



№ СРО-П-Б-0108-13-2016 от 19 декабря 2016г

Заказчик - Муниципальное казенное учреждение
«Жилищно-коммунальных услуг» (МКУ «ЖКУ»)

Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры,
необходимых для функционирования планируемой к созданию особой
экономической зоны промышленно-производственного типа "Кузбасс"
(строительство подъездной дороги и путепровода)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3 Технологические и конструктивные решения
линейного объекта.**

Искусственные сооружения.

Часть 2 Подъездная автомобильная дорога. Путепровод.

22.008-ТЕХ-ТКР2.1

Том 3.2

Директор

С.А. Поздеев

Главный инженер проекта

С.В. Капустин

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	125-24		09.24
2	133-24		09.24



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ТРАНСПРОЕКТ

Ассоциация Саморегулируемая организация «Башкирское общество архитекторов и проектировщиков» (СРО-П-004-19052009)
(рег. №П-004-001832159771-0413 от 23.08.2021г.)

Заказчик – ООО «Технология»

Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры,
необходимых для функционирования планируемой к созданию особой
экономической зоны промышленно – производственного типа «Кузбасс»
(строительство подъездной дороги и путепровода)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3 Технологические и конструктивные решения
линейного объекта.**

Искусственные сооружения.

Часть 2.1. Подъездная автомобильная дорога. Путепровод.

22.008-ТЕХ-ТКР2.1

Том 3.2.1

Директор

Е.А. Екимов

Главный инженер проекта

Е.А. Екимов

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	125-24		09.24
2	133-24		09.24
3	144-24		11.24

Ижевск, 2023

Согласовано:

Н.контр.

Разрешение		Обозначение			22.008-ТЕХ-ТКР2.1	
144-24		Наименование объекта строительства			Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кузбасс»	
Изм.	Лист	Содержание изменения			Код	Примечание
Изм.3	40,43,44 252-271, 312-333	В томе откорректировано расчетное обоснование по устройству свайных фундаментов опор. В графической части откорректирована конфигурация свайного основания.			4	Изм.
Изм.внес	Жидких		11.24	<div> <div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ</div> <div>ТРАНСПРОЕКТ</div> </div>	Лист	Листов
Составил	Жидких		11.24		1	1
ГИП	Екимов		11.24			
Утв.	Екимов		11.24			

Содержание тома 3.2.

Обозначение	Наименование	Страница	Примечание
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.С	Содержание тома	2	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ТЧ	Текстовая часть	4	
	1. Общие сведения	4	
	2. Природно – климатические условия	5	
	3. Инженерно–гидрогеологические условия	16	
	4. Описание конструкции путепровода	20	
	5. Организация работ по строительству путепровода.	24	
	6. Мероприятия по охране окружающей среды при производстве работ по строительству путепровода	27	
	7. Техничко-экономические показатели сооружения	29	
	8 Техничко-экономические показатели сооружения	32	
	9. Сметная стоимость путепровода	33	
	Графическая часть	34	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ1	Общие данные	34	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ2	Варианты путепровода	35	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ3	Варианты конструкций опор	38	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ4	Варианты конструкции дорожной одежды	39	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ5	Общий вид путепровода	40	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ6	План путепровода	41	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ7	Общий вид крайней опоры №1	42	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ8	Общий вид крайней опоры №10	43	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ9	Общий вид средней опоры	44	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ10	Конструкция проезжей части	45	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ11	Конструкция сопряжения	47	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ12	Принципиальная схема армирования крайних опор №1;10	48	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ13	Принципиальная схема армирования средних опор №2-9	49	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.ГЧ14	Принципиальная схема армирования пролетных строений	50	
	Расчетная часть	51	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчет Опоры №1	52	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3	-	Изм.	144-24		11.24
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Жидких				10.23
Проверил	Кошель				10.23
Н.контр.	Скогорева				10.23
ГИП	Екимов				10.23

22.008-ТЕХ - ТКР2.1

Содержание тома 3.2.1

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ТРАНСПРОЕКТ

22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчет Опоры №2	94	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчет Опоры №3	132	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчет Опоры №4	172	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчет Опоры №6	212	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчет Опоры №9	272	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчет Опоры №10	292	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчёт переходной плиты L = 8м	334	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчет балок пролетного строения путепровода	346	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ	Расчет РОЧ	372	
	Приложения	391	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.П	Письмо №2031 от 10.09.2024 «Топкинский цемент»	392	
22.008-ТЕХ - ТКР2.1.П	Письмо №312 от 06.09.2024 МКУ «ЖКУ»	393	

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

3	-	Изм.	144-24		11.24
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

22.008-ТЕХ - ТКР2.1

1 Общие сведения

1.1 Введение

Проектная документация на строительство путепровода в составе объекта «Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа Кузбасс» разработана ООО «Транспроект» (Ассоциация Саморегулируемая организация «Башкирское общество архитекторов и проектировщиков» (СРО-П-004-19052009) (рег.№П-004-001832159771-0413 от 23.08.2021г.), на основании задания, выданного ООО "Топкинский цемент" (приложение №1 к договору №007/23-ТП (023/1-65) от 21.07.2023г.

1.2 Общие требования и технические нормативы

Основные технические решения приняты в соответствии с заданием на проектирование и соответствуют требованиям действующих СП, ГОСТ, типовым проектам и другим нормативным документам.

Мероприятия по переустройству сетей ПАО «Газпром трансгаз Томск» пересечения с проектируемой подъездной автомобильной дорогой на ПК 28+18,0 (кабель связи) ПК 28+34,1 (магистральный газопровод) осуществляются в рамках отдельного соглашения с ПАО«Газпром», согласно ТУ №03/08-11298 от 23.10.2023, проектные решения в рамках исполнения контракта не разрабатываются. Реализация проекта переустройства предусмотрена до ввода объекта проектирования в эксплуатацию.

Путепровод запроектирован под подвижные расчётные нагрузки А14, Н14 по ГОСТ 33390-2015 в соответствии с заданием на проектирование.

Длина сооружения и его схема обусловлены пропуском под ними подземного газопровода, железнодорожной ветки и автомобильной дороги технологического назначения, а также особенностями рельефа.

Высота путепровода назначена из условия соблюдения подмостового габарита (от низа пролётного строения до дороги не менее 4.5 м, а также габаритом проезда железнодорожного транспорта) согласно СП 35.13330.2011 Г.2 и ГОСТ 9238, в увязке с продольными профилем основной автомобильной дороги.

Длина путепровода (по открылкам) L-262.62 м назначена с учетом пересечения железнодорожной ветки и автомобильной дороги технологического назначения, а также с учетом выполнения требований СП 35.13330.2011.

Габарит путепровода Г-8+2х0.75 м, назначен из условия размещения на нем двух полос движения по 3.0м и двух полос безопасности по 1.0 м. Общая ширина сооружения составляет 11м.

На путепроводе устраиваются служебные проходы по 0,75 м пункт СП 35.13330.2011 п. 5.61 (отсутствие регулярного пешеходного движения, путепровод длиной более 50 м).

Взам. инв. №									
	<p>железнодорожной ветки и автомобильной дороги технологического назначения, а также с учетом выполнения требований СП 35.13330.2011.</p> <p>Габарит путепровода Г-8+2х0.75 м, назначен из условия размещения на нем двух полос движения по 3.0м и двух полос безопасности по 1.0 м. Общая ширина сооружения составляет 11м.</p>								
Подп. и дата	<p>На путепроводе устраиваются служебные проходы по 0,75 м пункт СП 35.13330.2011 п. 5.61 (отсутствие регулярного пешеходного движения, путепровод длиной более 50 м).</p>								
	2	-	Изм.	133-24		09.24			
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ								
	Разраб.	Жидких			10.23	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Кошель			10.23		П	1	30
	ГИП	Екимов			10.23				
	Н.контр.	Скогорева			10.23				

2 Природно – климатические условия

2.1 Сведения о местоположение района работ

Участок изысканий расположен в Кемеровской области, Топкинском муниципальном округе, г. Топки.

2.2 Рельеф

Рельеф района изысканий относительно ровный, с уклоном в северо-восточном направлении в сторону р. Боец. Абсолютные отметки изменяются в пределах от 204,27 м БС до 268,37 м БС.

Условия поверхностного стока оцениваются как удовлетворительные.

2.3 Почвы и растительность

Преобладающий тип почв – черноземы выщелоченные. Почвообразующие породы – средние суглинки.

Изучаемый район относится к лесостепной зоне с залесенностью менее 50% и представлен луговыми степями в сочетании с березовыми копками.

2.4 Геоморфология и гидрография

Геоморфология. В орографическом отношении территория участка изысканий находится в юго-восточной части Западной Сибири в пределах бассейна р. Томь. В геоморфологическом отношении исследуемая территория находится в пределах водораздела р. Обь и ее правого притока р. Томь.

Гидрография. Гидрографическая сеть в пределах изучаемого участка представлена рекой Правый Боец (правый приток I порядка р. Боец) и ручьем без названия (левый приток I порядка р. Курляк).

Группа сложности переходов через водные объекты – I.

2.5 Характеристика климатических условий

Климатическая характеристика района изысканий составлена по данным наблюдений на ближайшей к участку изысканий метеостанции г. Топки и г. Кемерово.

Участок изысканий расположен в IV климатическом районе (Приложение Б, табл.Б.1, СП 131.13330.2020).

Климат рассматриваемой территории умеренно-континентальный с продолжительной холодной и многоснежной зимой, теплым летом и хорошо выраженными переходными сезонами: весной и осенью.

Особое значение, как фактор климата, имеет циклоническая деятельность, которая усиливает меридиональный обмен воздушных масс. Таким образом, увеличивается климатическое значение адвекции. Непосредственным результатом этого является большая временная и пространственная изменчивость всех метеорологических характеристик и погоды в целом.

2.5.1 Солнечная радиация

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Климат рассматриваемой территории умеренно-континентальный с продолжительной холодной и многоснежной зимой, теплым летом и хорошо выраженными переходными сезонами: весной и осенью.</p> <p>Особое значение, как фактор климата, имеет циклоническая деятельность, которая усиливает меридиональный обмен воздушных масс. Таким образом, увеличивается климатическое значение адвекции. Непосредственным результатом этого является большая временная и пространственная изменчивость всех метеорологических характеристик и погоды в целом.</p> <p>2.5.1 Солнечная радиация</p>					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ		Лист
								2

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Среднегодовая температура воздуха по МС Топки – плюс 0,8, по МС Кемерово – плюс 0,9°С.

Самым холодным месяцем в году является январь, со средней месячной температурой воздуха по МС Топки – минус 17,1°С, по МС Кемерово – минус 18,1°С. Самым тёплым месяцем в году является июль со средней месячной температурой по МС Топки – 18,5°С, по МС Кемерово – плюс 19,0°С.

Абсолютный минимум температуры воздуха по МС Топки – минус 51,0°С, по МС Кемерово – минус 50°С. Абсолютный максимум температуры воздуха по МС Топки и МС Кемерово – плюс 37°С.

Согласно Приложению А рис.А.3 СП 131.13330.2020 участок изысканий располагается в районе со средним за год числа дней с переходом температуры воздуха через 0°С равным 70 дням. Среднее число дней с гололедицей – 70 дней.

2.5.3 Температура почвы

Температурный режим почвы, в большей степени, чем температура воздуха, подвержено влиянию локальных микроклиматических факторов, прежде всего – состояния поверхности почвы, ее типа, механического состава, влажности, растительного покрова.

Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы представлена ниже (Таблица 3).

Таблица 3 - Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы. °С.

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кемерово	-20,1	-18,0	-9,8	1,1	12,9	21,0	24,1	19,2	10,8	1,5	-9,0	-16,7	1,5

Таблица 4 - Средняя месячная температура поверхности почвы на глубине 80 см (по вытяжным термометрам) °С.

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кемерово	0,8	0,2	0,0	0,4	4,3	10,0	13,9	14,6	11,9	7,5	3,6	1,7

Таблица 5 - Средняя месячная температура поверхности почвы на глубине 160 см (по вытяжным термометрам) °С.

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кемерово	3,0	2,2	1,7	1,4	2,6	6,1	9,5	11,5	11,1	9,0	6,2	4,2

Таблица 6 - Средняя месячная температура поверхности почвы на глубине 320 см (по вытяжным термометрам) °С.

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кемерово	5,7	4,9	4,3	3,8	3,6	4,1	5,4	6,9	7,9	8,1	7,6	6,5

Таблица 7 - Даты первого и последнего заморозка на почве и продолжительность безморозного периода.

Метеостанция	Даты первого заморозка	Даты последнего заморозка	Продолжительность безморозного периода
--------------	------------------------	---------------------------	--

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ		Лист
											4
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

	сред.	самая ранняя	самая поздняя	сред.	самая ранняя	самая поздняя	Сред.	Мин.	Макс.
Кемерово	8 IX -	28 VII (1971)	27 IX (2012)	2 VI -	13 V (1999)	3 VII (1970)	99 -	43 (1971)	126 (2016)

Таблица 8 – Глубина промерзания почвы.

Метеостанция	X	XI	XII	I	II	III	IV	Сред.	Макс.	Мин.
Кемерово	0	27	36	46	54	58	45	73	179	33

2.5.4 Влажность воздуха

Парциальное давление водяного пара даёт приближённое значение содержание водяного пара – в нижних слоях атмосферы.

Данные о среднем месячном и годовом парциальном давлении водяного пара представлены ниже (Таблица 9). Наибольшее среднемесячное парциальное давление водяного пара отмечается в июле; наименьшая в январе, так как содержание водяного пара пропорционально температуре воздуха. Суточный ход парциального давления водяного пара зимой проявляется слабо. Наиболее отчётливо суточный ход выражен в тёплое время года.

Таблица 9 – Средние месячные и годовое значение давления водяного пара, гПа.

Станция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Топки	1,6	1,7	2,8	4,6	7,1	12,1	15,2	13,1	8,7	5,5	3,1	1,9	6,5
Кемерово	1,6	1,7	2,9	4,9	7,2	12,4	15,6	13,5	8,9	5,6	3,2	1,9	6,6

Составной частью водного баланса атмосферы является влажность воздуха. От ее величины в значительной степени зависит образование облачности и выпадение осадков. Основным источником обогащения воздуха влагой является вода морей и океанов, которая испаряясь с их поверхности, в виде водяного пара переносится воздушными течениями в различные районы земли.

Таблица 10 – Среднее месячная и годовая относительная влажность воздуха (%).

Показатели	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Кемерово	78	77	75	67	59	66	72	76	75	77	80	79	74

2.5.5 Климатические параметры холодного периода года

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ				Лист
													5
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Климатические параметры холодного периода года по метеостанциям Топки и Кемерово представлены ниже (Таблица 11).

Таблица 11 - Климатические параметры холодного периода года.

Климатическая характеристика	Значение	
	Топки	Кемерово
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98	-44	-45
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92	-40	-43
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98	-39	-42
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92	-37	-39
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	-23	-25
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-51	-50
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	8,5	10,2
Продолжительность, сутки, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0 °С	173 суток -11,4	171 суток -12,0
То же, ≤ 8 °С	231 суток -7,5	228 суток -7,9
То же, ≤ 10 °С	248 суток -6,4	245 суток -6,7
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	78	77
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов наиболее холодного месяца, %	75	72
Количество осадков с ноября по март, мм	160	140
Преобладающее направление ветра с декабря по февраль	Ю	Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,6	3,4
Средняя скорость ветра м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	3,2	2,8

2.5.6 Климатические параметры тёплого периода года

Климатические параметры тёплого периода года по метеостанциям Топки и Кемерово представлены ниже (Таблица 12).

Таблица 12 - Климатические параметры тёплого периода года.

Климатическая характеристика	Значение	
	Топки	Кемерово
Барометрическое давление, гПа	985	1001
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	23	23
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	26	27
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	25,0	25,9
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	37	37
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее тёплого месяца	11,8	13,1
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	70	71
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее теплого месяца, %	55	52
Количество осадков с апреля по октябрь, мм	363	347

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ						Лист 6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Климатическая характеристика	Значение	
	Топки	Кемерово
Суточный максимум осадков, мм	87	80
Преобладающее направление ветра с июля по август	Ю	Ю
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	2,0	0,0

2.5.7 Осадки

Для характеристики гидрорежима атмосферы приводятся данные о количестве осадков по месяцам (Таблица 13). Месячное и годовое количество осадков приводится в миллиметрах, измеряющих высоту слоя воды, выпавшей на поверхность земли.

Таблица 13 – Месячное количество осадков (мм) с поправками на смачивание.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	Тепл.	Хол.
Кемерово	27	20	19	25	42	65	69	63	40	42	40	36	488	346	142

Количество осадков за холодный период года (ноябрь-март) по МС Топки – 160мм, по МС Кемерово – 142мм. Количество осадков за теплый период (апрель-октябрь) по МС Топки – 363мм, по МС Кемерово – 346мм.

Таблица 14 – Максимальное суточное количество осадков (мм).

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кемерово	10	18	18	15	29	92	80	43	31	18	23	21	92

Суточный максимум осадков 1% обеспеченности по МС Кемерово – 95,0мм.

2.5.8 Снежный покров

Снежный покров является одним из важнейших факторов, влияющих на формирование климата. В результате излучения воздух над снежной поверхностью сильно охлаждается, а весной большое количество тепла затрачивается на таяние снега.

В то же время снежный покров, обладая малой теплопроводностью, затрудняет теплообмен между воздухом и почвой, предохраняя почву от глубокого промерзания, являясь в этом случае одним из факторов, регулирующих тепловое состояние верхних слоёв почвы.

Таблица 15 – Даты установления и схода снежного покрова, число дней со снежным покровом.

Станция	Число дней со снежным	Даты появления снежного покрова	Даты образования устойчивого	Даты разрушения устойчивого снежного покрова	Даты схода снежного покрова	Высота снежного покрова

					снежного покрова										
		Самая	средняя	Самая	Самая	средняя	Самая	Самая	средняя	Самая	Самая	средняя	Самая	Средняя за	Наибольшая
Кемерово	162	23,09	15,10	7,11	15,10	3,11	25,11	29,03	13,04	29,04	5,04	27,04	25,05	33,9	121,0

Таблица 16 – Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке (см).

Станция	XI			XII			I			II			III			IV			Наибольшая за зиму		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Сред.	Макс.	Мин
Кемерово	7	12	18	26	31	37	41	47	51	54	57	59	61	61	55	42	-	-	66	118	27

Согласно районированию территории по весу снегового покрова (согласно приложению Е, карте 1 СП 20.13330.2016) район изысканий относится к IV району, нормативное значение веса снегового покрова S_g составляет 2,0кПа (согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2016).

Нормативная глубина промерзания для суглинков и глин – 1,81м, супеси, песков мелких и пылеватых – 2,21м, песков гравелистых, крупных и средней крупности – 2,37м, крупнообломочных грунтов – 2,68м.

2.5.9 Ветер

Ветровой режим в основном определяется сезонными особенностями структуры барического поля согласно барическому закону ветра, а также формой рельефа, характером подстилающей поверхности и открытостью места установки приборов.

Таблица 17 – Повторяемость направлений ветра и штилей.

Станция	Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Кемерово	I	5,2	0,2	0,6	14,1	55,7	11,9	8,0	4,2	26,6
	II	7,7	0,6	0,5	13,3	50,2	13,4	9,1	5,1	23,9
	III	9,1	1,2	0,7	10,6	39,9	16,1	15,1	7,3	19,0
	IV	13,1	3,2	2,1	8,1	27,1	15,4	20,2	10,7	13,2
	V	15,2	4,0	4,2	8,8	21,2	14,0	20,8	11,9	12,2
	VI	17,9	6,9	5,1	9,2	22,3	11,3	16,9	10,5	17,8
	VII	20,2	9,0	6,4	10,0	21,1	8,7	14,1	10,5	23,0
	VIII	18,2	6,2	4,8	9,7	22,4	10,8	16,1	11,8	22,1

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

Станция	Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
	IX	12,7	4,6	3,4	10,8	27,5	15,0	17,0	9,2	21,5
	X	7,4	1,7	1,2	10,2	37,7	19,7	16,3	5,8	15,8
	XI	6,7	0,8	0,5	9,9	45,8	17,5	13,9	4,9	13,4
	XII	3,9	0,2	0,5	13,7	54,5	14,3	8,7	4,2	21,1
	год	11,4	3,2	2,5	10,7	35,4	14,0	14,7	8,0	19,1

Преобладающее направление ветра южное (Рис. 1).

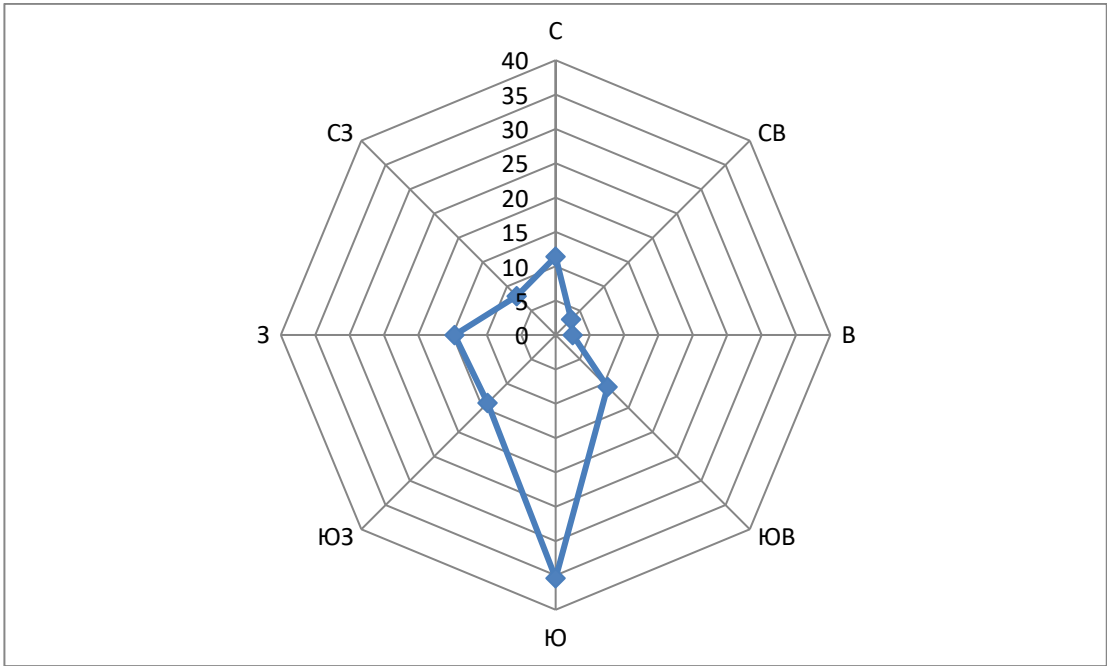


Рис. 1 - Повторяемость (%) направлений ветра за год по МС Кемерово

Согласно районированию территории по ветровому давлению (Приложение Е, Карта 2, табл.11.1 СП 20.13330.2016) район изысканий относится к III району, нормативное ветровое давление составляет 0,38кПа, (согласно табл.11.1 СП 20.13330.2016).

