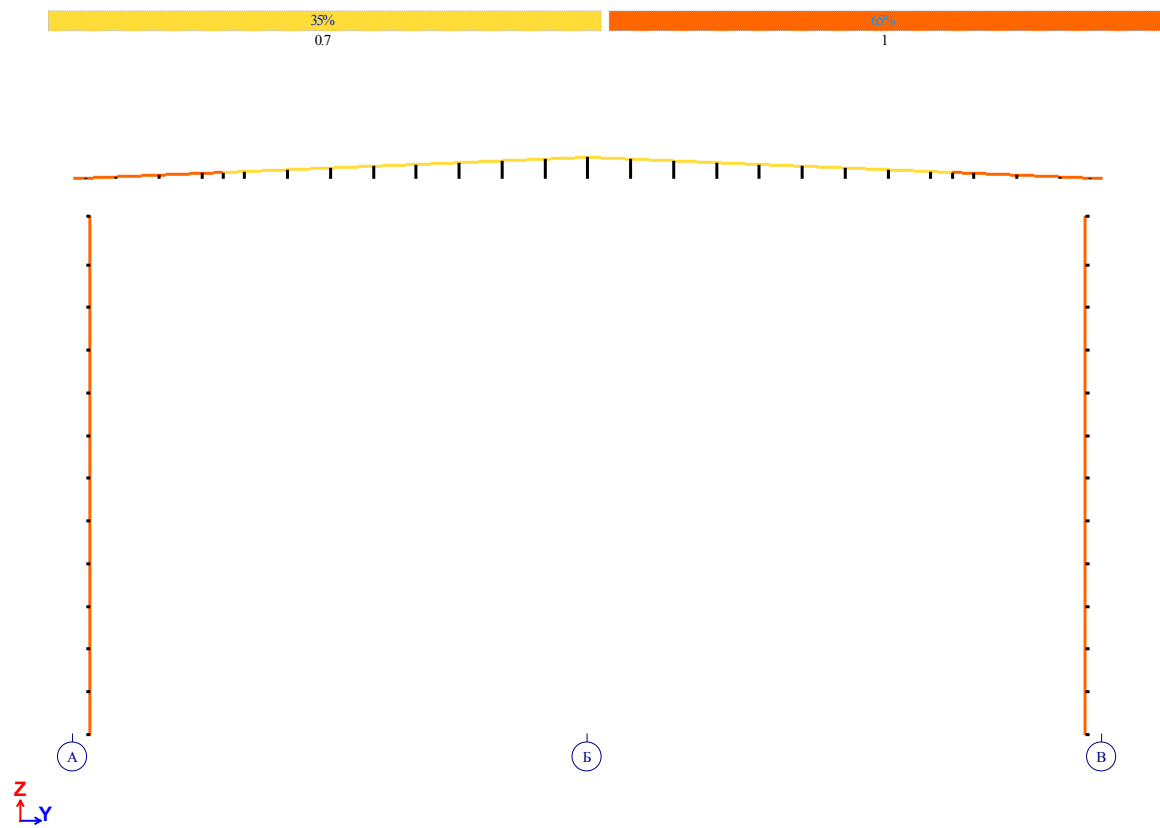
Таблица жесткостей

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(кН,м) расп.вес-(кН,м))
1	Брус 40 X 30 (КК)	Ro=25,E=3e+007,GF=0 B=40,H=30
2	Брус 40 X 40 (КФ)	Ro=25,E=3e+007,GF=0 B=40,H=40
3	Брус **	Ro=25,E=3.25e+007,GF=0 B=20,H=89 L=6, B*=20,H*=139
4	Брус **	Ro=25,E=3.25e+007,GF=0 B=20,H=139 L=6, B*=20,H*=89
5	Два уголка 100 x 100 x 8	q=0.240263 EF=642720,EIy=606 EIz=1.29e+003,GIk=5.76 Y1=1.9,Y2=1.9,Z1=3.43,Z2=1.3,RU_Y=0,RU_Z=0
6	Крестовые уголки 75 x 75 x 5 (В	q=0.113664 EF=304468,EIy=356 EIz=356,GIk=1.09 Y1=1.46,Y2=1.46,Z1=1.46,Z2=1.46,RU_Y=0,RU_Z=0

*Приведение жёсткости балки производится применением понижающего коэффициента подобранного исходя из

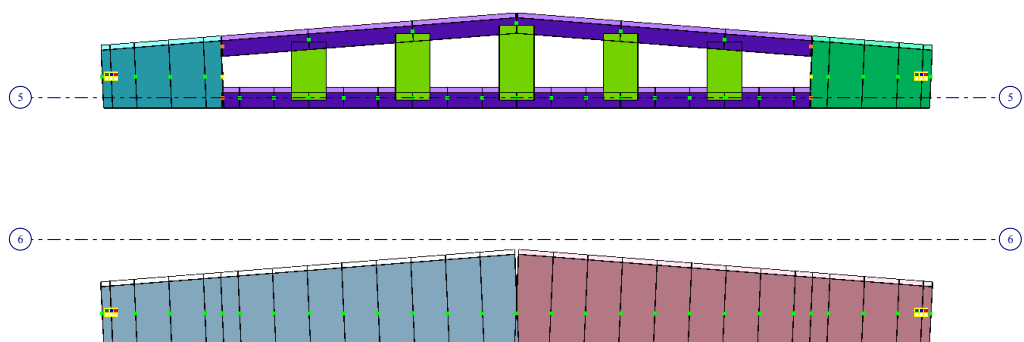


Мозаика коэффициентов к модулям упругости. Общий вид



Мозаика коэффициентов к модулям упругости. Фрагмент

Определение эквивалентной жёсткости



Общий вид

GERB.BMP

Таблица жёсткостей

Тип жёсткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жёсткости-(кН,м) расп.вес-(кН,м))
1	Брус 40 X 30 (КК)	Ro=25, E=3e+007, GF=0 B=40, H=30
2	Брус **	Ro=25, E=3.25e+007, GF=0 B=20, H=89
		L=1.73, B*=20, H*=103.5
3	Брус **	Ro=25, E=3.25e+007, GF=0 B=20, H=103.5
		L=1.73, B*=20, H*=89
4	Брус 20 X 24 (НП)	Ro=25, E=3.25e+007, GF=0 B=20, H=24
5	Брус 50 X 20 (Стойки)	Ro=25, E=3.25e+007, GF=0 B=50, H=20
6	Брус **	Ro=25, E=3.25e+007, GF=0 B=20, H=89
		L=5.98, B*=20, H*=139
7	Брус **	Ro=25, E=3.25e+007, GF=0 B=20, H=139
		L=5.98, B*=20, H*=89

Таблица жёсткостей

Жёсткости и материалы

Применять свойства:

☐ только текущей закладки

☒ Жёсткость:

☐ Материалы:

Вариант 1

+

<нет>

<нет>

<нет>

☐ Заданное армирование:

+

-

Жёсткости

Ж/Б

Металл

Кладка

ТЗА

Список типов жёсткостей

2**, Брус 20 X 89 / 20 X 103

3**, Брус 20 X 103 / 20 X 89

4. Брус 20 X 24 (НП)

5. Брус 50 X 20 (Стойки)

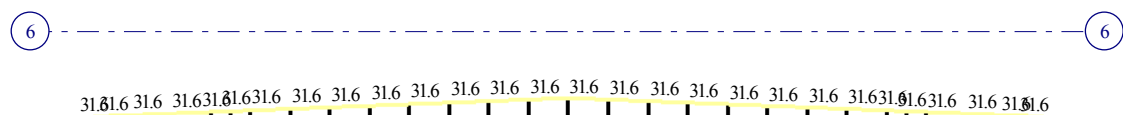
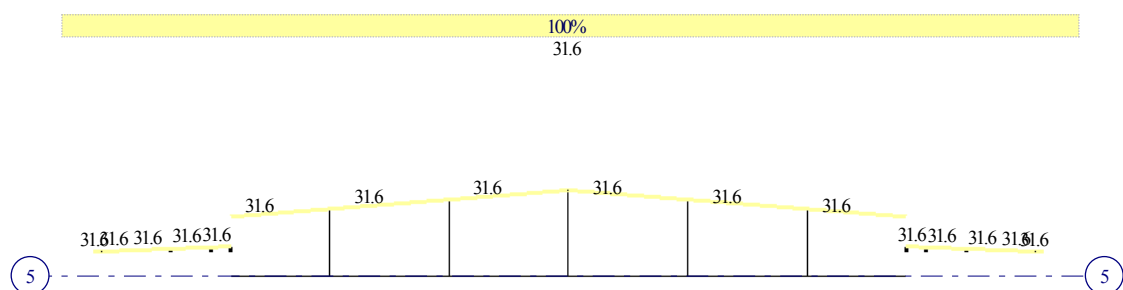
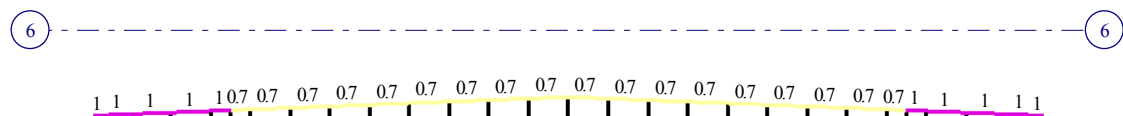
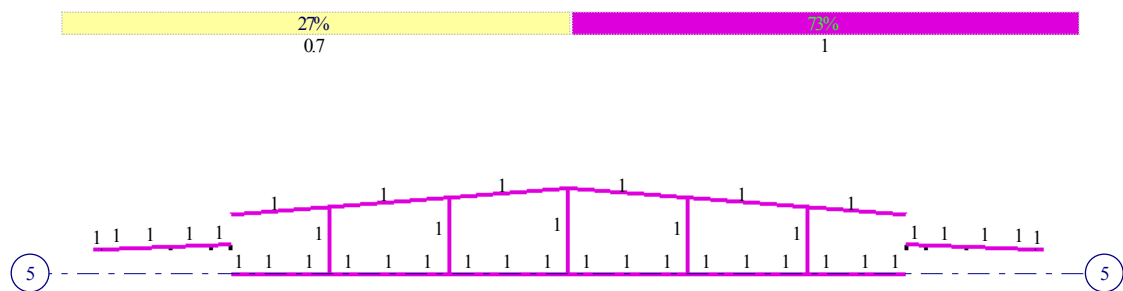
6**, Брус 20 X 89 / 20 X 139

7**, Брус 20 X 139 / 20 X 89

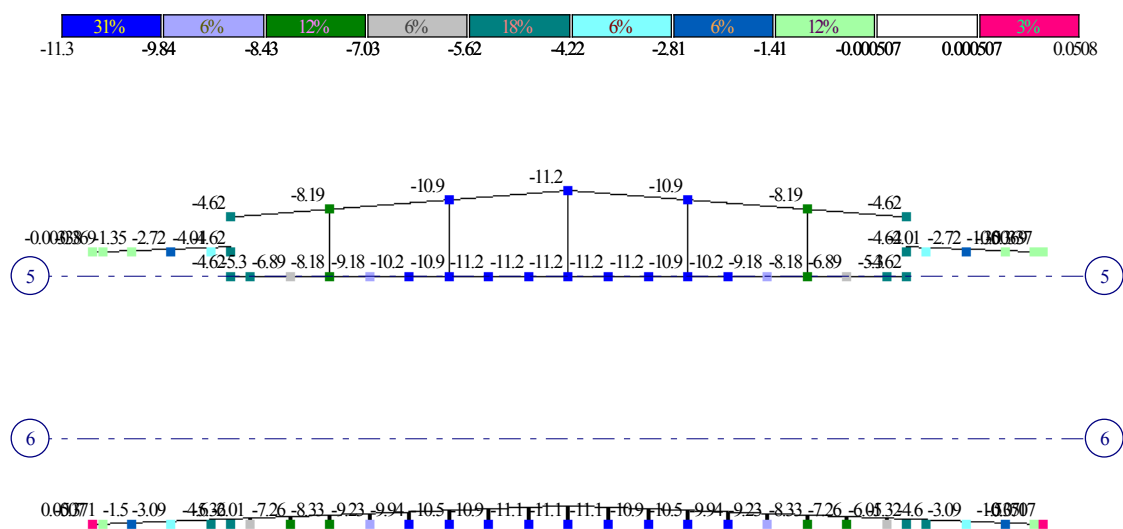
↑

↓

Жёсткости в цвете

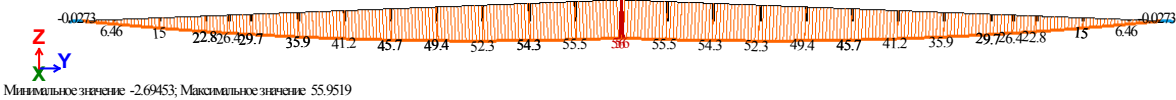
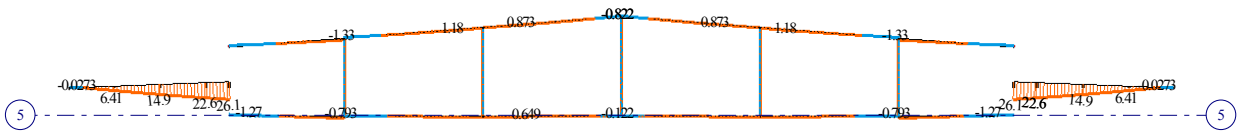


Мозаика $q(\text{лин.})$ вдоль оси $Z(G)$ (собственный вес + плиты и кровля + снег)



Мозаика $q(\text{лин.})$ вдоль оси $Z(G)$

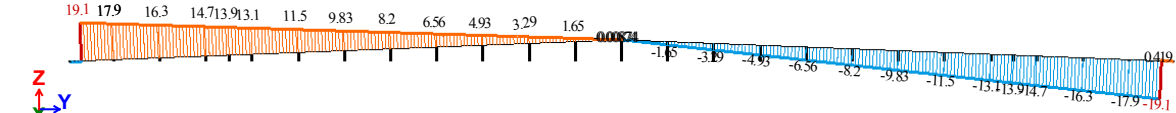
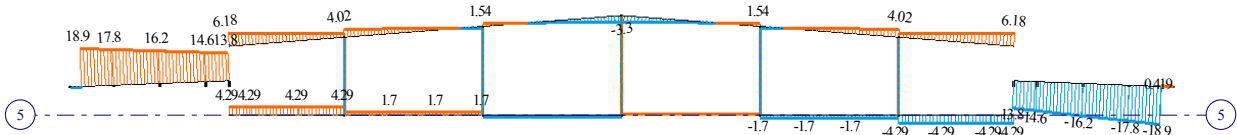
1.Верх(СП20.13330.2011/2016)
Эпюра Mu
Единица измерения - т*м



Минимальное значение: -2.69453; Максимальное значение: 55.9519

Эпюра Mu

1.Верх(СП20.13330.2011/2016)
Эпюра Qx
Единица измерения - т



Минимальное значение: -19.0692; Максимальное значение: 19.0692

Эпюра Qx

2.2 Сбор нагрузок

Вес замоделированных конструкций

Нагрузки от собственного веса железобетонных колонн и металлических конструкций прикладывались к расчетной схеме автоматически по заданной плотности элементов с коэффициентом надежности $\gamma_f=1,10$ и $\gamma_f=1,05$ соответственно.

Коэффициент γ_f для собственного веса железобетонных и металлических конструкций.

Вес сборных балок 12,0 м

Согласно серии 1.462-3 вес сборной двускатной балки 2БДР18-4п равен 5,4 т. Коэффициент надежности по нагрузке принят $\gamma_f=1,10$. Расчетная нагрузка на м.п. равна:

$$q_{расч} = 5,4 \text{ т} / 12 \text{ м} \times 1,10 = 0,495 \text{ т/м.п.} (4,86 \text{ кН/м.п.})$$

Вес сборных ребристых плит 3,0 м

Согласно серии 1.465.1-21.94 (для жб плиты 3ПГ6-4Пв) расчетная равномерно распределенная нагрузка от веса сборной плиты (с учетом заделки швов) равна:

$$q_{расч} = 0,175 \text{ т/м}^2 (1,75 \text{ кН/м}^2)$$

Равномерно-распределенная по длине нагрузка от веса плит покрытия:

$$q_{3,25} = 0,175 \text{ т/м}^2 \times 3,25 \text{ м} = 0,569 \text{ т/мп} (5,58 \text{ кН/мп})$$

$$q_{5,75} = 0,175 \text{ т/м}^2 \times 5,75 \text{ м} = 1,01 \text{ т/мп} (9,87 \text{ кН/мп})$$

$$q_{6,00} = 0,175 \text{ т/м}^2 \times 6,00 \text{ м} = 1,05 \text{ т/мп} (10,30 \text{ кН/мп})$$

Вес сэндвич панелей

Нормативный вес 1 м² стеновой сэндвич-панели TRIMOTERM FTL толщиной 120 мм составляет 0,228 кПа. Расчетное значение составит:

$$q = 0,228 \text{ кПа} \times 1,2 = 0,275 \text{ кПа}$$

Нагрузка учтена в расчетной схеме как равномерно-распределенная по длине и сосредоточенная. Прикладывалась к жб колоннам каркаса и балке исходя из грузовой площади:

$$q_{3,25} = 0,275 \text{ кН/м}^2 \times 3,25 \text{ м} = 0,89 \text{ кН/м}$$

$$q_{5,75} = 0,275 \text{ кН/м}^2 \times 5,75 \text{ м} = 1,58 \text{ кН/м}$$

$$q_{6,00} = 0,275 \text{ кН/м}^2 \times 6,00 \text{ м} = 1,65 \text{ кН/м}$$

Снеговая нагрузка

Снеговой район – IV. Нормативная нагрузка на 1 м² $S_g=2,0$ кН/м². Снеговая нагрузка принята в двух вариантах: равномерной и по схеме Б.1 (рис. Б.1). Согласно схеме Б.1 СП 20.13330.2016 коэффициент μ принимается равным 1,00.

Расчетное значение снеговой нагрузки на 1 м² составляет:

$$S_0 = 1,4 \times 2,0 \text{ кН/м}^2 = 2,80 \text{ кН/м}^2 \text{ (} 0,28 \text{ т/м}^2 \text{)}$$

Равномерно-распределенная по длине нагрузка от веса плит покрытия:

$$q_{3,25} = 2,80 \text{ кН/м}^2 \times 3,25 \text{ м} = 9,10 \text{ кН/м}$$

$$q_{5,75} = 2,80 \text{ кН/м}^2 \times 5,75 \text{ м} = 16,1 \text{ кН/м}$$

$$q_{6,00} = 2,80 \text{ кН/м}^2 \times 6,00 \text{ м} = 16,8 \text{ кН/м}$$

Ветровые нагрузки

В соответствии с СП 20.13330.2016 здание расположено в I ветровом районе с нормативным значением средней составляющей ветровой нагрузки $w_0=0,23$ кН/м².

Согласно п. 11.1.3 СП 20.13330.2016 нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 k(z_e) c,$$

где w_0 — нормативное значение ветрового давления.

$k(z_e)$ — коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте. Район строительства относится к типу местности А — открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра.

c — аэродинамический коэффициент, определялся согласно схемам приложения В к СП 20.13330.2016.: В.1.1.1 – для стен, В.1.10 – покрытия, В.1.13 и В.1.15 – балок и колонн.

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f принят равным 1,4.
Коэффициент надежности по ответственности γ_n принят равным 1,0.

Расчетное значение ветрового давления:

$$w_{расч} = \gamma_f \cdot w_0 \cdot k(z_e) = 1,4 \cdot 0,23 \text{ кПа} \cdot 0,89 = 0,287 \text{ кПа}.$$

Стены

Ветровая нагрузка на стены определена как для отдельно стоящих плоских сплошных конструкций:

Зона А: $0,3 \times 7,4 \text{ м} = 2,20 \text{ м}$	$c_x = 2,10$
Зона В: $2,0 \times 7,4 \text{ м} = 14,8 \text{ м}$	$c_x = 1,80$
Зона С: $42 \text{ м} - 2 \times (14,8 + 2,2) \text{ м} = 8,0 \text{ м}$	$c_x = 1,40$

Ветровая нагрузка на стены с наветренной стороны:

Колонна по оси	$w_{расч}, \text{кПа}$	c_x	$b, \text{м}$	$q, \text{кН/м}$	$h, \text{м}$	$Q, \text{кН}$
1 и 8	0,287	2,00	3,25	1,87	1,30	2,43
2 и 7	0,287	1,80	5,75	2,97	1,30	3,86
3 и 6	0,287	1,80	6,00	3,10	1,30	4,03
4 и 5	0,287	1,53	6,00	2,63	1,30	3,42

Ветровая нагрузка с подветренной стороны ввиду сплошности ограждения принята равной 50% относительно ветровой нагрузки с наветренной стороны.

Нагрузка учтена в расчетной схеме как равномерно-распределенная по длине и узловая. Прикладывалась к жб колоннам каркаса и балке исходя из грузовой площади.

Балки

Ветровая нагрузка на балки и колонн определены по В.1.14 как для решетчатых конструкций.

Ветровая нагрузка на балку ребристую двускатную при учёте проёмов составляет:

- на 1 балку: $q = 0,287 \text{ кПа} \times 1,62 \times 1,40 = 0,65 \text{ кНм}$
- на 2 и след: $q = 0,287 \text{ кПа} \times 1,67 \times 1,40 = 0,27 \text{ кНм}$

Покрытие

Ветровая нагрузка на покрытие определена по В.1.10 как для горизонтально расположенных навесов по схемам III и IV при $\alpha=10^\circ$.

Согласно табл. В.4 аэродинамические коэффициенты при $\alpha=10^\circ$ для III и IV схем принимают значения в диапазоне:

- для схемы III – от 1,4 до 0,4 (прижимающая)
- для схемы IV – от 1,3 до 0,2 (отрывающая)

Расчётная ветровая нагрузка при схеме III (прижимающая)

Балка по оси	$c_x \cdot w_{расч}$, кПа	b , м	q , кН/м
1	0,391	3,25	1,27
2	0,360	5,75	2,07
3	0,320	6,00	1,92
4	0,279	6,00	1,67
5	0,238	6,00	1,43
6	0,197	6,00	1,18
7	0,157	5,75	0,90
8	0,126	3,25	0,41

Расчётная ветровая нагрузка при схеме IV (отрывающая)

Балка по оси	$c_x \cdot w_{расч}$, кПа	b , м	q , кН/м
1	0,361	3,25	1,17
2	0,327	5,75	2,08
3	0,283	6,00	1,70
4	0,238	6,00	1,43
5	0,193	6,00	1,16
6	0,148	6,00	0,89
7	0,103	5,75	0,59
8	0,070	3,25	0,23

Способы загрузки расчетной схемы

Все нагрузки на каркас здания прикладывались в 11 загрузках, в число которых входят нагрузки от собственного веса конструкций здания, вес конструкций покрытия, снеговая нагрузка, ветровые нагрузки (8 загрузок).

Редактор загрузок

Нормы: СП 20.13330.2011/2016

Редактирование выбранного загрузки

Имя: 11 Пульсация -У (в стены)

Подзадача: 1. Основная задача: С1. Основная задач ...

Вид: Мгновенное(М) ✓

Узловые нагрузки: 0; Местные нагрузки: 0;
Пульсационное (21)
Масса объектов на загрузках: 1 2 3

Список загрузок

#	Имя загрузки	Подзадача	Вид	Тип
1	С.В.	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	
2	Вес жб плит и ограждения	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	
3	Снеговая нагрузка	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...	
4	Ветер X (отрывающая)	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...	
5	Ветер X (прижимающая)	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...	
6	Ветер +У (в стены)	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...	
7	Ветер -У (в стены)	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...	
8	Пульсация X (отрывающая)	1. Основная зада...	Мгновенное(М)	ПУЛЬС
9	Пульсация X (прижимающая)	1. Основная зада...	Мгновенное(М)	ПУЛЬС
10	Пульсация +У (в стены)	1. Основная зада...	Мгновенное(М)	ПУЛЬС
11	Пульсация -У (в стены)	1. Основная зада...	Мгновенное(М)	ПУЛЬС

Назначить текущим

Перечень загрузок расчетной схемы

Логическую взаимосвязь загрузок можно видеть в таблице РСУ.

Таблицы РСН и РСУ составлены на основе СП 20.13330.2016 и приведены на рисунках ниже.

Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ: 1

Имя таблицы РСУ: СП_1

Строительные нормы: СП 20.13330.2011/2016

Номер загрузки: 1 С.В.

Вид загрузки: Постоянное(0)

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

Н группы объединяемых временных нагрузений: 0

Учитывать знакоперенность: ☐

Н группы взаимоисключающих нагрузений: 0

NN спутствующих нагрузений: 0

Коэффициент надежности: 1.10

Доля длительности: 1.00

Не учитывать для II-го пред. сост.: ☐

Ограничения для кранов и тормозов:
 Кран: ☐ Тормоз: ☐

Кoeffициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(6 С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.
1	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1.00	1.00	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
8	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ	Кoeffициенты РСУ
1	С.В.	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.00
2	Вес жб плит и ограждения	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.00
3	Снеговая нагрузка	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 1.40 0.50	1.00 1.00 0.00
4	Ветер X (отрывающая)	Кратковременное(2)	2 0 0 2 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.00
5	Ветер X (прижимающая)	Кратковременное(2)	2 0 0 2 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.00
6	Ветер +У (в стены)	Кратковременное(2)	2 0 0 2 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.00
7	Ветер -У (в стены)	Кратковременное(2)	2 0 0 2 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.00
8	Пульсация X (отрывающая)	Мгновенное(7)	7 0 0 2 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.00
9	Пульсация X (прижимающая)	Мгновенное(7)	7 0 0 2 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.00
10	Пульсация +У (в стены)	Мгновенное(7)	7 0 0 2 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.00
11	Пульсация -У (в стены)	Мгновенное(7)	7 0 0 2 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.00

Расчетные сочетания усилий

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1

Имя таблицы РСН: СП 20.13330.2011/2016

СП 20.13330.2011/2016

Кoeff. надежности по ответственности:
 для I-го ПС: 1
 для II-го ПС: 1
 для особых сочетаний: 1

В расчетной схеме заданы:
☒ расчетные нагрузки
☐ нормативные нагрузки

Не учитывать сейсмику для II-го ПС: ☒

Не учитывать особое загруз. для II-го ПС: ☒

Динамика по модулю: ☐

Определяющие РСН: ☐

N загруз.	Наименование	Вид	Вз	Кoeff. на	Доля длт	1.РСН1	2.РСН2	3.РСН3	4.РСН4	5.РСН5	6.РСН6	7.РСН7	8.РСН8	9.РСН9
1	С.В.	Постоянное (P)		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
2	Вес жб плит и ограждения	Постоянное (P)		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
3	Снеговая нагрузка	Кратк. доминир.1 (Pt1)		1.4	0.5	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
4	Ветер X (отрывающая)	Кратк. доминир.1 (Pt1)	2	1.4	0.0	0.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
5	Ветер X (прижимающая)	Кратк. доминир.1 (Pt1)	2	1.4	0.0	0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
6	Ветер +У (в стены)	Кратк. доминир.1 (Pt1)	2	1.4	0.0	0.	0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	0.
7	Ветер -У (в стены)	Кратк. доминир.1 (Pt1)	2	1.4	0.0	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.
+8	Пульсация X (отрывающая)	Мгновенное(M)	2	1.4	0.0	0.	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.	0.
+9	Пульсация X (прижимающая)	Мгновенное(M)	2	1.4	0.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.
+10	Пульсация +У (в стены)	Мгновенное(M)	2	1.4	0.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	0.
+11	Пульсация -У (в стены)	Мгновенное(M)	2	1.4	0.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.

Основное сочетание:

$$p^d + \psi_{11} \cdot p_{11}^d + \sum_{i=2}^n \psi_{1i} \cdot p_{1i}^d + \psi_{t1} \cdot p_{t1}^d + \psi_{t2} \cdot p_{t2}^d + \sum_{j=3}^{nt} \psi_{tj} \cdot p_{tj}^d$$

Особое сочетание:

Добавить

Кoeffициенты

Расчетные сочетания нагрузок.

Блок задания динамических нагрузок

Пульсационное воздействие учтено средствами ПК ЛИРА-САПР в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016. Было рассмотрено пульсационное воздействие по двум взаимно перпендикулярным направлениям – по оси X и по оси Y.

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик: 1

№ загрузки: 8

Наименование воздействия: Пульсационное (21)

Количество учитываемых форм колебаний: 10 ☒ или до предельной частоты

№ соответствующего статического нагружения: 4

Суммировать формы перемещений имеющие одинаковую частоту: ☒

Метод суммирования составляющих: [выбор]

Параметр затухания, в долях от 1: [поле]

Матрица масс: ☒ Диагональная ☐ Согласованная

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№	Имя загрузки	Тип	Параметры загрузки	Параметры динамического воздействия
1	8	Пульсация X (отрывающая)	ПУЛЬС	21 10 4 1000000 10	1.00 3 0.00 0.00 1 42.00 12.00 1 0 0.30 1 2 0.00
2	9	Пульсация X (прижимающая)	ПУЛЬС	21 10 5 1000000 10	1.00 3 0.00 0.00 1 42.00 12.00 1 0 0.30 1 2 0.00
3	10	Пульсация +Y (в стены)	ПУЛЬС	21 10 6 1000000 10	1.00 3 0.00 0.00 1 42.00 12.00 1 0 0.30 2 2 0.00
4	11	Пульсация -Y (в стены)	ПУЛЬС	21 10 7 1000000 10	1.00 3 0.00 0.00 1 42.00 12.00 1 0 0.30 2 2 0.00
5					

0.1 Допустимое отклонение частот суммируемых форм (в % от частоты)

☐ Учет отброшенных и невычисленных форм колебаний

Сводная таблица для расчета на динамические (пульсационные) воздействия в ПК ЛИРА-САПР (вдоль оси X, Y)

Параметры расчета на ветровое воздействие с учетом пульсации

Строительные нормы: СП 20.13330.2016 (с изменениями №1)

Поправочный коэффициент: 1.00

Расстояние между поверхностью земли и минимальной аппликатой расчетной схемы: 0.00, м

Ветровой район строительства (табл. 11.1 СП 20.13330.2011/2016): Район 1

Длина здания вдоль оси X: 42.00, м

Длина здания вдоль оси Y: 12.00, м

Тип местности (в соотв. с СП): Тип А

Тип здания: 0 - здания и сооружения

Логарифмический декремент колебаний: 0.3 (ж/бетонные сооружения)

Признак ориентации обдуваемой поверхности сооружения в расчетной схеме: 1 (Ветер вдоль оси X)

Минимальная сумма модальных масс форм, имеющих частоту меньше предельной: 0.00, %

Параметры расчета на ветровое воздействие с учетом пульсации

Строительные нормы: СП 20.13330.2016 (с изменениями №1)

Поправочный коэффициент: 1.00

Расстояние между поверхностью земли и минимальной аппликатой расчетной схемы: 0.00, м

Ветровой район строительства (табл. 11.1 СП 20.13330.2011/2016): Район 1

Длина здания вдоль оси X: 42.00, м

Длина здания вдоль оси Y: 12.00, м

Тип местности (в соотв. с СП): Тип А

Тип здания: 0 - здания и сооружения

Логарифмический декремент колебаний: 0.3 (ж/бетонные сооружения)

Признак ориентации обдуваемой поверхности сооружения в расчетной схеме: 1 (Ветер вдоль оси X)

Минимальная сумма модальных масс форм, имеющих частоту меньше предельной: 0.00, %

Параметры расчета на пульсационное воздействия в ПК ЛИРА-САПР (вдоль оси X)

Параметры расчета на ветровое воздействие с учетом пульсации

Строительные нормы

СП 20.13330.2016 (с изменениями №1)

Поправочный коэффициент

1.00

Расстояние между поверхностью земли и минимальной аппликатой расчетной схемы

0.00, м

Ветровой район строительства (табл. 11.1 СП 20.13330.2011/2016)

Район 1

Длина здания вдоль оси X

42.00, м

Длина здания вдоль оси Y

12.00, м

Тип местности (в соотв. с СП)

Тип А

Тип здания

0 - здания и сооружения

Логарифмический декремент колебаний

0.3 (ж/бетонные сооружения)

Признак ориентации обдуваемой поверхности сооружения в расчетной схеме

2 (Ветер вдоль оси Y)

Минимальная сумма модальных масс форм, имеющих частоту меньше предельной

0.00, %

✓

✗

?

Параметры расчета на ветровое воздействие с учетом пульсации

Строительные нормы

СП 20.13330.2016 (с изменениями №1)

Поправочный коэффициент

1.00

Расстояние между поверхностью земли и минимальной аппликатой расчетной схемы

0.00, м

Ветровой район строительства (табл. 11.1 СП 20.13330.2011/2016)

Район 1

Длина здания вдоль оси X

42.00, м

Длина здания вдоль оси Y

12.00, м

Тип местности (в соотв. с СП)

Тип А

Тип здания

0 - здания и сооружения

Логарифмический декремент колебаний

0.3 (ж/бетонные сооружения)

Признак ориентации обдуваемой поверхности сооружения в расчетной схеме

2 (Ветер вдоль оси Y)

Минимальная сумма модальных масс форм, имеющих частоту меньше предельной

0.00, %

✓

✗

?

Параметры расчета на пульсационное воздействие в ПК ЛИРА-САПР (вдоль оси Y)

Формирование динамических нагрузок из с...

Сформировать матрицу масс на основании:

☒ - загрузки/РСН (код 1)

☐ - плотности элементов (код 2)

№ динамического нагружения

11

№ статического нагружения

3

Коеф. преобразования

1

☐ Загрузки из комбинации РСН

Имя таблицы

СП 20.13330.2011/2016

№ РСН

1

Сводная таблица :

№ дин. з...	№ стат. ...	Коеф.	Код
8	1	1	1
8	2	1	1
8	3	1	1
9	1	1	1
9	2	1	1
9	3	1	1
10	1	1	1
10	2	1	1
10	3	1	1
11	1	1	1
11	2	1	1
11	3	1	1

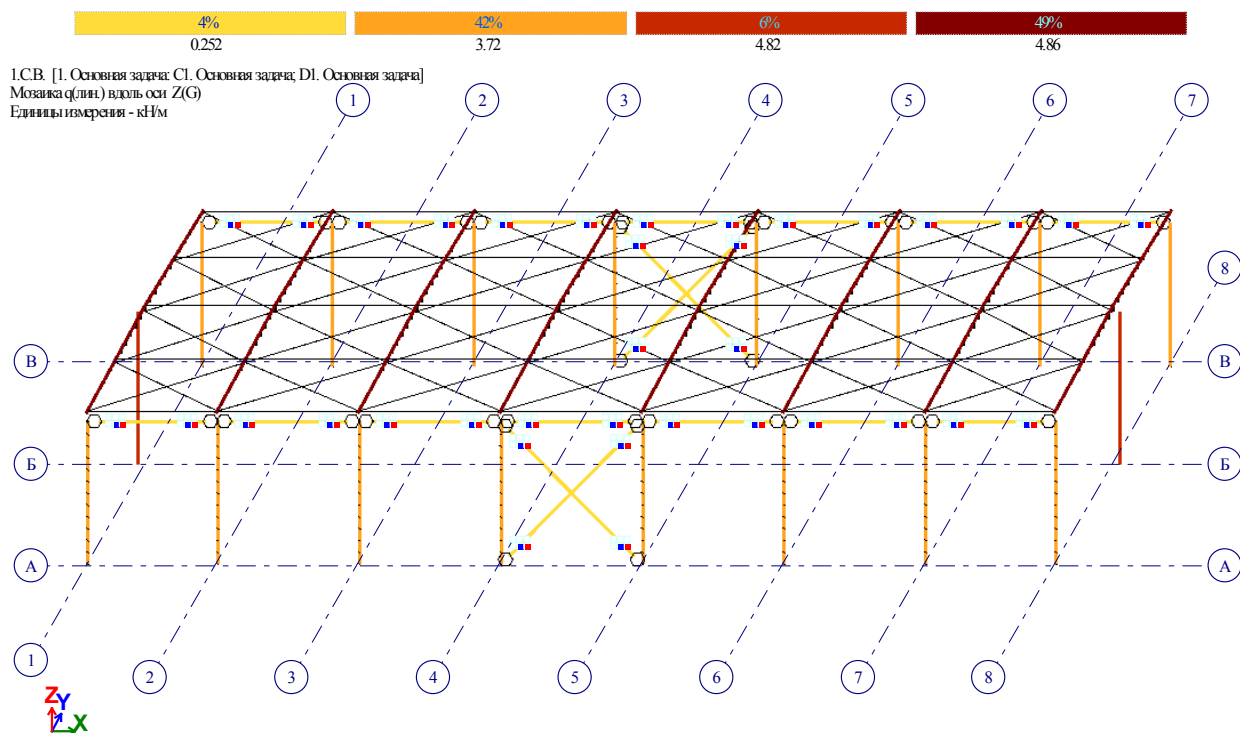
✓

✗

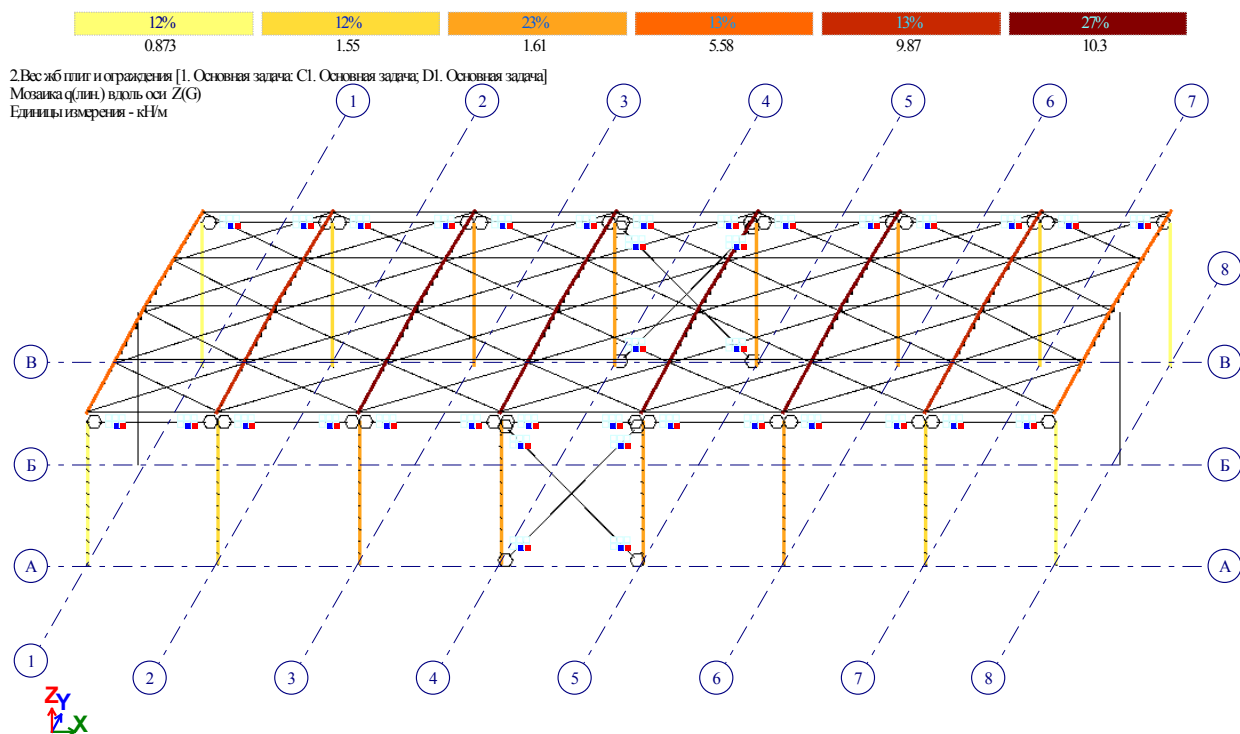
?

Данные для формирования матрицы масс на основании заданного перечня нагружений

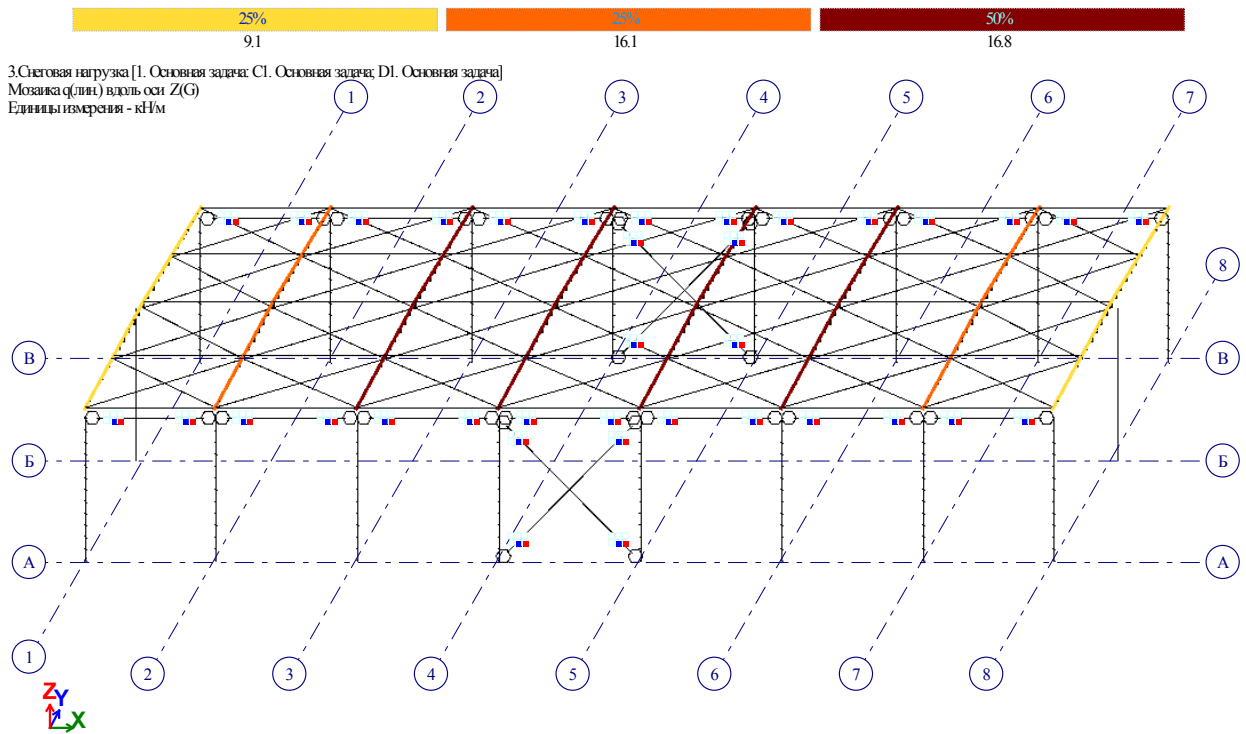
Загрузки расчетной схемы



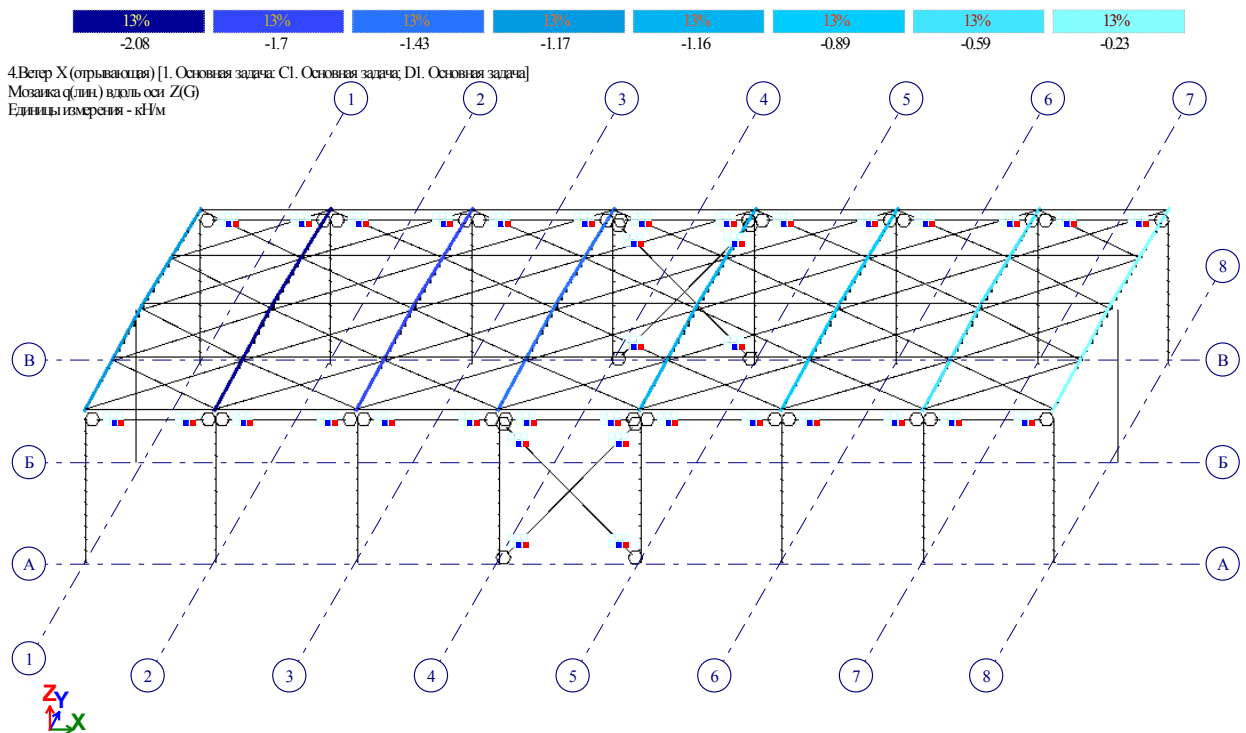
Загрузка 1. Мозаика $q(\text{лин.})$ вдоль оси $Z(G)$



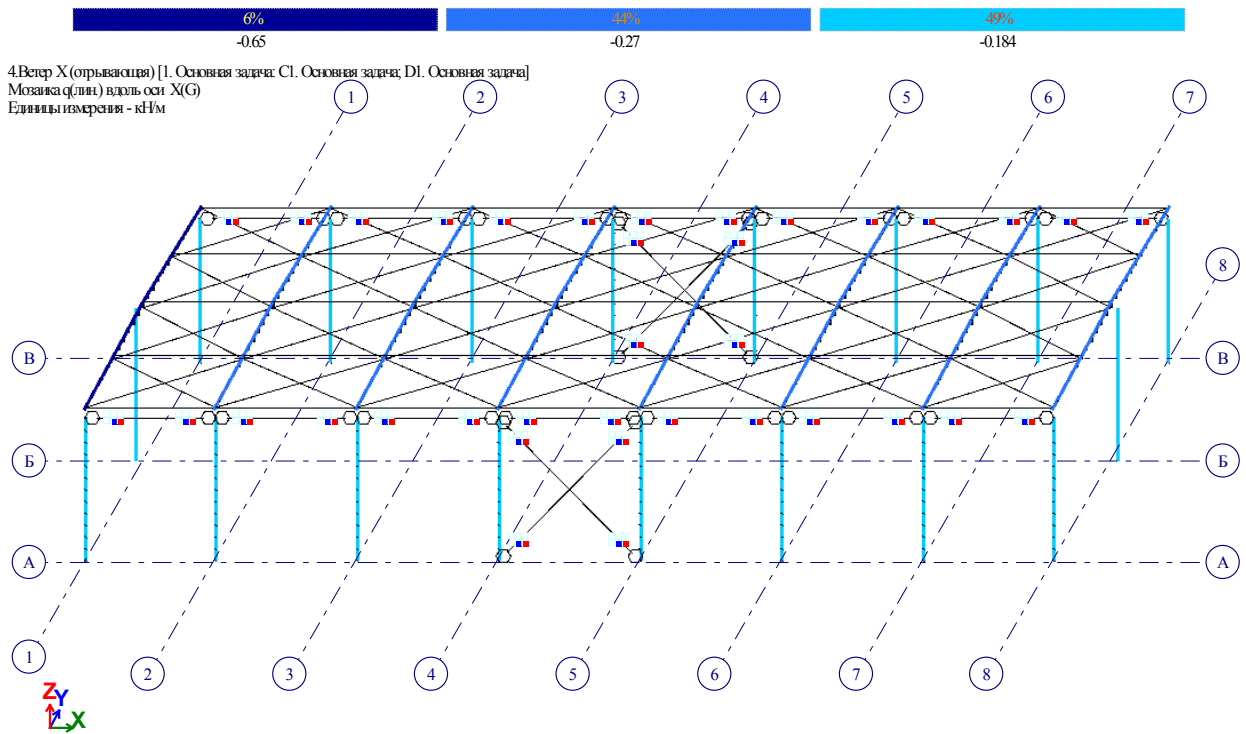
Загрузка 2. Мозаика $q(\text{лин.})$ вдоль оси $Z(G)$



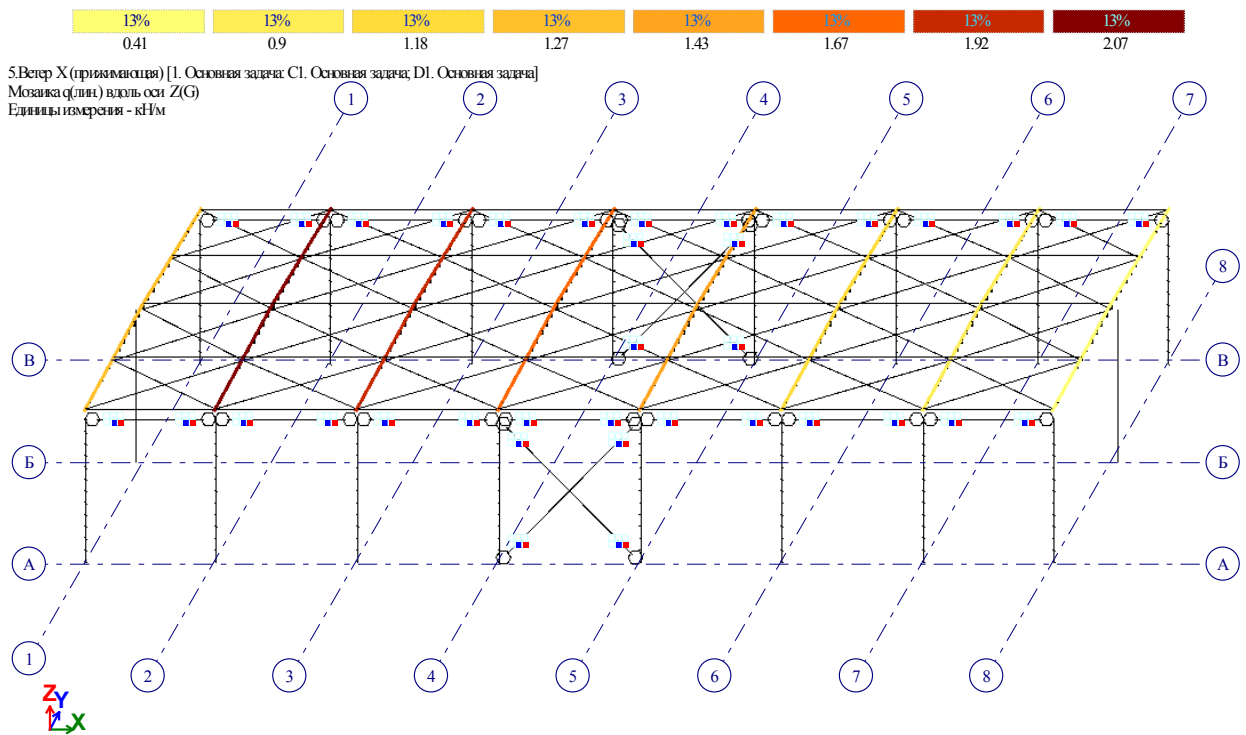
Загрузка 3. Мозаика q(лин.) вдоль оси Z(G)



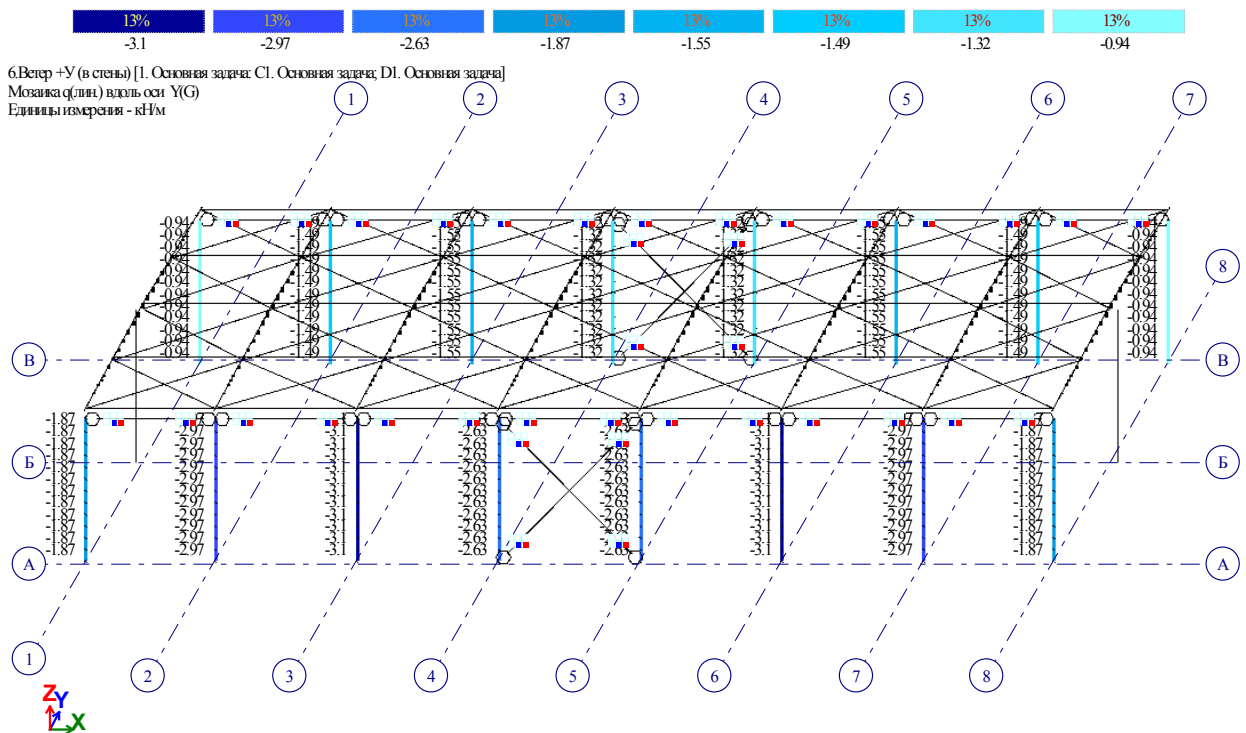
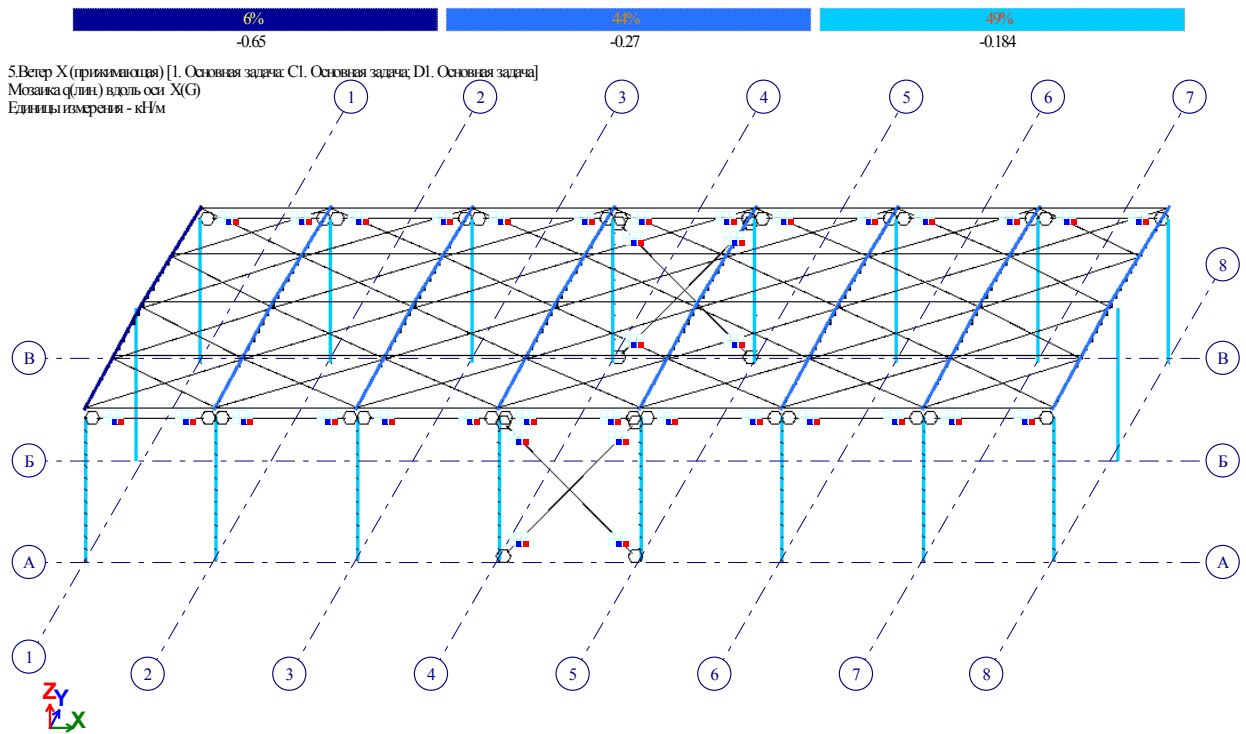
Загрузка 4. Мозаика q(лин.) вдоль оси Z(G)