Скорость ветра имеет хорошо выраженный суточный ход, определяемый в первую очередь суточным ходом температуры воздуха, Наибольшая скорость ветра наблюдается в дневное время, после полудня, наименьшая – перед восходом солнца, суточные колебания скорости ветра более резко выражены в тёплый период года.

Таблица 18 – Среднее число дней с сильным ветром (более 15 м/с)

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кемерово	1,5	1,4	1,4	2,6	3,8	1,6	1,0	0,6	1,1	1,4	1,7	1,5	19,4

Таблица 19 – Наибольшее число дней с сильным ветром (более 15 м/с).

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
---------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Инв. № подл.							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ	Лист
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Кемерово	6	8	6	6	12	5	4	3	6	7	9	5	43
----------	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	----

Таблица 20 – Среднее число дней со скоростью ветра более 20 м/с.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кемерово	0,2	0,1	0,1	0,5	0,5	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	0,4	0,3	3,8

Таблица 21 – Наибольшее число дней со скоростью ветра более 20 м/с.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кемерово	3	1	2	3	6	3	2	0	1	1	3	2	11

Таблица 22 – Среднее число дней со скоростью ветра более 25 м/с.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кемерово	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,3

Таблица 23 – Наибольшее число дней со скоростью ветра более 25 м/с.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кемерово	2	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	2

2.5.10 Атмосферные явления

Грозы являются опасным метеорологическим явлением, сопровождающимся сильными электрическими разрядами, порывистыми ветрами, сильными грозами. Грозы часто выводят из строя линии электропередачи и связи, вызывая пожары, затрудняют работу многих отраслей народного хозяйства.

Таблица 24 – Среднее многолетнее число дней с грозой (дни).

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кемерово	-	-	-	0,37	1,88	5,80	7,49	4,78	1,04	0,02	0,02	-	21,41

Среднее число дней с грозой – 21,41 дней.

Гололед. Отложения гололёда и изморози в сочетании с сильным ветром нарушает нормальную работу воздушных линий связи и электропередачи, вызывая зачастую их массовые повреждения и аварии. Размеры и вес гололёдно-изморозевых отложений определяют исходные условия при проектировании механической части линии и являются одним из важнейших параметров, устанавливающих основные размеры сооружений и условия его будущей эксплуатации. К основным видам относятся: гололёд, кристаллическая изморозь, мокрый снег и сложное отложение. Гололёдный сезон на рассматриваемой территории начинается обычно в октябре и заканчивается в апреле, однако явления гололёда бывает иногда и в сентябре.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кемерово	-	-	-	0,06	0,25	0,25	0,25	0,18	0,10	-	-	-	1,10

Среднее число дней с градом – 1,10 дней.

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

3 Инженерно–гидрогеологические условия

3.1 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия изыскиваемого района формируются под влиянием естественных (особенности геологического строения, тектоника, геоморфология, гидрография, климат) и искусственных (утечки из водонесущих коммуникаций, перепланировка рельефа) факторов.

По данным инженерно-геологического бурения (август-октябрь 2022 г.) до глубины 10,0 м на территории изыскиваемой площадки вскрыт один выдержанный водоносный горизонт на глубине 0,1-6,3 м (абс. отм. 189,40-261,12 м), приуроченный к делювиальным, аллювиальным суглинкам и торфам. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми.

По данным инженерно-геологического бурения (август-октябрь 2022 г.) до глубины 30,0 м на территории изыскиваемой площадки вскрыт один выдержанный водоносный горизонт на глубине 0,6-1,1 м (абс. отм. 229,50-232,95 м), приуроченный к делювиальным, аллювиальным суглинкам и торфам.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, перетока из соседних водоносных горизонтов. Общий уклон зеркала грунтовых вод ориентирован в сторону русла р. Малый Боец.

По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевые, гидрокарбонатно-натриево-калиево-магниевые, гидрокарбонатно-натриево-магниевые, сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0,690-0,826 г/дм³. Согласно химическим анализам и СП 28.13330.2017 вода неагрессивная к бетонам марки W4-W8 и выше. Степень агрессивности воды к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – неагрессивная, при постоянном погружении – неагрессивная. Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям – среднеагрессивная. Коррозионная активность воды по отношению к свинцовой оболочке кабеля – низкая, к алюминиевой оболочке кабеля – средняя.

Рекомендуемые коэффициенты фильтрации грунтов приведены по справочным данным (Инженерная геология СССР, 1978; Справочник техника-геолога..., 1982; Groundwater Hydrology, 1978; Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин, 1986):

- Суглинок (ИГЭ 4-8, – aQ) – 0,05 м/сут;
- Суглинок (ИГЭ 9-11, – dQ) – 0,03 м/сут;
- Супесь (ИГЭ 2,3 – aQ, dQ) – 0,1 м/сут;
- Торф (ИГЭ 1 – bQ) – 0,05 м/сут.

Прогноз изменения гидрогеологических условий. В периоды весеннего снеготаяния, интенсивных атмосферных осадков летом и осенью возможно формирование сезонных подземных вод типа «верховодка» в техногенных грунтах обратной засыпки на участках производства строительных работ. В понижениях рельефа будут образовываться подтопленные участки. В периоды паводков и половодий прогнозные уровни подземных вод могут быть на 0,5-1,5 м выше замеренных.

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

Принимая во внимание особенности региональных гидрогеологических условий района работ и площадки проектируемого строительства, в период строительства и эксплуатации дорожного покрытия также возможно повышение уровня грунтовых вод на 1,0-2,5 м выше замеренных, в связи с техногенным преобразованием рельефа и воздействиями на инженерно-геологическую среду.

При производстве земляных работ (проходки траншей, котлованов и др. выемок) и дальнейшей эксплуатации сооружений необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных и подземных вод. Следует разработать план дренажной системы, обеспечивающей, отвод подземных вод от фундамента проектируемого сооружения. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привести в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению

Для предупреждения и предотвращения подтопления необходим отвод поверхностных вод со всей территории площадки, включая склоновые участки с помощью оборудования дорог системой ливневой канализации со строительством водоотводящих лотков. Также необходимо укрепление склонов.

3.2 Свойства грунтов

В соответствии с полевым описанием грунтов и данными лабораторных исследований классификации их по ГОСТ 25100-2020 и в соответствии с ГОСТ 20522-2012 на изыскиваемом участке выделено 11 инженерно-геологических элементов.

Таблица 29 – Инженерно-геологические элементы

№ ИГЭ	Описание	Генезис	Классификация по ГОСТ 25100-2011, табл. 1-3				Строительная категория грунтов по ГЭСН 81-02-Пр-2001	Мощность, м от-до средняя
			Класс	Под-класс	Тип	Вид		
1	Торф черный сильноразложившийся	Q	исперс.	вязн.	садоч.	рган.	37а	<u>0,5-1,3</u> 0,8
2	Супесь коричневая пылеватая твердая	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	36б	3,5
3	Супесь серая пылеватая пластичная с примазками органики	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	36а	<u>1,3-1,7</u> 1,5
4	Суглинок серый тяжелый пылеватый твердый до полутвердого с примесью органического вещества	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	35в	<u>0,6-2,3</u> 1,4
5	Суглинок серо-коричневый легкий пылеватый тугопластичный с примесью органического вещества	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	35б	<u>0,5-17,8</u> 5,9

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

6	Суглинок серо-коричневый пылеватый мягкопластичный с примесью органического вещества	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	35а	$\frac{0,4-7,4}{4,1}$
7	Суглинок серый легкий пылеватый текучепластичный с примесью органического вещества	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	35а	$\frac{0,7-1,0}{0,8}$
8	Суглинок серый тяжелый пылеватый текучий с примесью органического вещества	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	35а	$\frac{0,4-2,0}{1,0}$
9	Суглинок коричневый тяжелый пылеватый твердый до полутвердого	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	35в	$\frac{0,3-3,5}{1,1}$
10	Суглинок коричневый легкий пылеватый тугопластичный	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	35б	$\frac{0,2-7,2}{1,5}$
11	Суглинок коричневый легкий пылеватый мягкопластичный	Q	исперс.	вязн.	садоч.	инер.	35а	$\frac{0,1-6,5}{2,5}$

Нормативная глубина промерзания суглинков и глин, согласно теплотехническим расчетам, составляет 1,82 м, для супесей – 2,21 м (п. 5.5.3 СП 22.13330.2016).

Классификация грунтов, выделенных на изыскиваемой территории ИГЭ, по степени морозоопасности приведена в таблице 30.

Таблица 30 – Характеристика грунтов, выделенных ИГЭ по степени морозоопасности

Э	№ ИГ	Относительная деформация морозного пучения ε_{fn} , д.е.	Наименование грунта и степень его морозной пучинистости
	2	0,018	супесь слабопучинистая
	3	0,083	супесь сильнопучинистая
	4	0,040	суглинок среднепучинистый
	5	0,057	суглинок среднепучинистый
	6	0,106	суглинок сильнопучинистый
	7	0,157	суглинок чрезмерно пучинистый
	8	0,422	суглинок чрезмерно пучинистый
	9	0,028	суглинок слабопучинистый
	10	0,071	суглинок сильнопучинистый
	11	0,099	суглинок сильнопучинистый

Степень коррозионной агрессивности грунтов к железобетонным конструкциям – неагрессивная; коррозионная агрессивность грунта к бетонным конструкциям при марке бетона W4-W8 – от неагрессивной до сильноагрессивной; к углеродистой и

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

низколегированной стали на глубине 2,0 м – средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, к свинцовой оболочке кабеля – высокая.

3.2 Специфические грунты

Согласно ГОСТ 25100-2020, СП 11-105-97, ч. III на рассматриваемой территории к специфическим грунтам относятся набухающие глинистые грунты (ИГЭ 3,4, аQ; ИГЭ 9,10, dQ) и органо-минеральные (аQ, ИГЭ 4-8) и органические (bQ, ИГЭ 1) грунты.

По данным лабораторных исследований относительная деформация свободного набухания ε_{sw} для аллювиальных суглинков ИГЭ 3 составляет 0,020 д.е, для ИГЭ 4 – 0,026 д.е., для делювиальных суглинков ИГЭ 9 – 0,034 д.е., для ИГЭ 10 – 0,025 д.е. Согласно принятой классификации табл. Б.17 ГОСТ 25100-2020. относит ИГЭ 3-4, 9-10 к категории ненабухающих.

Слабые органо-минеральные и органические грунты на изыскиваемой территории представлены торфом (bQ, ИГЭ 1) и суглинками (аQ, ИГЭ 4-8), с примесью органических веществ. Относительное содержание органических веществ I_r для ИГЭ 1 составляет 0,73 д.е., что согласно табл. Б.23 ГОСТ 25100-2020 классифицируется как «торф».; для ИГЭ 4 – 0,08 д.е., для ИГЭ 5 – 0,08 д.е., для ИГЭ 6 – 0,08 д.е., для ИГЭ 7 – 0,08 д.е., для ИГЭ 8 – 0,08 д.е. – «с примесью органического вещества».

Согласно таблицам, Б.1 и В.1 СП 11-105-97, ч. III и лабораторным исследованиям аллювиальным (аQ) и делювиальные (dQ) суглинки ИГЭ 3-4 и 9-10, соответственно, встреченные на изыскиваемой территории, просадочными свойствами не обладают.

Согласно лабораторным исследованиям, степень разложения D_{dp} торфов (ИГЭ 1) составляет 61,2 %, что классифицирует их как сильноразложившиеся. Органические грунты (bQ, ИГЭ 1) не рекомендуются в качестве основания проектируемого сооружения из-за своей высокой сжимаемости, низкой несущей способности.

Инв. № подл.							Подп. и дата		Взам. инв. №	
						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ				Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					16

4 Варианты конструкции путепровода

4.1 Основные положения

Запроектированные конструкции путепроводов обеспечивают надёжность, долговечность, безопасность и бесперебойную эксплуатацию сооружений. Конструктивные, архитектурные решения по путепроводам приняты с учетом целесообразности применяемых изделий и материалов при строительстве и дальнейшей их эксплуатации. Размеры пролётных строений и опор назначены из расчёта размещения путепровода в плановом и продольном положениях в увязке с Ж/Д полотном и автомобильным проездом.

Схема путепровода 3х33+21+33+21+2х24+33 м. Полная длина 262.62 м.

Путепровод в плане расположен на прямой, в продольном профиле - на выпуклой вертикальной кривой R=175.00 м

Габарит путепровода Г – 8 +2х0.75м (габарит назначен из расчёта размещения 2-х полос основного движения по 3,00м и 2-х полос безопасности по 1,0 м).

4.2 Варианты схемы путепровода

При разработке проектной документации рассмотрено три варианта строительства путепровода.

Сопряжение с насыпью осуществляется сборными железобетонными переходными плитами длиной L=8,0 м, запроектированными применительно к типовому проекту серии 3.503.1-96 «Союздорпроект».

4.2.1 Вариант №1

Пролетные строения L=33.0 м, L=24.0 м, L=21.0 м - из сборных предварительно напряженных железобетонных балок двутаврового сечения, изготовленных в опалубке по типовым проектам инв. №54172-М, инв. №54166-М и инв. №54184-М АО "Союздорпроект" соответственно.

Крайние опоры железобетонные монолитные, трехстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.0 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 35х35см, длиной 15.0м и 8.0м соответственно.

Средние опоры железобетонные монолитные, двухстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.2 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 35х35 см, длиной 8.0м, 10.0м, 11.0м, 15.0м.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

4.2.2 Вариант №2

Пролетное строение сталежелезобетонное неразрезное длиной 63+33+63+63+33 м, коробчатого сечения, индивидуального проектирования.

Крайние опоры железобетонные монолитные, трехстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.2 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 40х40см, длиной 7.0м и 16.0м.

Средние опоры железобетонные монолитные, двухстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.6 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 40х40 см, длиной 10.0м.

4.2.3 Вариант №3

Пролетное строение металлическое с ортотропной плитой неразрезное длиной 96+63+96 м, коробчатого сечения, индивидуального проектирования.

Крайние опоры железобетонные монолитные, трехстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.4 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 40х40см, длиной 7.0м и 16.0м.

Средние опоры железобетонные монолитные, двухстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 2.4 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 40х40 см, длиной 10.0м.

По результатам технико-экономического сравнения вариантов, наиболее экономичным является вариант №1, который согласован с Заказчиком и утвержден для дальнейшего проектирования.

Чертежи вариантов путепровода с таблицами основных технико-экономических показателей приведены в графической части настоящего Раздела.

4.3 Варианты конструкций опор

Для принятого варианта конструкции путепровода были разработаны варианты конструкции опор для технико-экономического сравнения.

4.3.1 Вариант №1

Крайние опоры железобетонные монолитные, трехстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.0 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 35х35см, длиной 15.0м и 8.0м соответственно.

Средние опоры железобетонные монолитные, двухстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.2 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 35х35 см, длиной 8.0м, 10.0м, 11.0м, 15.0м.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4.3.2 Вариант №2

Крайние опоры железобетонные монолитные, двухстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.2 м. Сваи монолитные железобетонные буронабивные диаметром 1.0м, длиной 7.0м и 18.0м соответственно.

Средние опоры железобетонные монолитные, трехстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.0 м. Сваи монолитные железобетонные буронабивные диаметром 1.0м, длиной 10.0м, 11.0м, 16.0м.

По результатам технико-экономического сравнения вариантов, наиболее экономичным является вариант №1, который согласован с Заказчиком и утвержден для дальнейшего проектирования.

Чертежи вариантов конструкции опор с таблицей основных технико-экономических показателей приведены в графической части настоящего Раздела.

4.4 Варианты конструкции дорожной одежды на путепроводе

Конструкция дорожной одежды принята в соответствии с требованиями п.5.66 СП 35.13330.2011 "Мосты и трубы".

- По первому варианту дорожная одежда состоит из: асфальтобетонной смеси А16Вн на БНД 70/100 толщиной 50 мм, асфальтобетонной смеси А32Нн на БНД 70/100 толщиной 60 мм, гидроизоляции толщиной 5 мм, выравнивающего слоя минимальной толщиной 30 мм.

- По второму варианту дорожная одежда состоит из: асфальтобетона из смеси ЩМА-16 на ПБВ 60 толщиной 50 мм, литой асфальтобетонной смеси ЛА16Нн на ПБВ-60 толщиной 40 мм, гидроизоляции толщиной 5 мм, выравнивающего слоя минимальной толщиной 30 мм.

- По третьему варианту дорожная одежда состоит из: литой асфальтобетонной смеси ЛА16Вн на ПБВ-60 толщиной 40 мм, литой асфальтобетонной смеси ЛА16Нн на ПБВ-60 толщиной 40 мм, гидроизоляции толщиной 5 мм, выравнивающего слоя минимальной толщиной 30 мм.

По результатам технико-экономического сравнения вариантов, наиболее экономичным является вариант №1, который согласован с Заказчиком и утвержден для дальнейшего проектирования.

Чертежи вариантов конструкции дорожной одежды с таблицей основных технико-экономических показателей приведены в графической части настоящего Раздела.

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

4.5 . Защита железобетонных поверхностей.

Таблица 31. Сравнение материалов по защите железобетонных конструкций

Вар №	Производитель	Марка	Прогнозируемый срок службы, лет	Относительная стоимость, %
1	ООО «Приматек»	PRIMACOR AK-700	Б	100
2	АО «МАПЕИ»	Colorite Beton	Б	110
3	ООО «Гидрозо»	ДенсТоп АК 220	ОБ	105

По результатам технико-экономического сравнения к дальнейшей проработке рекомендован наиболее экономичный вариант №1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			20

5 Описание конструкции путепровода

Начало проектируемого путепровода ПК 27+78.67, конец путепровода ПК 30+47.29.

Проектируемая подъездная автомобильная дорога имеет пересечение с существующим магистральным подземным газопроводом на ПК 28+34.1, давлением 5.4 МПа. В зоне строительства проектируемого объекта других пересечений с газопроводами нет.

Параметры пересекаемого подземного газопровода:

Наименование коммуникации (согласно бухгалтерскому учёту)	Наименование коммуникации (согласно сведениям в ЕГРН)	DN	Рпроект. (МПа)	Категория	Точка пересечения (км), участок параллельного следования (км-км)	Инвентарный номер объекта ПАО «Газпром» (согласно бухгалтерскому учёту)
1. Газопровод-отвод и ГРС-Топки газопровода Омск-Новосибирск-Кузбасс г. Топки Кемеровской обл.	Объект права: Производственно-технологический комплекс – Газопровод-отвод и ГРС Топки газопровода Парабель – Кузбасс, состоящий из: газопровод-отвод к ГРС-Топки газопровода Парабель – Кузбасс, протяженностью 7,2 км; ГРС-Топки газопровода Парабель – Кузбасс, площадью 148,9 кв. м. Адрес (место нахождения): Кемеровская область, Топкинский район, г. Топки. Свидетельство о регистрации в ЕГРН № 42-01/00-60/2004-729 от 30.12.2004.	400	5,4	IV	3	038264

Схема путепровода 3х33+21+33+21+2х24+33 м. Полная длина 262.62 м.

Габарит путепровода Г – 8+2х0,75 м (габарит назначен из расчёта размещения 2-х полос основного движения по 3,00м и 2-х полос безопасности по 1,0 м).

Конструкции путепровода рассчитаны на нагрузки А14, Н14 по ГОСТ 33390-2015.

На путепроводе предусмотрены служебные проходы шириной 0,75 м.

Крайние опоры путепровода №1 и №10 монолитные, железобетонные, сборно-монолитные, многостоечные, стойки круглые диаметром 1,0 м, на свайном ростверке. Сваи железобетонные призматические сечением 35х35 см, по типовому проекту серии 3.500.1-1.93 «Ленгипротрансмоста», длиной 15 м на опоре №1 и 8 м на опоре №10. Насадки, шкафные стенки, открьлки, подферменные тумбы монолитные, железобетонные.

Резинометаллические опорные части типа РОЧН размером 300х400х78 мм.

Средние опоры путепровода №2 - №9 монолитные, железобетонные, сборно-монолитные, стоечные, стойки круглые диаметром 1,2 м, на свайном ростверке. Сваи железобетонные призматические сечением 35х35 см, по типовому проекту серии 3.500.1-1.93 «Ленгипротрансмоста», длиной 8, 10, 11 и 15 м. Ригели, подферменные тумбы, железобетонные, монолитные.

На ригелях опор устраиваются железобетонные консоли для крепления мачт освещения.

Несущим основанием для свай опор служит грунт ИГЭ 9 – Суглинок коричневый тяжелый пылеватый твердый до полутвердого и ИГЭ-10 – Суглинок коричневый легкий пылеватый тугопластичный.

Пролетное строение L=21.0 м, высотой 1.23 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54184-М АО «Союздорпроект».

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ

Лист

21

Пролетное строение L=24.0 м, высотой 1.23 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54166-М АО «Союздорпроект».

Пролетное строение L=33.0 м, высотой 1.53 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54172-М АО «Союздорпроект».

На пролетном строении предусмотрено устройство мостового полотна, барьерного ограждения, перил, деформационных швов и системы водоотвода.

Конструкция мостового полотна на проезжей части запроектировано в соответствии с СП 35.13330.2011 и состоит из гидроизоляции типа «ТЕХНОЭЛАСТМОСТ С» по ТУ 5774-004-17925162-2003 толщиной 5 мм или её аналога, двухслойного покрытия проезжей части толщиной 110мм.

Нижний слой покрытия запроектирован из асфальтобетона А 32 Нн по ГОСТ Р 58406.2-2020 на битумном вяжущем БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 толщиной 60 мм.

Верхний слой покрытия запроектирован из асфальтобетона А 16 Вн по ГОСТ Р 58406.2-2020 на битумном вяжущем БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 толщиной 50 мм.

Конструкция покрытия на служебных проходах состоит из выравнивающего слоя бетона марки В25; F200, W8 толщиной от 120 мм до 135 мм, гидроизоляции типа «ТЕХНОЭЛАСТМОСТ Б» по ТУ 5774-004-17925162-2003 толщиной 5 мм или её аналога и асфальтобетона А8Вл по ГОСТ Р 58406.2-2020 на битумном вяжущем БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 толщиной 40 мм.

На путепроводе над опорами №1; №4; №7; №10 устраиваются водонепроницаемые деформационные швы типа ОП ДШ-80 ООО «Деформационные швы и опорные части» (либо аналог).

Для качественного сопряжения ДШ с покрытием проезжей части вдоль швов с обеих сторон устраиваются переходные зоны из прочно-упругой гранитно-мастичной композиции, ПУГМК (ВJ ВАУМ) (ДШР) (либо аналог).