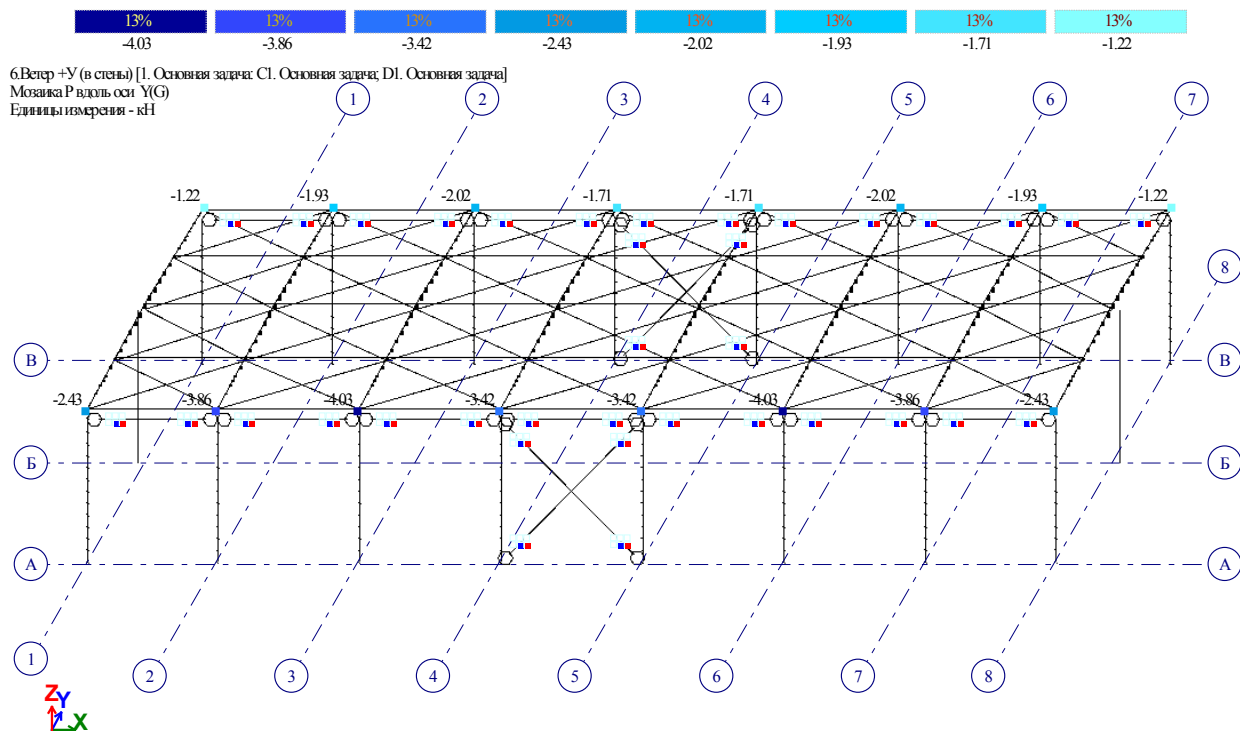


Загрузка 4. Мозаика q(лин.) вдоль оси X(G)

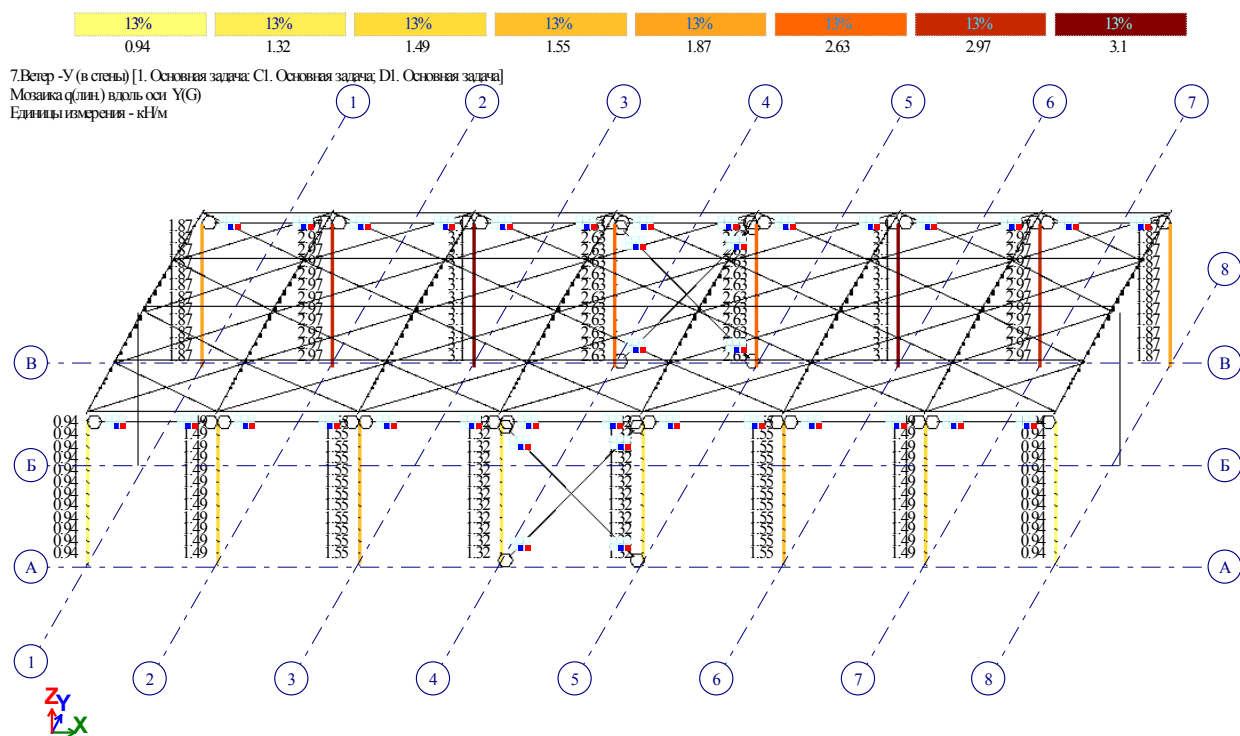


Загрузка 5. Мозаика q(лин.) вдоль оси Z(G)

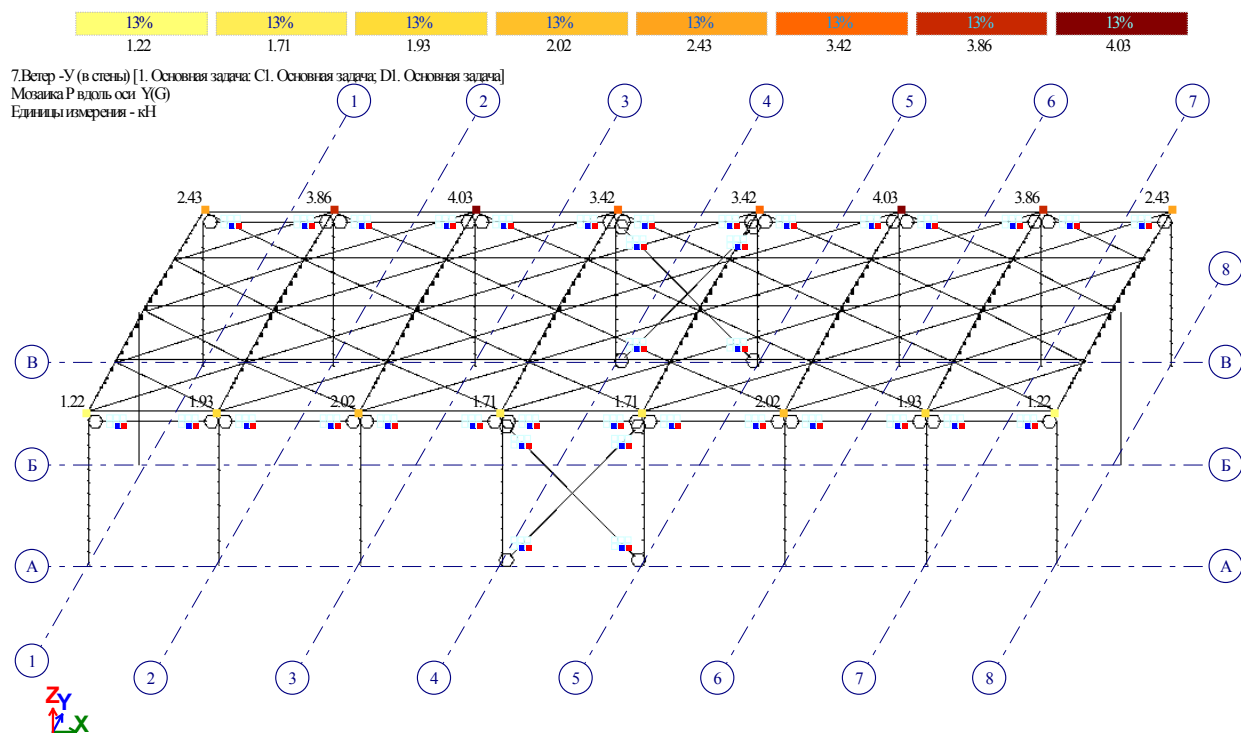




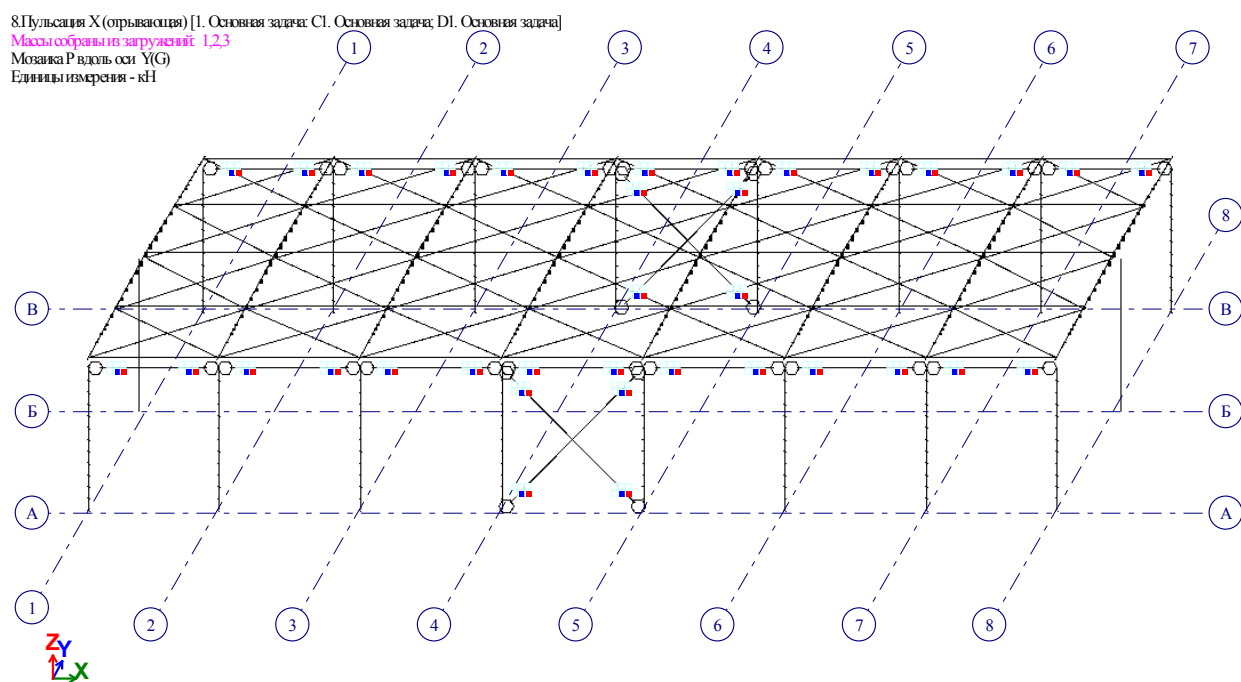
Загружение 6. Мозаика Р вдоль оси Y(G)



Загружение 7. Мозаика q(лин.) вдоль оси Y(G)

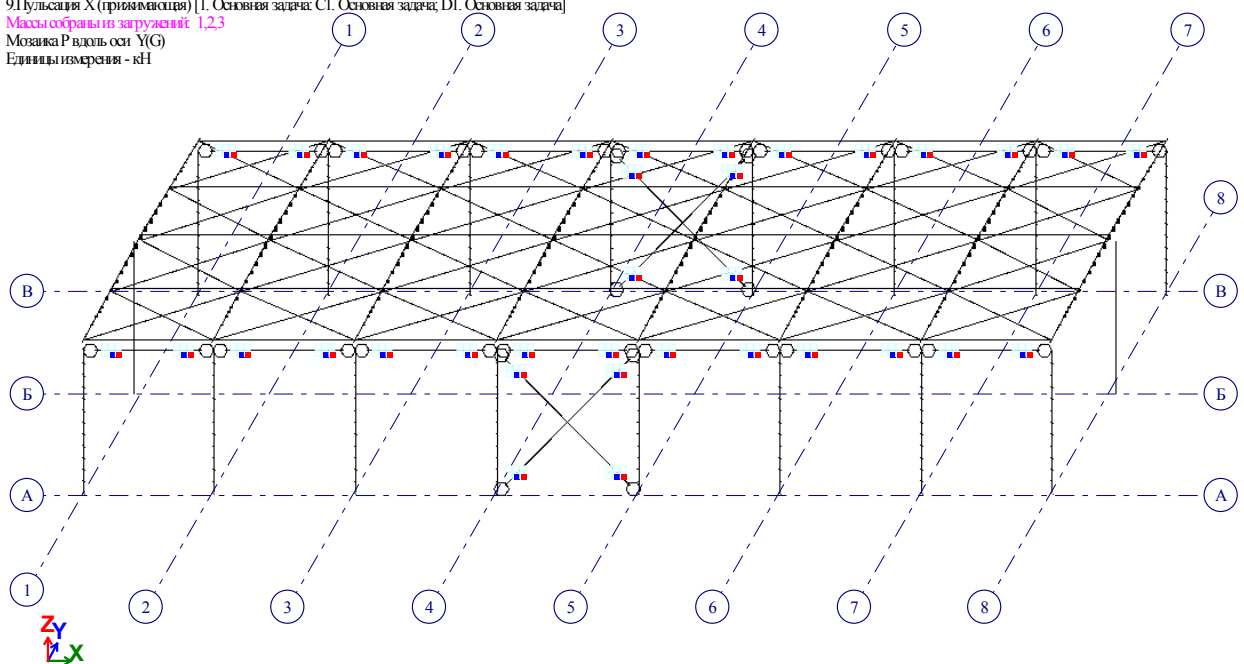


Загрузка 7. Мозаика Р вдоль оси Y(G)



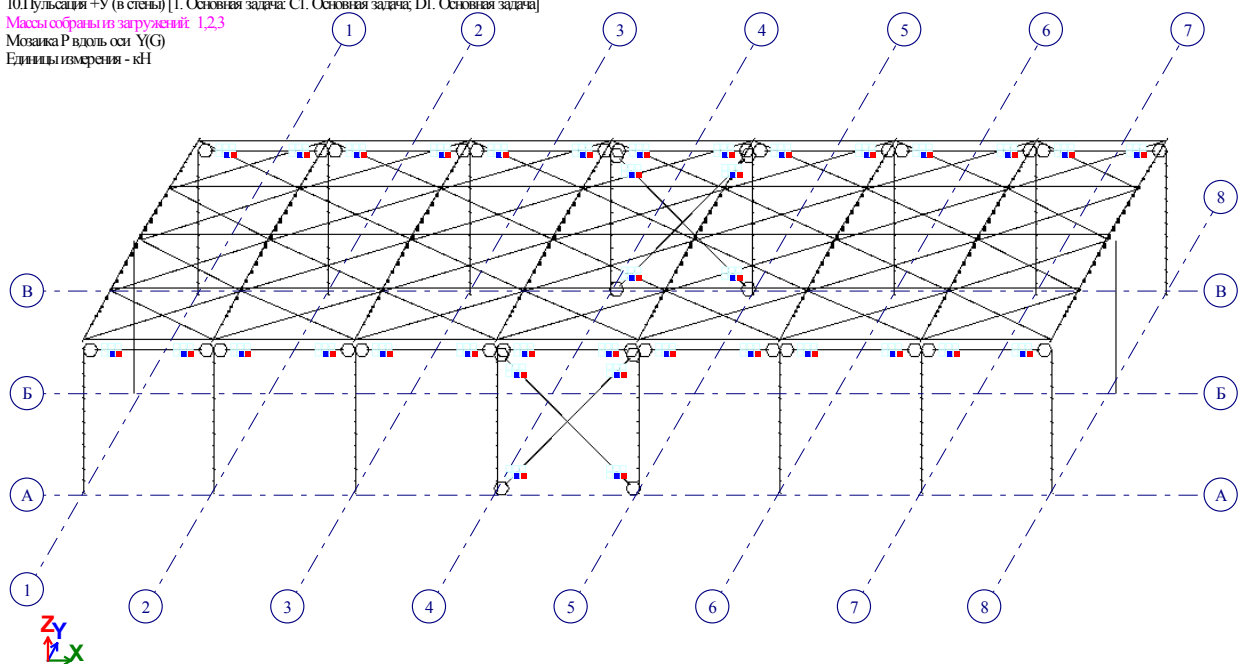
Загрузка 8. Мозаика Р вдоль оси Y(G)

9. Пульсации X (прямоугольная) [1. Основная задача С1. Основная задача D1. Основная задача]
 Массив собран из нагрузок 1, 2, 3
 Мозаика Р вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - кН



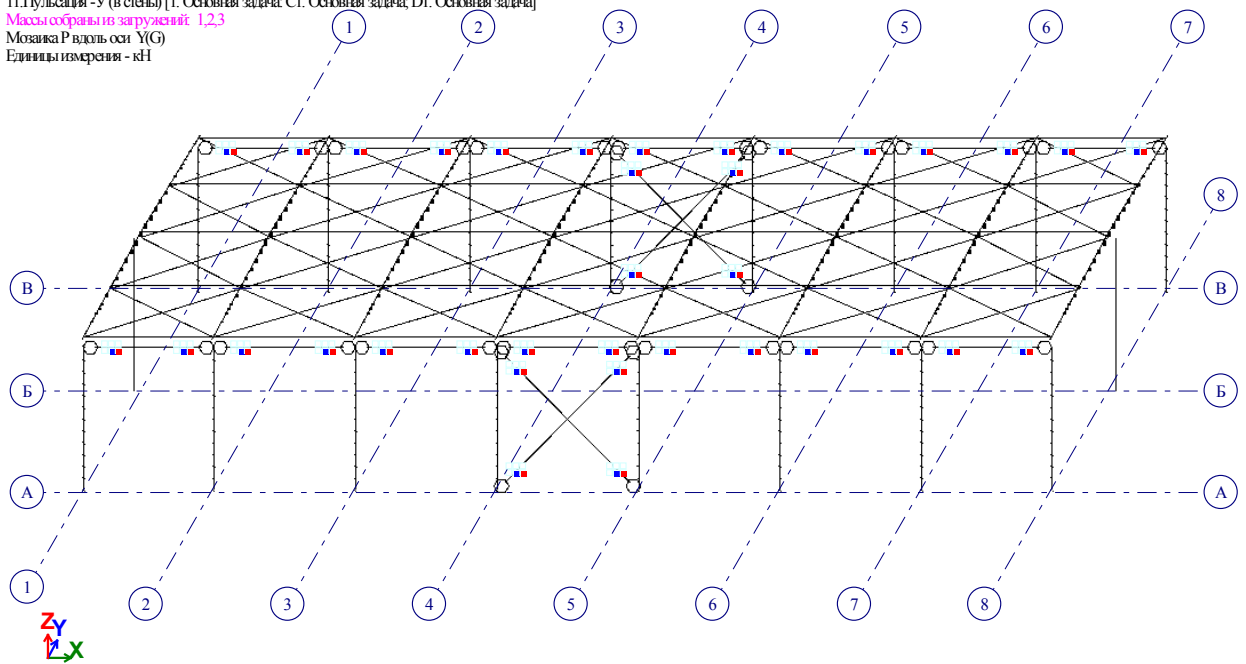
Загрузка 9. Мозаика Р вдоль оси Y(G)

10. Пульсации +U (в стены) [1. Основная задача С1. Основная задача D1. Основная задача]
 Массив собран из нагрузок 1, 2, 3
 Мозаика Р вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - кН



Загрузка 10. Мозаика Р вдоль оси Y(G)

11. Пульсация - У (в стене) [1. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]
 Массив собран из нагрузок: 1, 2, 3
 Мозаика Р вдоль оси Y(G)
 Единица измерения - кН



Загружение 11. Мозаика Р вдоль оси Y(G)

2.3. Результаты расчета

Протокол расчета

AuthenticAMD AMD Ryzen 5 4600H with Radeon Graphics 6 cores 12 threads
6(3145728) L2 cache
Microsoft Windows 10 Professional RUS 64-bit. Build 19045
Размер доступной физической памяти = 22740631040
14:13 Чтение исходных данных из файла V:\Result\LIRA SAPR 2022\Data\Литер В -
v4k3.txt
14:13 Контроль исходных данных основной схемы
Количество узлов = 468 (из них количество неудаленных = 468)
Количество элементов = 551 (из них количество неудаленных = 551)
14:13 Разделение линейных загрузок на блоки
Линейные загрузки разделены на 1 блока
ОСНОВНАЯ СХЕМА
14:13 Оптимизация порядка неизвестных
РАСЧЕТ БЛОКА ЗАГРУЖЕНИЙ № 1-11
Количество неизвестных = 2648
РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ
14:13 Формирование матрицы жесткости
14:13 Формирование векторов нагрузок
14:13 Разложение матрицы жесткости
14:13 Вычисление неизвестных
14:13 Контроль решения
РАСЧЕТ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ
14:13 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №8
14:13 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №9
14:13 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №10
14:13 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №11
Вычисление собственных колебаний для динамических нагружений №8 9 10 11
Суммарные массы: mX=40.1236 mY=40.1236 mZ=40.1236 mUX=0 mUY=0 mUZ=0 mW=0
14:13 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний при таком
приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения масс как статических
нагрузок
14:13 Вычисление собственных колебаний
Необходимая для итераций часть матрицы поместилась в оперативную память
14:13 Итерация №1
14:13 Итерация №2
Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)
14:13 Итерация №3
Найдено форм 14 (из них 14 в заданном диапазоне)
14:13 Итерация №4
Найдено форм 30 (из них 30 в заданном диапазоне)
Направляющие косинусы поступательного движения из условия максимума динамической
реакции для динамических нагружений №8 9 10 11 :
Форма 1: CosX=0.0000 CosY=1.0000 CosZ=0.0000
Форма 3: CosX=1.0000 CosY=-0.0000 CosZ=-0.0000
Форма 4: CosX=-0.0000 CosY=1.0000 CosZ=0.0002
Форма 5: CosX=-0.0000 CosY=-0.0000 CosZ=1.0000
Форма 6: CosX=-1.0000 CosY=-0.0001 CosZ=-0.0031
Форма 7: CosX=-0.0001 CosY=-0.0000 CosZ=1.0000
Форма 8: CosX=1.0000 CosY=-0.0000 CosZ=0.0005
Форма 9: CosX=0.0000 CosY=1.0000 CosZ=-0.0000

Форма 10: CosX=-0.0000 CosY=-1.0000 CosZ=-0.0003
 Форма 11: CosX=-0.8091 CosY=-0.0006 CosZ=-0.5877
 Форма 12: CosX=-0.0000 CosY=0.0000 CosZ=1.0000
 Форма 13: CosX=-0.0000 CosY=-0.0000 CosZ=1.0000
 Форма 14: CosX=-0.9939 CosY=0.0001 CosZ=-0.1099
 Форма 16: CosX=0.0000 CosY=0.0000 CosZ=1.0000
 Форма 17: CosX=-0.0002 CosY=1.0000 CosZ=0.0006
 Форма 20: CosX=1.0000 CosY=0.0002 CosZ=0.0014
 Форма 21: CosX=0.0000 CosY=-1.0000 CosZ=-0.0052
 Форма 23: CosX=0.0010 CosY=-0.9997 CosZ=-0.0237
 Форма 25: CosX=0.0096 CosY=-0.9971 CosZ=-0.0753
 Форма 27: CosX=0.0119 CosY=-0.9956 CosZ=0.0928
 Форма 28: CosX=0.0038 CosY=-1.0000 CosZ=0.0044
 Форма 29: CosX=0.0018 CosY=0.0004 CosZ=1.0000
 Форма 30: CosX=-1.0000 CosY=0.0000 CosZ=-0.0010

14:13 Формирование векторов динамических нагрузок

Загружение 8. Пульсация. Предельная частота = 0.752702 Гц

Загружение 9. Пульсация. Предельная частота = 0.752702 Гц

Загружение 10. Пульсация. Предельная частота = 0.752702 Гц

Загружение 11. Пульсация. Предельная частота = 0.752702 Гц

14:13 Вычисление неизвестных

Формирование результатов

14:13 Формирование топологии

14:13 Формирование перемещений

14:13 Вычисление и формирование усилий в элементах

14:13 Вычисление и формирование реакций в элементах

14:13 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

14:13 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

14:13 Формирование форм колебаний

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загружение 1 PX=0 PY=7.6327e-017 PZ=93.892 PUX=5.4167e-007 PUY=0 PUZ=0
PW=0

Загружение 2 PX=0 PY=4.3368e-017 PZ=103.15 PUX=1.0042e-006 PUY=0 PUZ=0
PW=0

Загружение 3 PX=0 PY=1.0061e-016 PZ=145.479 PUX=1.635e-006 PUY=0 PUZ=0
PW=0

Загружение 4 PX=-5.18032 PY=-4.25549e-018 PZ=-11.3287 PUX=-1.2887e-007
PUY=-0.388849 PUZ=1.0941e-008 PW=0

Загружение 5 PX=-5.18032 PY=1.10047e-017 PZ=13.2882 PUX=1.51161e-007 PUY=-
0.388849 PUZ=1.0941e-008 PW=0

Загружение 6 PX=0 PY=-23.8837 PZ=0 PUX=-1.45717e-016 PUY=0 PUZ=0 PW=0

Загружение 7 PX=0 PY=23.8837 PZ=0 PUX=1.45717e-016 PUY=0 PUZ=0 PW=0

Загружение 8 - 1 PX=-3.4536 PY=-1.0778e-018 PZ=-6.969 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
PW=0

Загружение 8 - 2 PX=-5.095 PY=-1.6398e-018 PZ=-11.3287 PUX=-1.28e-007
PUY=-0.381687 PUZ=1.0941e-008 PW=0

Загружение 9 - 1 PX=-3.4536 PY=4.4866e-018 PZ=8.175 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
PW=0

Загружение 9 - 2 PX=-5.09514 PY=6.83047e-018 PZ=13.2882 PUX=1.51161e-007
PUY=-0.381687 PUZ=1.0941e-008 PW=0

Загружение 10 - 1 PX=0 PY=-13.3757 PZ=0 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0

Загружение 10 - 2 PX=0 PY=-23.0665 PZ=0 PUX=-0.0687841 PUY=0 PUZ=0 PW=0

Загружение 11 - 1 PX=0 PY=13.3757 PZ=0 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0

Загрузка 11 - 2 PX=0 PY=23.0665 PZ=0 PUX=0.0687841 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Расчет успешно завершен
Затраченное время = 0 мин

Периоды колебаний

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 8 (мод. 21)

:N	: СОБСТВ.	: Ч А С Т О Т Ы	: ПЕРИОДЫ	: КОЭФФИЦИЕНТ	: МОДАЛЬНАЯ	:
: П/П:	ЗНАЧЕНИЯ	-----	-----	РАСПРЕДЕЛЕНИЯ:	МАССА	:
:	:	РАД/С	ГЦ	С	В %	:

1	29.234172	5.41	0.86	1.1615	0.000000	0.0 0.0
2	94.529962	9.72	1.55	0.6459	-0.000000	0.0 0.0
3	342.790031	18.51	2.95	0.3392	0.078119	49.5 49.5
4	632.573709	25.15	4.00	0.2497	0.000001	0.0 49.5
5	868.893489	29.48	4.69	0.2130	0.272746	27.3 76.8
6	868.960087	29.48	4.69	0.2130	0.076729	1.6 78.4
7	871.833526	29.53	4.70	0.2127	0.054314	1.1 79.5
8	876.644790	29.61	4.71	0.2121	0.019145	0.1 79.6
9	891.939172	29.87	4.76	0.2103	0.000009	0.0 79.6
10	891.939195	29.87	4.76	0.2103	-0.000064	0.0 79.6
11	903.586017	30.06	4.79	0.2089	-0.136799	3.8 83.4
12	904.094533	30.07	4.79	0.2089	0.246551	12.8 96.2
13	1455.677148	38.15	6.08	0.1646	0.218816	2.4 98.6
14	1455.834945	38.16	6.08	0.1646	0.144022	1.0 99.7
15	1581.237346	39.76	6.33	0.1579	-0.000003	0.0 99.7
16	2393.143771	48.92	7.79	0.1284	0.031654	0.0 99.7
17	3030.600946	55.05	8.77	0.1141	0.000000	0.0 99.7
18	3531.955422	59.43	9.46	0.1057	-0.000001	0.0 99.7
19	4854.404761	69.67	11.09	0.0901	0.000007	0.0 99.7
20	4884.523756	69.89	11.13	0.0899	-0.318025	0.2 99.9
21	4935.021696	70.25	11.19	0.0894	0.000000	0.0 99.9
22	5783.778370	76.05	12.11	0.0826	-0.000018	0.0 99.9
23	5812.968560	76.24	12.14	0.0824	-0.000004	0.0 99.9
24	5846.925568	76.47	12.18	0.0821	0.000008	0.0 99.9
25	5864.261477	76.58	12.19	0.0820	-0.000001	0.0 99.9
26	5925.045011	76.97	12.26	0.0816	-0.000004	0.0 99.9
27	6056.690679	77.82	12.39	0.0807	0.000026	0.0 99.9
28	6399.633486	80.00	12.74	0.0785	0.000003	0.0 99.9
29	6852.833615	82.78	13.18	0.0759	0.033459	0.0 99.9
30	7509.518436	86.66	13.80	0.0725	0.036874	0.0 99.9