Водоотвод с проезжей части путепровода осуществляется по продольному и поперечному уклонам вдоль железобетонных монолитных цоколей со сбросом воды в водоотводные трубы. Водоотводные трубы устраиваются, с двух сторон, **с шагом 12 м (на путепровод необходимо установить 44 шт.)** Верх водоотводных трубок устраивается ниже поверхности покрытия не менее чем на 1 см. Под водоотводными трубками устраиваются водоотводные лотки из композитных материалов, подвешенные к плите железобетонных балок пролётного строения. Вода из подвесных лотков сбрасывается в монолитный лоток на конусе насыпи, после чего по системе сборных водоотводных лотков Б-7 сбрасывается в гасители у крайних опор №1 и №10.

Для удаления конденсата в пониженных местах проезжей части путепровода, предусмотрена дренажная система, в соответствии с «Руководством по устройству дренажей на проезжей части мостовых сооружений «СоюздорНИИ» 1998г.

Открытые ж.б. поверхности конструкций опор и пролётных строений окрашиваются декоративно-защитным покрытием на основе акриловых смол, металлические поверхности - декоративно-защитным покрытием на полиуретановой основе.

Поверхности бетонных и железобетонных элементов опоры, соприкасающиеся с грунтом, гидроизолируются битумом в два слоя.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ	Лист
							22

В соответствии с требованиями ГОСТ 52289-2019 таблица №19 группа дорожных условий на мостовом сооружении принята «Д», так как на мостовом сооружении и в пределах 100 м на участках подходов продольный уклон проезжей части менее 50‰, а значение радиуса кривой в плане более 1000 м. Объект строительства расположен на автомобильной дороге IV категории (2 полосы движения), на мостовом сооружении имеются два служебных прохода шириной 0,75 м, при группе дорожных условий «Д» в соответствии с таблицей №18 ГОСТ 52289-2019 принято барьерное ограждение с удерживающей способностью У1 (130 кДж).

В соответствии с таблицей №23 ГОСТ 52289-2019, при уровне удерживающей способности У1 на мостовом сооружении, высота барьерного ограждения принята 0,75 м.

В соответствии с ГОСТ Р 52289-2019 на путепроводе устанавливается металлическое оцинкованное барьерное ограждение мостовой группы с удерживающей способностью 130 кДж по ГОСТ 26804-2012 марки - 11МО/130-0.75:3.0-0.75. Крепление стоек барьерного ограждения к цокольной части осуществляется с помощью закладных деталей.

На путепроводе устанавливаются металлические оцинкованные перильные ограждения высотой 1,1 м.

Сопряжения путепровода с насыпью подходов выполнены из сборных железобетонных переходных плит полузаглубленного типа длиной 8,0 м, опираемых одним концом на прилив шкафной стенки, другим - на лежень. Конструкция сопряжения принята применительно к т.п. серии 3.503.1-96 "Союздорпроект".

Устройство щебеночной подушки под переходные плиты выполнять в соответствии с требованиями СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги», п.п. 10.4-10.9. Щебень по ГОСТ 32703-2014, основная фракция щебня 45 - 63 мм, марки М800, расклинка выполняется щебеночными смесями фракций 4-8; 8-16; 16-31.5 мм, марки М800, с тщательным уплотнением каждой фракции.

Эксплуатационные мероприятия для осмотра и ухода за опорами, опорными частями, пролетным строением осуществляются эксплуатирующей организацией при помощи специализированных устройств и техники.

На откосах насыпи предусмотрено устройство лестничных сходов с шириной марша 1.0 м

Конусы отсыпаются из песка или другого дренирующего грунта с коэффициентом фильтрации (после уплотнения) не менее 2 м/сутки и укрепляются монолитным железобетоном толщиной 12 см укладываемым на слой щебня фракции 31,5 - 45 мм, марки М600, толщиной 10 см. Армирование бетона укрепления выполняется сварными сетками по ГОСТ 23279-85 из арматурной стали класса Вр-I по ГОСТ 6727-80* диаметром 5 мм с ячейками 100x100 мм.

Обочины земляного полотна в пределах сопряжений перед началом и за концом путепровода укрепляются монолитным бетоном толщиной 10 см армированным сетками Ø5 Вр-I, укладываемым на слой щебня фракции 31,5 - 45 мм, марки М600, толщиной 10 см.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ

Лист

23

6 Организация работ по строительству путепровода.

Основные решения по проекту организации строительства путепровода, методы производства работ приняты из условия повышения индустриализации и механизации выполненных работ. Принятые проектные решения разработаны с учётом требований действующих СП, СНиП, а также норм и технических условий, определяющих порядок и способы производства работ:

- СП 22.13330.2011 «Основание зданий и сооружений»;
- СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»;
- СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СП 46.13330.2012 «Мосты и трубы»;
- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги»;
- СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве, часть 1»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве, часть 2»;
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»;
- ОДМ 218.6.019-2016 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

Срок продолжительности строительства путепровода длиной 262,62 м и габаритом Г-8+2х0,75 определен по «Нормам продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (СНиП 1.04.03-85*) и составляет 17 месяцев, из них 3 месяца подготовительный период.

Производство всех работ по строительству путепровода будет осуществляться в присутствии и под контролем представителей дистанции пути, дистанции сигнализации, централизации и блокировки, регионального центра связи, которых уведомить не менее чем за три суток до начала работ.

Все работы должны быть выполнены в соответствии с требованиями Положения «Об обеспечении безопасной эксплуатации технических сооружений и устройств железных дорог при строительстве, реконструкции и (или) ремонте объектов инфраструктуры ОАО «РЖД», утвержденного Распоряжением ОАО «РЖД» от 7 ноября 2018 г. No 2364 р. с учетом изменений и дополнений, утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 28 декабря 2020 г. No 2926/р.

В основу разработки схем организации строительства путепровода положены:

- проектно-сметные материалы по данному проекту;
- обеспечение строительными материалами, конструкциями, строительными механизмами и транспортными средствами;
- сведения общего характера (данные о природных условиях, рельефе, особых местных условиях);
- организация производства работ по строительству автомобильной дороги.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ

Лист

24

Подготовительные работы

Перед началом основных работ по строительству путепровода на объекте необходимо выполнить подготовительные работы, в состав которых входят:

- восстановление и закрепление трассы;
- уточнение границ занимаемых земель;
- отвод земли и снос сооружений (при необходимости), попадающих в полосу отвода;
- разбивка осей;
- перенос коммуникаций (при необходимости);
- выполнение вертикальной планировки;
- обеспечение технологической площадки противопожарным водоснабжением, инвентарём, электроснабжением, освещением и средствами сигнализации;
- снабжение технологической площадки электроэнергией от дизельных электростанций.

Оборачиваемость материалов при строительстве мостового сооружения принята следующая:

- железобетонные плиты – 3-ёх кратная оборачиваемость;
- шпунтовое ограждение – 7-ми кратная оборачиваемость;
- подмости для сооружения опор – 5-ти кратная оборачиваемость.

После разборки подготовки под железобетонные плиты из щебня проектом предусмотрен вывоз части подготовки, смешанной с грунтом, на полигон ТБО, оставшуюся часть подготовки вывозят на полигон строительной организации.

Технологическая последовательность выполнения работ.

Основные работы по строительству путепровода включают в себя следующие виды работ:

- Устройство рабочих площадок и технологических съездов;
- Устройство котлованов и их закрепление с помощью металлоконструкций и пиломатериалов;
- Устройство свайного основания, щебеночной подготовки, ростверка, стоек, насадок опор;
- Монтаж балок пролетного строения длиной 21м, 24 м, 33 м;
- Устройство защитного пола под пролетным строением над железнодорожными путями;
- Омоноличивание балок пролетных строений, устройство консолей;
- Устройство деформационных швов;
- Устройство участков сопряжений путепровода с насыпью подходов;
- Устройство мостового полотна;
- Устройство барьерного и перильного ограждений.
- Демонтаж технологических съездов и рабочих площадок.

В целях предупреждения падения с высоты перемещаемых краном строительных конструкций, изделий, материалов, а также потери их устойчивости в процессе монтажа или складирования при производстве работ должны выполняться требования:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ

Лист

25

- для перемещения штучных или сыпучих материалов, а также бетона или раствора с учетом характера и массы перемещаемого груза и удобства подачи его к месту работ предусматриваются средства контейнеризации или тара;
- грузозахватные приспособления (грузовые стропы, траверсы и монтажные захваты), должны соответствовать массе и габаритам перемещаемого груза, условиям строповки и монтажа;
- способы строповки, обеспечивающие подачу элементов конструкций при складировании и монтаже должны соответствовать проектным решениям;
- временные конструкции должны быть закреплены и защищены от опрокидывания.

7 Мероприятия по охране окружающей среды при производстве работ по строительству теплотрассы

Для предотвращения и сведения к минимуму загрязнения окружающей среды необходимо соблюдение жестких требований соответствующих законов и норм. При проектировании необходим выбор оптимального планировочного решения с позиции влияния на формирование благоприятной окружающей среды.

Для снижения воздействия со стороны объекта в период проведения работ на состояние воздушной среды, необходимо:

- регламентированный режим строительных и монтажных работ;
- запрет на работу техники в форсированном режиме;
- рассредоточение во времени работы техники и оборудования, не участвующих в едином технологическом процессе;
- организация разезда строительной техники и транспортных средств с минимальным совпадением по времени;
- используемые при строительстве механизмы и транспортные средства размещать только в пределах, отведенных для этого участка;
- контролировать режим работы двигателей строительной техники в период проведения работ и вынужденных простоев;
- контролировать соблюдение технологии производства работ;
- запретить сжигание строительных отходов на участке работ;
- соблюдать нормативы по уровню выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, принимать меры по их снижению, следить за состоянием атмосферного воздуха;
- контролировать точное соблюдение технологии производства работ;
- минимизировать сроки строительства теплотрассы.

Для охраны подземных вод рекомендуется разработать следующие мероприятия:

- сбор и очистка ливневого стока, образующегося на этапе строительства теплотрассы;
- недопущение засорения и замусоривания территории, хранение отходов на этапе строительства на специально оборудованных площадках в закрытых контейнерах;
- вывоз отходов на специально оборудованные полигоны по размещению отходов, обладающие лицензией.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<div>- контролировать точное соблюдение технологии производства работ; - минимизировать сроки строительства путепровода. Для охраны подземных вод рекомендуется разработать следующие мероприятия: - сбор и очистка ливневого стока, образующегося на этапе строительства путепровода; - недопущение засорения и замусоривания территории, хранение отходов на этапе строительства на специально оборудованных площадках в закрытых контейнерах; - вывоз отходов на специально оборудованные полигоны по размещению отходов, обладающие лицензией.</div>					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ		Лист
								26

Для сокращения отрицательных воздействий на животный мир при строительства объекта необходимо:

- предусмотреть перемещение строительной техники только в границах отвода под зону работ;
- нельзя оставлять не закопанные ямы или котлованы на длительное время, во избежание попадания туда мелких животных;
- размещение временных бытовых сооружений и мест складирования строительных материалов необходимо предусмотреть строго в границах зоны производства работ, вне озелененных территорий (с максимальным использованием существующих искусственных покрытий);
- соблюдать правила противопожарной безопасности в пожароопасный сезон.

Для минимизации ущерба животному миру предусмотреть следующие меры по его охране:

- запрещение использования строительной техники с неисправными системами охлаждения, питания или смазки;
- пресечение самовольной охоты на объекты животного мира со стороны персонала строительных организаций;
- устройство защитных ограждений вдоль участка (на период строительства для предотвращения неорганизованных съездов и ограждения зон производства работ);
- организация экологического информирования строительного персонала в области охраны животных и, в частности, доведения информации о наличии в зоне строительства объекта;
- экологический мониторинг в период строительства за состоянием животных, гнездовой популяции и пролетных скоплений птиц;

При условии реализации мероприятий, предусмотренных проектом, реализацию проекта можно считать допустимой с точки зрения воздействия на животный мир.

С целью снижения воздействия на почвы и земельные ресурсы в период строительства объекта предусмотрены следующие природоохранные мероприятия:

- снятие, сохранение растительного грунта при производстве земляных работ и восстановление его на грунтовых участках с последующим проведением агротехнических мероприятий;
- хранение снятого в процессе проведения земляных работ растительного грунта на специально отведенных участках;
- исключение проявления эрозионных процессов;
- максимальное сокращение размеров строительной и технологических площадок для производства строительного-монтажных работ;
- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод - в гидроизолированные накопители и биотуалеты с последующим вывозом;
- сбор и вывоз строительных отходов и строительного мусора, без временного хранения, по мере образования;
- избыточный грунт, образующийся при земляных работах, подлежит вывозу по договору с лицензированной организацией на специализированные полигоны;
- использование бытовых сооружений на строительной площадке передвижного или контейнерного типа, не требующих устройства заглубления;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<div>- исключение проявления эрозионных процессов, - максимальное сокращение размеров строительной и технологических площадок для производства строительно-монтажных работ; - сбор хозяйственно-бытовых сточных вод - в гидроизолированные накопители и биотуалеты с последующим вывозом; - сбор и вывоз строительных отходов и строительного мусора, без временного хранения, по мере образования; - избыточный грунт, образующийся при земляных работах, подлежит вывозу по договору с лицензированной организацией на специализированные полигоны; - использование бытовых сооружений на строительной площадке передвижного или контейнерного типа, не требующих устройства заглубления;</div>									
						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ						Лист
												27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

- оборудование мест долговременной стоянки строительной техники твердым покрытием, предохраняющим от попадания в почву и грунтовые воды горюче-смазочных материалов;

- строгое соблюдение технологии и сроков проведения работ.

Почвенный слой не должен орошаться маслами и горючим при работе двигателей внутреннего сгорания.

Сразу после окончания строительства необходимо провести комплекс мероприятий по восстановлению естественного рельефа и почвенно-растительного покрова, восстановлению благоустройству) нарушенных земель.

Для предотвращения деградационных процессов в почвах и эрозионных процессов, связанных с изменением водного режима, необходимо проведение мероприятий по регулированию поверхностного стока с учетом максимального восстановления естественного стока.

На всех землях, где в результате строительства объекта произошли изменения, связанные с нарушением почвенного покрова, должно быть проведено их восстановление (благоустройство).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ	Лист
										28
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

8 Технико-экономические показатели сооружения

Таблица 32 Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1. Вид строительства	-	Новое строительство
2. Категория дороги	-	IV (2 полосы)
3. Тип дорожной одежды и вид покрытия	-	Капитальный, асфальтобетон
4. Путепровод	м	Капитальный, железобетонный, сборно-монолитный
Габарит;		Г-8+2х0.75
Схема;		3х33+21+33+21+2х24+33
Длина.	м	262.62
5. Расчетные нагрузки для расчёта конструкций искусственных сооружений		A14; H14

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ	Лист
										29
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

9 Сметная стоимость капитального ремонта моста

Стоимость строительства путепровода в составе объекта «Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимой для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кузбасс» определена в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения сметной стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» базисно – индексным методом с использованием сметной нормативной базы, внесённой в Федеральный реестр сметных нормативов, в двух уровнях цен:

- базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2000 г.;
- текущем на IV квартал 2023 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ТЧ	Лист
										30
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

<div>1. Проектная документация на капитальный ремонт моста разработана на основании технического задания выданного ООО "Топкинский цемент" (приложение №1 к договору №007/23-ТП (023/1-65) от 21.07.2023г «Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно - производственного типа Кузбасс» .</div> <div>2. Уровень ответственности сооружения - нормальный (II).</div> <div>3. Авторские свидетельства на изобретения в проекте не использовались.</div> <div>4. Чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.</div> <div>5. Комплект разработан для строительства в следующих природно-климатических условиях:</div> <div>- климатический район согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» актуализированная редакция СНиП 23-01-99´ - IV;</div> <div>- дорожно-климатической зона согласно СП 34.13330.2021 - III;</div> <div>- зона влажности района строительства согласно СП 50.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» - 3;</div> <div>- ветровой район согласно СП 20.13330.2016 - III;</div> <div>- сейсмичность района равна 6 баллам по карте "В" (СП 14.13330.2018), категория грунтов по сейсмическим свойствам - II.</div> <div>6. Нормы проектирования, в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 4 июля 2020 г. N 985 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации":</div> <div>- ГОСТ 33390-2015 "Дороги автомобильные общего пользования. Мосты. Нагрузки и воздействия";</div> <div>- СП 24.13330.2021 актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85, "Свайные фундаменты";</div> <div>- СП 20.13330.2016 актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85, "Нагрузки и воздействия. Общие положения";</div> <div>- СП 35.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84, "Мосты и трубы";</div> <div>- СП 34.13330.2021 актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85 "Автомобильные дороги";</div> <div>- СП 63.13330.2018 актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции".</div> <div>7. Материал конструкций:</div> <div>- Бетон тяжелый по ГОСТ 26633-2015;</div> <div>- Щебень по ГОСТ 32703-2014;</div> <div>- Арматура периодического профиля А400 (А-III) ГОСТ 34028-2016 из стали 25Г2С;</div> <div>- Арматура гладкая А240 (А-I) ГОСТ 34028-2016 из стали Ст3сп по ГОСТ 380-2005;</div> <div>- Сталь Ст3сп по ГОСТ 14637-89 ; сталь 16Д по ГОСТ 6713-91.</div> <div>8. Инженерно-геологические изыскания выполнены ООО "Транспроект", инженерно-гидрометеорологические изыскания выполнены ООО "УралГеоТрест".</div> <div>9. Мост в плане расположен на прямолинейном участке. В продольном профиле - на вертикальной выпуклой кривой R=175 м.</div> <div>10. Пролетные строения запроектированы под нагрузки А14; Н14.</div> <div>11. Поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, гидроизолируются битумом, открытые ж.б. поверхности окрашиваются декоративно-защитным покрытием на основе акриловых смол.</div> <div>- Категория бетонной поверхности конструкций по ГОСТ 13015-2012:</div> <div>- для лицевых поверхностей насадок, шкафных стенок, открылков, участков омоноличивания деформационных швов и боковых поверхностей подферменных тумб, подготовленных под окраску, должна соответствовать А3, класс шероховатости 3-Ш по СП 72.13330.2016;</div> <div>- для поверхностей, засыпаемых грунтом - А6, класс шероховатости 3-Ш по СП 72.13330.2016.</div> <div>12. Система высот - Балтийская, 1977 г.</div> <div>13. Система координат - МСК-42.</div> <div>14. Перечень скрытых работ и ответственных конструкций, подлежащих освидетельствованию:</div> <div>- Скрытые работы (по ГОСТ 32756-2014, приложение А,Б):</div> <div>- бурение скважин;</div> <div>- опалубка и установленная арматура;</div> <div>- узлы омоноличивания;</div> <div>- поверхность под гидроизоляцию и окраску;</div> <div>- гидроизоляция;</div> <div>- послойное антикоррозионное покрытие;</div> <div>- отсыпка конуса с послойным уплотнением;</div> <div>15. Ответственные конструкции:</div> <div>- свайное основание;</div> <div>- конструкции выполненные из монолитного железобетона;</div> <div>- смонтированные сборные конструкции;</div> <div>- установка опорных частей;</div> <div>- пролетное строение, установленное на опорные части;</div> <div>- комплексное покрытие;</div> <div>- барьерное ограждение;</div> <div>- деформационные швы;</div> <div>- асфальтобетонное покрытие.</div> <div>16. Технические решения, принятые в чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, правил, государственных стандартов, действующих на дату выпуска и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.</div>	Таблица 1										Ведомость комплекта чертежей											
	Лист		Наименование																		Примечание	
	1		Общие данные																			
	2		Варианты путепровода																			
	3		Варианты конструкций опор																			
	4		Варианты конструкции дорожной одежды																			
	5		Общий вид путепровода																			
	6		План путепровода																			
	7		Общий вид крайней опоры №1																			
	8		Общий вид крайней опоры №10																			
	9		Общий вид средней опоры																			
	10		Конструкция проезжей части																			
	11		Конструкция сопряжения																			
	12		Принципиальная схема армирования крайних опор №1;10																			
	13		Принципиальная схема армирования средних опор №2-9																			
	14		Принципиальная схема армирования пролетных строений																			

Взам. инв. №		Таблица 2						Ведомость примененных и ссылочных документов						
		Обозначение		Наименование				Примечание						
применительно к т.п. серии 3.503.1-81 инв. №100/1 АО"Союздорпроект"				Конструкция проезжей части										
т.п. инв. №54184-М АО "Союздорпроект"				Пролетные строения сборные железобетонные из многофункциональных балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой для мостов и путепроводов под нагрузку класса А14 и Н-14. Балки пролётного строения длиной 21 м, высотой 1.23 м, изготавливаемые в новой опалубке										
т.п. инв. №54166-М АО "Союздорпроект"				Пролетные строения сборные железобетонные из многофункциональных балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой для мостов и путепроводов под нагрузку класса А14 и Н-14. Балки пролётного строения длиной 24 м, высотой 1.23 м, изготавливаемые в новой опалубке										
т.п. инв. №54172-М АО "Союздорпроект"				Пролетные строения сборные железобетонные из многофункциональных балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой для мостов и путепроводов под нагрузку класса А14 и Н-14. Балки пролётного строения длиной 33 м, высотой 1.53 м, изготавливаемые в новой опалубке										
СТО 07525912-110-2016				Ограждения дорожные удерживающие боковые мостовой группы барьерного типа										
применительно к т.п. серии 3.503.1-81 инв. №100/1 АО"Союздорпроект"				Конструкция проезжей части										
т.п. серия 3.503.1-96 АО "Союздорпроект", вып. 0-1, 1-1				Сопряжение автодорожных мостов и путепроводов с насыпью										
применительно т.п. серия 503-0-17 АО "Союздорпроект"				Элементы ограждений автомобильных дорог										
применительно к т.п. серии 3.500.1-1.93 "Ленгипротрансмост"				Сваи забивные квадратного сечения										

Инв. № подл.		22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ГЧ1						
		Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кузбасс»						
Разработал	Жидких	10.23	Путепровод на ПК29+78 Г - 8+2х0,75 А14, Н14			Стадия	Лист	Листов
						П	1	14
Н.контроль	Скогорева	10.23	Общие данные			ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ТРАНСПРОЕКТ		
ГИП	Екимов	10.23						

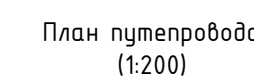

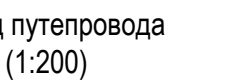


Таблица 3													Сравнение барьеров						
№ барьера	Сравнение барьеров										Всего	Итого: (НР, пуск в 10 месяцев цены)		%					
	Опоры		Противные строения		Итого		Опоры	Противные строения	Всего										
	Бетон с железобетон, м²		Бетон с железобетон, м²		Металл, т														
	(Стропы) Металлы	(Стропы) Металлы	(Стропы) Металлы	(Стропы) Металлы	(Стропы) Металлы	(Стропы) Металлы													
1	43154	97862	868.40	237.57	-	1299.94	1216.19	-	2516.13	64690.58	8884.65	153523.27	100						
2	453.78	962.45	-	84.67	737.21	453.70	1807.21	1737.21	3034.03	63554.85	144991.26	106544.18	265						
3	357.80	786.93	-	-	1273.18	355.88	786.93	1273.18	24.59	52604.49	10497.60	63268.09	341						

1. Путьпровода в плане расположен на прямой, в продольном профиле – на выпуклой вертикальной кривой $R=175.00$ м. Угол пересечения оси путьпровода с осью железной дороги – $90^{\circ}00'$.
2. Лестничные сходы условно не показаны.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах, отметки – в метрах.