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 9 (мод. 21)

:N	:	СОБСТВ.	:	Ч А С Т О Т Ы	:	ПЕРИОДЫ	:	КОЭФФИЦИЕНТ	:	МОДАЛЬНАЯ	:
:П/П:	:	ЗНАЧЕНИЯ	:	-----	:	-----	:	РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	:	МАССА	:
:	:	:	:	РАД/С	:	ГЦ	:	С	:	В %	:

1	29.234172	5.41	0.86	1.1615	-0.000000	0.0	0.0
2	94.529962	9.72	1.55	0.6459	-0.000000	0.0	0.0
3	342.790031	18.51	2.95	0.3392	0.076978	42.2	42.2
4	632.573709	25.15	4.00	0.2497	-0.000001	0.0	42.2
5	868.893489	29.48	4.69	0.2130	-0.327218	34.6	76.7
6	868.960087	29.48	4.69	0.2130	-0.075964	1.5	78.2
7	871.833526	29.53	4.70	0.2127	-0.064076	1.3	79.5
8	876.644790	29.61	4.71	0.2121	-0.004755	0.0	79.6
9	891.939172	29.87	4.76	0.2103	-0.000005	0.0	79.6
10	891.939195	29.87	4.76	0.2103	0.000087	0.0	79.6
11	903.586017	30.06	4.79	0.2089	0.108839	2.3	81.9
12	904.094533	30.07	4.79	0.2089	-0.274840	14.0	95.9
13	1455.677148	38.15	6.08	0.1646	-0.261528	3.0	98.9
14	1455.834945	38.16	6.08	0.1646	-0.135145	0.8	99.7
15	1581.237346	39.76	6.33	0.1579	0.000002	0.0	99.7
16	2393.143771	48.92	7.79	0.1284	0.017242	0.0	99.8
17	3030.600946	55.05	8.77	0.1141	-0.000001	0.0	99.8
18	3531.955422	59.43	9.46	0.1057	0.000002	0.0	99.8
19	4854.404761	69.67	11.09	0.0901	-0.000004	0.0	99.8
20	4884.523756	69.89	11.13	0.0899	-0.281638	0.1	99.9
21	4935.021696	70.25	11.19	0.0894	0.000001	0.0	99.9
22	5783.778370	76.05	12.11	0.0826	0.000020	0.0	99.9
23	5812.968560	76.24	12.14	0.0824	0.000006	0.0	99.9
24	5846.925568	76.47	12.18	0.0821	-0.000006	0.0	99.9
25	5864.261477	76.58	12.19	0.0820	0.000010	0.0	99.9
26	5925.045011	76.97	12.26	0.0816	0.000007	0.0	99.9
27	6056.690679	77.82	12.39	0.0807	-0.000021	0.0	99.9
28	6399.633486	80.00	12.74	0.0785	0.000001	0.0	99.9
29	6852.833615	82.78	13.18	0.0759	0.027231	0.0	99.9
30	7509.518436	86.66	13.80	0.0725	0.033679	0.0	99.9

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 10 (мод. 21)

:N	:	СОБСТВ.	:	Ч А С Т О Т Ы	:	ПЕРИОДЫ	:	КОЭФФИЦИЕНТ	:	МОДАЛЬНАЯ	:
:П/П:	:	ЗНАЧЕНИЯ	:	-----	:	-----	:	РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	:	МАССА	:
:	:	:	:	РАД/С	:	ГЦ	:	С	:	В %	:

1	29.234172	5.41	0.86	1.1615	0.189922	100.0	100.0
2	94.529962	9.72	1.55	0.6459	-0.000000	0.0	100.0
3	342.790031	18.51	2.95	0.3392	0.000000	0.0	100.0
4	632.573709	25.15	4.00	0.2497	0.017701	0.0	100.0
5	868.893489	29.48	4.69	0.2130	0.003184	0.0	100.0
6	868.960087	29.48	4.69	0.2130	-0.000003	0.0	100.0
7	871.833526	29.53	4.70	0.2127	0.000823	0.0	100.0
8	876.644790	29.61	4.71	0.2121	-0.000001	0.0	100.0
9	891.939172	29.87	4.76	0.2103	-0.000003	0.0	100.0
10	891.939195	29.87	4.76	0.2103	0.000009	0.0	100.0
11	903.586017	30.06	4.79	0.2089	-0.000006	0.0	100.0
12	904.094533	30.07	4.79	0.2089	0.002827	0.0	100.0
13	1455.677148	38.15	6.08	0.1646	0.002962	0.0	100.0
14	1455.834945	38.16	6.08	0.1646	-0.000000	0.0	100.0
15	1581.237346	39.76	6.33	0.1579	-0.000003	0.0	100.0
16	2393.143771	48.92	7.79	0.1284	-0.002529	0.0	100.0
17	3030.600946	55.05	8.77	0.1141	-0.010454	0.0	100.0
18	3531.955422	59.43	9.46	0.1057	-0.000001	0.0	100.0
19	4854.404761	69.67	11.09	0.0901	0.000011	0.0	100.0
20	4884.523756	69.89	11.13	0.0899	0.000159	0.0	100.0
21	4935.021696	70.25	11.19	0.0894	-0.005773	0.0	100.0
22	5783.778370	76.05	12.11	0.0826	-0.000016	0.0	100.0
23	5812.968560	76.24	12.14	0.0824	-0.000502	0.0	100.0
24	5846.925568	76.47	12.18	0.0821	0.000005	0.0	100.0
25	5864.261477	76.58	12.19	0.0820	-0.000244	0.0	100.0
26	5925.045011	76.97	12.26	0.0816	0.000005	0.0	100.0
27	6056.690679	77.82	12.39	0.0807	0.000101	0.0	100.0
28	6399.633486	80.00	12.74	0.0785	0.002317	0.0	100.0
29	6852.833615	82.78	13.18	0.0759	-0.004431	0.0	100.0
30	7509.518436	86.66	13.80	0.0725	-0.000134	0.0	100.0

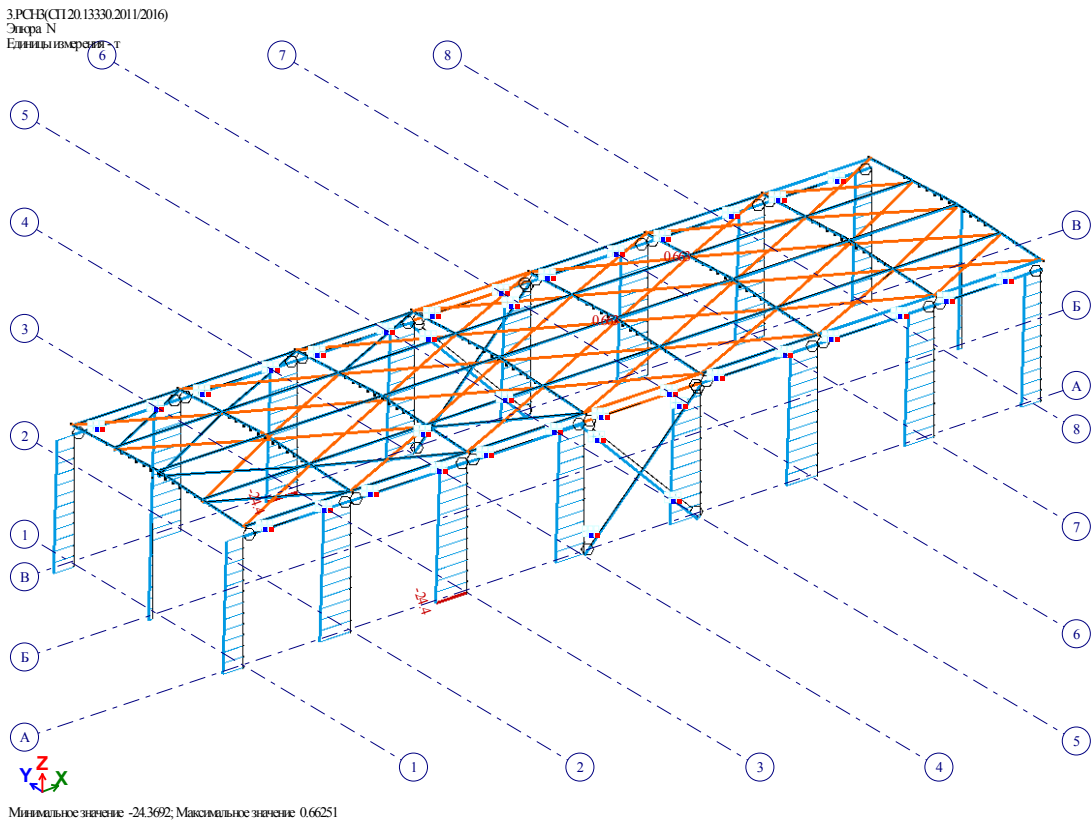
СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 11 (мод. 21)

:N	:	СОБСТВ.	:	Ч А С Т О Т Ы	:	ПЕРИОДЫ	:	КОЭФФИЦИЕНТ	:	МОДАЛЬНАЯ	:
:П/П:	:	ЗНАЧЕНИЯ	:	-----	:	-----	:	РАСПРЕДЕЛЕНИЯ:	:	МАССА	:
:	:	:	:	РАД/С	:	ГЦ	:	С	:	В %	:

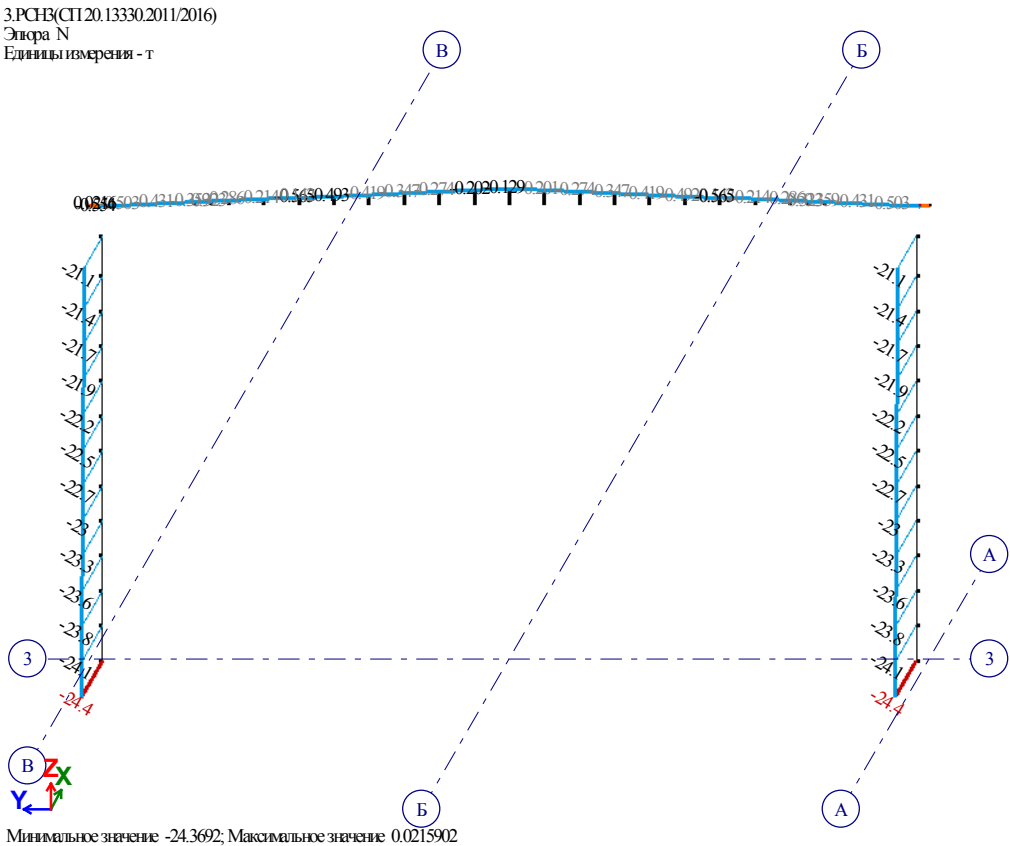
1	29.234172	5.41	0.86	1.1615	-0.189922	100.0	100.0
2	94.529962	9.72	1.55	0.6459	0.000000	0.0	100.0
3	342.790031	18.51	2.95	0.3392	-0.000000	0.0	100.0
4	632.573709	25.15	4.00	0.2497	-0.017701	0.0	100.0
5	868.893489	29.48	4.69	0.2130	0.003182	0.0	100.0
6	868.960087	29.48	4.69	0.2130	0.000002	0.0	100.0
7	871.833526	29.53	4.70	0.2127	0.000817	0.0	100.0
8	876.644790	29.61	4.71	0.2121	0.000002	0.0	100.0
9	891.939172	29.87	4.76	0.2103	0.000004	0.0	100.0
10	891.939195	29.87	4.76	0.2103	-0.000019	0.0	100.0
11	903.586017	30.06	4.79	0.2089	-0.000004	0.0	100.0
12	904.094533	30.07	4.79	0.2089	0.002830	0.0	100.0
13	1455.677148	38.15	6.08	0.1646	0.002964	0.0	100.0
14	1455.834945	38.16	6.08	0.1646	-0.000001	0.0	100.0
15	1581.237346	39.76	6.33	0.1579	0.000007	0.0	100.0
16	2393.143771	48.92	7.79	0.1284	-0.002533	0.0	100.0
17	3030.600946	55.05	8.77	0.1141	0.010454	0.0	100.0
18	3531.955422	59.43	9.46	0.1057	0.000002	0.0	100.0
19	4854.404761	69.67	11.09	0.0901	-0.000020	0.0	100.0
20	4884.523756	69.89	11.13	0.0899	-0.000190	0.0	100.0
21	4935.021696	70.25	11.19	0.0894	0.005775	0.0	100.0
22	5783.778370	76.05	12.11	0.0826	0.000037	0.0	100.0
23	5812.968560	76.24	12.14	0.0824	0.000511	0.0	100.0
24	5846.925568	76.47	12.18	0.0821	-0.000013	0.0	100.0
25	5864.261477	76.58	12.19	0.0820	0.000233	0.0	100.0
26	5925.045011	76.97	12.26	0.0816	-0.000006	0.0	100.0
27	6056.690679	77.82	12.39	0.0807	-0.000126	0.0	100.0
28	6399.633486	80.00	12.74	0.0785	-0.002321	0.0	100.0
29	6852.833615	82.78	13.18	0.0759	-0.004101	0.0	100.0
30	7509.518436	86.66	13.80	0.0725	0.000168	0.0	100.0

2.4. Результаты статического расчета

Усилия

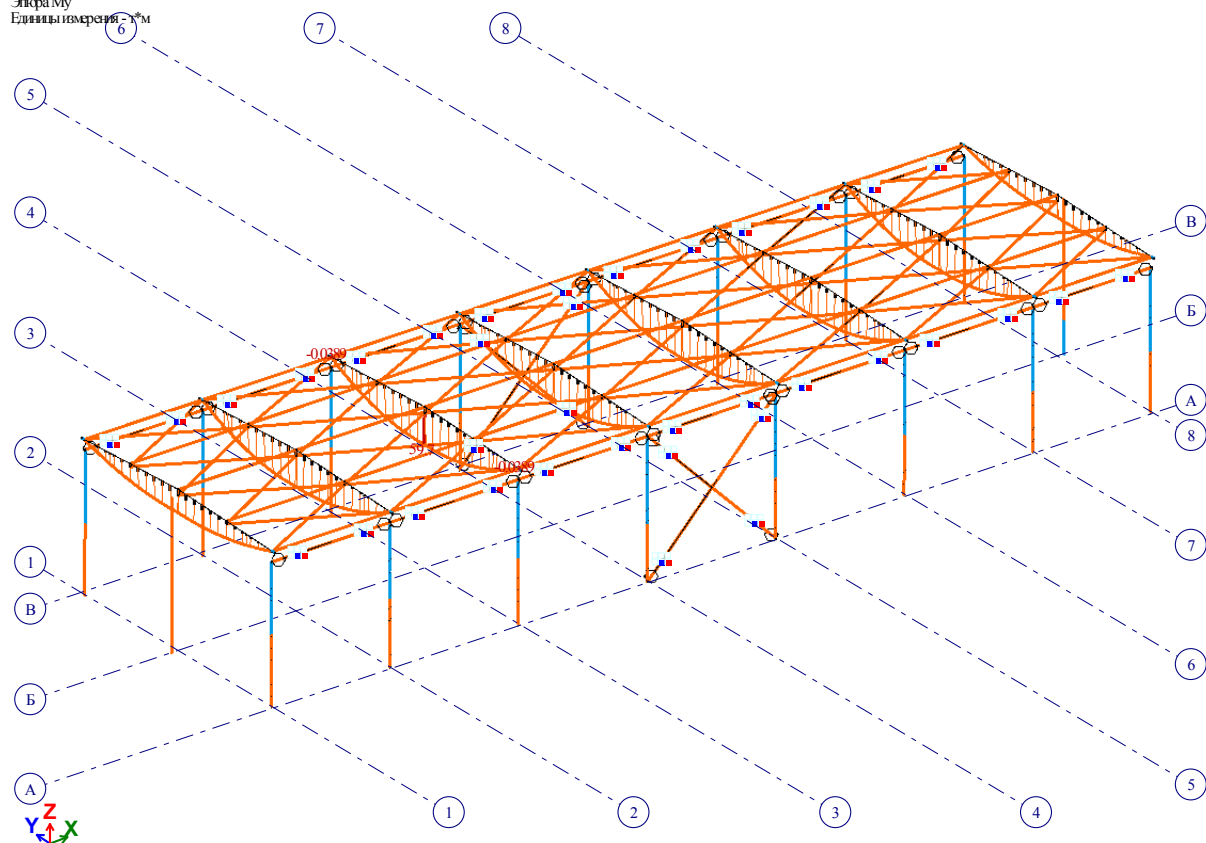


Эпюра N от РСНЗ. Общий вид



Эпюра N от РСНЗ. Фрагмент

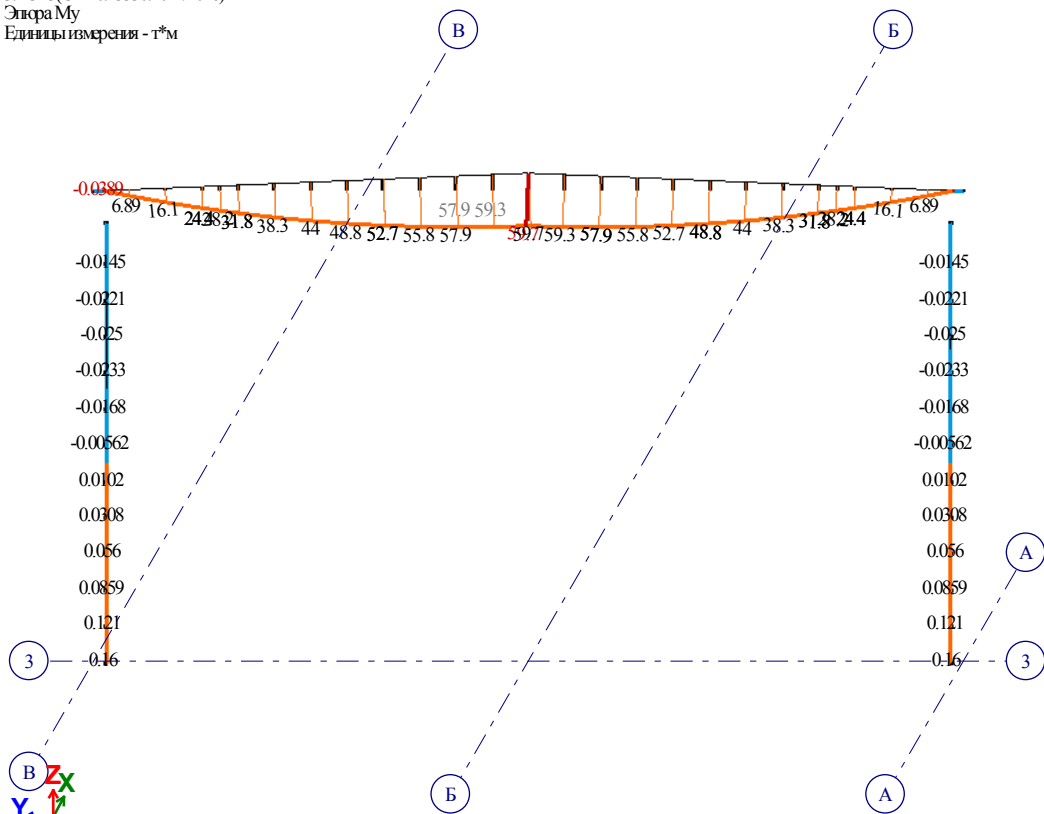
3.РСНЗ(СП 20.13330.2011/2016)
Эпюра М_y
Единицы измерения - т*м



Минимальное значение -0.0388967; Максимальное значение 59.6863

Эпюра М_y от РСНЗ. Общий вид

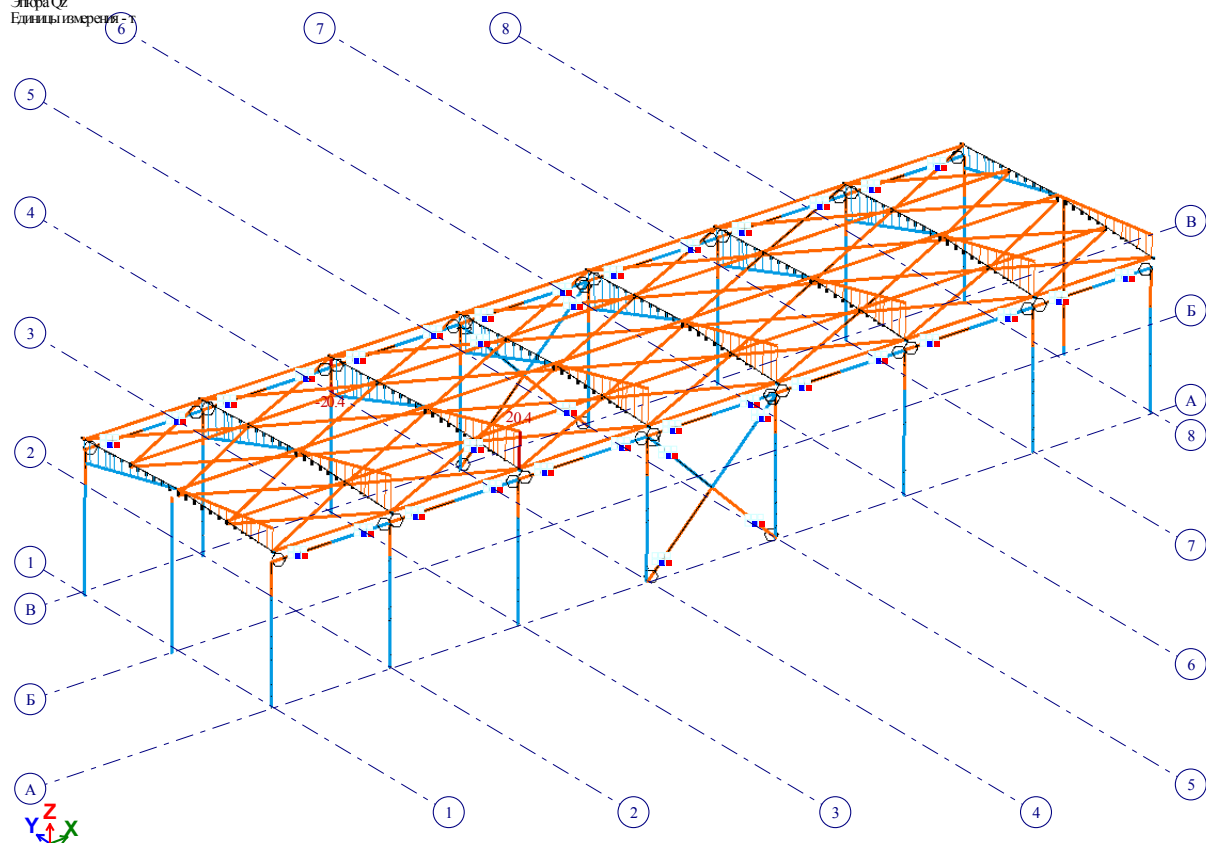
3.РСНЗ(СП 20.13330.2011/2016)
Эпюра М_y
Единицы измерения - т*м



Минимальное значение -0.0388967; Максимальное значение 59.6863

Эпюра М_y от РСНЗ. Фрагмент

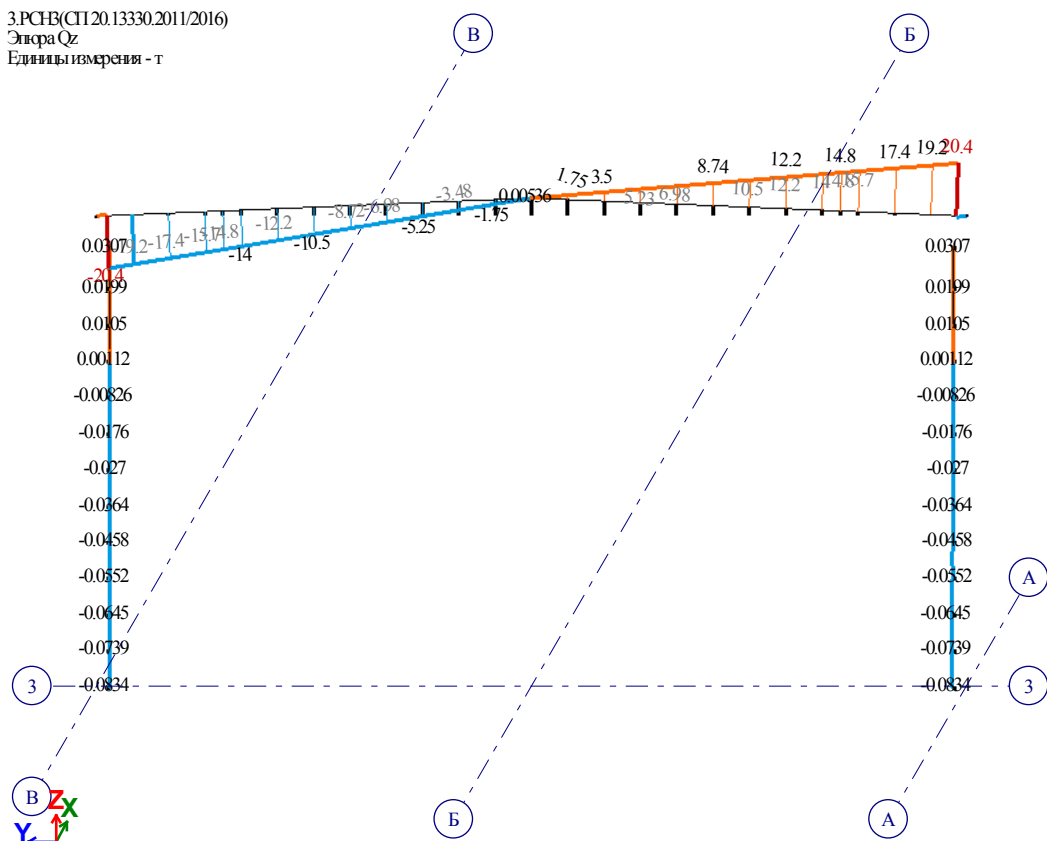
3.РСНЗ(СП 20.13330.2011/2016)
Эпюра Qz
Единицы измерения - т



Минимальное значение -20.3875; Максимальное значение 20.3875

Эпюра Qz от РСНЗ. Общий вид

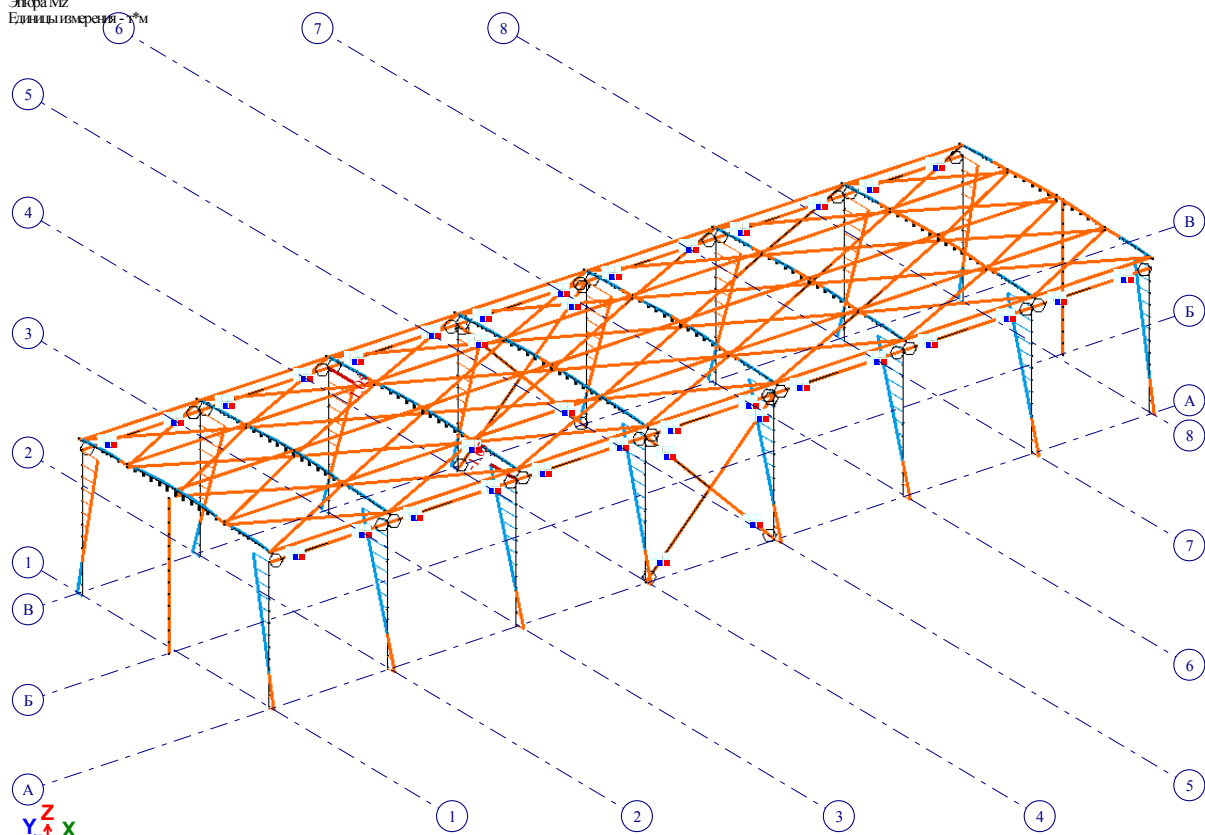
3.РСНЗ(СП 20.13330.2011/2016)
Эпюра Qz
Единицы измерения - т



Минимальное значение -20.3875; Максимальное значение 20.3875

Эпюра Qz от РСНЗ. Фрагмент

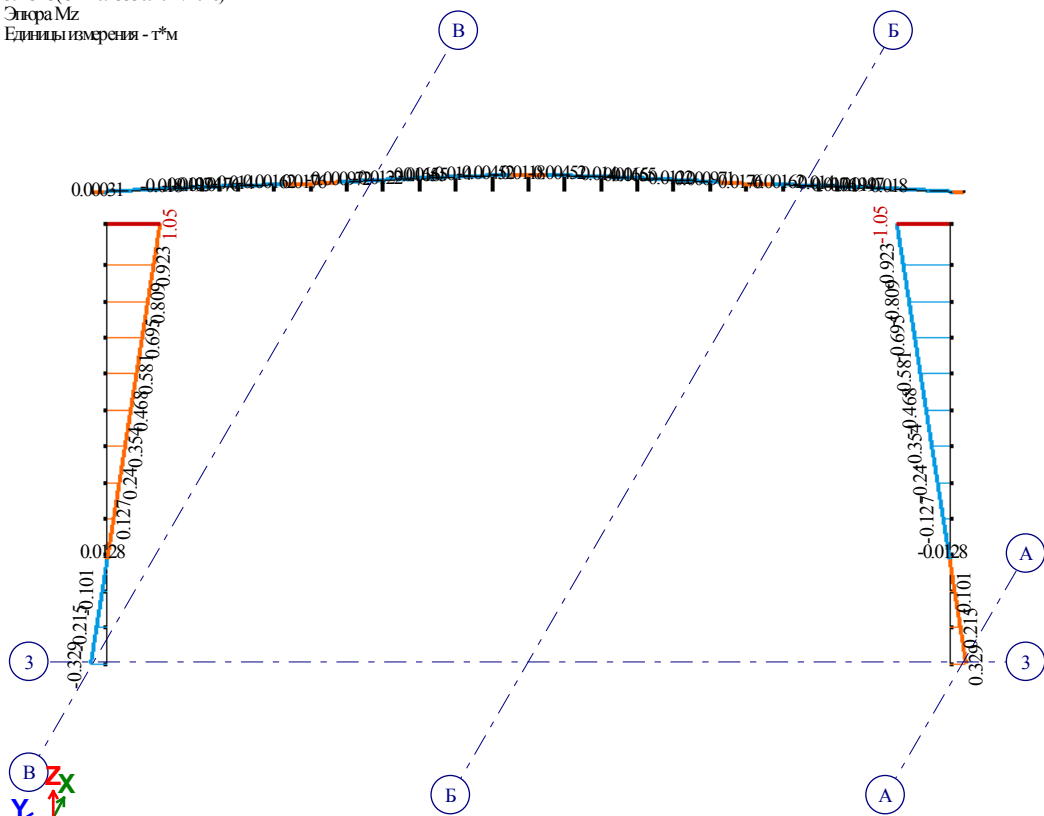
3.РСНЗ(СП 20.13330.2011/2016)
Эпюра Mz
Единицы измерения - т*м



Минимальное значение -1.05332; Максимальное значение 1.05332

Эпюра Mz от РСНЗ. Общий вид

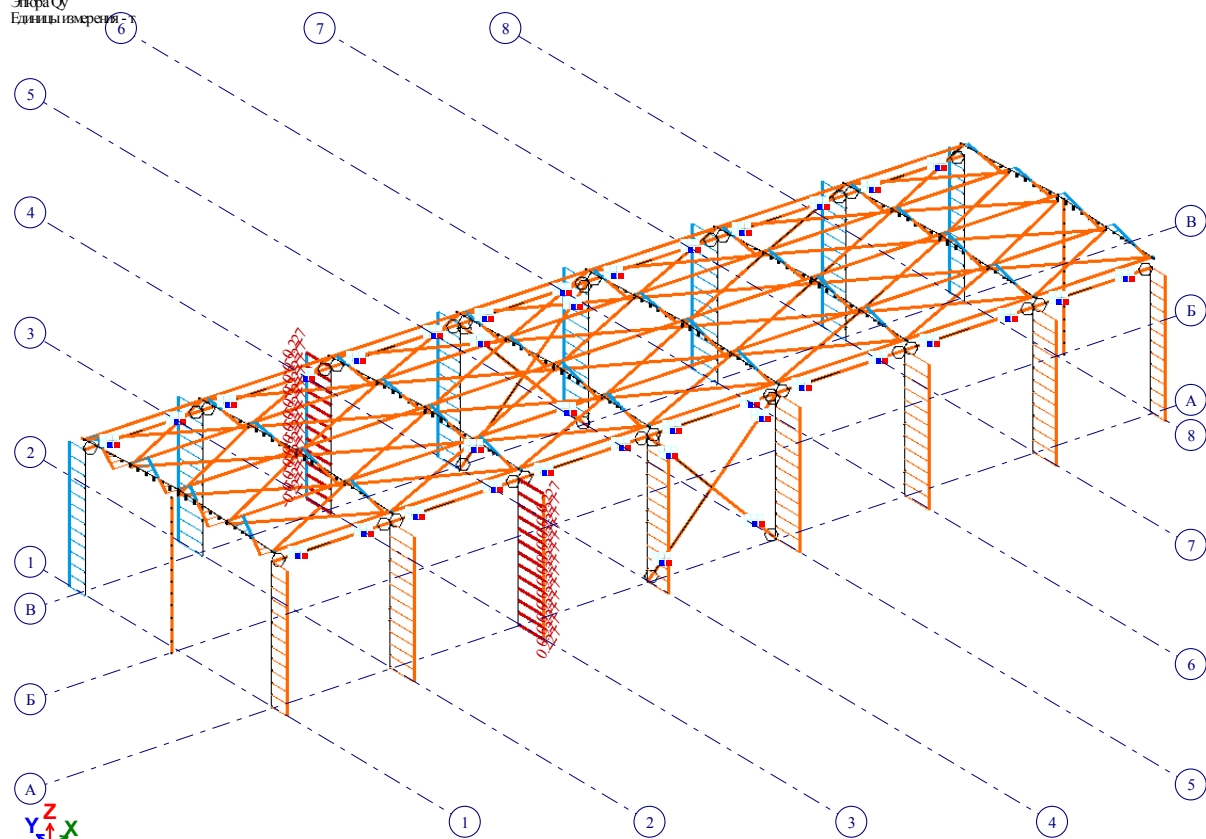
3.РСНЗ(СП 20.13330.2011/2016)
Эпюра Mz
Единицы измерения - т*м



Минимальное значение -1.05332; Максимальное значение 1.05332

Эпюра Mz от РСНЗ. Фрагмент

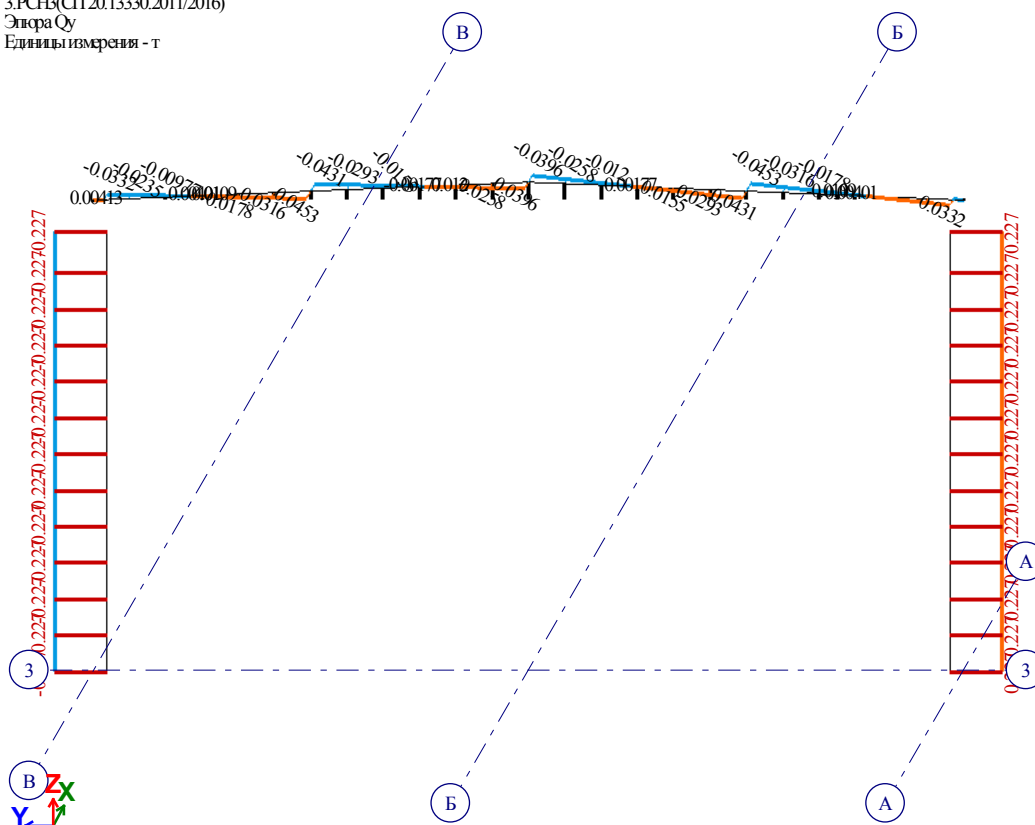
3.РСНЗ(СП 20.13330.2011/2016)
Эпюра Qy
Единицы измерения - т



Минимальное значение -0.227429; Максимальное значение 0.227429

Эпюра Qy от РСНЗ. Общий вид

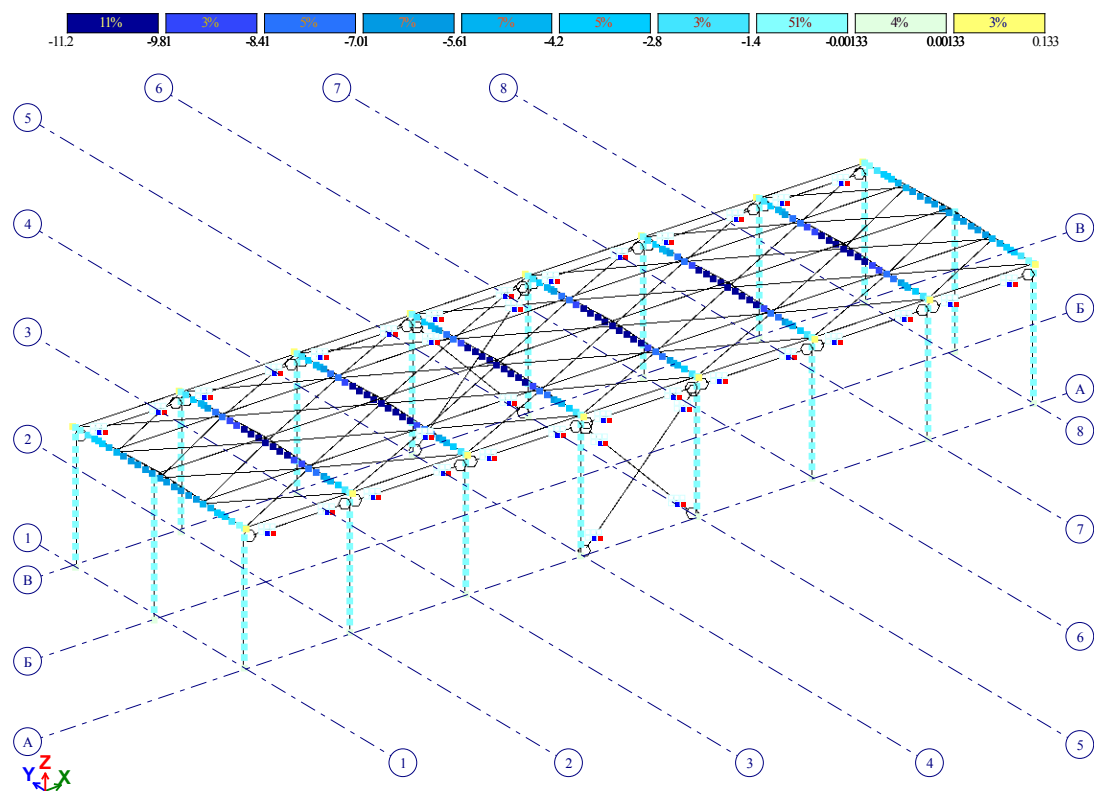
3.РСНЗ(СП 20.13330.2011/2016)
Эпюра Qy
Единицы измерения - т



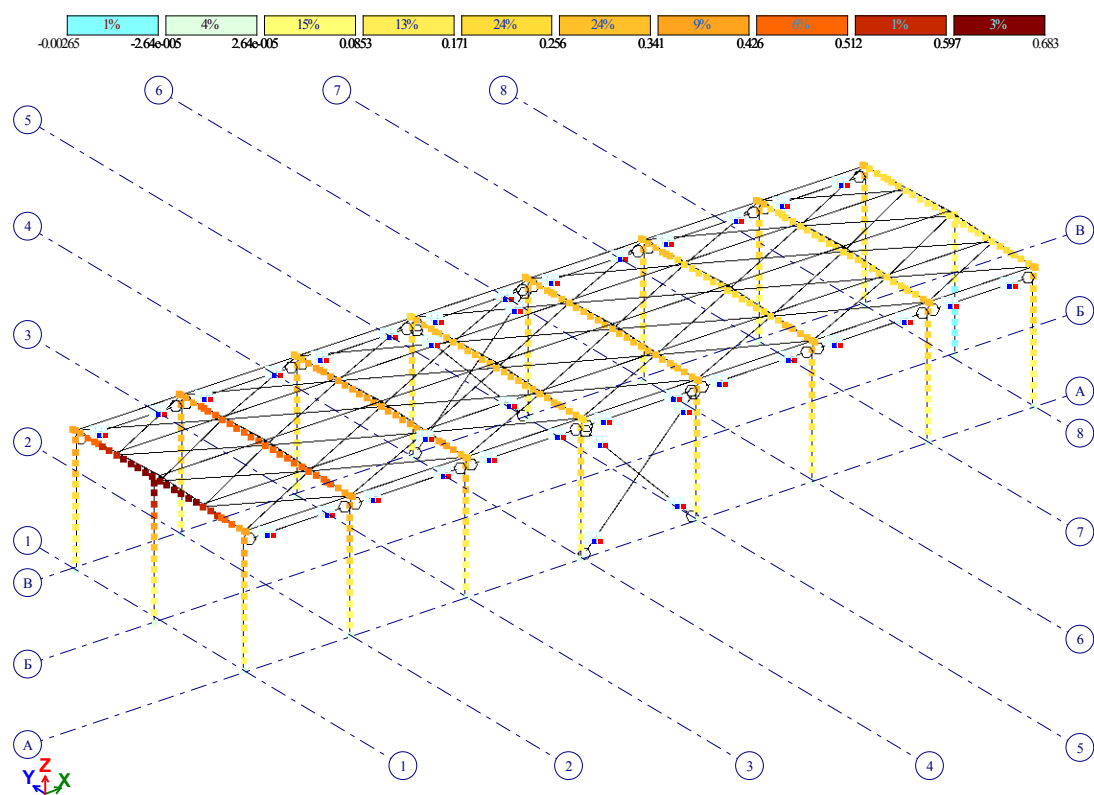
Минимальное значение -0.227429; Максимальное значение 0.227429

Эпюра Qy от РСНЗ. Фрагмент

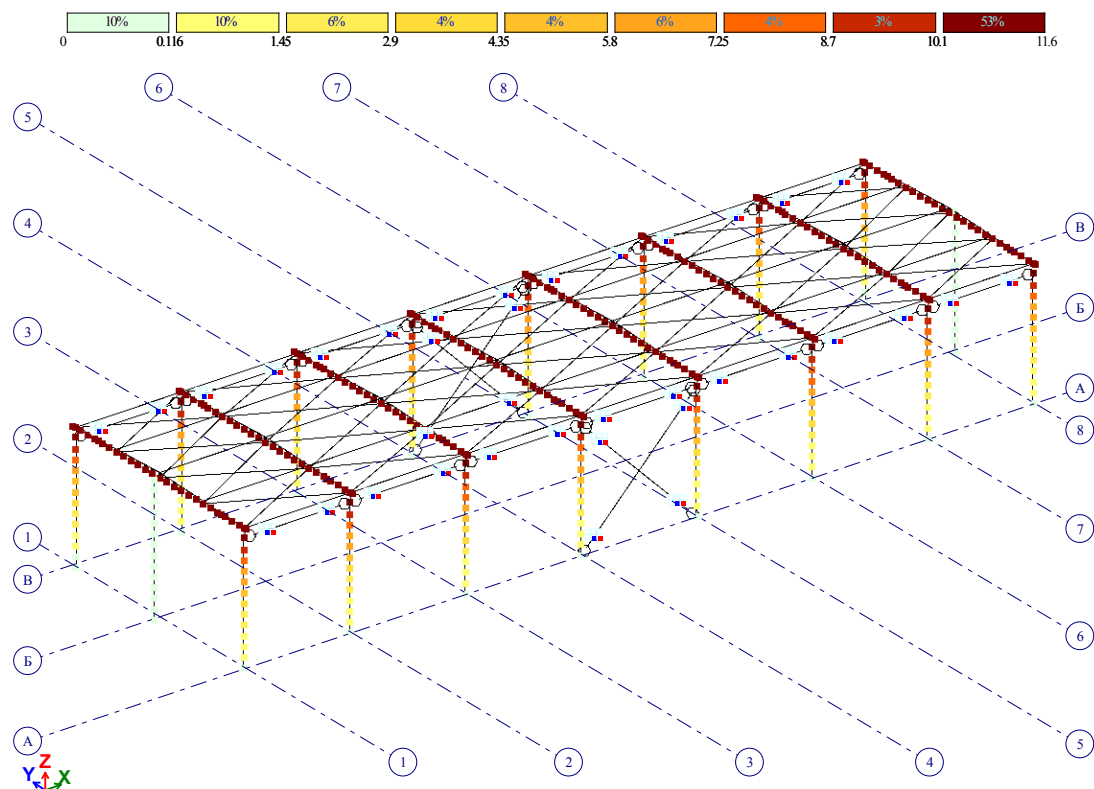
Деформированные схемы каркаса



Мозаика перемещений по Z(G) от РСН 1



Мозаика перемещений по X(G) от РСН 3



Мозаика перемещений по Y(G) от РСН4

Выводы по результатам расчета каркаса

По результатам расчета конструктивной системы:

1. Определены перемещения конструктивной системы в целом и отдельных ее элементов:

а) максимальные нормативные горизонтальные перемещения железобетонного каркаса по направлению X и Y составляют **0,7 мм/1,4 = 0,5 мм** и **11,6 мм/1,4 = 8,3 мм** соответственно, что меньше предельного значения $h/500 = 6070/500 = 12,1 \text{ мм}$ (см. п.1 табл. Д.4 СП 20.13330.2016);

б) нормативные вертикальные перемещения балок покрытия не превышают предельно допустимых значений (см. п.2 табл. Д.1 СП 20.13330.2016):

пролет 11,7 м - $11,2 \text{ мм/1,1} = 10,2 \text{ мм}$, что менее чем $L/217 = 11700/216 = 55,3 \text{ мм}$

2.4 Проверка элементов каркаса по несущей способности

Плиты покрытия (ЗПГ6-4 Шв)

По результатам обследования определены типы плит покрытия, использованные при строительстве. Проверка плит выполнена путем сравнения ее несущей способности согласно серии с действующими нагрузками.

Проверка плит производилась на максимальную равномерно-распределённую нагрузку на плиту на момент выполнения обследования (собственный вес плит и вес снега) и ее сравнение с допустимой по серии 1.465.1-21.94 (для плит ЗПГ6-4 Шв).

ПЛИТЫ ИЗ ПЕЗЖЕТОГО И МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА БЕЗ ПРОРЕЗОВ В ПОЛКЕ

МАРКА	РМ.	РАВНОМЕРНО РАСПРЕДЕЛЕННАЯ НАГРУЗКА с учетом веса плиты, кПа (кгс/см²), для коэффициента надежности по нагрузке		НАПРАВЛЕНИЕ РАДИАТУРЫ (на плиту)	СРЕС БЕТОНА	РАЗНО МАТЕРИАЛОВ		Масса, кг
		$\gamma_f = 1$	$\gamma_f = 1$			БЕТОН, м³	Сталь, кг	
<i>ДАННЫЕ С НЕАГРЕССИВНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАВНОМЕРНОЙ СРЕДЫ</i>								
ЗПГ6-1АШв ЗПГ6-1АШв М		4,2 (420)	3,4 (340)	2Ф16АШв	815			668
ЗПГ6-2АШв ЗПГ6-2АШв М		5,2 (520)	4,2 (420)	2Ф18АШв				766
ЗПГ6-3АШв ЗПГ6-3АШв М		6,3 (630)	5,1 (510)	2Ф20АШв	820			911
ЗПГ6-4АШв ЗПГ6-4АШв М		<u>7,6 (760)</u>	<u>6,1 (610)</u>	2Ф22АШв				1011

Нормативная и расчетная нагрузка на плиту ЗПГ6-4АШв по серии

Максимальная нагрузка на плиты покрытия

Наименование плиты	Норм. знач., кН/м²	γ_f	γ_n	Расч. знач., кН/м²
Плиты ЗПГ6-4 Шв				
С.В. жб плиты	1,59	1,10	1,00	1,75
Вес кровельное покрытие	отсутствует			
Вес снеговой нагрузки ($\mu=1,0$)	2,0	1,40	1,00	2,8
Ветровая нагрузка (прижимающая)	0,27	1,40	1,0	0,38
Сумма:	3,86			4,93

Результаты сравнения действующих нагрузок с предельно допустимыми значениями приведены ниже.

Наименование плиты	Нормативные нагрузки	Расчетные нагрузки
Плиты ЗПГ6-4 Шв	3,86 кН/м² < 6,10 кН/м²	4,93 кН/м² < 7,60 кН/м²

Вывод: нагрузки на плиты покрытия ЗПГ6-4 Шв не превышают предельно допустимых значений, указанных в серии 1.465.1-21.94. Несущая способность плит обеспечена.

Балки покрытия (Балки 2БДР12-4п)

По результатам обследования определены типы балок покрытия, использованные при строительстве. Проверка балок выполнена путем сравнения ее несущей способности согласно серии с действующими нагрузками.

Проверка балок производилась на максимальную нагрузку на момент обследования с учетом равномерной снеговой нагрузки (снеговые мешки отсутствуют) и сравнивалась с допустимой по серии 1.462-3 (для балок 2БДР12-4п).

34. Балки рассчитаны на унифицированные эквивалентные равномерно распределенные расчетные нагрузки:

Нагрузка кг/м ²	450	550	650	<u>750</u>	850	950	1100
Категория балки по не- сущей способ- ности	I	2	3	<u>4</u>	5	6	7

Расчетная нагрузка на балку 2БДР12-4п по серии

Максимальная нагрузка на балки покрытия

Наименование плиты		Норм. знач., кН/м ²	γ_f	γ_n	Расч. знач., кН/м ²
		Балки 2БДР12-4п			
С.В. жб плиты		1,59	1,10	1,00	1,75
Вес кровельное покрытие		отсутствует			
Вес снеговой нагрузки ($\mu=1,0$)		2,0	1,40	1,00	2,8
Ветровая нагрузка (прижимающая)		0,27	1,40	1,0	0,38
Сумма:		3,86			4,93

Результаты сравнения действующих нагрузок с предельно допустимыми значениями приведены ниже.

Наименование плиты	Расчетные нагрузки
Балки 2БДР12-4п	$4,93 \text{ кН/м}^2 < 7,50 \text{ кН/м}^2$

Действующая расчетная нагрузка не превышает величину, указанную в серии. Коэффициент использования по нагрузке составляет: $4,93 / 7,50 = 65,7\% < 100\%$.

Вывод: нагрузки на балки покрытия 2БДР12-4п не превышают предельные значения согласно серии 1.462-3. Несущая способность балок обеспечена.

2.5 Армирование конструкций

Характеристики материалов для подбора армирования

Расчёт армирования железобетонных конструкций выполнен согласно СП 63.13330.2018.

При определении требуемого армирования были учтены выявленные дефекты путём снижения прочностных характеристик бетона и арматуры конструкций согласно «Руководству по обеспечению долговечности железобетонных конструкций предприятий черной металлургии при их реконструкции и восстановлении», Москва, Стройиздат, 1982.

Согласно п. 2.55 и таблице 7 (по выявленным признакам) определена III категория состояния конструкций.

Продолжение табл. 7

Категория состояния конструкций	Признаки
III	Прочность бетона основного сечения элемента ниже проектной, скорость УЗВ менее 3 км/с; потеря площади сечения рабочей арматуры и закладных деталей вследствие коррозии превышает 5%; ширина раскрытия трещин, вызванных эксплуатационными воздействиями на уровне арматуры, превышает допустимую по действующим нормам; трещины в сжатой зоне и в зоне главных растягивающих напряжений, прогибы элементов, вызванных эксплуатационными воздействиями, превышают допустимые более чем на 30%.

Согласно п. 2.64 при выполнении поверочных снижение несущей способности нормальных сечений вследствие нарушения сцепления арматуры с бетоном из-за коррозии стали рекомендуется учитывать коэффициентом $k''_{из}$, принимаемого по табл. 8.

Таблица 8

Категория состояния конструкции (см. табл. 1 и 7)	$k_{из}$	$k'_{из}$	$k''_{из}$
I	1	1	1
II	0,9	0,95	0,9
III	0,8	0,9	0,8

Данный коэффициент применен к прочностным характеристикам бетона и арматуры путем умножения расчётных сопротивлений бетона класса В25 и арматуры класса А400 / А240 на коэффициент 0,8.

Название: Колонны

Вид расчета: Колонна первого этажа

Армирование: Симметричное и несимметр

Система: Статически неопределима

☐ Учитывать конструктивные требования

☒ Выделять угловые арматурные стержни

☒ Располагать боковую арматуру в полке

☒ Учитывать совместное действие усилий

☐ Учитывать многоконтурность

☐ Учитывать поправки к п. 3.52 Пособия к СП 52-101-2003

☐ Учитывать огнестойкость

☐ Нормативные характеристики материалов для особого/аварийного сочетания

☐ Учитывать пластичность

☐ Использовать модифицированный алгоритм

☐ Трехосная работа бетона на сжатие

Точность расчета, %

Предварит. 20 Основного 1

% MAX Коэф. запаса несущей способности

10 MIN 0.9 MAX 1.5

Расстояние к ц.т. арматуры, см

a1 5 a2 5 a3 5

☒ Расчет по предельным состояниям II группы

Трещины продолжительные, мм 0.3

Трещины непродолжительные, мм 0.4

☐ Шаг арматурных стержней, мм

☒ Диаметр арматурных стержней 18

Длина элемента, Расчетные длины

Длина элемента 6.07 м

☒ Расчетная длина LY 6.07 м

☐ Коэффициент LZ 7.28 м

При $L_y=L_z=0$ игнорируется $N<0$.