					22.008-ТЕХ-ТКР.2.1.Г42								
2	Изм.	133-24		09.24	Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимые для функционирования планируемой и создания условий экономической среды промышленности – производственного типа клубов								
Изм.	Кол	Уч	№ Дод	Подпись				Дата					
Работ	Журн	Листы											
Проверки	Журн	Копии											
					Путепровод на ПК29+78 Г - 0,8х20,75 А14, И14								
					Варианты путепровода								
Н.Контроль	Смолева			09.24	<table><tr><td>Станиц</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>П</td><td>2.1</td><td>3</td></tr></table>			Станиц	Лист	Листов	П	2.1	3
Станиц	Лист	Листов											
П	2.1	3											
ГМП	Смолева			09.24									
													



Изд. №, позн., Подпись, и дата, Взам. №

Отметка земли, м	249.71	248.33	248.58	249.04	248.52	249.61	249.78	249.74	249.64	249.63	249.63	249.77	249.71	249.79	249.71	250.32	251.06	250.92 251.17	250.91	250.89	250.51	250.53	250.06	249.55	249.23	248.88
Расстояние, м	8	12	20	14	6	20	20	20	20	15	5	15	5	13	7	6	11	1	2	8	10	6	14	20	20	
Пикет				28						29								30								

Технические характеристики			
№ вер.	Опоры	Пролетные строения	Сопрежения с насылью и укрепления
3	Крайние опоры железобетонные монолитные, трехстопные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1,4 м. Свай сборные железобетонные призматические сечением 40х40 см, длиной 7,0 м и 10,0 м. Средние опоры железобетонные монолитные, двухстопные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 2,4 м. Свай сборные железобетонные призматические сечением 40х40 см, длиной 10,0 м, 11,0 м.	Пролетное строение металлическое с ортогипсовой плитой неразрезное длиной 96-63+96 м, коробчатого сечения, индивидуального проектирования.	Сопрежения с насылью осуществляется сборными железобетонными переходными плитами L=8,0 м применительно к типовому проекту серии 3.503.1-96 «Союздирпроект».

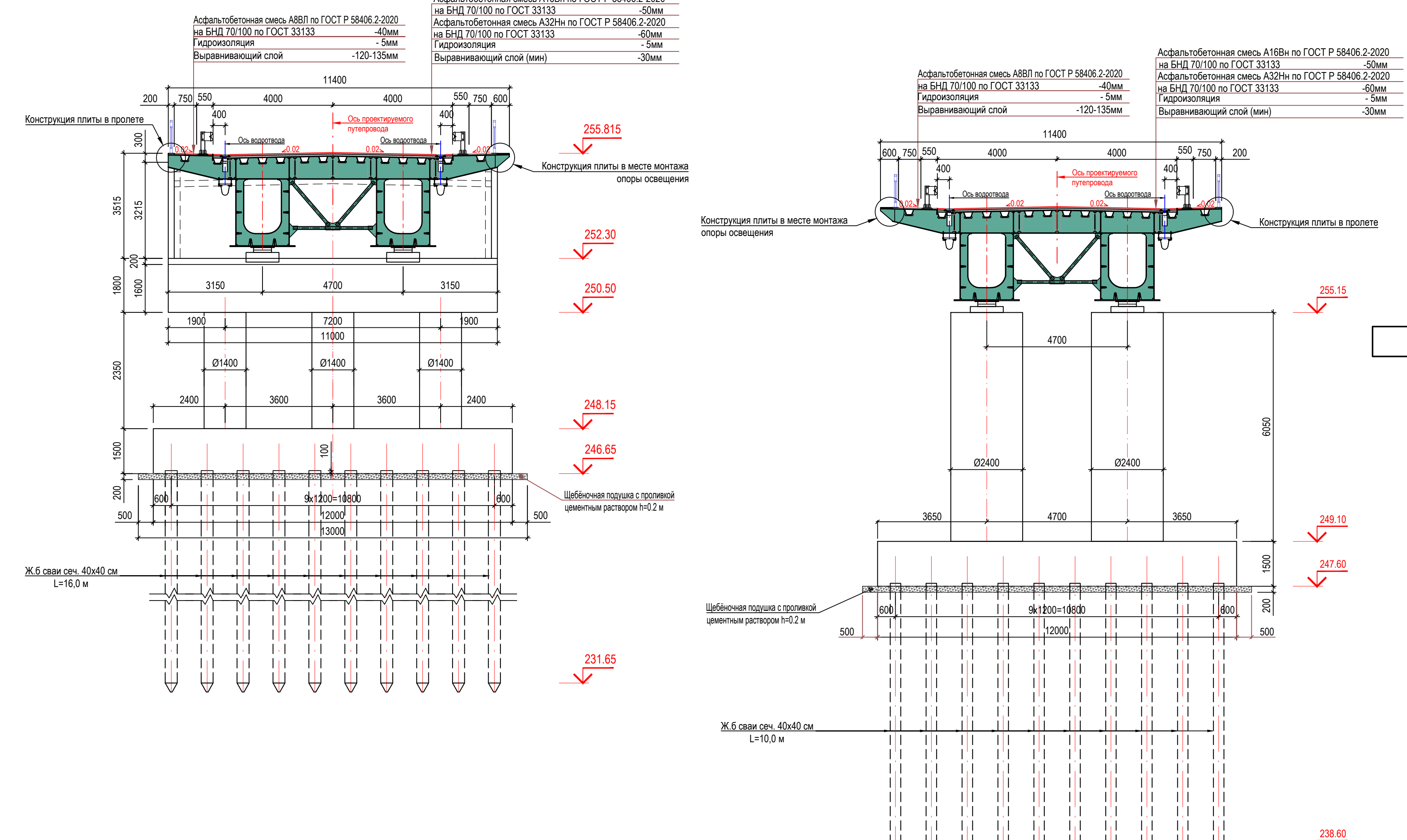
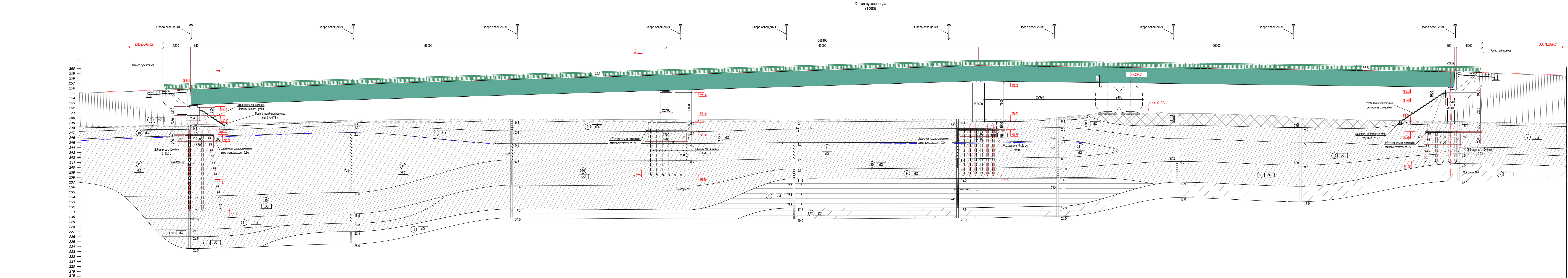
Таблица 1 Условные обозначения	
Условное обозначение грунта	Наименование грунта и его характеристики
	Насыпной грунт - Глина легкая песчаная твердая с прослоями щебня и гравия
	Сутлинок коричневого тяжелый пылеватый твердый до полутвердого
	Сутлинок коричневого легкий пылеватый тугопластичный
	Сутлинок коричневого легкий пылеватый мглопластичный
	Мергель средней прочности плотный среднепористый средневетерный неразмываемый
	Глина красно-оранжевая твердая, с прослоями суглинка твердого

- Путепровод в плане расположен на прямой, в продольном профите - на выпуклой вертикальной кривой R=175,00 м. Угол перегибания оси путепровода с осью железной дороги - 90°00'.
- Песчаные слои условно не показаны.
- Все размеры на чертеже даны в миллиметрах, отметки - в метрах.

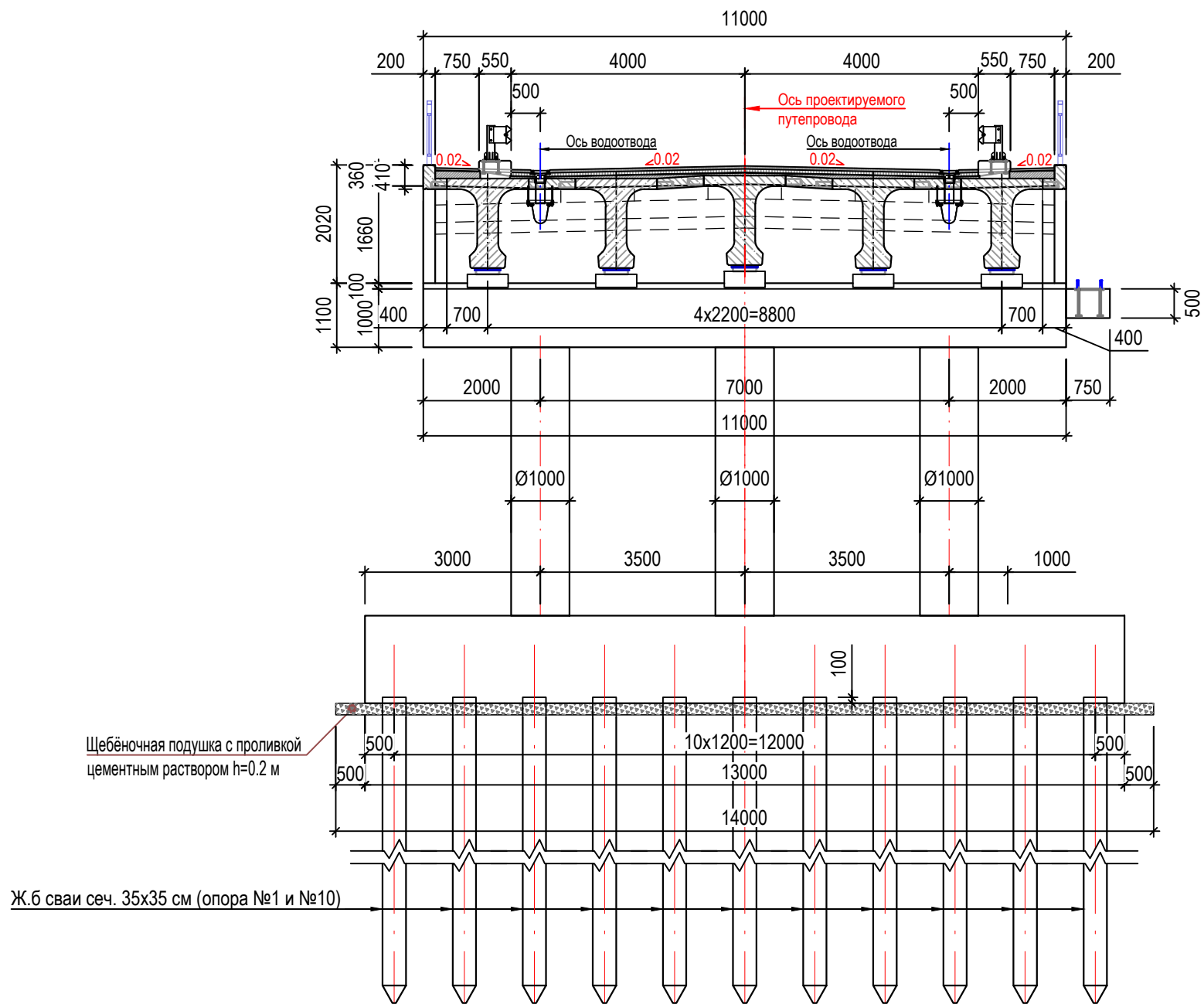
2	-	Изм.	133.24	09.24
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.