Характеристики колонн

СП 63.13330.2012/2018

Название: с учетом пониж. коэфф. 0.8 к сопротивл

Класс бетона: B25-1

Вид бетона: тяжелый

Заполнитель: Силикатный заполнитель

Марка легкого бетона по средней плотности 2000

Относительная влажность воздуха, % 80

Диаграмма напряжение-деформация

3-х линейная диаграмма состояния сжатого

☒ Использовать рекомендации пункта 6.1.23

Коэффициенты условий работы

γ_{b2} 1 γ_{b3} 1 γ_{b5} 1

Учет сейсмического воздействия

m_{btr} 1 m_{tr} 1

Расчет с особыми/аварийными сочетаниями

γ_{ad} 1 ϕ_b 1 ϵ_{b2} 0.0035

Случайные эксцентриситеты (стержень)

По высоте сечения EY 0 см

По ширине сечения EZ 0 см

	B25-1 (МПа)
E_b	30000.00
R_{bn}	14.80
R_{btr}	1.24
R_b	11.60
R_{bt}	0.84
Eps_{b0} (*1000)	3.00
Eps_{b2} (*1000)	4.20
Eps_{b1red} (*1000)	2.40
Eps_{bt0} (*1000)	0.21

Характеристики бетона

СП 63.13330.2012/2018

Название: с учетом пониж. коэфф. 0.8 к сопротивл

Арматура I типа

ПРОДОЛЬНАЯ ВДОЛЬ X A400-5

Продольная вдоль Y A400-5

Поперечная арматура A240-6

Продольная X	A400-5 d=6...40 (МПа)
E_s	200000.00
R_{sn}	312.00
R_s	272.00
R_{sw}	224.00
R_{sc}	272.00

Учет сейсмического воздействия

m_{str} 1 m_{sctr} 1 m_{tr} 1

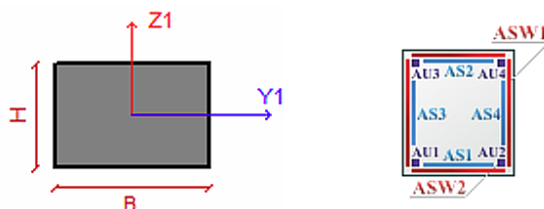
Расчет с особыми/аварийными сочетаниями

γ_{ad} 1 ϕ_s 1 ϵ_{s2} 0.025

Арматура II типа

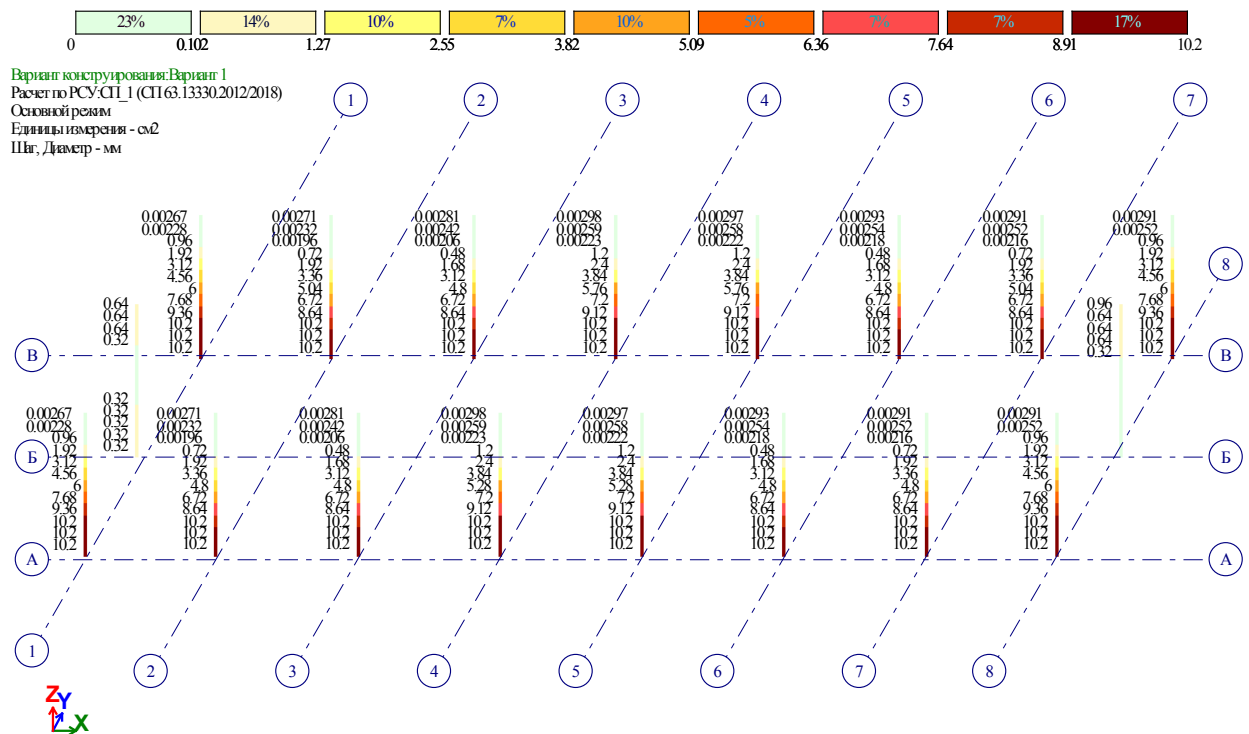
Выбрать...

Характеристики арматуры



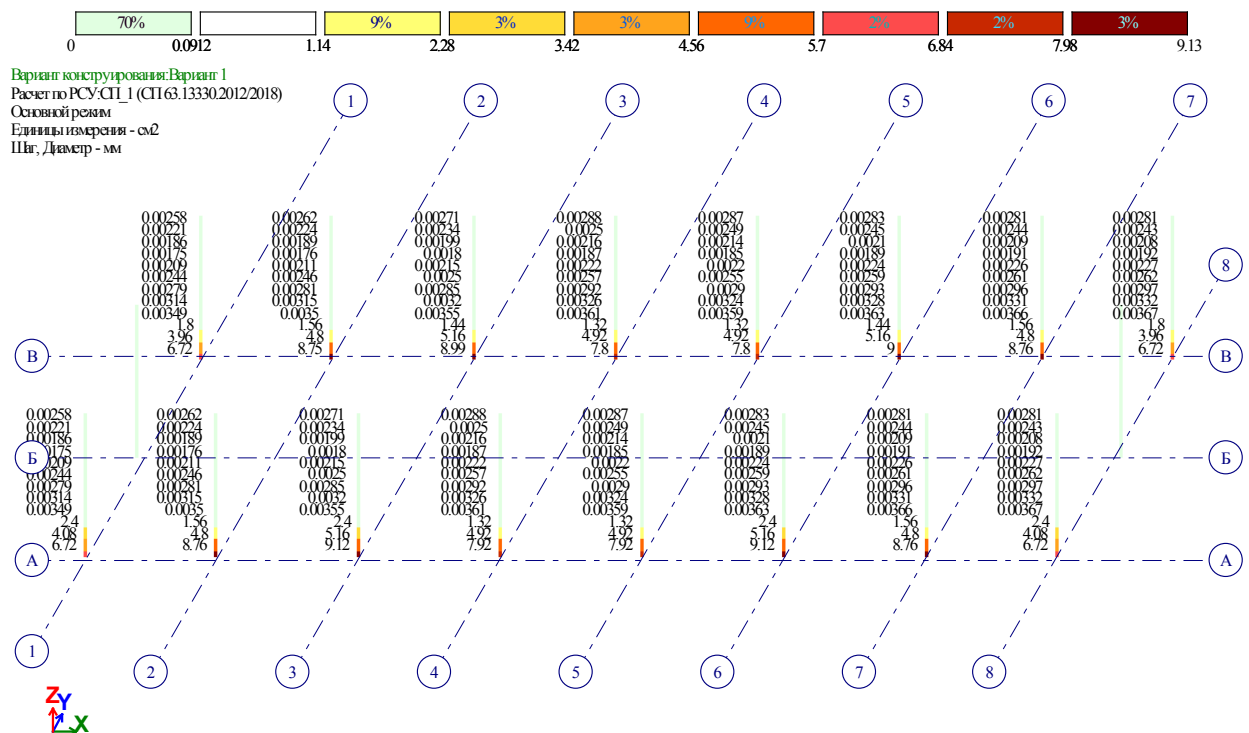
Местные оси и схема армирования колонн.

Проверка колонн



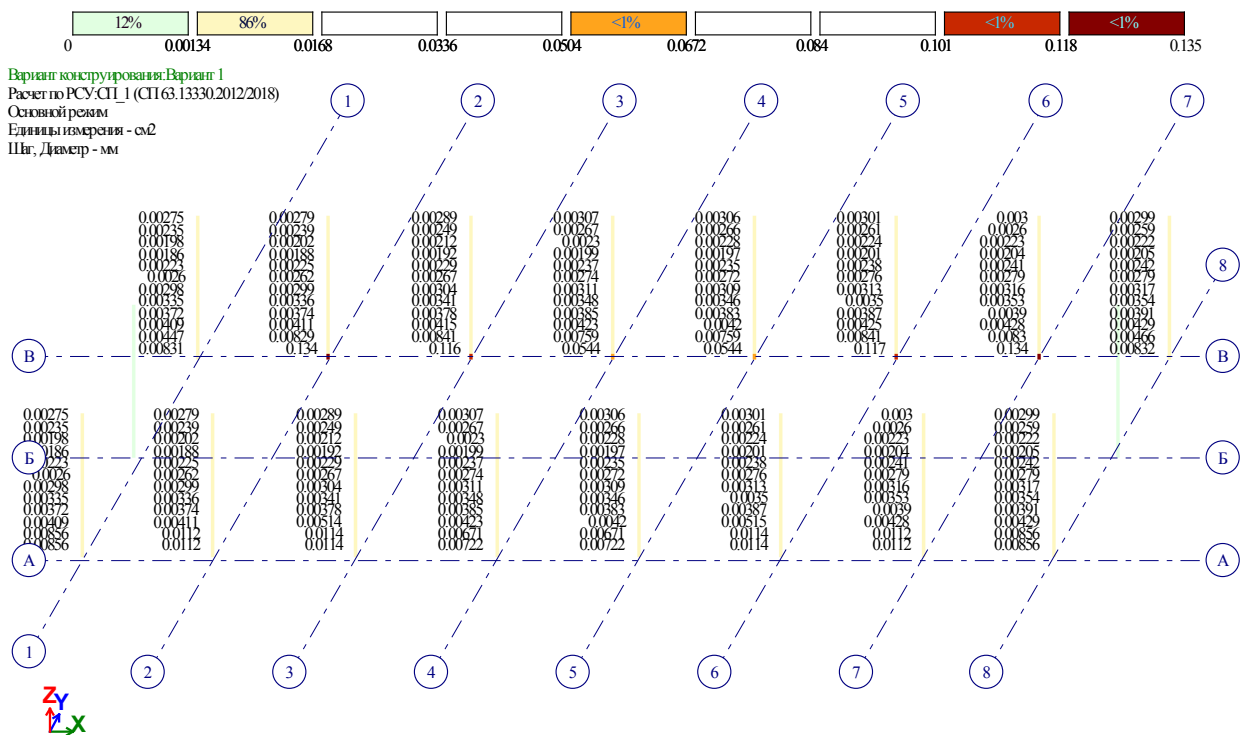
Площадь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4. Симметричное армирование. Максимум 10.18 в элементе 1.

Площадь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4. Симметричное армирование

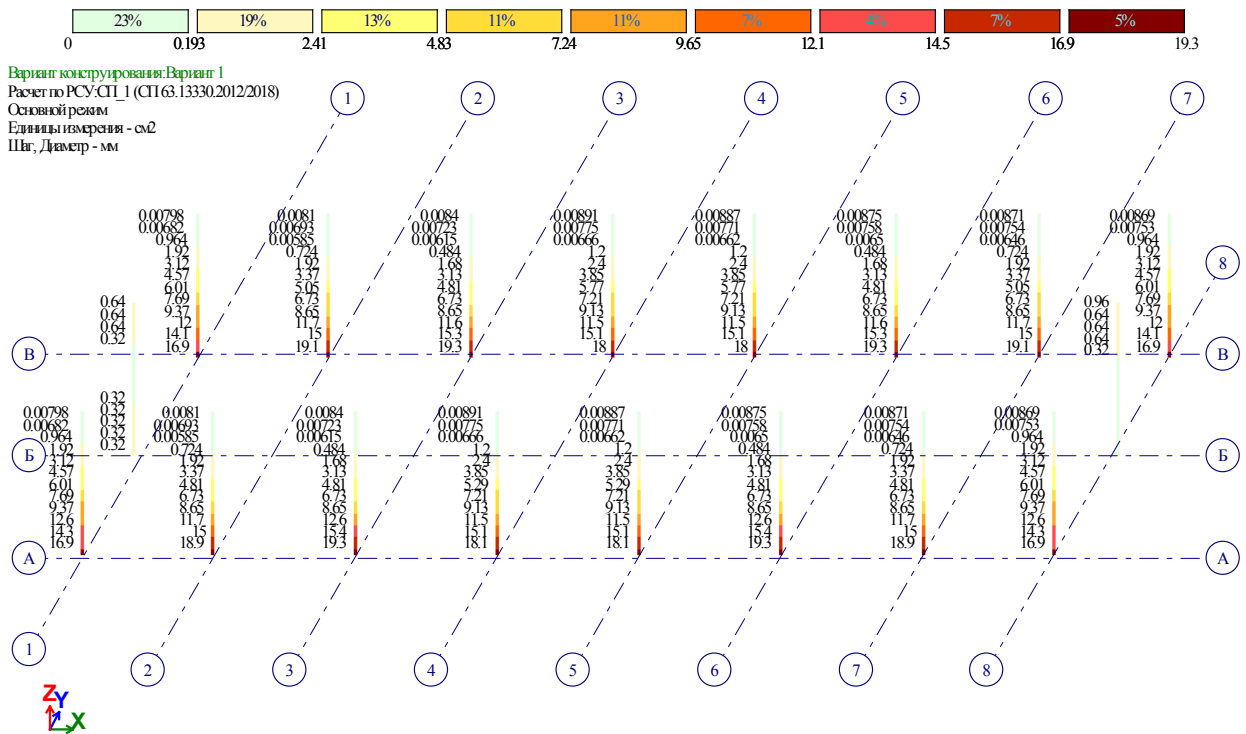


Площадь полной арматуры AS3 AS4. Симметричное армирование. Максимум 9.12 в элементе 85.

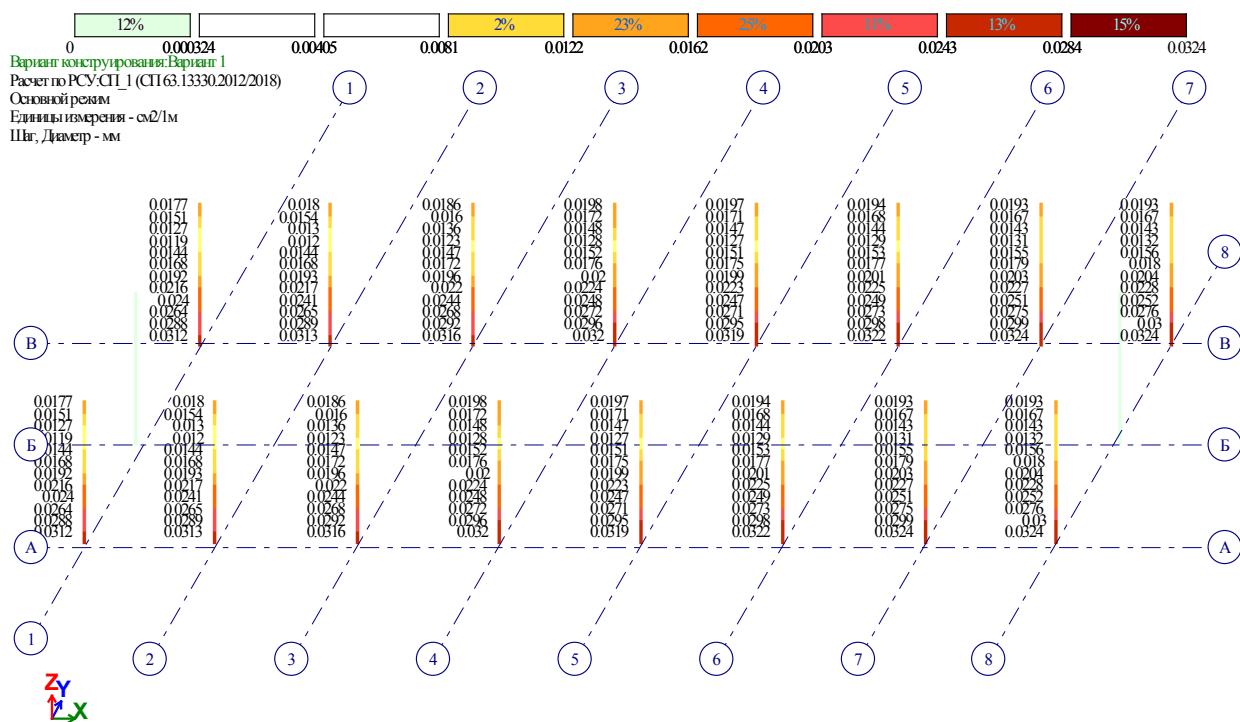
Площадь полной арматуры AS3 AS4. Симметричное армирование



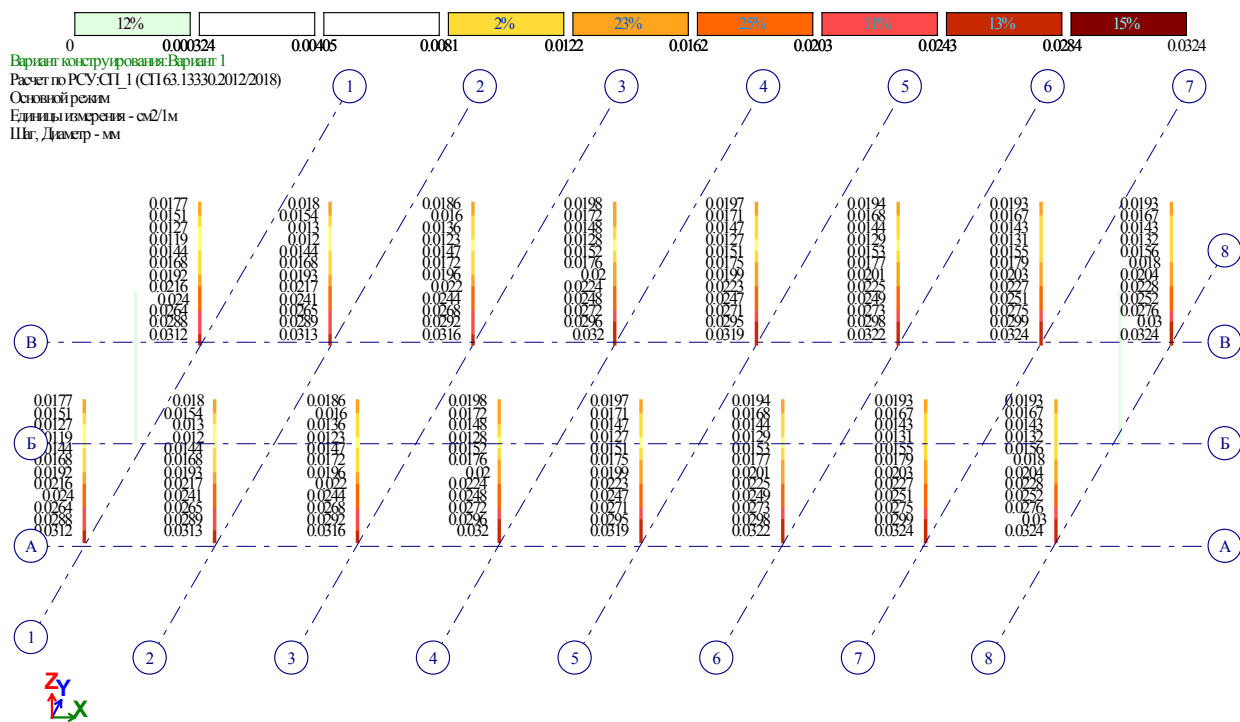
Площадь полной арматуры AS1 AS2 . Симметричное армирование



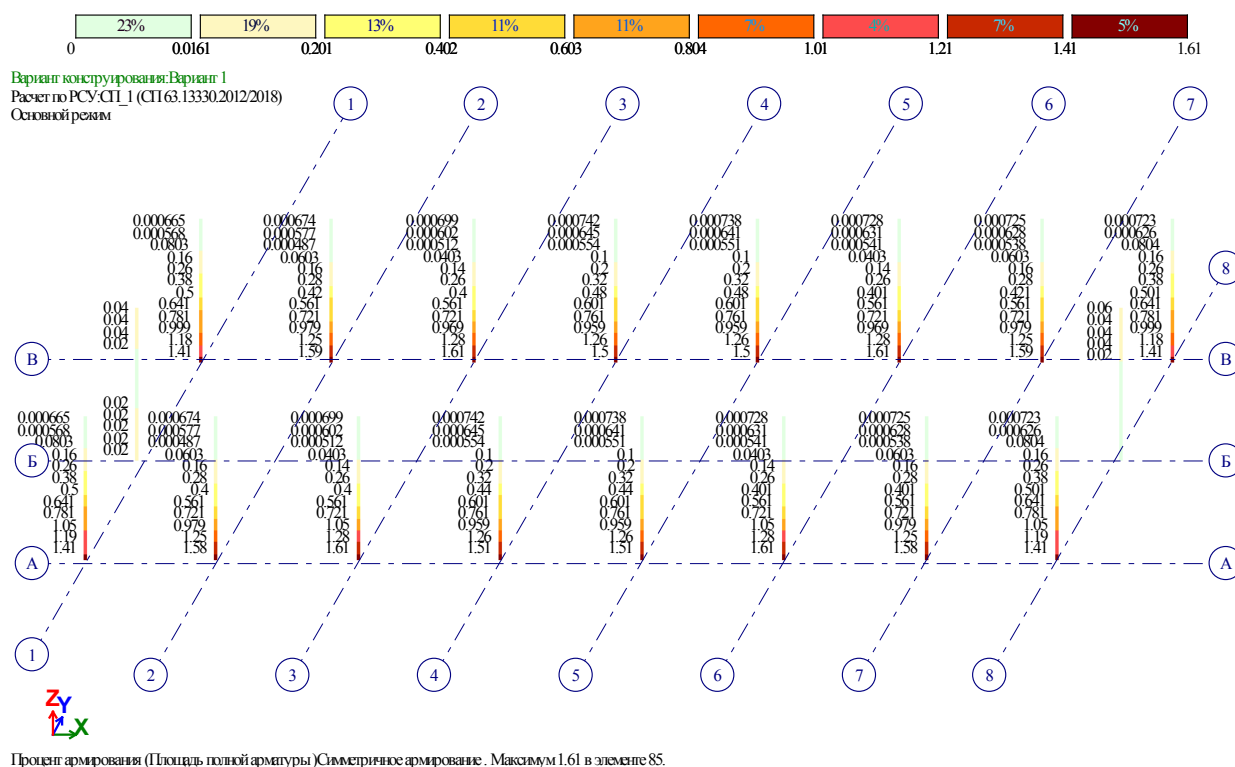
Площадь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4 AS1 AS2 AS3 AS4 . Симметричное армирование



Площадь полной арматуры ASW1 . Симметричное армирование



Площадь полной арматуры ASW2 . Симметричное армирование



Процент армирования (Площадь полной арматуры) Симметричное армирование

Выводы

Полученное в ходе расчета армирование колонн составляет $A_{s, \text{треб}} = 19,3 \text{ см}^2$, что превышает фактическое армирование колонн, согласно обследованию $A_{s, \text{факт}} = 10,18 \text{ см}^2$ (4d18 A400). Прочность колонн с учётом обнаруженных дефектов не обеспечивается. Класс бетон B25, класс арматура A400.

2.6 Стальные конструкции

Характеристики материалов для проверки армирования

Расчёт стальных конструкций выполнен согласно СП 16.13330.2017.

Параметры	
Нормы проектирования	СП 16.13330.20...
Номер	1
Комментарий	Связи
Тип элемента	
Ферменный	☒
Колонна	☐
Балка	☐
Универсальный	☐
Алюминиевый сплав	☐
Коэффициенты условий работы и надёжно...	
Ус устойчивости	1
Ус прочности	1
Ус особое	1,1
Дополнительный Ус=0.8	☐
Уп*	1
Предельная гибкость	
элемент пояса или опорный р...	☐
неопорный элемент решетки ...	☒
одиночный элемент структурн...	☐
прочий	☐
На скатие	210-60a
На растяжение	300
Расчетные длины	
Lef z, м	7.65
Lef y, м	3.85
использовать коэффициенты ...	☐

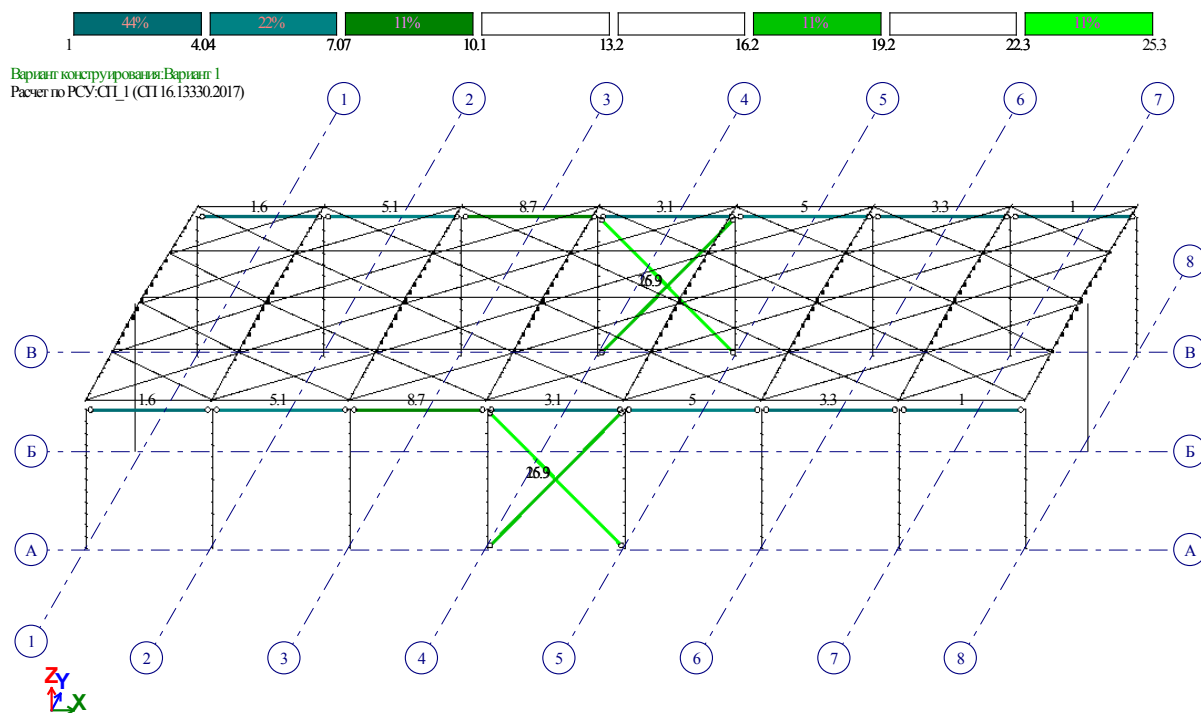
Характеристики
вертикальных связей

Параметры	
Нормы проектирования	СП 16.13330.20...
Номер	2
Комментарий	Распорки
Тип элемента	
Ферменный	☒
Колонна	☐
Балка	☐
Универсальный	☐
Алюминиевый сплав	☐
Коэффициенты условий работы и надёжно...	
Ус устойчивости	1
Ус прочности	1
Ус особое	1,1
Дополнительный Ус=0.8	☐
Уп*	1
Предельная гибкость	
элемент пояса или опорный ра...	☐
неопорный элемент решетки ...	☐
одиночный элемент структурн...	☐
прочий	☒
На скатие	200
На растяжение	300
Расчетные длины	
Kz	1
Ky	1
использовать коэффициенты ...	☒

Характеристики распорок
по верху колонн

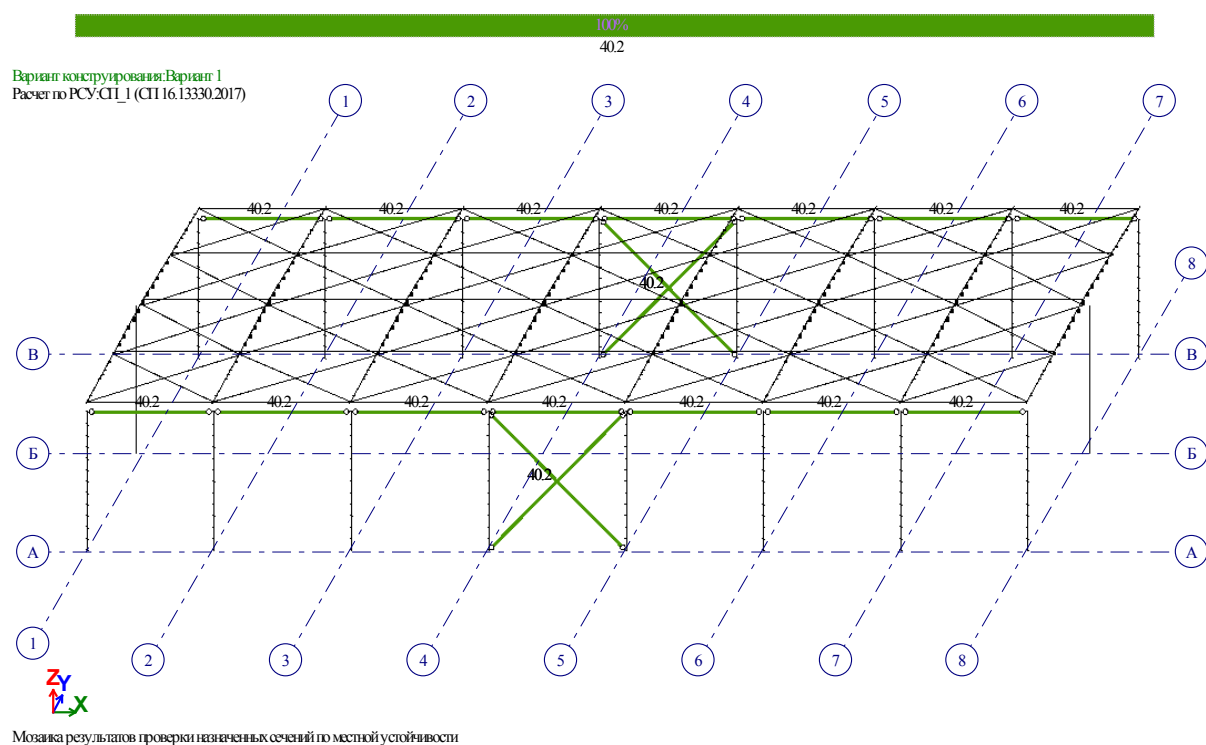
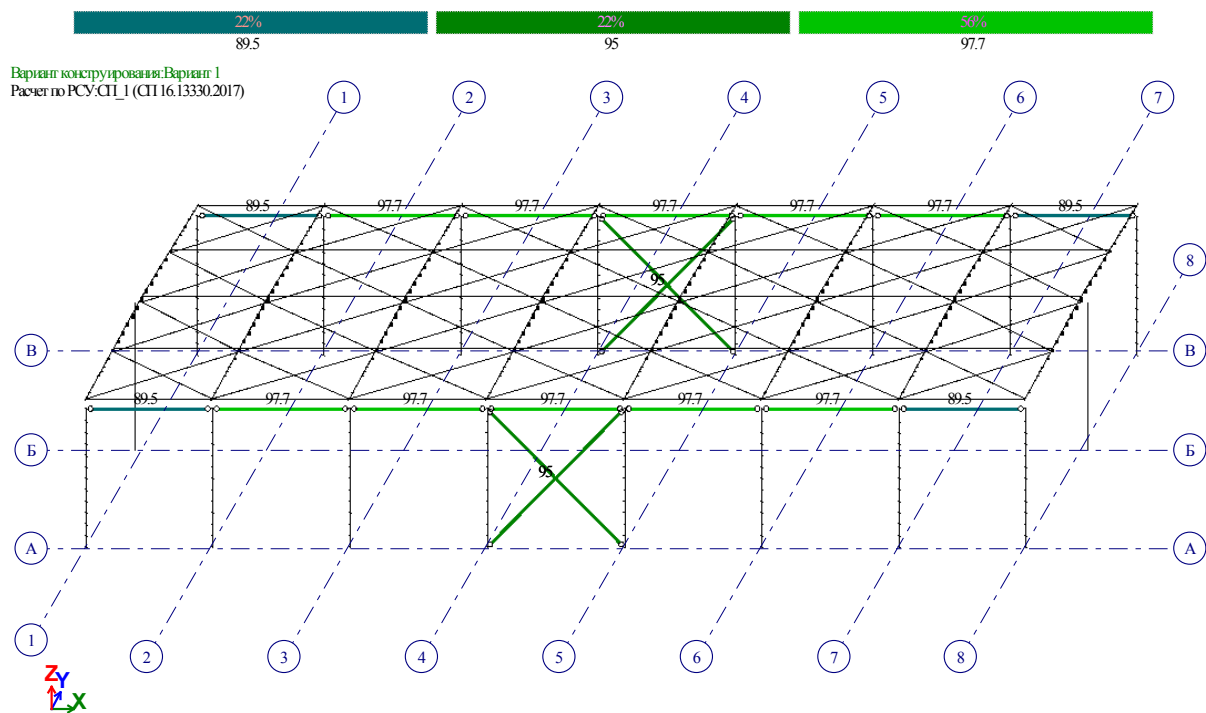
Параметры	
Номер	1
Комментарий	Связи и распорки
Набор параметров	Точное соответ...
Сечение	
Таблица материалов	Стали по СП 16...
Материал	C245
Сокращенный сортмент	Нет

Характеристика стали



Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию

Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию



Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости

Выводы

Проверка стальных конструкций (связей и распорок) показала, что прочность и деформативность обеспечивается. Процент использования 25,3% и 97,7% по 1-му ПС и 2-му ПС соответственно. Сталь С245.

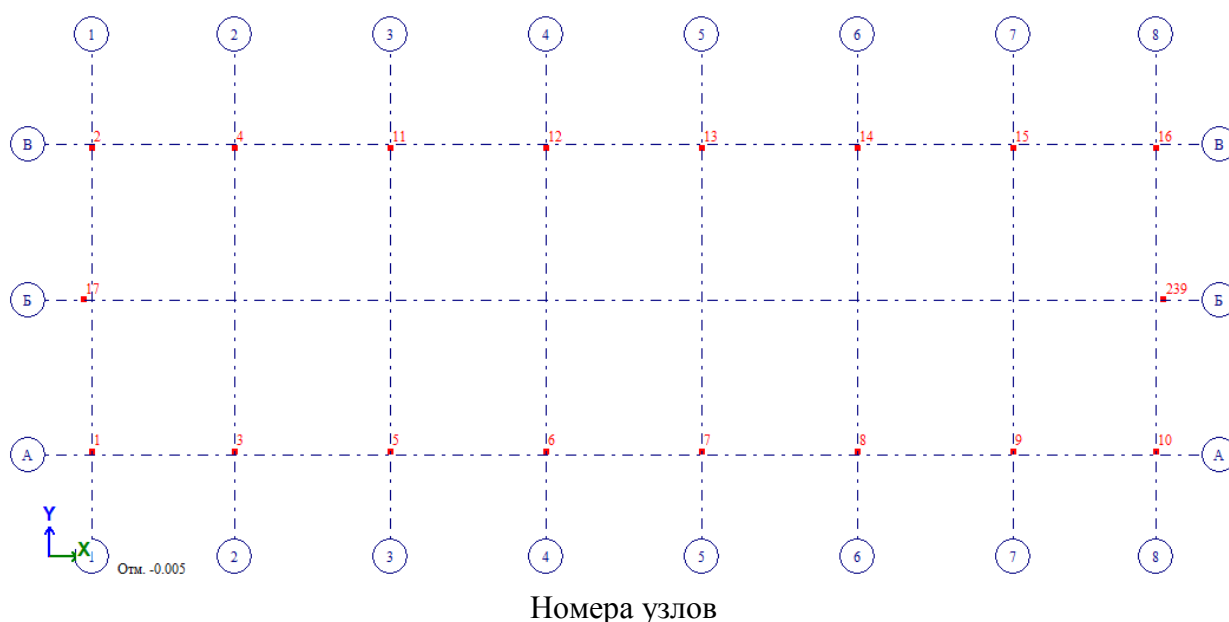
2.7. Расчет основания фундамента

Выполнен поверочный расчет сборных железобетонных фундаментов под колонны здания по несущей способности и деформациям. Расчет фундаментов производился в программе Foundation 14.0, разработанной ГПКИП «Стройэкспертиза», г. Тула.

Для расчета основания выбрано наиболее неблагоприятные условия. Основание сложено следующими инженерно-геологическими элементами: ИГЭ-1 – на всю глубину сжимаемой толщи.

Грунтовые воды не обнаружены.

В качестве основания под фундаменты сооружения принят грунт ИГЭ-1 – суглинок лёгкий песчанистый тугопластичный ненабухающий непродачный слабопучинистый.



Вес ростверка + грунт на уступах [1300×1400×1700 мм] составляет: 7,76 т.

Вес ростверка + грунт на уступах [1500×1600×1350 мм] составляет: 8,04 т.

Расчетные нагрузки на фундаменты здания

№ узла	Нагрузка на фрагмент						№ РСН	Тип колонн
	P _x (т)	P _y (т)	P _z (т)	M _x (т*м)	M _y (т*м)	M _z (т*м)		
13	- 3.109	0.233	27.983	- 1.583	- 0.245	0,00	7	Рядовая
11	- 0.003	3.213	23.193	- 10.753	- 0.016	0,00	9	
2	0.00	2.38	14.97	- 9.21	- 0.03	0,00	9	Угловая
17	- 0.055	0.000	3.199	0.000	- 0.194	0,00	9	Фахверк

Вес сваи следует приплюсовывать дополнительно к определённым усилиям в сваях, $G_{\text{сваи}} = 1,36$ т.

Фундаменты под фахверковые колонны

Расчет фундамента на естественном основании

Файл

Параметры

Сервис

Справка

Тип грунта расчетного слоя

Пылевато-глинистые, крупнообломочные с пылевато-глинистым заполнителем 0.25<IL<0.5

Способ определения характеристик грунта

☒ На основе непосредственных испытаний

☐ По таблицам СНиП 2.02.01-83*

☐ Фиксированное R

Характеристики по I пред. состоянию (kver=0.95)

(Fi)

(C)

тс/м2

тс/м2

☒ Автоматический пересчет на kver=0.95

Характеристики грунта по II предельному состоянию (kver=0.85)

Уровень грунтовых вод (hw)

Объемный вес грунта (G)

Угол внутреннего трения (Fi)

Удельное сцепление грунта (C)

-1.0

2.04

24

2.34

м

тс/м3

°

тс/м2

☐ Расчет по подстилающему слою

☐ Подрабатываемая территория

От подошвы до кровли расчетного слоя грунта (hg)

Наличие подвала

0

?

м

Дополнительные данные

Исходные данные для расчета

Конструктивная схема здания

Гибкая

Прямоугольный

Высота фундамента (H)

Глубина заложения фундамента от уровня планировки (без подвала) (d)

1.70

1.70

м

м

☐ Подбор унифицированной подошвы по серии 1.412-1

☐ Подобрать с соотношением сторон a/b

☒ Проверить заданный

☐ Гладкая подошва

☐ Бетонная (щебеночная) подготовка

a/b

a

b

1.40

1.30

м

м

Способ расчета

☒ Расчет основания по деформациям

☒ Расчет по прочности грунтового основания

☒ Расчет устойчивости против сдвига

☐ Расчет на сейсмические воздействия

Усредненный коэффициент надежности по нагрузке

☐ С уклоном подошвы

1.2

0

вдоль X

?

7 баллов

Дополнительные данные

Информация о конструкции

Фахверк

Расчетные нагрузки

N

My

Mx

3.20

0.2

0

тс

тс*м

тс*м

q

Qx

Qy

0

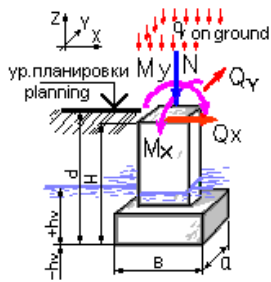
0.06

0

тс/м2

тс

тс



Справка

Меню

Расчет

Выход

Результаты расчета

Отчет

2. - Выводы:

По расчету по деформациям коэффициент использования $K = 0,13$ (среднее давление)

По расчету прочности грунта основания коэффициент использования $K = 0,08$ при совокупном коэффициенте надежности $K_n = 1,35$

По расчету устойчивости на сдвиг коэффициент использования $K = 0,02$ при совокупном коэффициенте надежности $K_n = 1,35$

Расчетное сопротивление грунта основания 36,51 тс/м2

Максимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 5,44 тс/м2

Минимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 4,17 тс/м2

Результирующая вертикальная сила 10,49 тс

Сопротивление основания 124,86 тс

Сдвигающая сила 0,06 тс

Удерживающая горизонтальная сила 3,63 тс

Расчет по I предельному состоянию выполнен по пересчитанным характеристикам грунта (на kver=0.95) согласно "Пособия..." к СНиП 2.02.01-83*.

Расчетные моменты на уровне подошвы фундамента: $M_x = 0$ тс*м, $M_y = 0,3$ тс*м

Здесь можно редактировать будущий отчет

Разделительные линии удалять не следует. Они служат границами таблиц в отчете.

Сохранить

В буфер

Графический отчет

Назад

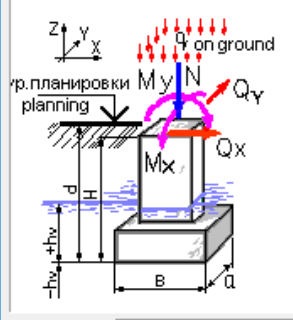
Расчет деформаций основания

Деформации основания

Файл Параметры Сервис Справка

Исходные данные для расчета

Глубина заложения фундамента (d)	1,70	м
Высота фундамента	1,70	м
Уровень грунтовых вод (H_v)	-1,0	м
Толща набухания (нет данных=5м)	5	м
Размеры подошвы фундамента	a = 1,40 м b = 1,30 м	



Информация о конструкции

Характеристики грунтов по слоям

Количество слоев: 1

☐ Экранирование поверхности

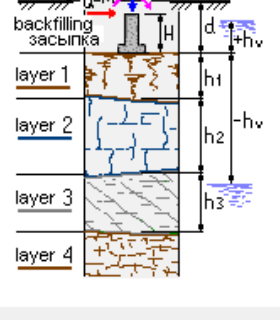
Тип грунта: Суглинки E (тс/м²): 2430

Нормативная нагрузка на фундамент

N	3,20	тс	q	0	тс/м ²
M _y	0,2	тс*м	Q _x	0,06	тс
M _x	0	тс*м	Q _y	0	тс

От уровня планировки до природного рельефа: 0 м

+подсыпка, -срезка.



Способ расчета

- ☒ Расчет осадки
- ☐ Расчет просадки от внешней нагрузки
- ☐ Расчет просадки от собственного веса грунта
- ☐ Расчет подъема набухающих грунтов при замачивании
- ☐ Расчет усадки набухающих грунтов при высыхании
- ☐ Расчет суффозионной осадки засоленных грунтов
- ☐ Учет соседних фундаментов
- ☐ Расчет консолидации грунта

Справка

↑ Меню
📊 Расчет
🔍 Выход

Результаты расчета

Осадка основания $S = 0,54 \text{ мм}$

Крен фундамента в направлении оси X $= 0,0002$

Крен фундамента в направлении оси Y $= 0$

Нижняя граница сжимаемой толщи (считая от подошвы) (H_c) $0,7 \text{ м}$

Расчет осадки выполнен по схеме линейно-деформируемого полупространства
 $E_{mid} = 2430 \text{ тс/м}^2$ (Средний модуль деформации рассчитан пропорционально площадям эпюры вертикальных напряжений в грунте)

The diagram shows a foundation cross-section with dimensions: width b , height H , and embedment depth d . It illustrates the stress distribution in the soil layers (layer 1 to layer 4) under a load Q and moment M . Key parameters include the ultimate bearing capacity p_0 , the thickness of the compressible zone H_c , and the vertical displacement z_i .

Фундамент под рядовые колонны

Определение усилий в сваях куста (рядовая – узел 11)

	x [м]	y [м]		
Свая 1	0.0	0.0	N	36.67 Т
Свая 2	0.0	1.1	M_x	15.09 Т·м
Свая 3	1.0	0.0	M_y	0 Т·м
Свая 4	1.0	1.1		
	+ свая	- свая		

Определение усилий в сваях куста

Допущения и предпосылки. Методика расчета соответствует требованиям СНиП 2.02.03-85 и СП 24.13330.2011. Предполагается, что нагрузки приложены в центре куста.

Исходные данные. $N = 36.67$ т, $M_x = 15.09$ т·м, $M_y = 0$ т·м, $n = 4$.

Координаты свай: $x_1 = 0$ м, $y_1 = 0$ м, $x_2 = 0$ м, $y_2 = 1.10$ м, $x_3 = 1.00$ м, $y_3 = 0$ м, $x_4 = 1.00$ м, $y_4 = 1.10$ м.

Расчет. Определение координат центра тяжести куста свай.

$$\Sigma x_i = 0 + 0 + 1.00 + 1.00 = 2.00 \text{ м}$$

$$\Sigma y_i = 0 + 1.10 + 0 + 1.10 = 2.20 \text{ м}$$

$$x_c = \frac{\Sigma x_i}{n} = \frac{2.00}{4} = 0.50 \text{ м}, \quad y_c = \frac{\Sigma y_i}{n} = \frac{2.20}{4} = 0.55 \text{ м}$$

Координаты свай пересчитанные относительно центра тяжести куста: $x_1 = -0.50$ м, $y_1 = -0.55$ м, $x_2 = -0.50$ м, $y_2 = 0.55$ м, $x_3 = 0.50$ м, $y_3 = -0.55$ м, $x_4 = 0.50$ м, $y_4 = 0.55$ м.

Определение усилий в отдельных сваях и сопутствующих величин.

$$\Sigma x_i^2 = (-0.50)^2 + (-0.50)^2 + 0.50^2 + 0.50^2 = 1.00 \text{ м}^2$$

$$\Sigma y_i^2 = (-0.55)^2 + 0.55^2 + (-0.55)^2 + 0.55^2 = 1.21 \text{ м}^2$$

$$I_{xy} = (-0.50) \cdot (-0.55) + (-0.50) \cdot 0.55 + 0.50 \cdot (-0.55) + 0.50 \cdot 0.55 = 0 \text{ м}^2$$

$$N_1 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_1}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_1}{\Sigma x_i^2} = \frac{36.67}{4} + \frac{15.09 \cdot (-0.55)}{1.21} + \frac{0 \cdot (-0.50)}{1.00} = 2.31 \text{ т}$$

$$N_2 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_2}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_2}{\Sigma x_i^2} = \frac{36.67}{4} + \frac{15.09 \cdot 0.55}{1.21} + \frac{0 \cdot (-0.50)}{1.00} = 16.03 \text{ т}$$

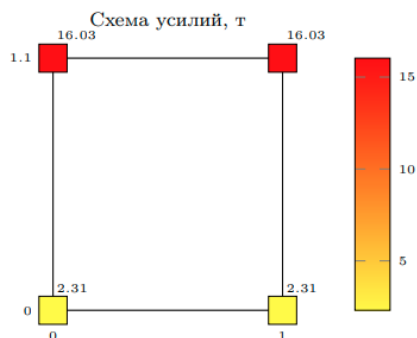
$$N_3 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_3}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_3}{\Sigma x_i^2} = \frac{36.67}{4} + \frac{15.09 \cdot (-0.55)}{1.21} + \frac{0 \cdot 0.50}{1.00} = 2.31 \text{ т}$$

$$N_4 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_4}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_4}{\Sigma x_i^2} = \frac{36.67}{4} + \frac{15.09 \cdot 0.55}{1.21} + \frac{0 \cdot 0.50}{1.00} = 16.03 \text{ т}$$

Вывод. Усилия в отдельных сваях: $N_1 = 2.31$ т, $N_2 = 16.03$ т, $N_3 = 2.31$ т, $N_4 = 16.03$ т.

Наибольшее усилие: $N_2 = 16.03$ т.

Наименьшее: $N_1 = 2.31$ т.



Определение усилий в сваях куста (рядовая – узел 13)

	x [м]	y [м]		
Свая 1	0.0	0.0	N	41.46 т
Свая 2	0.0	1.1	M_x	1.89 т·м
Свая 3	1.0	0.0	M_y	4.44 т·м
Свая 4	1.0	1.1		
	+ свая	- свая		

Определение усилий в сваях куста

Допущения и предпосылки. Методика расчета соответствует требованиям СНиП 2.02.03-85 и СП 24.13330.2011. Предполагается, что нагрузки приложены в центре куста.

Исходные данные. $N = 41.46$ т, $M_x = 1.89$ т·м, $M_y = 4.44$ т·м, $n = 4$.

Координаты свай: $x_1 = 0$ м, $y_1 = 0$ м, $x_2 = 0$ м, $y_2 = 1.10$ м, $x_3 = 1.00$ м, $y_3 = 0$ м, $x_4 = 1.00$ м, $y_4 = 1.10$ м.

Расчет. Определение координат центра тяжести куста свай.

$$\Sigma x_i = 0 + 0 + 1.00 + 1.00 = 2.00 \text{ м}$$

$$\Sigma y_i = 0 + 1.10 + 0 + 1.10 = 2.20 \text{ м}$$

$$x_c = \frac{\Sigma x_i}{n} = \frac{2.00}{4} = 0.50 \text{ м}, \quad y_c = \frac{\Sigma y_i}{n} = \frac{2.20}{4} = 0.55 \text{ м}$$

Координаты свай пересчитанные относительно центра тяжести куста: $x_1 = -0.50$ м, $y_1 = -0.55$ м, $x_2 = -0.50$ м, $y_2 = 0.55$ м, $x_3 = 0.50$ м, $y_3 = -0.55$ м, $x_4 = 0.50$ м, $y_4 = 0.55$ м.

Определение усилий в отдельных сваях и сопутствующих величин.

$$\Sigma x_i^2 = (-0.50)^2 + (-0.50)^2 + 0.50^2 + 0.50^2 = 1.00 \text{ м}^2$$

$$\Sigma y_i^2 = (-0.55)^2 + 0.55^2 + (-0.55)^2 + 0.55^2 = 1.21 \text{ м}^2$$

$$I_{xy} = (-0.50) \cdot (-0.55) + (-0.50) \cdot 0.55 + 0.50 \cdot (-0.55) + 0.50 \cdot 0.55 = 0 \text{ м}^2$$

$$N_1 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_1}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_1}{\Sigma x_i^2} = \frac{41.46}{4} + \frac{1.89 \cdot (-0.55)}{1.21} + \frac{4.44 \cdot (-0.50)}{1.00} = 7.29 \text{ т}$$

$$N_2 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_2}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_2}{\Sigma x_i^2} = \frac{41.46}{4} + \frac{1.89 \cdot 0.55}{1.21} + \frac{4.44 \cdot (-0.50)}{1.00} = 9.00 \text{ т}$$

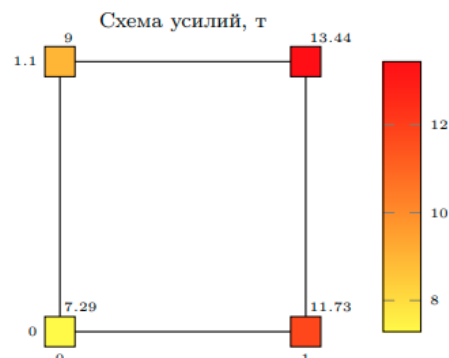
$$N_3 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_3}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_3}{\Sigma x_i^2} = \frac{41.46}{4} + \frac{1.89 \cdot (-0.55)}{1.21} + \frac{4.44 \cdot 0.50}{1.00} = 11.73 \text{ т}$$

$$N_4 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_4}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_4}{\Sigma x_i^2} = \frac{41.46}{4} + \frac{1.89 \cdot 0.55}{1.21} + \frac{4.44 \cdot 0.50}{1.00} = 13.44 \text{ т}$$

Вывод. Усилия в отдельных сваях: $N_1 = 7.29$ т, $N_2 = 9.00$ т, $N_3 = 11.73$ т, $N_4 = 13.44$ т.

Наибольшее усилие: $N_4 = 13.44$ т.

Наименьшее: $N_1 = 7.29$ т.



Определение несущей способности I свай

Расчет забивной висячей сваи

Допущения и предпосылки. Методика расчета принята согласно СП 24.13330.2011, п. 7.1.11, 7.2.2, 7.2.3. Расчет производится для условий висячей забивной сваи и сваи-оболочки, погружаемой без выемки грунта.

Исходные данные. $N = 16.0$ т, усилие вдавливающее, $l_{св} = 5.5$ м, $d = 0.30$ м, $\gamma_c = 1.00$, $\gamma_{cR} = 1.00$, $\gamma_k = 1.4$, $\gamma_0 = 1.00$, $\gamma_n = 1.00$, сечение сваи квадратное, отметка природного рельефа: 0 м, отметка верха сваи: -1.350 м.

Характеристики грунтов основания приведены в таблице:

ИГЭ	Мощность	Тип грунта	Плотность сложения	I_L	$I_p \leq 4$	e	γ_{cf}
Н	1.25	Суглинок	—	0.4	—	0.523	1.0
1	9.9	Суглинок	—	0.31	—	0.558	0.5
2	2.5	Суглинок	—	0.05	—	0.439	0.5

	$\nabla -1.350$ м
	$z_i \quad h_i$
1	• 1.85 1.00
1	• 2.85 1.00
1	• 3.85 1.00
1	• 4.85 1.00
1	• 5.72 0.75
1	• 6.47 0.75
1	$\nabla -6.850$ м

Расчет. $A = d^2 = 0.30^2 = 0.090$ м² — площадь сечения сваи.

$u = 4d = 4 \cdot 0.30 = 1.20$ м — периметр сечения сваи.

$z = 6.85$ м — глубина погружения нижнего конца сваи от уровня природного рельефа.

$R = 315.5 \cdot 1.000 = 315.5$ т/м² — расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи определяемое интерполяцией по табл. 7.2. В качестве грунта под остием сваи принят ИГЭ 1.

Расчетное сопротивление на боковой поверхности сваи определяется на основании данных табл. 7.3 и суммируется по длине сваи:

$$\begin{aligned} \Sigma f_i h_i \gamma_{cf} = & (2.806 \cdot 1.000) 1.00 \cdot 0.5 + (3.327 \cdot 1.000) 1.00 \cdot 0.5 + \\ & + (3.646 \cdot 1.000) 1.00 \cdot 0.5 + (3.860 \cdot 1.000) 1.00 \cdot 0.5 + \\ & + (4.035 \cdot 1.000) 0.75 \cdot 0.5 + (4.138 \cdot 1.000) 0.75 \cdot 0.5 = 9.88 \text{ т/м} \end{aligned}$$

Несущая способность сваи на сжимающую нагрузку определяется по формуле (7.8):

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \Sigma f_i h_i \gamma_{cf}) = 1.00 (1.00 \cdot 315.5 \cdot 0.090 + 1.20 \cdot 9.88) = 40.3 \text{ т}$$

Согласно п.7.1.11 сваю в составе фундамента и одиночную по несущей способности грунта основания следует рассчитывать из условия (7.2):

$$N = 16.0 \text{ т} \leq \frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} = \frac{1.00 \cdot 40.3}{1.00 \cdot 1.4} = 28.8 \text{ т}$$

Вывод. Требование п.7.1.11 СП 24.13330.2011 выполняется. Несущая способность обеспечена.

Осадка свай в кусте

Расчет осадки куста свай

Допущения и предпосылки. Расчет выполняется согласно п.п. 7.4.4–7.4.5 СП 24.13330.2011. Значения нагрузок считаются заданными. Жесткость ростверка не учитывается.

Исходные данные. $\nu_1 = 0.35$, $\nu_2 = 0.35$, $E_{01} = 24.30$ МПа, $E_{02} = 24.30$ МПа, $E = 27500.0$ МПа, $A = 0.090$ м², $l = 5.5$ м.