22.008-ТЕХ-ТКР.2.1ГЧ2.3

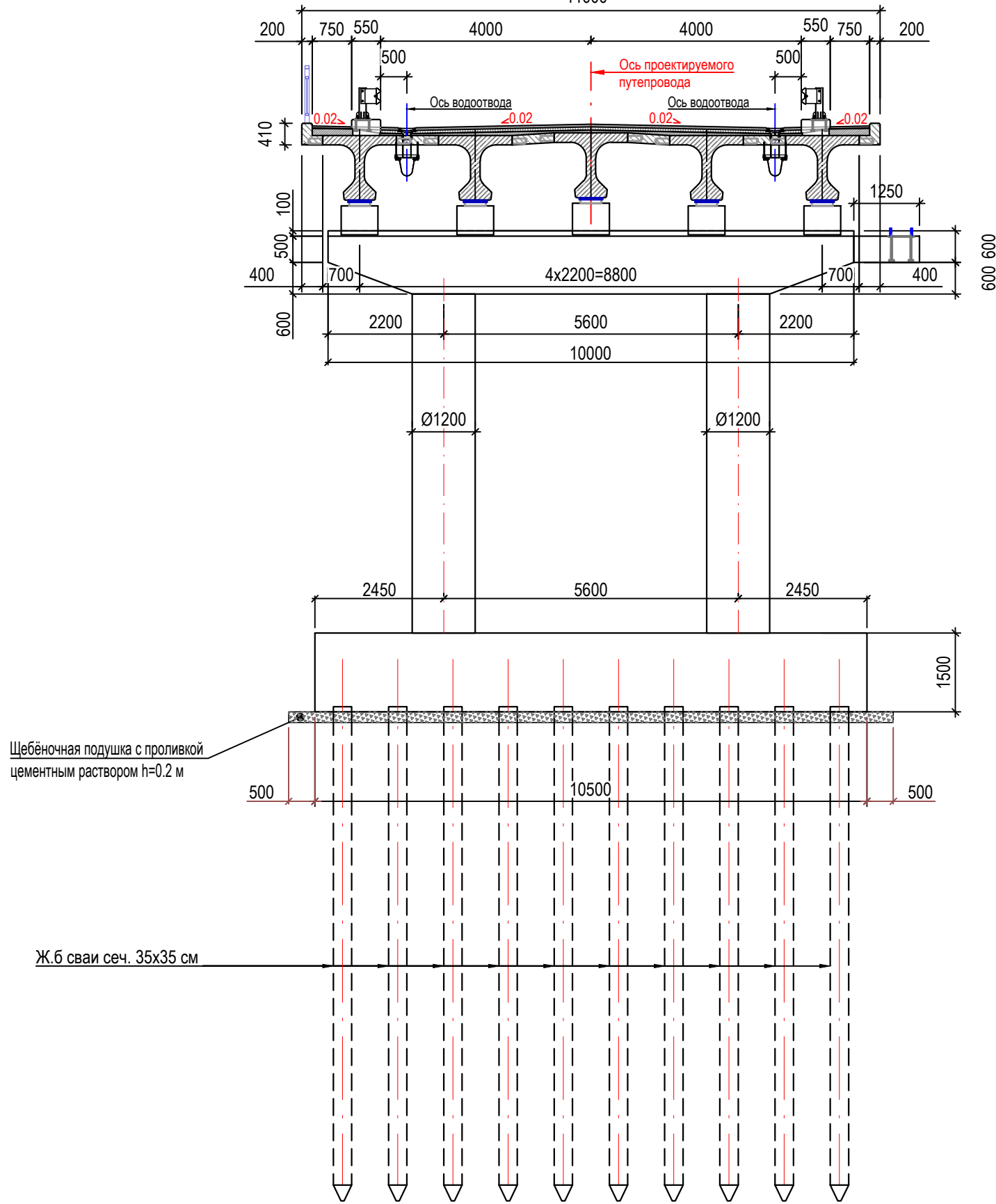
Лист
3



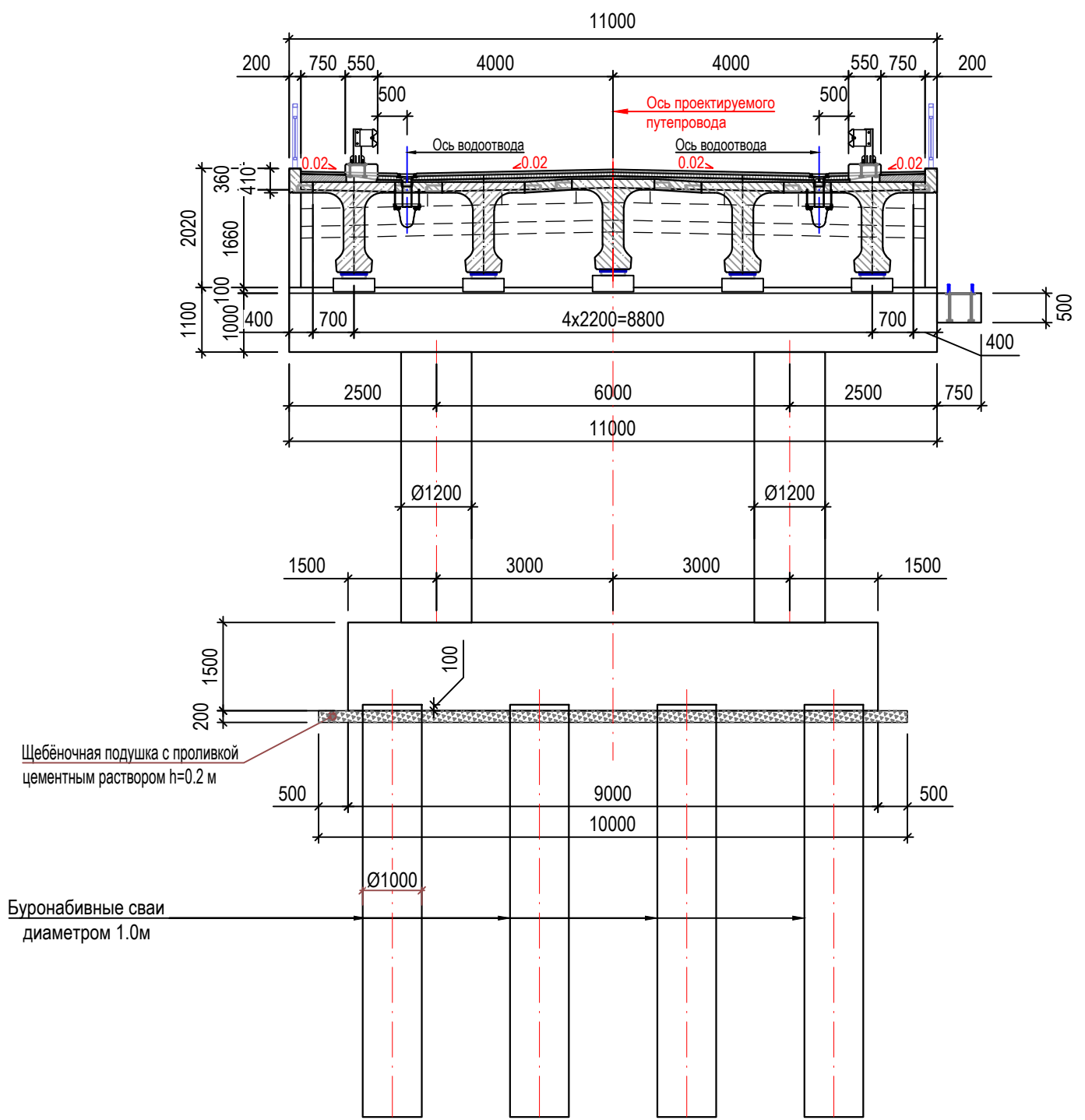
Крайние опоры
Вариант 1
1:100



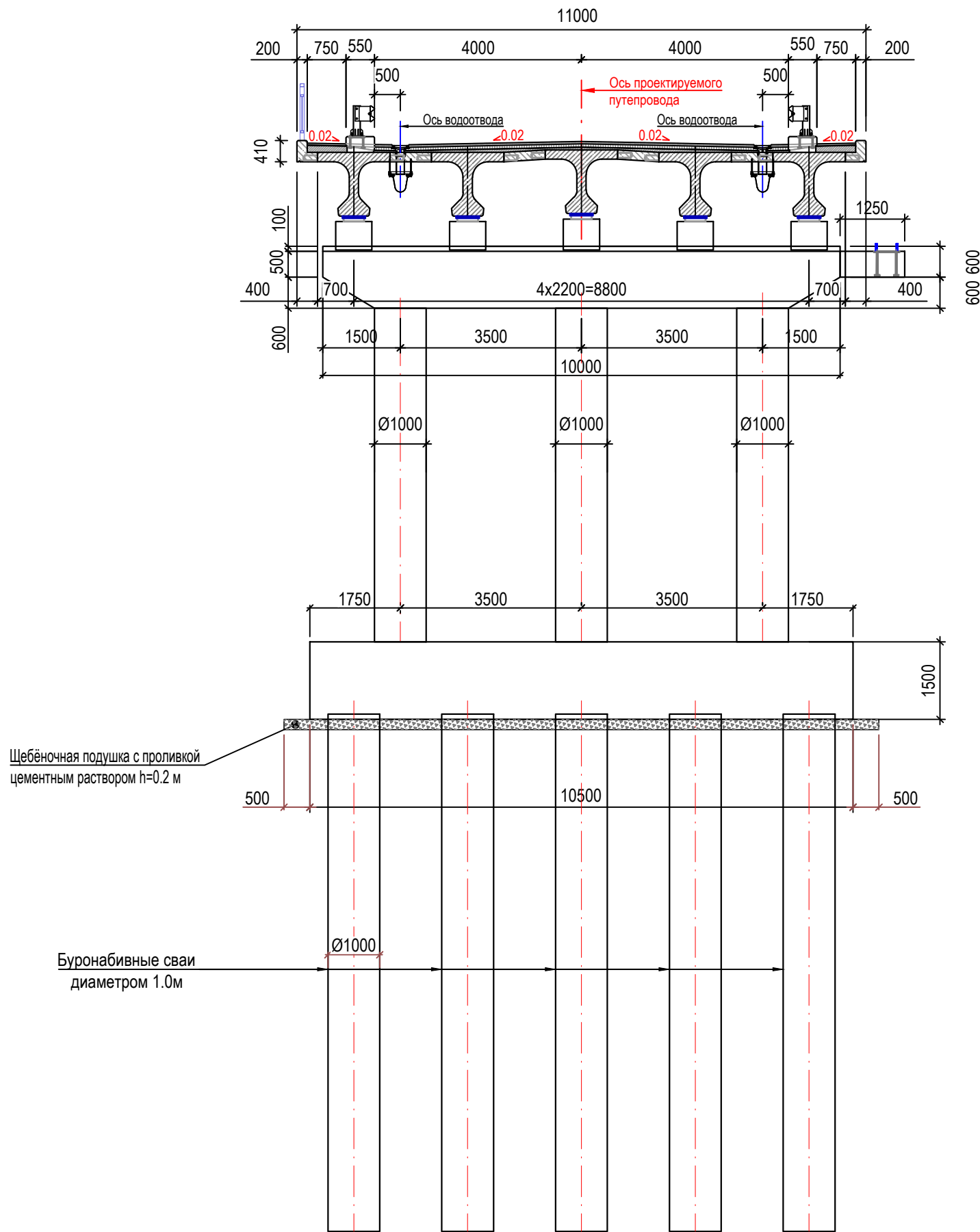
Средние опоры
Вариант 1
1:100



Крайние опоры
Вариант 2
1:100



Средние опоры
Вариант 2
1:100



Технические характеристики

Таблица 1

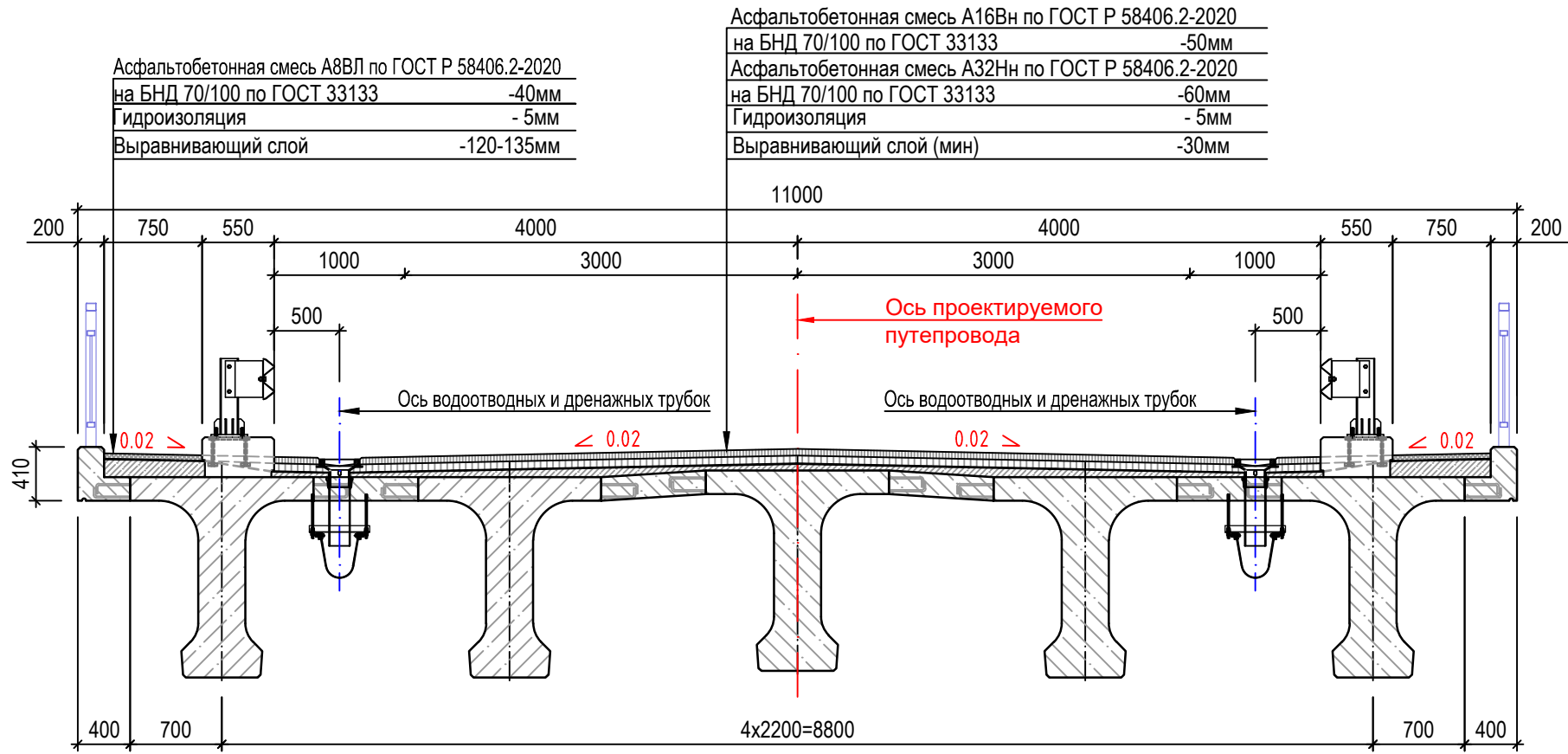
№ вар.	Опоры крайние	Опоры средние
1	Крайние опоры железобетонные монолитные, трехстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.0 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 35х35см, длиной 15.0 м и 8.0 м соответственно.	Средние опоры железобетонные монолитные, двухстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.2 м. Сваи сборные железобетонные призматические сечением 35х35 см, длиной 8.0м, 10.0м, 11.0м, 15.0м.
2	Крайние опоры железобетонные монолитные, двухстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.0 м. Сваи монолитные железобетонные буронабивные диаметром 1.0м, длиной 7.0м и 18.0м соответственно.	Средние опоры железобетонные монолитные, трехстоечные, на свайном ростверке, индивидуального проектирования. Стойки диаметром 1.0 м. Сваи монолитные железобетонные буронабивные диаметром 1.0м, длиной 10.0м, 11.0м, 16.0м.

Сравнение вариантов

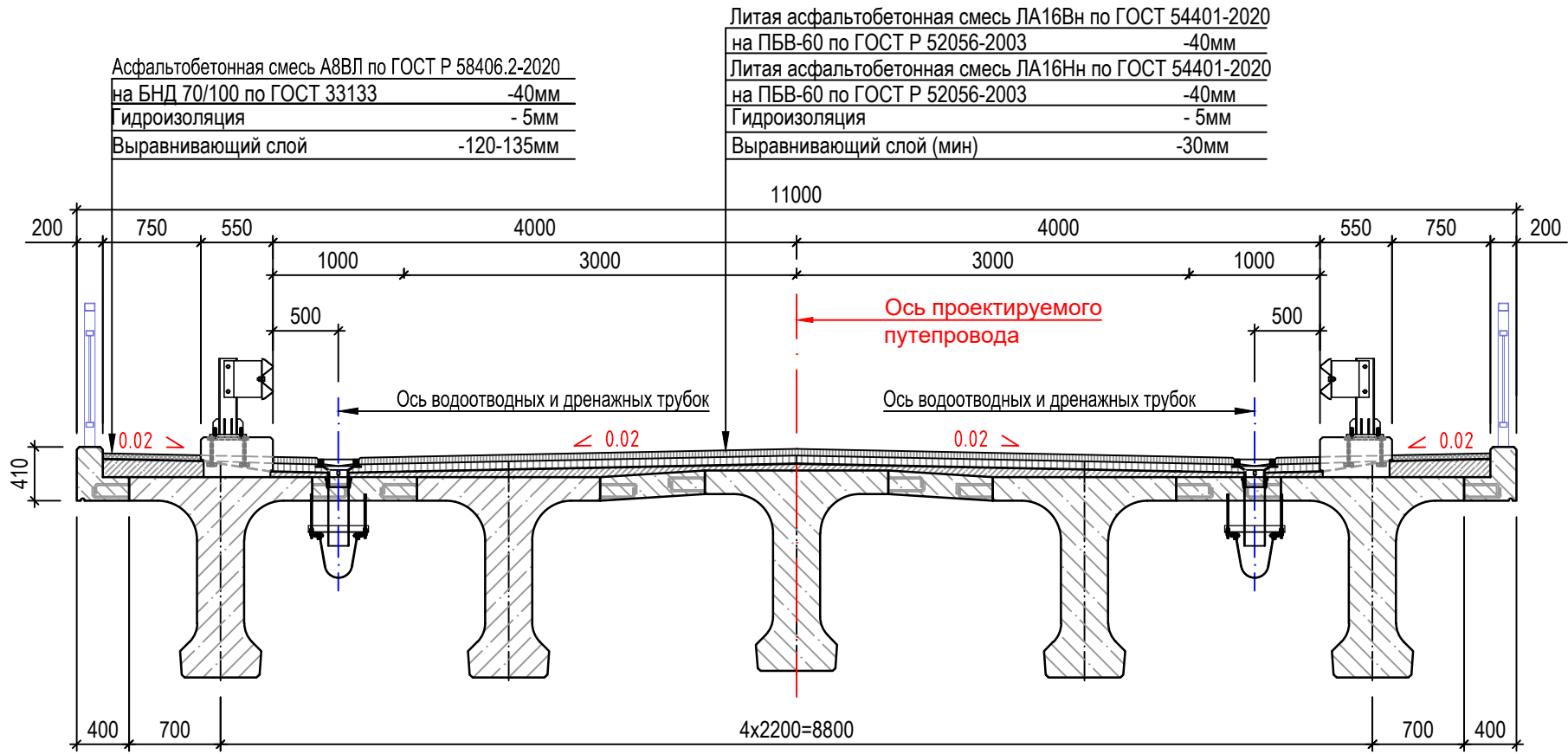
№ варианта	Расход материалов						Стоимость СМР, тыс.руб. (в текущих ценах)			%	
	Опоры крайние		Опоры средние		Итого		Всего	Опоры крайние	Опоры средние		
	Бетон и железобетон, м³		Бетон и железобетон, м³		Бетон и железобетон, м³						
	Сборный	Монолитный	Сборный	Монолитный	Сборный	Монолитный					
	1	125.84	267.88	305.70	710.22	431.54					978.10
2	-	378.01	-	1452.23	-	1830.24	1830.24	20742.53	83785.21	104527.74	160.47

						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ГЧ3				
						Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кубасс»				
2	-	Изм.	133-24		09.24	Путепровод на ПК29+78 Г - 8+2x0,75 А14, Н14	Стадия	Лист	Листов	
Изм.	Жоп.Уч	Лист	№Док	Подпись	Дата		П	3	-	
Разработал	Жидких				09.24					
Проверил	Кошель				09.24					
Н.контроль	Скогорова				09.24	Варианты конструкции опор	ТРАНСПРОЕКТ			
ГИП	Екимов				09.24					

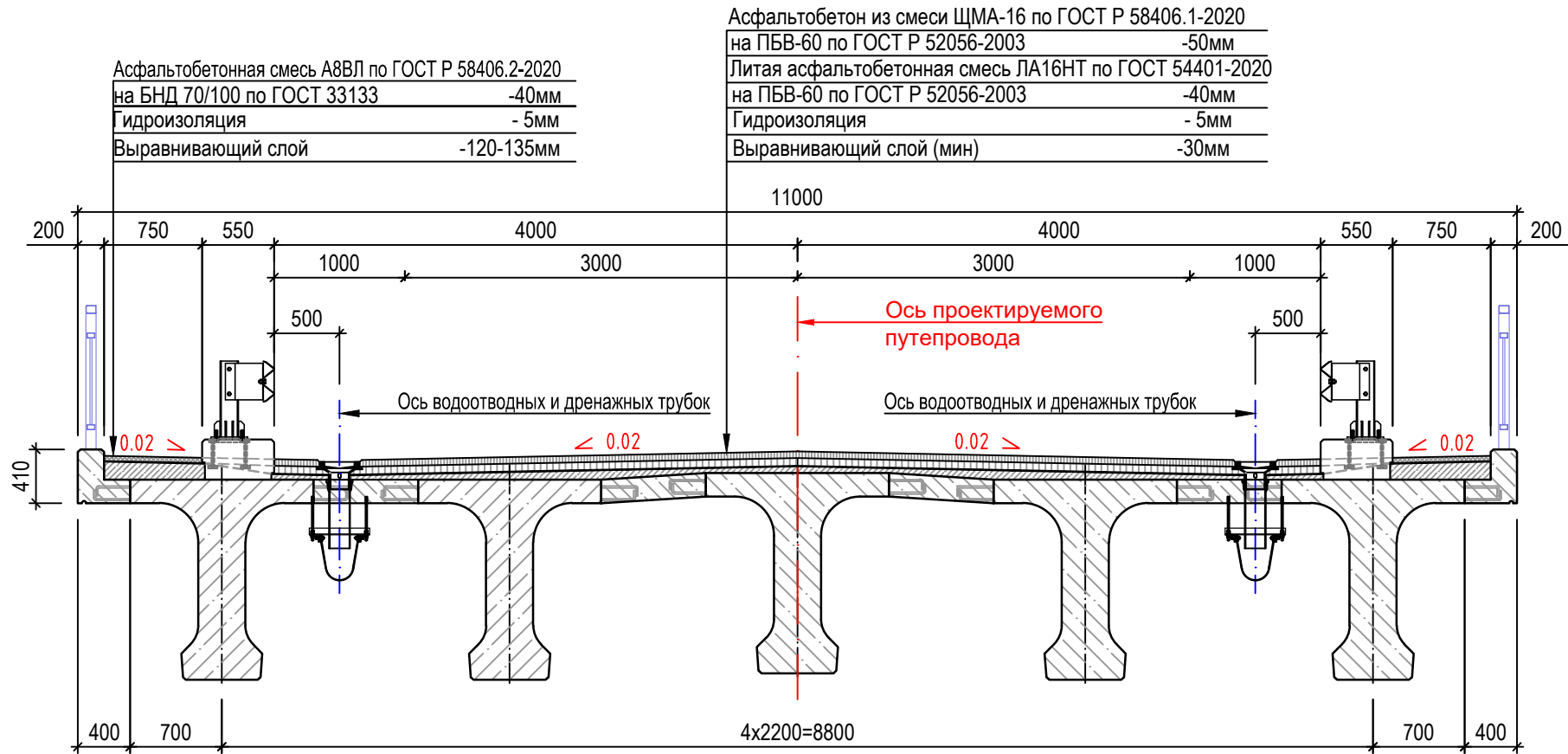
Вариант 1
1:50



Вариант 3
1:50



Вариант 2
1:50



Сравнение вариантов дорожной одежды проезжей части

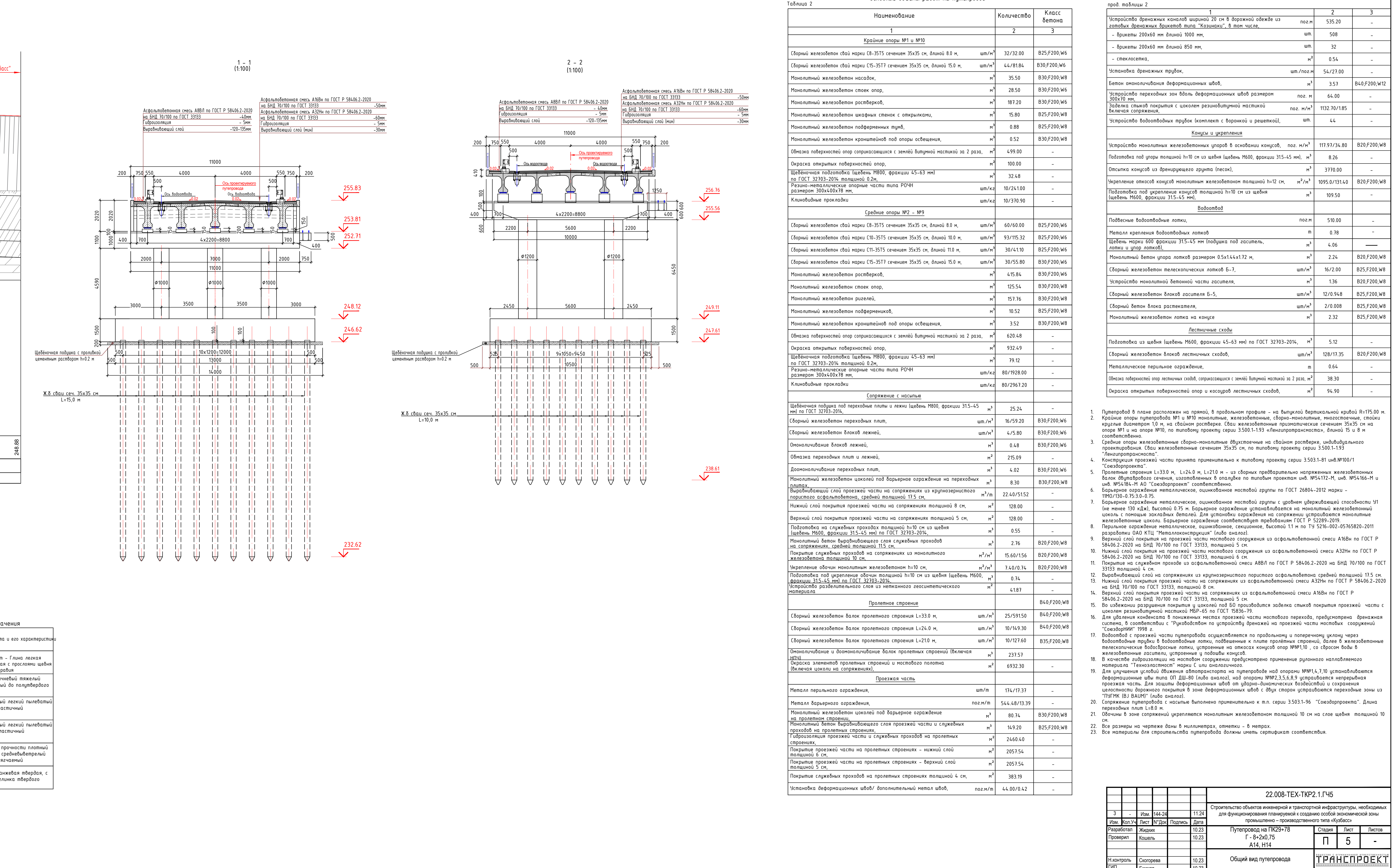
Таблица 1

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Стоимость 1000 м ² в ценах на IV кв. 2022 г., тыс.руб	17187.78	23227.57	34971.98
%	100.00	135.14	203.47

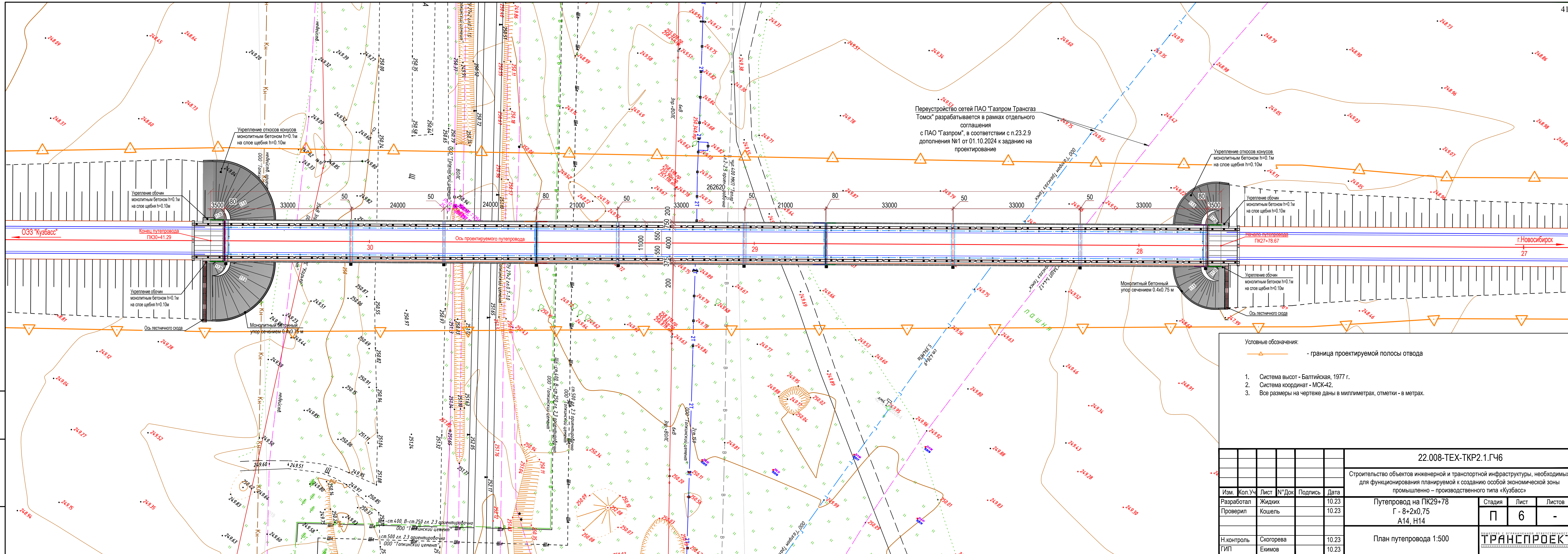
- На чертеже рассмотрены варианты конструкции дорожной одежды.
- Конструкция дорожной одежды принята в соответствии с требованиями п.5.66 СП 35.13330.2011 "Мосты и трубы".
- Варианты дорожной одежды проезжей части:
 - По первому варианту дорожная одежда состоит из: асфальтобетонной смеси А16Вн на БНД 70/100, асфальтобетонной смеси А32Нн на БНД 70/100, гидроизоляции, выравнивающего слоя.
 - По второму варианту дорожная одежда состоит из: асфальтобетона из смеси ЩМА-16 на ПБВ 60, литой асфальтобетонной смеси ЛА16Нн на ПБВ-60, гидроизоляции, выравнивающего слоя.
 - По третьему варианту дорожная одежда состоит из: литой асфальтобетонной смеси ЛА16Вн на ПБВ-60, литой асфальтобетонной смеси ЛА16Нн на ПБВ-60, гидроизоляции, выравнивающего слоя.
- Для дальнейшей работы проектом принят вариант конструкции дорожной одежды №1.
- Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

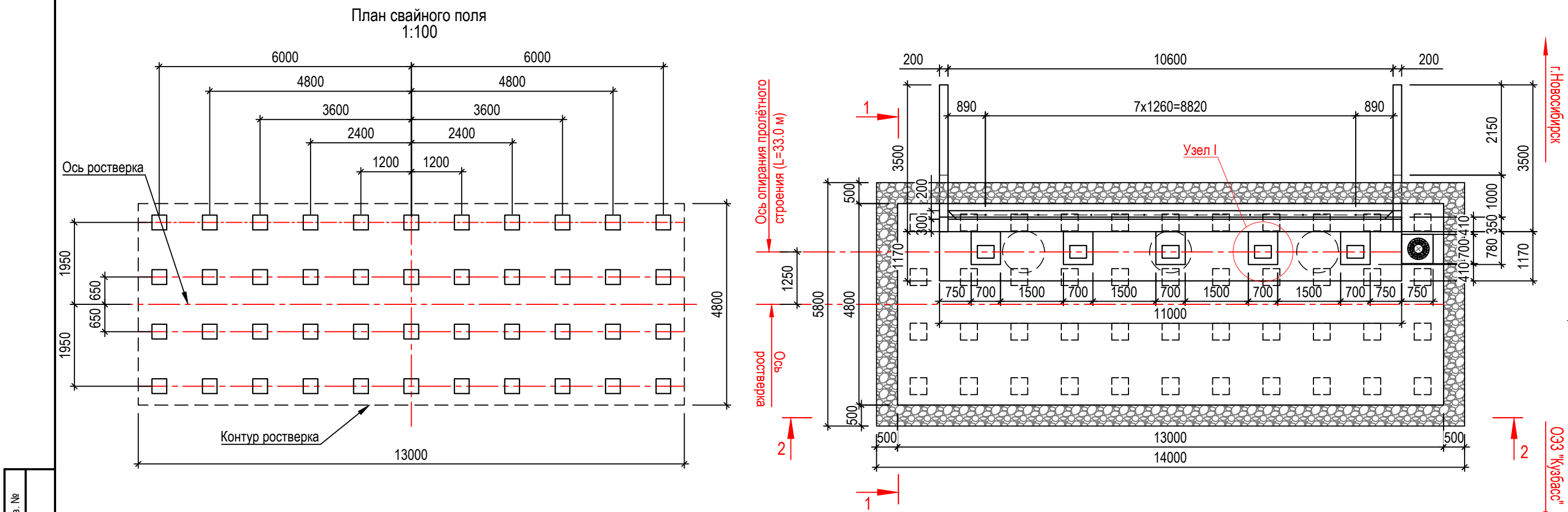
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ГЧ4		
						Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кузбасс»		
1	-	Нов.	125-24		09.24	Путепровод на ПК29+78 Г - 8+2x0,75 А14, Н14		
Изм.	Кол.Уч	Лист	№Док	Подпись	Дата			
Разработал	Жидких				09.24			
Проверил	Кошель				09.24	Варианты конструкции дорожной одежды		
Н.контроль	Скогорева				09.24			
ГИП	Екимов				09.24	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ТРАНСПРОЕКТ		

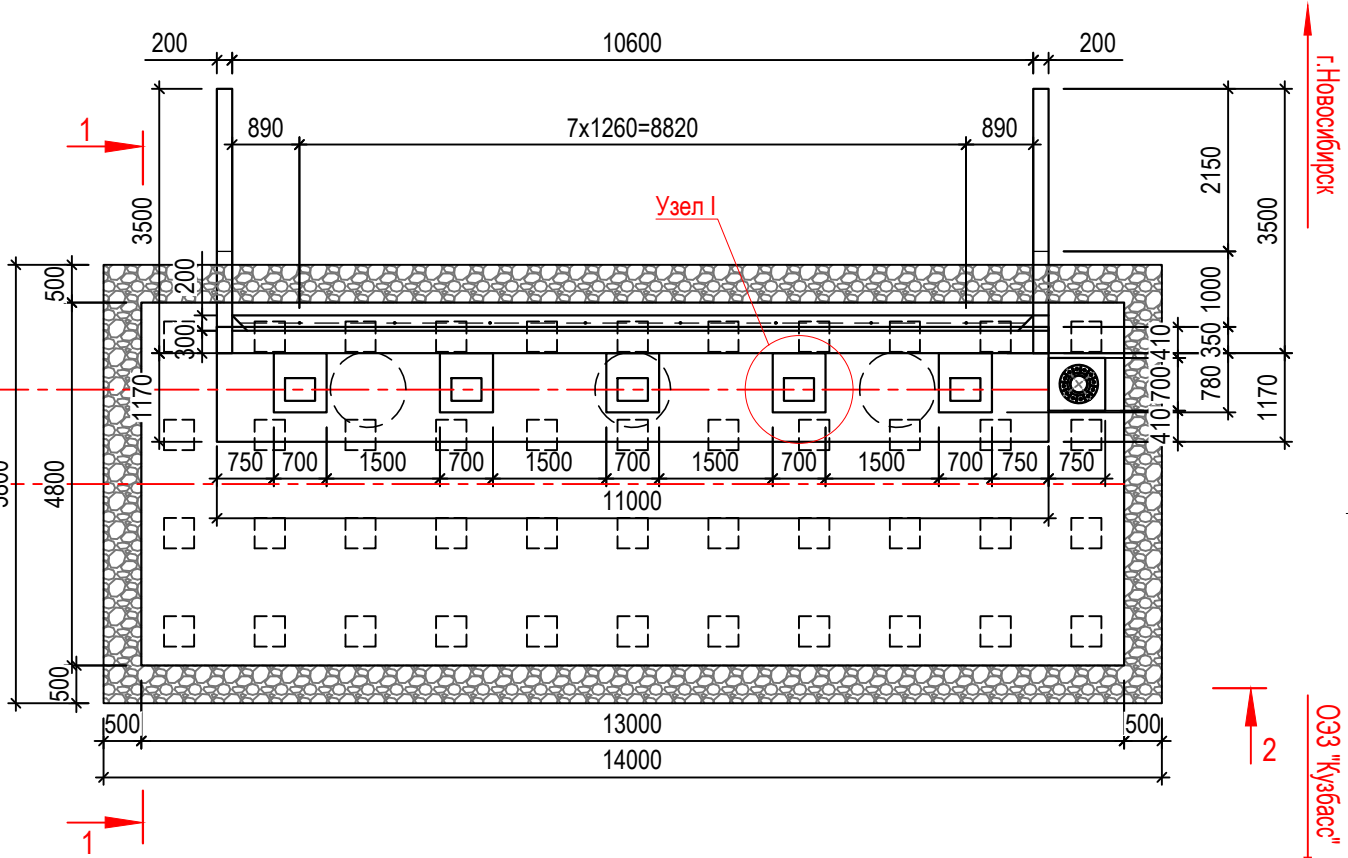
[illegible]

						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ГЧ6			
						Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кузбасс»			
Изм.	Кол.Уч	Лист	№Док	Подпись	Дата	Путепровод на ПК29+78 Г - 8+2х0,75 А14, Н14	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Жидких				10.23		П	6	-
Проверил	Кошель				10.23				
						План путепровода 1:500	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ТРАНСПРОЕКТ		
Н.контроль	Скогорева				10.23				
ГИП	Екимов				10.23				



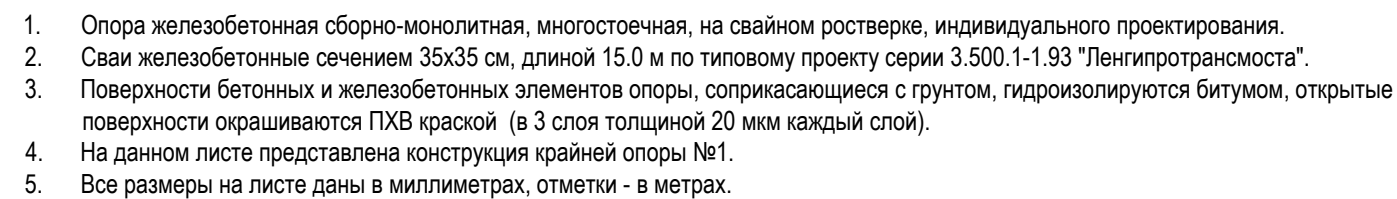


№ Опоры	Ось опоры, ПК+	Ось опираяния пролета 1-2 33.00, ПК+	Количество/длина свай сечением 35х35см, шт/м	Марка свай	Нагрузка на подшосу свай,т	Несущая способность свай по грунту, т
1	27+82.51	27+82.51	44/15.00	C15-35T7	44.90	54.17

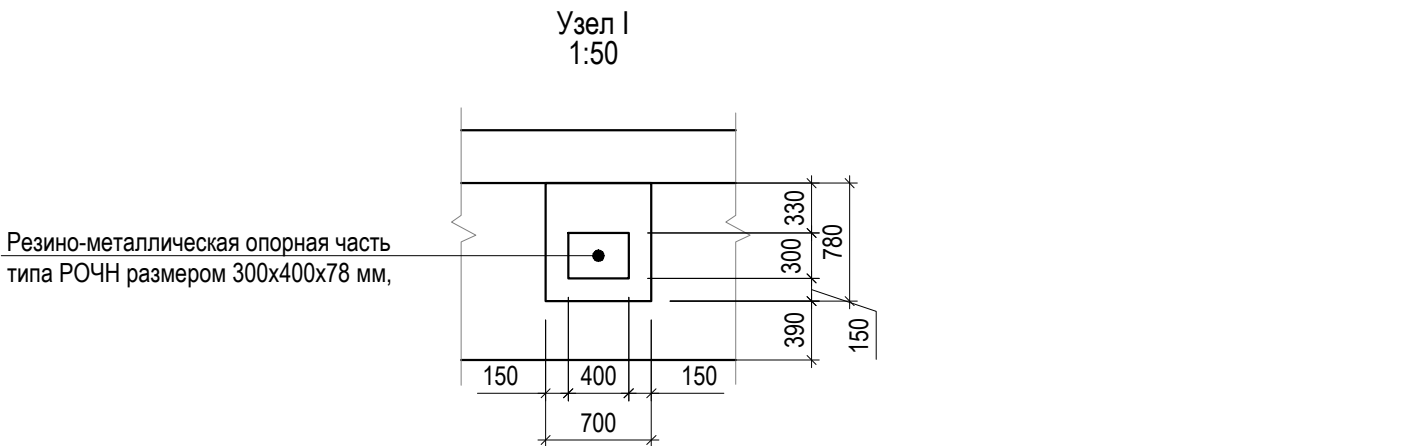
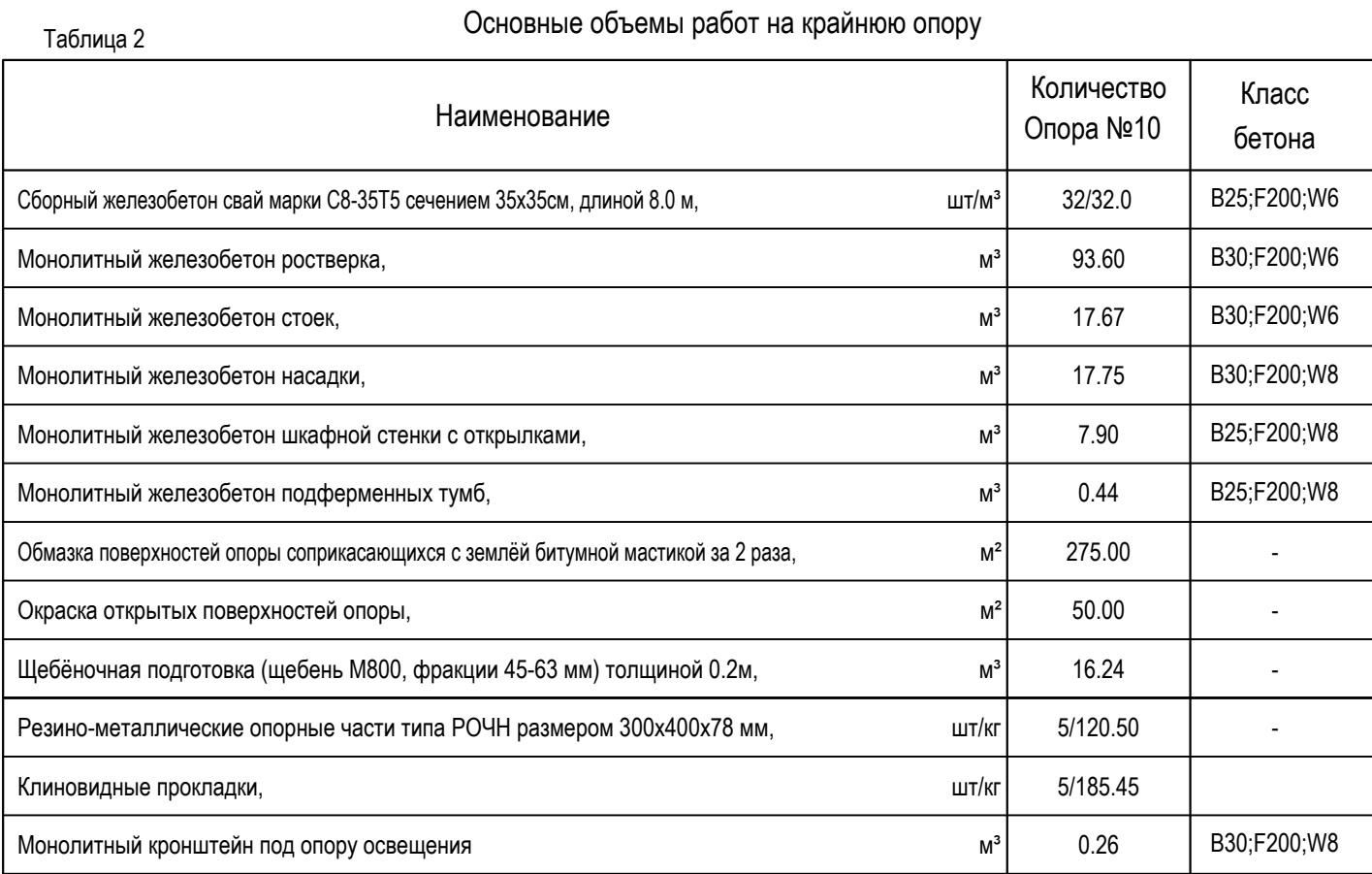
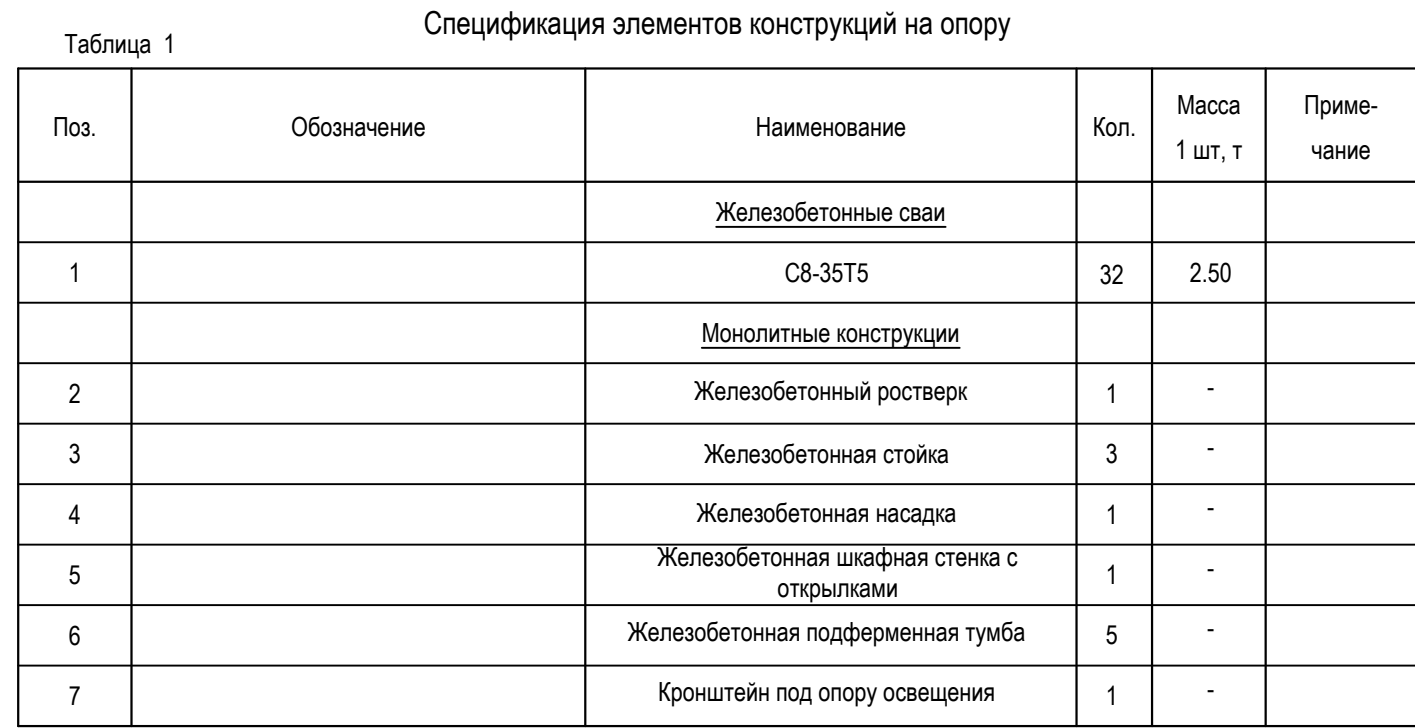


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса 1 шт, т	Приме- чение
		<u>Железобетонные сваи</u>			
1		C15-35T7	44	4.60	
		<u>Монолитные конструкции</u>			
2		Железобетонный ростверк	1	-	
3		Железобетонная стойка	3	-	
4		Железобетонная насадка	1	-	
5		Железобетонная шкафная стенка с открылками	1	-	
6		Железобетонная подферменная тумба	5	-	
7		Кронштейн под опору освещения	1	-	

Наименование		Количество Опора №1	Класс бетона
Сборный железобетон свай марки С15-35Т7 сечением 35х35см, длиной 15,0 м,	шт/м³	44/81.84	B30;F200;W6
Монолитный железобетон ростерка,	м³	93.60	B30;F200;W6
Монолитный железобетон стоек,	м³	10.83	B30;F200;W6
Монолитный железобетон насадки,	м³	17.75	B30;F200;W8
Монолитный железобетон шкафной стенки с открылками,	м³	7.90	B25;F200;W8
Монолитный железобетон подферменных тумб,	м³	0.44	B25;F200;W8
Обмазка поверхностей опоры соприкасающихся с землёй битумной мастикой за 2 раза,	м²	224.00	-
Окраска открытых поверхностей опоры,	м²	50.00	-
Щебёночная подготовка (щебень М800, фракции 45-63 мм) толщиной 0.2м,	м³	16.24	-
Резино-металлические опорные части типа РОЧН размером 300х400х78 мм,	шт/кг	5/120.50	-
Клиновидные прокладки,	шт/кг	5/185.45	
Монолитный кронштейн под опору освещения	м³	0.26	B30;F200;W8

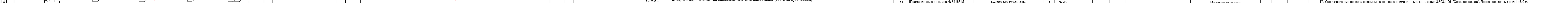
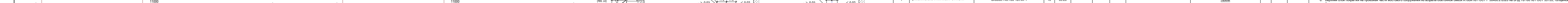
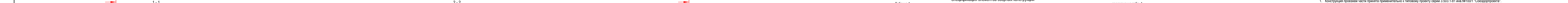


						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ГЧ7				
2	-	Изм.	133-24		09.24	Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кузбасс»				
Изм.	Коп.Уч	Лист	№Док	Подпись	Дата					
Разработал	Жидких				10.23	Путепровод на ПК29+78 Г - 8+2х0,75 А14, Н14		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Кошель				10.23			П	7	-
						Общий вид крайней опоры №1		ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ТРАНСПРОЕКТ		
Н.контроль	Скогорева				10.23					
ГИП	Екимов				10.23					



1. Опора железобетонная сборно-монолитная, многостоечная, на свайном ростверке, индивидуального проектирования.
2. Сваи железобетонные сечением 35х35 см, длиной 8,0 м по типовому проекту серии 3.500.1-1.93 "Ленгипротрансмост".
3. Поверхности бетонных и железобетонных элементов опоры, соприкасающиеся с грунтом, гидроизолируются битумом, открытые поверхности окрашиваются ПХВ краской (в 3 слоя толщиной 20 мкм каждый слой).
4. На данном листе представлена конструкция крайней опоры №10.
5. Все размеры на листе даны в миллиметрах, отметки - в метрах.