Расчет. Определение модулей сдвига.

$$G_1 = \frac{E_{01}}{2(1 + \nu_1)} = \frac{24.30}{2(1 + 0.35)} = 9.00 \text{ МПа}, \quad G_2 = \frac{E_{02}}{2(1 + \nu_2)} = \frac{24.30}{2(1 + 0.35)} = 9.00 \text{ МПа}$$

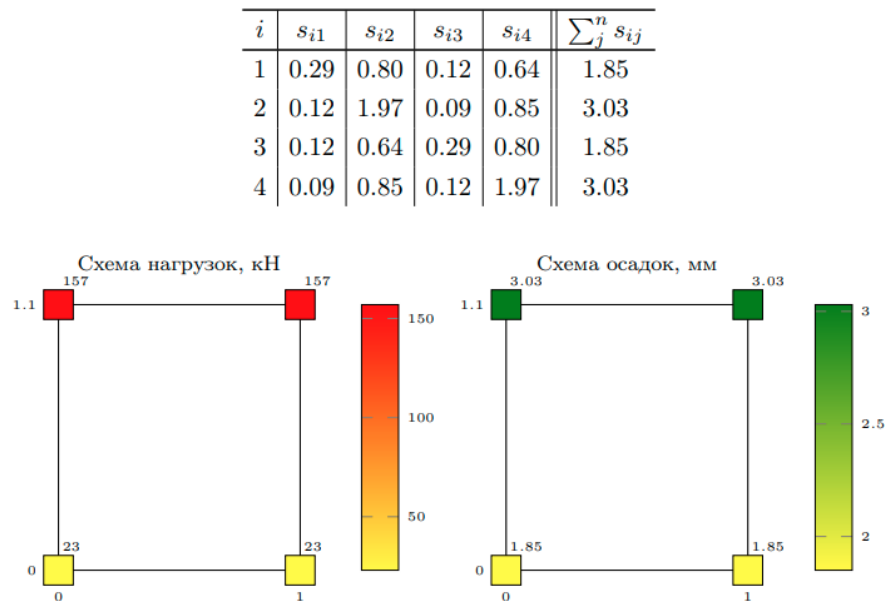
Результаты расчета приведены в табличном виде. Отдельные значения из таблицы определены по формулам:

$$\text{при } i = j \quad s_{ij} = \beta \frac{N_j}{G_1 l}, \quad \text{при } i \neq j \quad s_{ij} = \delta_{ij} \frac{N_j}{G_1 l},$$

в которых коэффициент β определяется по формуле (7.33), а коэффициенты δ_{ij} по формуле (7.39).

Осадка i -ой сваи с учетом взаимного влияния свай куста определяется как сумма собственной осадки и дополнительных осадок от влияния прочих свай по формуле

$$s_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} \quad (\text{где } n — \text{количество свай в кусте}).$$



Вывод. Наибольшая из осадок свай составляет 3.03 мм.

Фундамент под угловые колонны

Определение усилий в сваях куста (угловая – узел 2)

	x [м]	y [м]		
Свая 1	0.0	0.0		
Свая 2	0.0	1.0		
Свая 3	0.9	0.0	N	28.17 т
Свая 4	0.9	1.0	M _x	13.22 т·м
	+ свая	- свая	M _y	0 т·м

Определение усилий в сваях куста

Допущения и предпосылки. Методика расчета соответствует требованиям СНиП 2.02.03-85 и СП 24.13330.2011. Предполагается, что нагрузки приложены в центре куста.

Исходные данные. $N = 28.17$ т, $M_x = 13.22$ т·м, $M_y = 0$ т·м, $n = 4$.

Координаты свай: $x_1 = 0$ м, $y_1 = 0$ м, $x_2 = 0$ м, $y_2 = 1.00$ м, $x_3 = 0.90$ м, $y_3 = 0$ м, $x_4 = 0.90$ м, $y_4 = 1.00$ м.

Расчет. Определение координат центра тяжести куста свай.

$$\Sigma x_i = 0 + 0 + 0.90 + 0.90 = 1.80 \text{ м}$$

$$\Sigma y_i = 0 + 1.00 + 0 + 1.00 = 2.00 \text{ м}$$

$$x_c = \frac{\Sigma x_i}{n} = \frac{1.80}{4} = 0.45 \text{ м}, \quad y_c = \frac{\Sigma y_i}{n} = \frac{2.00}{4} = 0.50 \text{ м}$$

Координаты свай пересчитанные относительно центра тяжести куста: $x_1 = -0.45$ м, $y_1 = -0.50$ м, $x_2 = -0.45$ м, $y_2 = 0.50$ м, $x_3 = 0.45$ м, $y_3 = -0.50$ м, $x_4 = 0.45$ м, $y_4 = 0.50$ м.

Определение усилий в отдельных сваях и сопутствующих величин.

$$\Sigma x_i^2 = (-0.45)^2 + (-0.45)^2 + 0.45^2 + 0.45^2 = 0.81 \text{ м}^2$$

$$\Sigma y_i^2 = (-0.50)^2 + 0.50^2 + (-0.50)^2 + 0.50^2 = 1.00 \text{ м}^2$$

$$I_{xy} = (-0.45) \cdot (-0.50) + (-0.45) \cdot 0.50 + 0.45 \cdot (-0.50) + 0.45 \cdot 0.50 = 0 \text{ м}^2$$

$$N_1 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_1}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_1}{\Sigma x_i^2} = \frac{28.17}{4} + \frac{13.22 \cdot (-0.50)}{1.00} + \frac{0 \cdot (-0.45)}{0.81} = 0.43 \text{ т}$$

$$N_2 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_2}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_2}{\Sigma x_i^2} = \frac{28.17}{4} + \frac{13.22 \cdot 0.50}{1.00} + \frac{0 \cdot (-0.45)}{0.81} = 13.65 \text{ т}$$

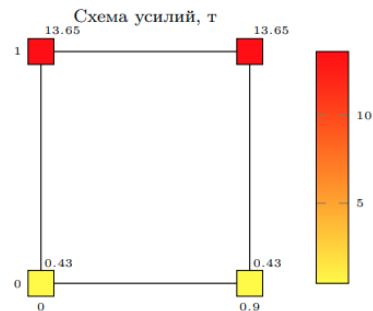
$$N_3 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_3}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_3}{\Sigma x_i^2} = \frac{28.17}{4} + \frac{13.22 \cdot (-0.50)}{1.00} + \frac{0 \cdot 0.45}{0.81} = 0.43 \text{ т}$$

$$N_4 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_4}{\Sigma y_i^2} + \frac{M_y x_4}{\Sigma x_i^2} = \frac{28.17}{4} + \frac{13.22 \cdot 0.50}{1.00} + \frac{0 \cdot 0.45}{0.81} = 13.65 \text{ т}$$

Вывод. Усилия в отдельных сваях: $N_1 = 0.43$ т, $N_2 = 13.65$ т, $N_3 = 0.43$ т, $N_4 = 13.65$ т.

Наибольшее усилие: $N_2 = 13.65$ т.

Наименьшее: $N_1 = 0.43$ т.



Определение несущей способности 1 сваи

Расчет забивной висячей сваи

Допущения и предпосылки. Методика расчета принята согласно СП 24.13330.2011, п. 7.1.11, 7.2.2, 7.2.3. Расчет производится для условий висячей забивной сваи и сваи-оболочки, погружаемой без выемки грунта.

▽ 0 м

Исходные данные. $N = 13.7$ т, усилие вдавливающее, $l_{св} = 5.5$ м, $d = 0.30$ м, $\gamma_c = 1.00$, $\gamma_{cR} = 1.00$, $\gamma_k = 1.4$, $\gamma_0 = 1.00$, $\gamma_n = 1.00$, сечение сваи квадратное, отметка природного рельефа: 0 м, отметка верха сваи: -1.700 м.

Характеристики грунтов основания приведены в таблице:

ИГЭ	Мощность	Тип грунта	Плотность сложения	I_L	$I_p \leq 4$	e	γ_{cf}		
Н	0.9	Суглинок	—	0.4	—	0.523	0.0	1	• 2.20
1	9.9	Суглинок	—	0.31	—	0.558	0.5		1.00
2	2.5	Суглинок	—	0.05	—	0.439	0.5		• 3.20
									1.00
								1	• 4.20
									1.00
								1	• 5.20
									1.00
								1	• 6.08
									0.75
								1	• 6.83
									0.75
								1	▽ -7.200 м

Расчет. $A = d^2 = 0.30^2 = 0.090$ м² — площадь сечения сваи.

$u = 4d = 4 \cdot 0.30 = 1.20$ м — периметр сечения сваи.

$z = 7.20$ м — глубина погружения нижнего конца сваи от уровня природного рельефа.

$R = 320.3 \cdot 1.000 = 320.3$ т/м² — расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи определяемое интерполяцией по табл. 7.2. В качестве грунта под остием сваи принят ИГЭ 1.

Расчетное сопротивление на боковой поверхности сваи определяется на основании данных табл. 7.3 и суммируется по длине сваи:

$$\Sigma f_i h_i \gamma_{cf} = (3.008 \cdot 1.000) 1.00 \cdot 0.5 + (3.458 \cdot 1.000) 1.00 \cdot 0.5 + (3.730 \cdot 1.000) 1.00 \cdot 0.5 + (3.930 \cdot 1.000) 1.00 \cdot 0.5 + (4.098 \cdot 1.000) 0.75 \cdot 0.5 + (4.173 \cdot 1.000) 0.75 \cdot 0.5 = 10.16 \text{ т/м}$$

Несущая способность сваи на сжимающую нагрузку определяется по формуле (7.8):

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \Sigma f_i h_i \gamma_{cf}) = 1.00 (1.00 \cdot 320.3 \cdot 0.090 + 1.20 \cdot 10.16) = 41.0 \text{ т}$$

Согласно п.7.1.11 сваю в составе фундамента и одиночную по несущей способности грунта основания следует рассчитывать из условия (7.2):

$$N = 13.7 \text{ т} \leq \frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} = \frac{1.00 \cdot 41.0}{1.00 \cdot 1.4} = 29.3 \text{ т}$$

Вывод. Требование п.7.1.11 СП 24.13330.2011 выполняется. Несущая способность обеспечена.

Осадка свай в кусте

Расчет осадки куста свай

Допущения и предпосылки. Расчет выполняется согласно п.п. 7.4.4–7.4.5 СП 24.13330.2011. Значения нагрузок считаются заданными. Жесткость ростверка не учитывается.

Исходные данные. $\nu_1 = 0.35$, $\nu_2 = 0.35$, $E_{01} = 24.30$ МПа, $E_{02} = 24.30$ МПа, $E = 27500.0$ МПа, $A = 0.090$ м², $l = 5.5$ м.

Расчет. Определение модулей сдвига.

$$G_1 = \frac{E_{01}}{2(1 + \nu_1)} = \frac{24.30}{2(1 + 0.35)} = 9.00 \text{ МПа}, \quad G_2 = \frac{E_{02}}{2(1 + \nu_2)} = \frac{24.30}{2(1 + 0.35)} = 9.00 \text{ МПа}$$

Результаты расчета приведены в табличном виде. Отдельные значения из таблицы определены по формулам:

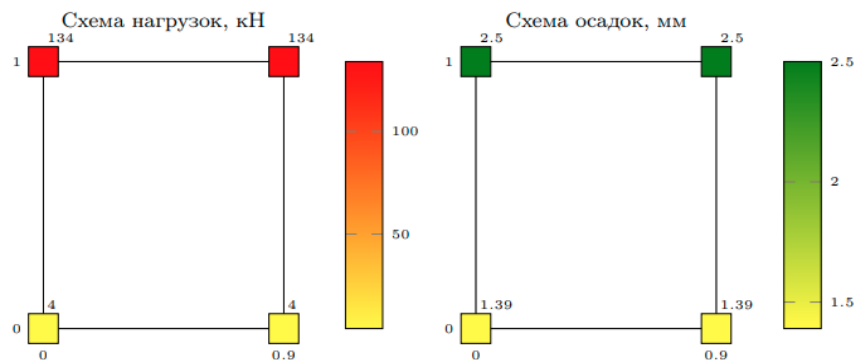
$$\text{при } i = j \quad s_{ij} = \beta \frac{N_j}{G_1 l}, \quad \text{при } i \neq j \quad s_{ij} = \delta_{ij} \frac{N_j}{G_1 l},$$

в которых коэффициент β определяется по формуле (7.33), а коэффициенты δ_{ij} по формуле (7.39).

Осадка i -ой свай с учетом взаимного влияния свай куста определяется как сумма собственной осадки и дополнительных осадок от влияния прочих свай по формуле

$$s_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} \quad (\text{где } n — \text{количество свай в кусте}).$$

i	s_{i1}	s_{i2}	s_{i3}	s_{i4}	$\sum_j^n s_{ij}$
1	0.05	0.73	0.02	0.59	1.39
2	0.02	1.68	0.02	0.78	2.50
3	0.02	0.59	0.05	0.73	1.39
4	0.02	0.78	0.02	1.68	2.50



Вывод. Наибольшая из осадок свай составляет 2.50 мм.

Выводы

Выполнен поверочный расчет столбчатых сборных фундаментов под фахверковые колонны и свайных ростверков на забивных сваях под колонны каркаса:

Фахверковые колонны – сборные столбчатые с подошвой размерами 1,40х1,30 м и высотой 1,70 м (глубина заложения 1,70 м).

Рядовые колонны – ростверки с подошвой размерами 1,6х1,5 м и высотой 1,35 м (глубина заложения 1,35 м) с забивными сваями сечением 300×300 мм и длиной в грунте 5,5 м.

Угловые колонны – ростверки с подошвой размерами 1,4х1,3 м и высотой 1,70 м (глубина заложения 1,70 м) с забивными сваями сечением 300×300 мм и длиной в грунте 5,5 м.

Фахверковые колонны

Условия прочности основания фундаментов фахверковых колонн по несущей способности и деформациям **выполняются**.

Максимальное краевое давление под подошвой фундамента составляет $p_{\max}=10,65 \text{ т/м}^2$, что не превышает допустимого значения равного $1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 36,51 \text{ т/м}^2 = 43,81 \text{ т/м}^2$.

При расчете по давлению под подошвой: $k_{\text{исп, давление}} = 5,44/43,81 = 0,124$.

При расчете на плоский сдвиг по подошве: $k_{\text{исп, сдвиг}} = 0,06/3,63 = 0,017$.

При расчете по прочности грунта в основании: $k_{\text{исп, прочн}} = 10,49/124,86 = 0,084$.

Отрыв подошвы отсутствует. **Условие выполняется**.

Суммарное значение деформаций основания в наиболее неблагоприятном сочетании составляет **0,054** см ($s+s_{\text{sl}} = 0,054+0,0$), что менее 10 см.

В качестве основания под фундаменты здания принят грунт ИГЭ-1 – суглинок легкий тугопластичный.

Угловые колонны

Определенная в ходе расчета минимальная несущая способность забивной сваи (предельная допускаемая нагрузка на сваю) при работе на сжатие составляет 41,0 т.

Максимальная сжимающая нагрузка на сваю (с учетом с.в. сваи) составляет 13,7 т.

Проверка сваи по несущей способности на сжатие (основное сочетание):

$$13,7 \text{ т} < 41,0/1,4=29,3 \text{ т} - \text{выполняется.}$$

Коэффициент использования несущей способности свай на сжимающую нагрузку (при основном сочетании) равен $13,7 \text{ т} / 29,3 \text{ т} = 0,468$, что менее 1,00.

Максимальная осадка сваи в кусте равна $s=0,25$ см, что менее предельной $s_u=2,0$ см (табл. Е1 СП 22.13330.2016).

В качестве основания под фундаменты здания принят грунт ИГЭ-1 – суглинок легкий тугопластичный.

Рядовые колонны

Определенная в ходе расчета минимальная несущая способность забивной сваи (предельная допускаемая нагрузка на сваю) при работе на сжатие составляет 40,3 т.

Максимальная сжимающая нагрузка на сваю (с учетом с.в. сваи) составляет 16,0 т.

Проверка сваи по несущей способности на сжатие (основное сочетание):

$$16,0 \text{ т} < 40,3/1,4=28,8 \text{ т} - \text{выполняется.}$$

Коэффициент использования несущей способности свай на сжимающую нагрузку (при основном сочетании) равен $16,0 \text{ т} / 28,8 \text{ т} = 0,556$, что менее 1,00.

Максимальная осадка сваи в кусте равна $s=0,3$ см, что менее предельной $s_u=2,0$ см (табл. Е1 СП 22.13330.2016).

В качестве основания под фундаменты здания принят грунт ИГЭ-1 – суглинок легкий, тугопластичный, непросадочный.

2.8. Заключение

По результатам расчета конструктивной системы:

1. Определены перемещения конструктивной системы в целом и отдельных ее элементов:

а) максимальные нормативные горизонтальные перемещения железобетонного каркаса по направлению X и Y составляют $0,7 \text{ мм}/1,4 = 0,5 \text{ мм}$ и $11,6 \text{ мм}/1,4 = 8,3 \text{ мм}$ соответственно, что меньше предельного значения $h/500 = 6070/500 = 12,1 \text{ мм}$ (см. п.1 табл. Д.4 СП 20.13330.2016);

б) нормативные вертикальные перемещения балок покрытия не превышают предельно допустимых значений (см. п.2 табл. Д.1 СП 20.13330.2016):

пролет 11,7 м - $11,2 \text{ мм}/1,1 = 10,2 \text{ мм}$, что менее чем $L/217 = 11700/216 = 55,3 \text{ мм}$

2. Нагрузки на плиты покрытия 3ПГ6-4 Шв не превышают предельно допустимых значений, указанных в серии 1.465.1-21.94. Несущая способность плит обеспечена.

3. Нагрузки на балки покрытия 2БДР12-4п не превышают предельные значения согласно серии 1.462-3. Несущая способность балок обеспечена.

4. Полученное в ходе расчета армирование колонн составляет $A_{s, \text{треб}} = 19,3 \text{ см}^2$, что **превышает** фактическое армирование колонн, согласно обследованию $A_{s, \text{факт}} = 10,18 \text{ см}^2$ (4d18 A400). **Прочность колонн с учётом обнаруженных дефектов не обеспечивается.** Класс бетон В25, класс арматура А400.

5. Проверка стальных конструкций (связей и распорок) показала, что прочность и деформативность обеспечивается. Процент использования 25,3% и 97,7% по 1-му ПС и 2-му ПС соответственно. Сталь С245.

Выполнен поверочный расчет столбчатых сборных фундаментов под колонны здания:

Фахверковые и угловые колонны с подошвой размерами 1,4×1,3 м и высотой 1,70 м (глубина заложения 1,70 м).

Рядовые колонны с подошвой размерами 1,6×1,5 м и высотой 1,35 м (глубина заложения 1,35 м).

6. Фундаменты под фахверковые колонны с подошвой размерами 1,40×1,30 м и высотой 1,70 м (глубина заложения 1,70 м).

Условия прочности основания фундаментов фахверковых колонн по несущей способности и деформациям **выполняются.**

Максимальное краевое давление под подошвой фундамента составляет $p_{\text{max}} = 10,65 \text{ т/м}^2$, что не превышает допустимого значения равного $1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 36,51 \text{ т/м}^2 = 43,81 \text{ т/м}^2$.

При расчете по давлению под подошвой: $k_{\text{исп, давление}} = 5,44/43,81 = 0,124$.

При расчете на плоский сдвиг по подошве: $k_{\text{исп, сдвиг}} = 0,06/3,63 = 0,017$.

При расчете по прочности грунта в основании: $k_{\text{исп, прочн}} = 10,49/124,86 = 0,084$.

Отрыв подошвы отсутствует. Условие выполняется.

Суммарное значение деформаций основания в наиболее неблагоприятном сочетании составляет **0,054** см ($s+s_{\text{sl}} = 0,054+0,0$), что менее 10 см.

В качестве основания под фундаменты здания принят грунт ИГЭ-1 – суглинок легкий тугопластичный.

7. Угловые колонны – ростверки с подошвой размерами 1,4х1,3 м и высотой 1,70 м (глубина заложения 1,70 м) с забивными сваями сечением 300×300 мм и длиной в грунте 5,5 м.

Определенная в ходе расчета минимальная несущая способность забивной сваи (предельная допускаемая нагрузка на сваю) при работе на сжатие составляет 41,0 т.

Максимальная сжимающая нагрузка на сваю (с учетом с.в. сваи) составляет 13,7 т.

Проверка сваи по несущей способности на сжатие (основное сочетание):

$$13,7 \text{ т} < 41,0/1,4 = 29,3 \text{ т} - \text{выполняется.}$$

Коэффициент использования несущей способности свай на сжимающую нагрузку (при основном сочетании) равен $13,7 \text{ т} / 29,3 \text{ т} = 0,468$, что менее 1,00.

Максимальная осадка сваи в кусте равна $s=0,25$ см, что менее предельной $s_{\text{ц}}=2,0$ см (табл. Е1 СП 22.13330.2016).

В качестве основания под фундаменты здания принят грунт ИГЭ-1 – суглинок легкий тугопластичный.

8. Рядовые колонны – ростверки с подошвой размерами 1,6х1,5 м и высотой 1,35 м (глубина заложения 1,35 м) с забивными сваями сечением 300×300 мм и длиной в грунте 5,5 м.

Определенная в ходе расчета минимальная несущая способность забивной сваи (предельная допускаемая нагрузка на сваю) при работе на сжатие составляет 40,3 т.

Максимальная сжимающая нагрузка на сваю (с учетом с.в. сваи) составляет 16,0 т.

Проверка сваи по несущей способности на сжатие (основное сочетание):

$$16,0 \text{ т} < 40,3/1,4 = 28,8 \text{ т} - \text{выполняется.}$$

Коэффициент использования несущей способности свай на сжимающую нагрузку (при основном сочетании) равен $16,0 \text{ т} / 28,8 \text{ т} = 0,556$, что менее 1,00.

Максимальная осадка сваи в кусте равна $s=0,3$ см, что менее предельной $s_{\text{ц}}=2,0$ см (табл. Е1 СП 22.13330.2016).

В качестве основания под фундаменты здания принят грунт ИГЭ-1 – суглинок легкий, тугопластичный, непросадочный.

Приложение 1. Сертификаты соответствия и лицензии используемого ПО



СЕРТИФИКАТ

Лицензионного пользователя

Настоящий сертификат подтверждает, что

Аксенов Владимир Николаевич

является лицензионным пользователем программных комплексов (ПК):

«ЛИРА-САПР 2022 PRO»

расчетно-графических систем:

«ЛИРА-САПР 2022 Монтаж»

«ЛИРА-САПР 2022 Динамика во времени»

«ЛИРА-САПР 2022 Грунт»

«ЛИРА-САПР 2022 Интеграция задач»

«ЛИРА-САПР 2022 Каменные и армокаменные конструкции»

«ЛИРА-САПР 2022 Сталежелезобетон»

«ЛИРА-САПР 2022 САПФИР-Генератор»

«ЛИРА-САПР 2022 Огнестойкость»

«ЛИРА-САПР 2022 Прогрессирующее обрушение»

«ЛИРА-САПР 2022 Стержневой аналог»

Реализация права на неисключительное использование ПК обеспечивается ключом защиты:

ID ключа	Количество рабочих мест
830105145	Одно

Документ-основание:

Сублицензионный договор № 5558/P от 06.09.2022 года

В целях защиты авторских прав лицензионному пользователю запрещается:

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



15 сентября 2022 г.

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.



Руководитель СДС ФЦСПО «АВОК»
Жучков А.Г.

Дата выдачи: 11.08.2021
Действительно до: 10.08.2024



ПРИЛОЖЕНИЕ №9. Определение длины сваи

					0484ГП.09-5-ТОЗ	Лист
						100
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Методика проведения измерений длины железобетонных свай

Метод определения длины железобетонных элементов прибором «ИДС – 1» основан на измерении времени между интервалами излучения упругой продольной волны в железобетоне и прихода отраженных волн. Продольная волна излучается молотком. Длина вычисляется, исходя из измеренного интервала времени. При этом скорость продольной волны упругих колебаний в железобетоне, считается известной (3600м/сек).

Отраженная продольная волна возникает в местах изменения механического импеданса (механический импеданс пропорционален скорости продольной волны в железобетонном элементе). Таким образом, если считать железобетонный элемент однородным (скорость постоянна) там, где происходит изменение профиля железобетонного элемента, происходит отражение волны. И чем резче это изменение, тем больше коэффициент отражения волны и тем заметней отклик на экране. Сейсмоприемник закрепляется на конце (или на боковой поверхности) элемента, включается режим регистрации и производится механическое воздействие молотком вдоль оси стойки для возбуждения продольной волны. Волна, отражаясь от конца элемента, возвращается к сейсмоприемнику. Измеритель производит регистрацию сигнала, по которому осуществляется измерение времени между начальным воздействием и отраженной волной.

Определение длины железобетонного элемента (L) производится в следующей последовательности.

1) производится определение промежутка времени между начальным воздействием и откликом, полученным от нижней границы элемента (характерные максимумы на графике);

2) вычисляется длина стойки по формуле:

$$L = \frac{\Delta t * V}{2}$$

где Δt - промежуток времени между начальным воздействием и

откликом, полученным от нижней границы в первом канале (см. рис. 1), сек;

V - скорость распространения в среде, м/сек (табличное значение скорости в бетоне 3600 м/сек, в металле - 5100 м/сек)

Скорость распространения в среде может быть задана оператором или определяться по формуле:

$$V = \frac{S}{|t_2 - t_1|}$$

где S - расстояние между сейсмоприемниками, м;

$|t_2 - t_1|$ - модуль разности времени начала воздействия между двумя каналами, сек.

Точность вычисления обусловлена периодом квантования, который определяется по формуле:

$$T_{\text{кв}} = 1/F_{\text{д}} [1/\text{кГц}],$$

где $T_{\text{кв}}$ - период квантования, мсек; $F_{\text{д}}$ - частота дискретизации, кГц.

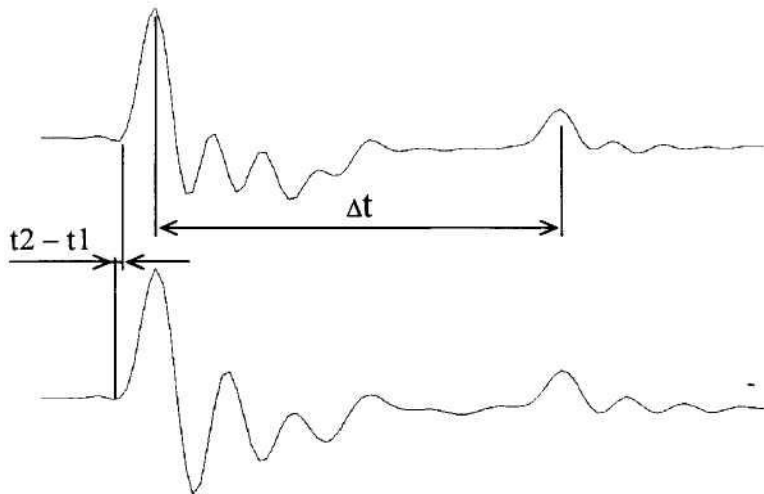


Рис. 1.

Инструментальное обеспечение.

Для определения длины (высоты) несущих железобетонных конструкций применен метод, основанный на отражении механического колебания от границы раздела сред с разными физическими свойствами. Сейсмическое обследование выполнено с использованием измерителя длины

свай «ИДС – 1», представляющий собой двухканальную сейсмическую станцию.

Основные технические характеристики измерителя длины свай «ИДС - 1».

1) Количество сейсмических каналов	2
2) Коэффициент нелинейных искажений, %, не более	0,01
3) Коэффициент усиления	1; 10; 100
4) Уровень шума, приведенный ко входу, мкВ, не более	0,5
5) Динамический диапазон, дБ, не менее	95
6) Коэффициент передачи, В/ед. АЦП	$7,6 \cdot 10^{-7}$
7) Подавление синфазного сигнала, дБ, не менее	80
8) Взаимное влияние каналов, дБ, не менее	80
9) Подавление сигнала на частоте Найквиста, дБ, не менее	100
10) Рабочая полоса частот, Гц, при $F_d = 2000$ Гц	500
при $F_d = 4000$ Гц	1000
при $F_d = 8000$ Гц	2000
при $F_d = 16000$ Гц	4000
при $F_d = 32000$ Гц	8000
при $F_d = 96000$ Гц	20000
11) Размер экрана, точек изображения	320x240
12) Объем электронного диска, Мбайт	128
13) Габаритный размер, мм	270x250x18
14) Вес, кг	2,8

Сваи фундаментов – висячие забивные сборные железобетонные квадратного сечения 300x300 мм. В процессе обследования сваи вскрыты в шурфах №1 и 2. В шурфах было выполнено определение длины и сплошности сборных железобетонных свай фундаментов с помощью прибора «ИДС-1». Было установлено, что фактическая длина железобетонных свай составляет 5,95 – 6,01 м, что соответствует значению – 6 м. Конечные результаты исследований приведены ниже в таблице 1.

Замеры выполнены на 3 участках 1 свая в шурфе №1 и 2 сваи в шурфе №2. Всего сделано 3 замера с неоднократным дублированием измерений для оптимизации результатов (различные варианты создания продольных упругих волн с использованием молотков разной массы и нанесением ударов разными способами).

Сейсмический датчик был установлен на предварительно выполненные в теле железобетонной сваи горизонтальные площадки на расстояние 300мм от верха ростверка, что соответствует отметке -2.000 соосно с железобетонной свайей. Крепление сейсмического датчика к бетону опоры выполнено на пластилине.

Таблица 1.

Результаты измерения длины свай

№ участка по проекту	Сечение свай, см	Отметка измерения, м	Длина свай от отметки измерения, м	Полная длина свай, м
1 (шурф №1)	30 x 30	-2,000	5,71	6,01
2 (шурф №2)	30 x 30	-2,000	5,65	5,95
3 (шурф №3)	30 x 30	-2,000	5,68	5,98

Выводы:

В соответствии с результатами испытаний фактическая длина свай составляет 5,95 – 6,01 м, что соответствует значению – 6 м.