						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ГЧ8			
3	-	Изм.	144-24		11.24	Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой с созданием особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кузбасс»			
Изм.	Кол.Уч	Лист	№Док	Подпись	Дата	Путепровод на ПК29+78 Г - 8+2х0,75 А14, Н14	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Жидких				10.23		П	8	1
Проверил	Кошель				10.23				
Н.контроль	Скогорева				10.23	Общий вид крайней опоры №10	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ТРАНСПРОЕКТ ООО		
ГИП	Екимов				10.23				



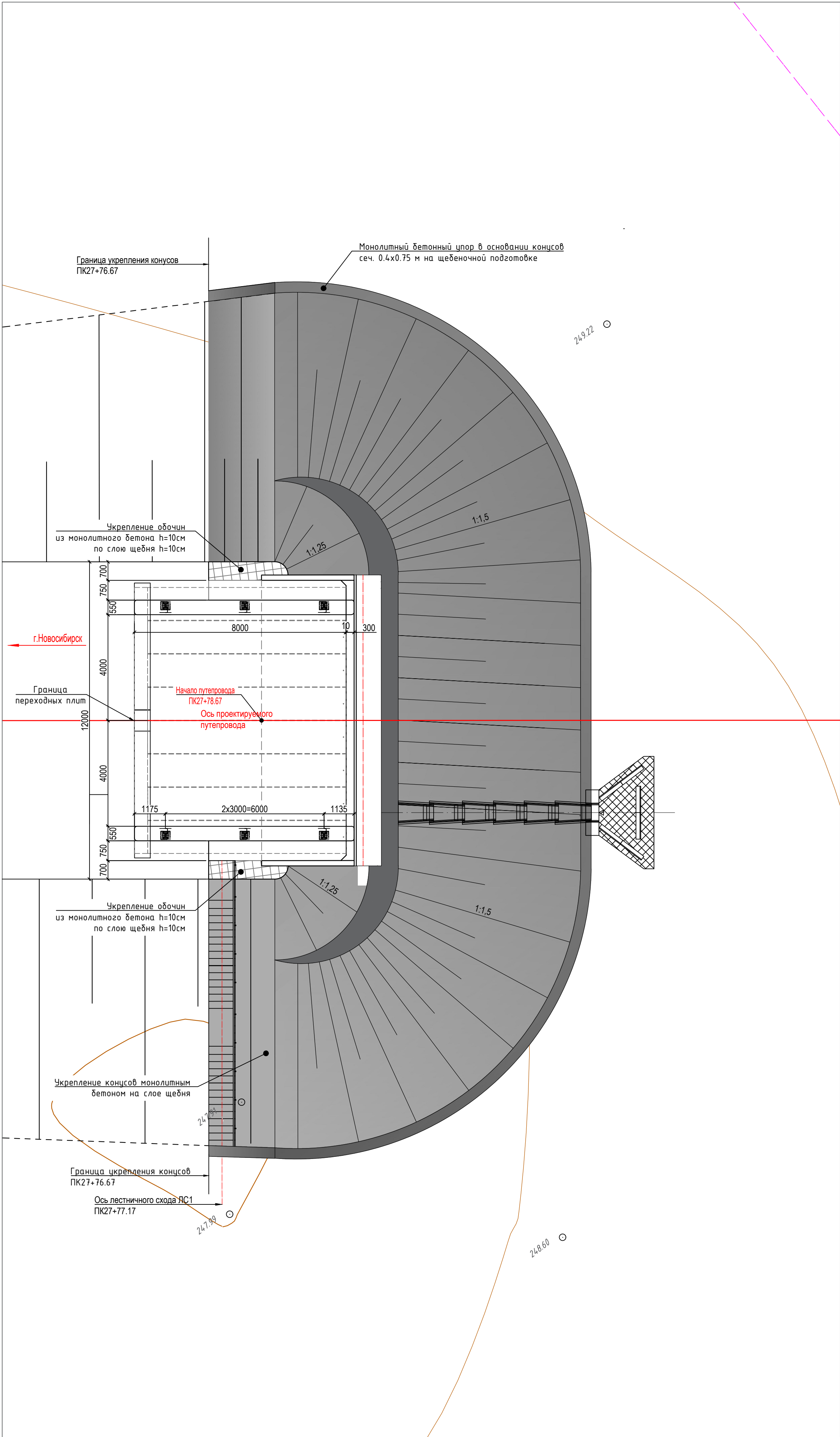
Основные объемы работ на путепровод

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

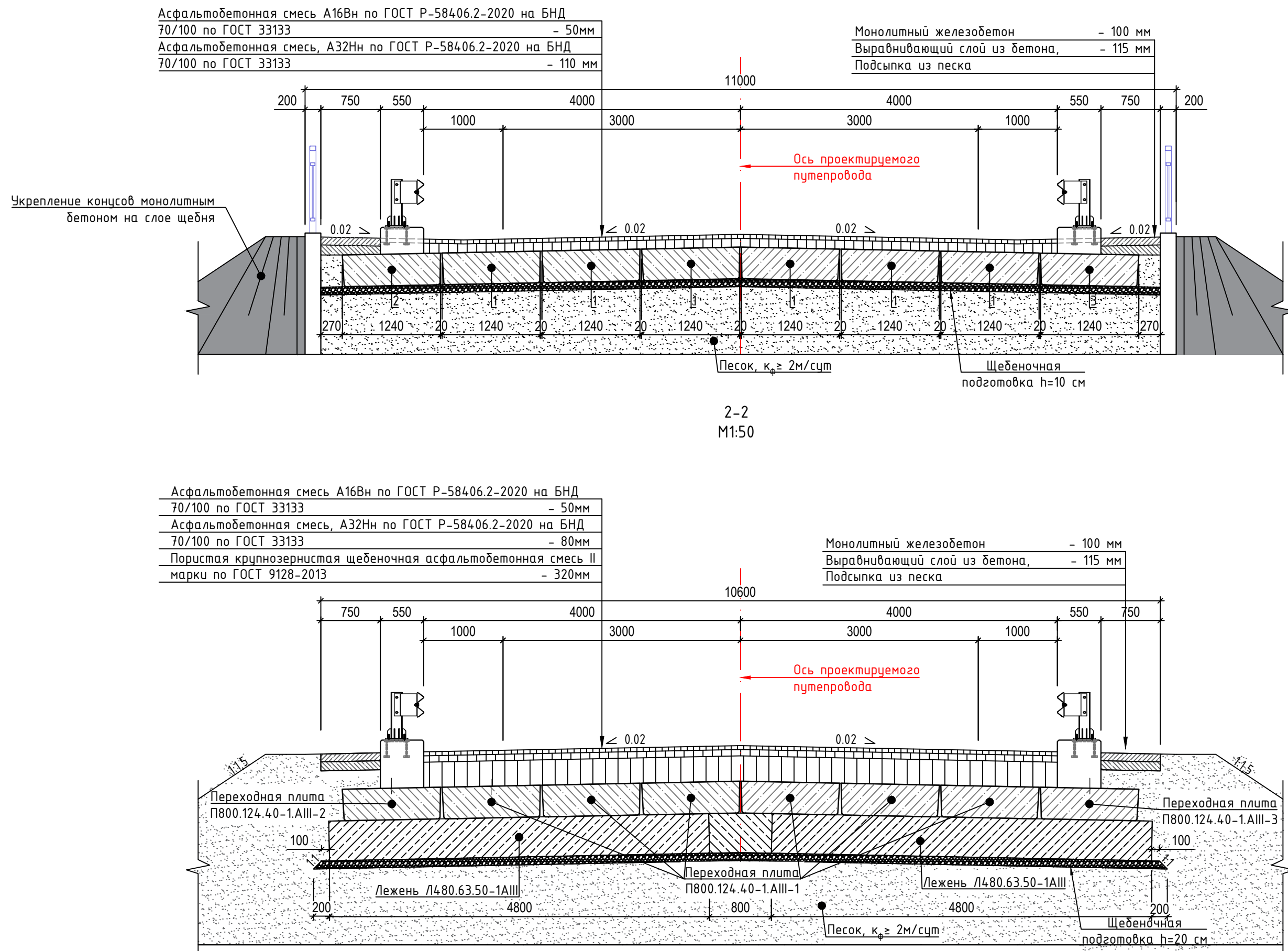
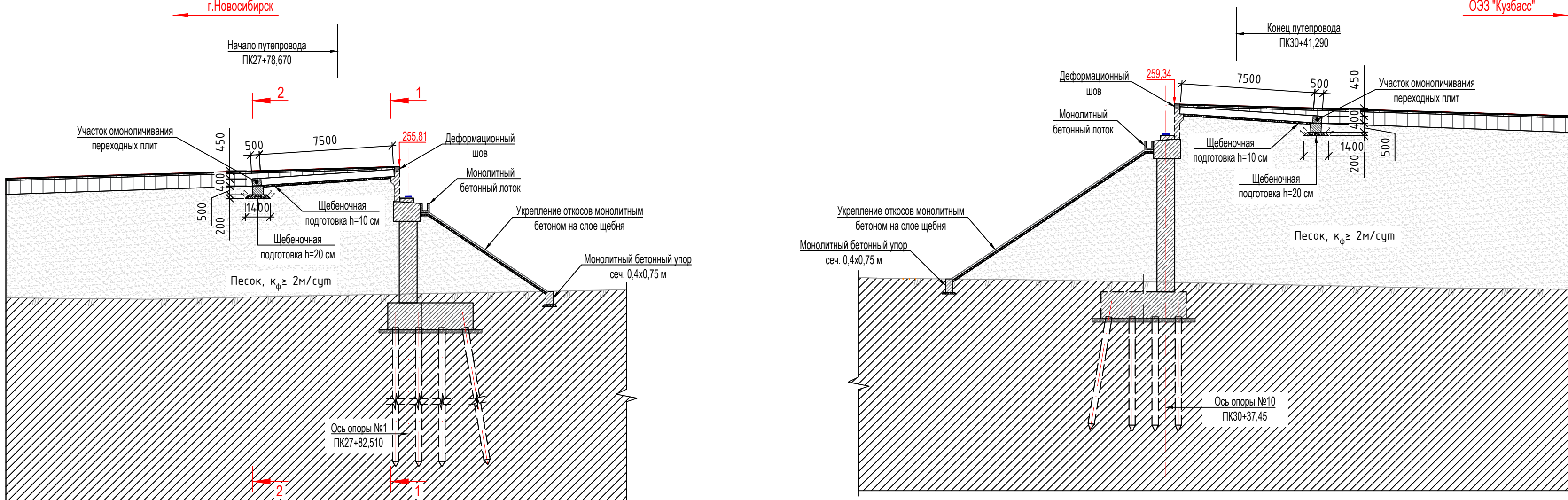
1	2	3	
Доомоноличивание переходных плит,	м³	4.02	B30;F200;W6
Сборный железобетон блоков лежней,	шт./м³	4/5.80	B30;F200;W6
Омоноличивание блоков лежней,	м³	0.48	B30;F200;W6
Обмазка переходных плит и лежней,	м²	215.09	-
Выравнивающий слой проезжей части на сопряжениях из крупнозернистого пористого асфальтобетона, средней толщиной 17.5 см,	м³/т	22.40/51.52	-
Нижний слой покрытия проезжей части на сопряжениях толщиной 8 см,	м²	128.00	-
Верхний слой покрытия проезжей части на сопряжениях толщиной 5 см,	м²	128.00	-
Подготовка на служебных проходах толщиной h=10 см из щебня (щебень М600, фракции 31.5-45 мм) по ГОСТ 32703-2014,	м³	0.55	-
Монолитный бетон выравнивающего слоя служебных проходов на сопряжениях, средней толщиной 11.5 см,	м³	2.76	B20;F200;W8
Покрытие служебных проходов на сопряжениях из монолитного железобетона толщиной 10 см,	м²/м³	15.60/1.56	B20;F200;W8
Укрепление обочин монолитным железобетоном h=10 см,	м²/м³	7.40/0.74	B20;F200;W8
Подготовка под укрепление обочин толщиной h=10 см из щебня (щебень М600, фракции 31.5-45 мм) по ГОСТ 32703-2014,	м³	0.74	-

						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ГЧ710	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

План конструкции сопряжения путепровода с насыпью подходов
(проектное строение условно не показано)
(1:100)



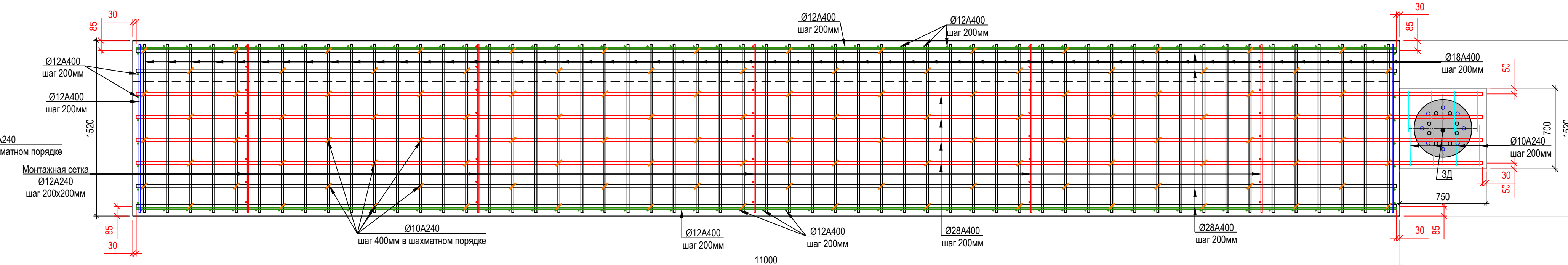
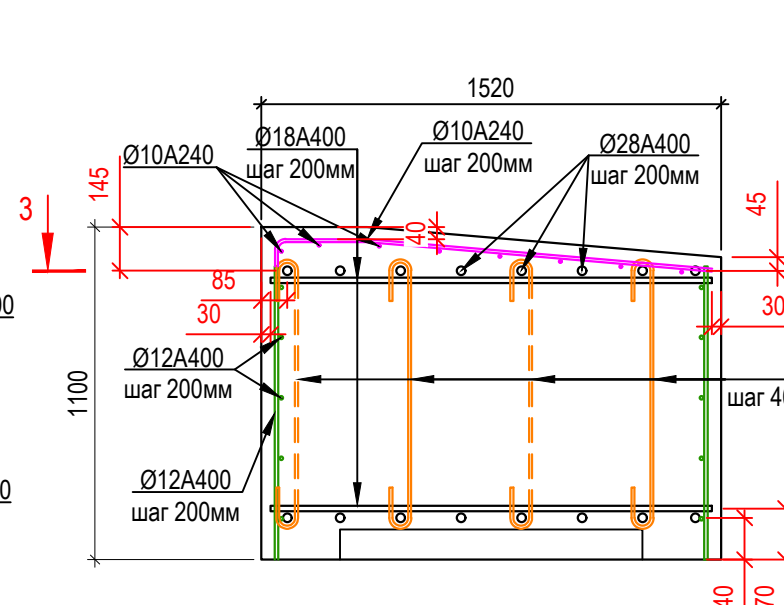
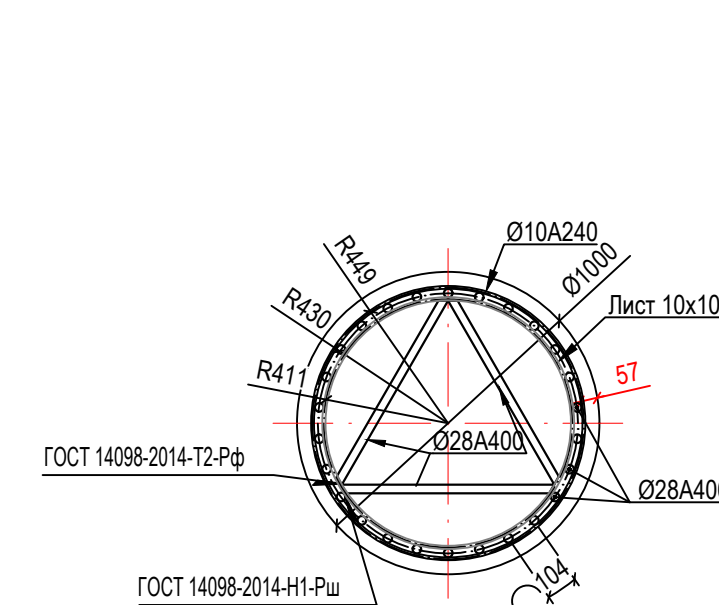
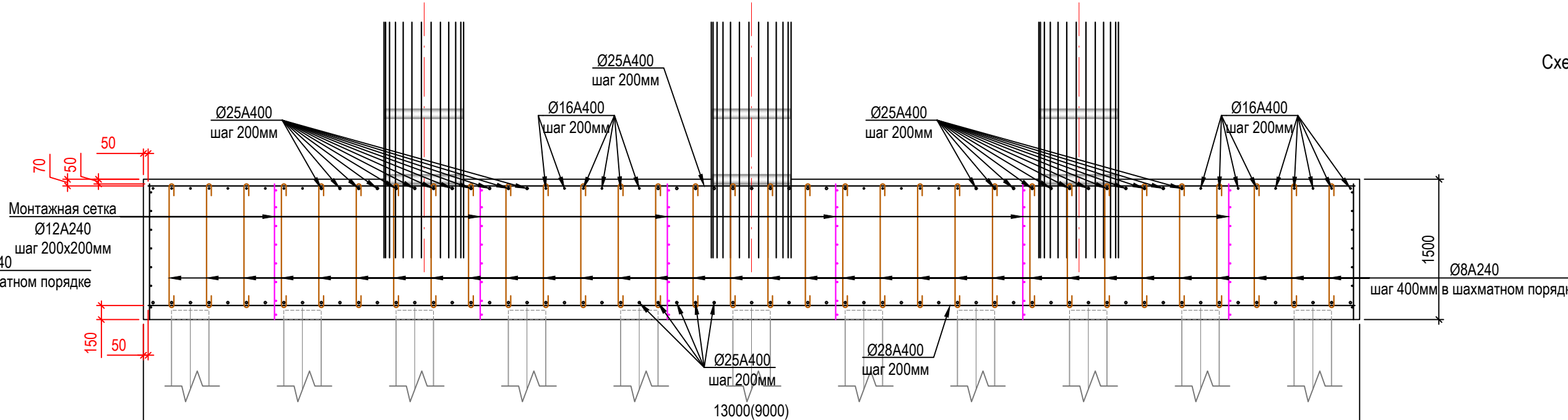
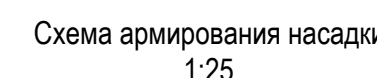
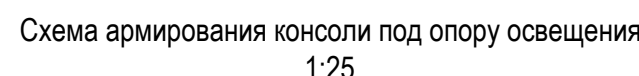
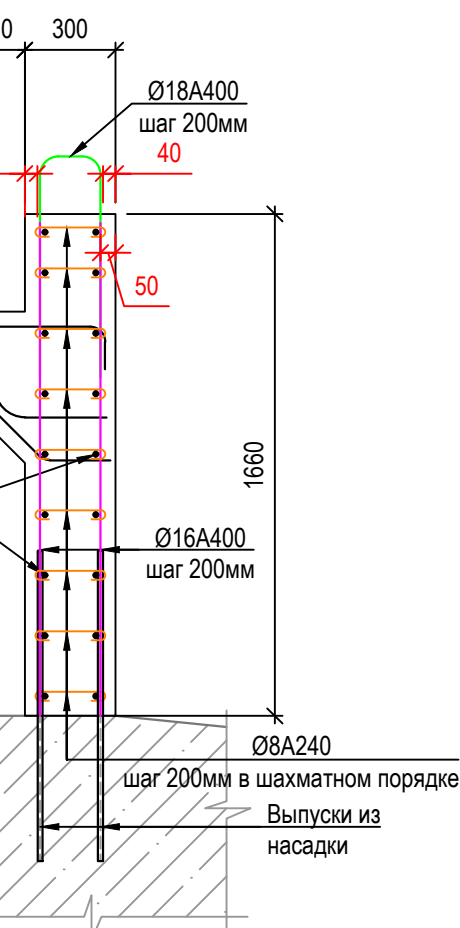
Конструкция сопряжения насыпи подходов по оси путепровода
(проектное строение условно не показано)
(1:200)



Объемы основных работ			
Наименование	Материал	Ед. изм.	Кол-во
Устройство раздельного слоя между щебеночной подготовкой и асфальтобетонной	Материал, эквивалентный материалу (Длина: 4300 мм, ширина: 115 мм)	м³	4.187
Устройство щебеночного основания под лежни	Щебень М800 фракции 31,5-45,0 мм по ГОСТ 32703-2014	м³	5,17
Устройство сборных железобетонных лежней	БСТ В30/Ф200/У6	шт/м³	4 / 5,80
Омоноличивание блока лежней	БСТ В30/Ф200/У6	м³	0.48
Щебеночная подушка под переходные плиты	Щебень М800 фракции 31,5-45,0 мм по ГОСТ 32703-2014	м³	15,21
Устройство сборных железобетонных переходных плит длиной L=6,0 м	БСТ В30/Ф200/У6	шт/м³	16 / 59,20
Омоноличивание сборных железобетонных переходных плит между собой	БСТ В30/Ф200/У6	м³	4.02
Устройство монолитных железобетонных циклопов на переходных плитах	БСТ В30/Ф200/У6	м³	8,30
Обработка поверхностей переходных плит и лежней, соприкасающихся с эрратом, битумной мастикой	Мастика битумная	м²	215,09
Устройство выровняющего слоя по поверхности переходных плит средней толщиной 17,5 см	Горячая пористая крупнозернистая щебеночная асфальтобетонная смесь II марки по ГОСТ 9128-2013	м³/м²	113,6/19,88
Устройство нижнего слоя покрытия на участках сопряжений толщиной 8 см	Асфальтобетонная смесь А32Н по ГОСТ Р-58406.2-2020 на БНД 70/100 по ГОСТ 33133, h=80 см	м²	128,00
Устройство верхнего слоя покрытия на участках сопряжений толщиной 5 см	Асфальтобетонная смесь А16Вн по ГОСТ Р-58406.2-2020 на БНД 70/100 по ГОСТ 33133, h=50 см	м²	128,00
Устройство выровняющего слоя из монолитного бетона на служебных проходах, средней толщиной 115 см.	В20/Ф200/У8	м³	2,76
Устройство щебеночной подготовки под укрепление обочин толщиной 10 см	Щебень М600 фракции 31,5-45 мм по ГОСТ 32703-2014	м²	7,40
Устройство покрытия из монолитного железобетона, толщиной 10 см, на служебных проходах и укреплениях обочин с укладкой армирующей сетки	В20/Ф200/У8.	м³	3,14
Устройство укрепления обочин монолитным бетоном толщиной 10 см	В20/Ф200/У8	м²	7,40
Устройство лестничных сходов		шт	2,00

- Примечания:
- Конструкция сопряжения путепровода с насыпью принята применительно к типовому проекту серии 3.503.1-96 «Сопряжение автомобильных мостов и путепроводов с насыпью» с применением сборных железобетонных переходных плит L=6 м полузаделанного типа с опиранием на монолитный лежень под напарку А14, Н14.
 - Категория бетонной поверхности А6 по ГОСТ 13015-2012. Изделия бетонные и железобетонные для строительства, класс шероховатости 3-III по СНиП 3.04.03-85. К нижней поверхности переходной плиты требования по категории не предъявляются.
 - Для рабонерного опорная плита в опорной зоне устраивается подливка из цементно-песчаного раствора.
 - В качестве основания под лежни устраивается щебеночная подготовка толщиной 20 см из щебня марки М800, размер фракции 45-63 мм по ГОСТ 32703-2014.
 - Под переходные плиты предусмотрена щебеночная подготовка толщиной 10 см из щебня марки М800, размер фракции 22,4-31,5 мм по ГОСТ 32703-2014.
 - Около опор предусмотрено устройство лестничных сходов высотой 7,0 м у опоры №1 и высотой 10 м у опоры №10.
 - Все размеры на чертеже даны в миллиметрах, отменки - в метрах.

		22.008-ТЕХ-ТКР2.1ГЧ11	
		Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Кубасс»	
Изм.	Коп. Уд.	Лист	Дата
Разработал	Жидких	10.23	Путепровод на ПК29+78
Проверил	Кошеть	10.23	Г-8+2х0,75 А14, Н14
Н.контр.	Сидорова	10.23	Конструкция сопряжения
Г.ИП	Евмоов	10.23	
		Статус	Лист
		П	11
		ТРАНСПРОЕКТ	
		Формат А2х3	



Ведомость расхода стали на ростверк опорь

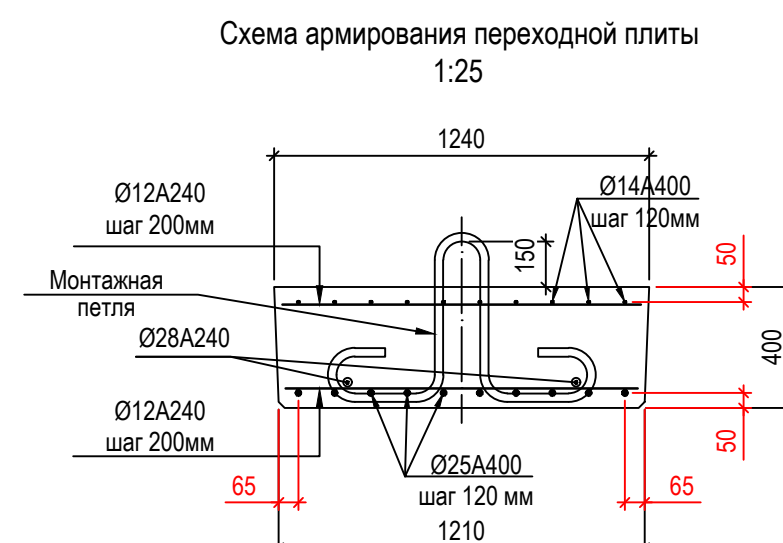
Ведомость расхода стали на шкафную стенку с открьлками, к

Ведомость расхода стали на насадку и консоль под опору освещения крайней опоры

Марка элемента	Изделия арматурные								Всего	Изделия закладные				Общий расход	
	Арматура класса									Прокат марки		Всего			
	A240(AI)				A400(AIII)					Ст3пс					
	ГОСТ 34028-2016				ГОСТ 34028-2016					ГОСТ 82-70 ГОСТ 380-2005					
	Ø10	Ø12	Итого	Ø12	Ø16	Ø18	Ø28	Итого		δ=20	Ø32		M30		Итого
	Насадка крайней опоры №1	197.86	66.50	264.36	223.95	217.08	331.28	860.60		1623.91	1888.27	43.81	25.28		12.24
Насадка крайней опоры №10	197.86	66.50	264.36	223.95	217.08	331.28	860.60	1623.91	1888.27	43.81	25.28	12.24	81.33	81.33	1969.60

Ведомость расхода стали на одну переходную плиту

Бедомость расхода стали на одну переходную плиту										в килограмма	
Марка элемента	Изделия арматурные								Всего	Общий расход	
	Арматура класса										
	AI (A240)				AIII (A400)						
	ГОСТ 34028-2016				ГОСТ 34028-2016						
	Ø12	Ø28	Итого	Ø14	Ø16	Ø25	Итого				
п 800.124.40-1.AIII;	93.03	26.22	119.25	98.22	-	313.40	411.62	530.87	530.87		
п 800.124.40-2.AIII;	93.03	26.22	119.25	98.22	35.91	313.40	447.53	566.78	566.78		
п 800.124.40-3.AIII;	93.03	26.22	119.25	98.22	35.91	313.40	447.53	566.78	566.78		



1. На листе дана принципиальная схема армирования крайних опор №1 и №10;
2. Все размеры на листе даны в миллиметрах


						22.008-ТЕХ-ТКР-2.1.Г412
2	-	Изм.	133-24		09.24	Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кубасс»
Изм.	Кол.Уд.	Лист	№Док	Подпись	Дата	
Разработал	Жидюх				09.24	Путепровод на ПК29+78 Г - 8+2х0,75 А14, Н14
Проверил	Кошель				09.24	
						Принципиальная схема армирования крайних опор №1;10
Н.контроль	Скогорева				09.24	
ГИП	Екимов				09.24	 ООО «ТРАНСПРОЕКТ»

Схема армирования пролетного строения L=33.00м
1:25

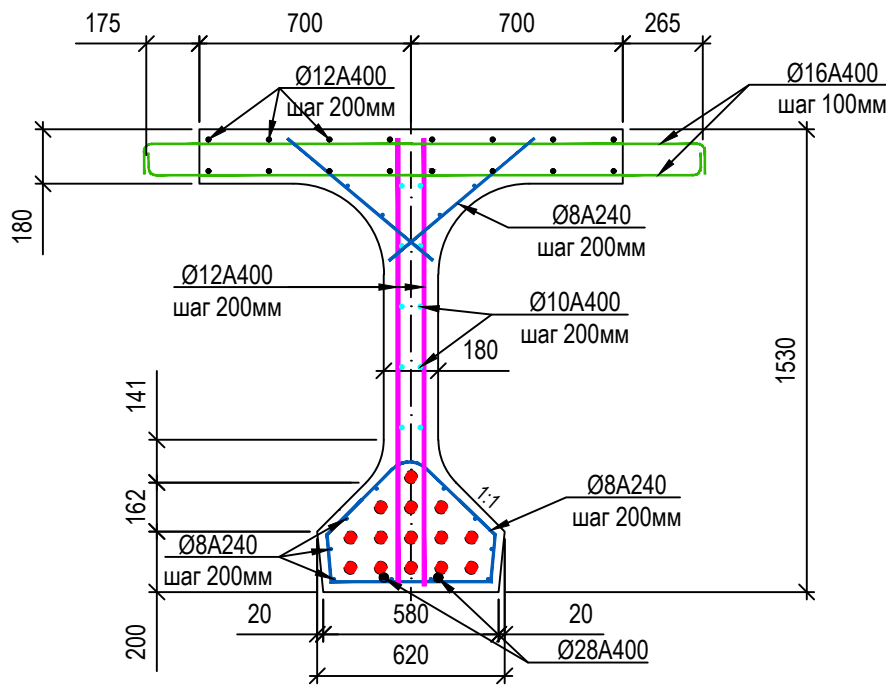


Схема армирования пролетного строения L=24.00м
1:25

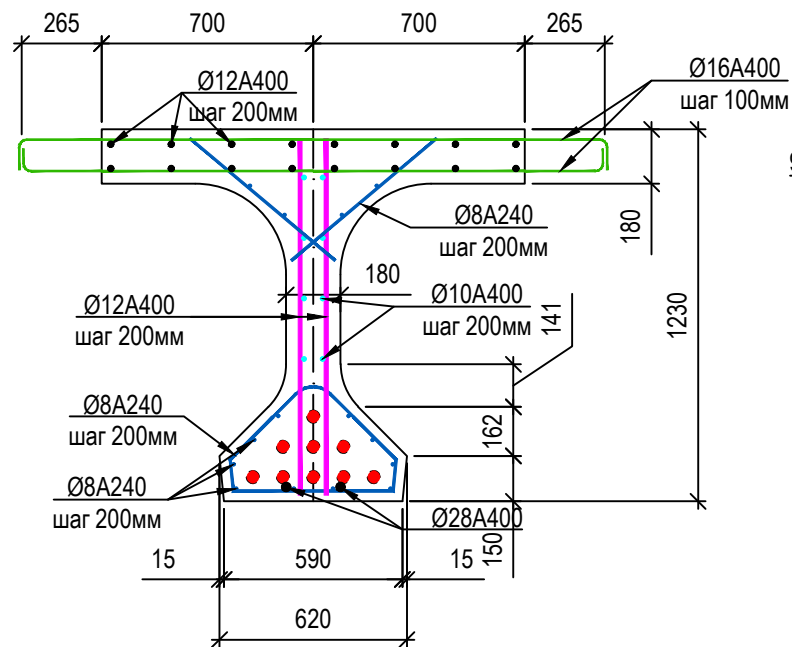


Схема армирования пролетного строения L=24.00м напрягаемой арматурой
1:25

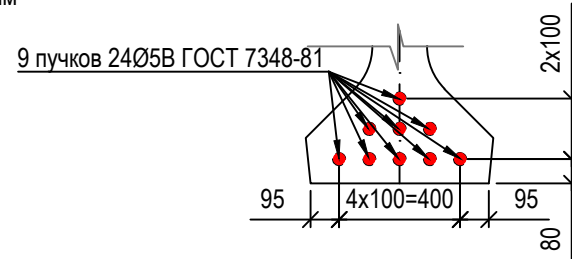
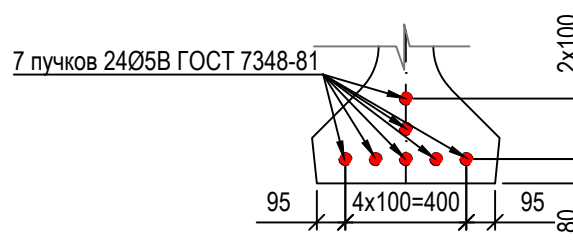


Схема армирования пролетного строения L=21.00м напрягаемой арматурой
1:25



Ведомость расхода стали на одну балку

Марка элемента	Арматура класса			Прокатная сталь	Объем бетона	Масса балки
	Напрягаемая класса В	A240(A-I)	A400(A-III)			
	ГОСТ 7348-81*	ГОСТ 34028-2016	ГОСТ 34028-2016	ГОСТ 103-2006		
	кг/м³	кг/м³	кг/м³	кг/м³	м³	т
Балка Бн3300.140.153-1В.А.III	69.50	40.60	120.80	3.20	23.66	59.20
Балка Бн2400.140.123-1В.А.III	56.20	40.90	133.20	4.90	14.93	37.40
Балка Бн2100.140.123-1В.А.III	51.20	43.10	125.60	3.90	12.76	31.90

Схема армирования пролетного строения L=21.00м
1:25

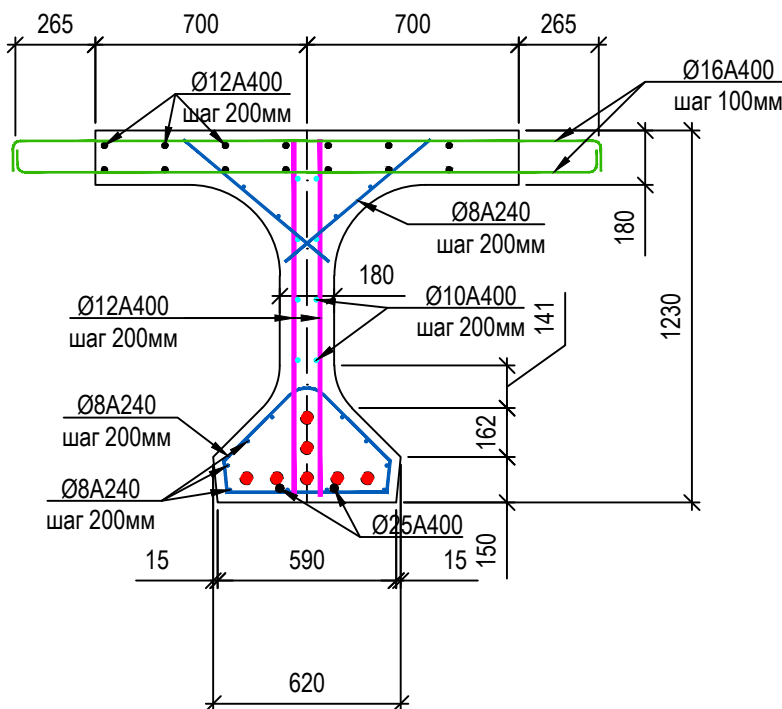


Схема армирования участков омоноличивания пролетного строения
1:10

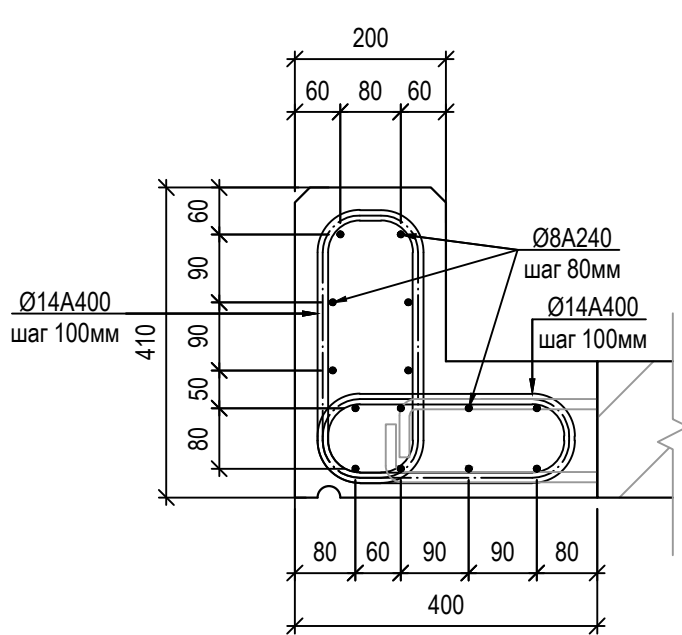
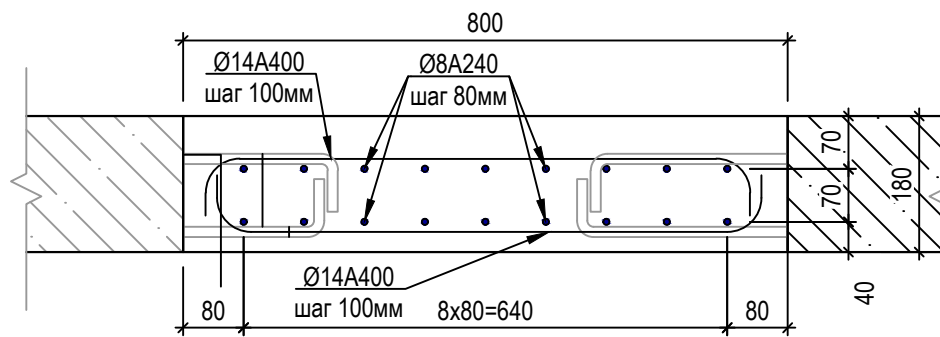
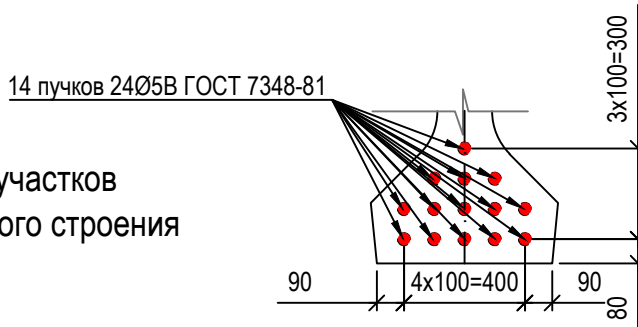


Схема армирования пролетного строения L=33.00м напрягаемой арматурой
1:25



Ведомость расхода стали на участки омоноличивания и непрерывную проезжую часть, кг

Марка элемента	Изделия арматурные							Изделия закладные		Общий расход
	Арматура класса						Всего	МН1	Всего	
	A240(A-I)		A400(A-III)							
	ГОСТ 34028-2016									
	Ø8	Итого	Ø14	Ø16	Ø18	Итого				
Всего на путепровод	10082.56	10082.56	35221.48	1431.36	2545.60	39198.44	49281.00	882.30	882.30	50163.30

1. На листе дана принципиальная схема армирования балок пролетных строений;
2. В качестве напрягаемой арматуры приняты горизонтальные пучки из 24 проволок диаметром 5 мм класса В по ГОСТ 7348-81*;
3. Все размеры на листе даны в миллиметрах

						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.ГЧ14					
1	-	Нов.	125-24		09.24	Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно – производственного типа «Кузбасс»					
Изм.	Кол.Уч	Лист	№Док	Подпись	Дата	Путепровод на ПК29+78 Г - 8+2x0,75 А14, Н14			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Жидких			09.24	П				14	-	
Проверил	Кошель			09.24		Принципиальная схема армирования пролетных строений			ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ТРАНСПРОЕКТ		
Н.контроль	Скогорева			09.24							
ГИП	Екимов			09.24							

РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подл.	Дата

22.008-ТЕХ - ТКР2.1.РЧ

РАСЧЕТ ОПОРЫ №1 (сваи длиной 13 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА Х.

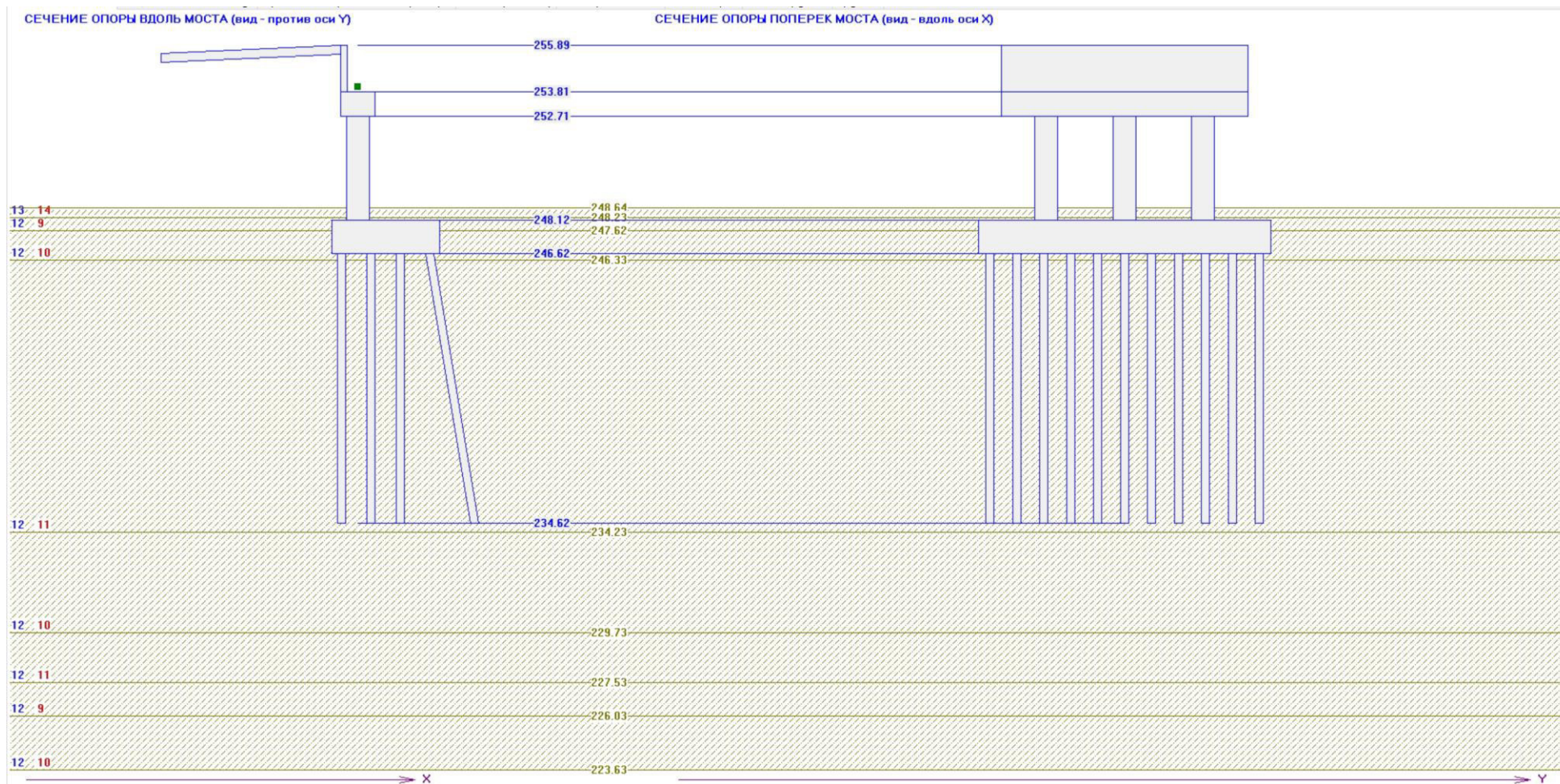


Рис. 1. – Сечение ОПN#1

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**

Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?

Общее число полос **2**

Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**

Минимальная температура **-37**

Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил **0.2**

Защитного слоя бетона **1.4**

Покрытия проезжей части **2.4**

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межеи : **0**

Уровень высокой воды : **0**

Уровень судоходства : **0**

Первая подвижка льда : **0**

Высокий ледоход : **0**

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**

Дополнительная нагрузка **НК**

Ветровой район: **III**

Скорость ветра [м/с] : **0.38**

Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**

№ климатического района (лед) **0**

Толщина льда [м] **0**

Скорость движения льда **0**

Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**

Радиус кривой (прямая - 0) **0**

Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 2 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.
 Длины пролетов разделяются следующими знаками :
 " + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки
 " < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения
 " () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.неразрезной балки
ПРИМЕРЫ :
 мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+
 мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал пролетных строений
 Бетон В40

Расстояние между торцами пролетов (среднее) [м]
 0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]: 70

ДАнные о пролетных строениях моста

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветрен-ная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]: 0.0282

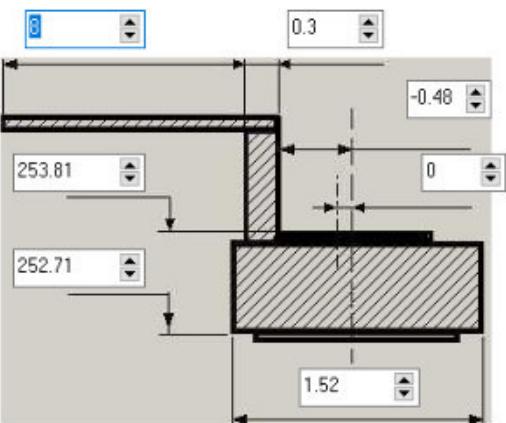
☒ Вычислить перемещения в ОЧ

№ рассчитываемой опоры 1

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ
☒ По подошве фундамента (ростверка)
☐ По низу насадки (ригеля)
☐ На задаваемой отметке

☐ Учитывать динамический коэффициент ?

Рис. 3 – Общие исходные данные по пролетному строению



ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста: 11

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]: 41.745

Высота опорных частей правого пролета: 0.078

Высота опорных частей левого пролета: 0

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта: 248.636

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта: 248.636

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки): ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки): ☐

Наветренная площадь ферм: 0

Плечо ветровой нагрузки: 0

ДАННЫЕ ПО УКРЕПЛЕНИЮ ГРУНТА НАСЫПИ

Применяется армирование насыпи? ☐

Остаточное давление грунта [%]: 0

Расстояние от задней грани насадки до армогрунтовой стенки [м]: 0

Материал, из которого сделан ригель: Бетон В30

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y: 0

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y: 0

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1): 4

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ УСТОЕВ

Ширина шкафной стенки: 11

Толщина переходной плиты: 0.4

Вес открьлков устоя (или 0): 8.7

Длина открьлков устоя: 3.5

Уклон конуса насыпи: 1.5

Объемный вес грунта засыпки: 1.8

Угол внутреннего трения гр. засыпки: 35

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда: 0

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]: 0

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]: 0

Уклон откосов насыпи: 1.5

Ширина переходной плиты (по оси Y): 8

Плечо опирания переходной плиты: 0.15

Толщина покрытия пр. части на устое: 0.3

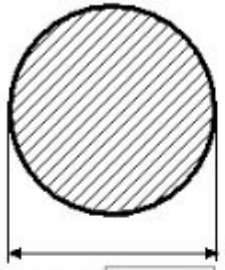
Учитывать торможение с переходной плиты? ☒

Рис. 4 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени Число элементов

Вид Сечения Материал

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха

Отметка низа

Диаметр

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.5	0	0
2	0	-3.5	0	0
3	0	0	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

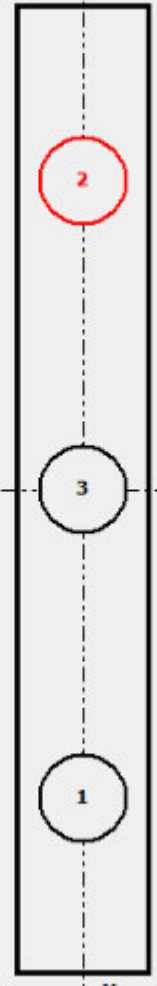
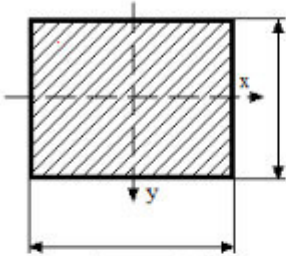


Рис. 5 – Схема задания ступени №2

Номер ступени
 Число элементов

Вид Сечения
 Материал

ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Отметка верха

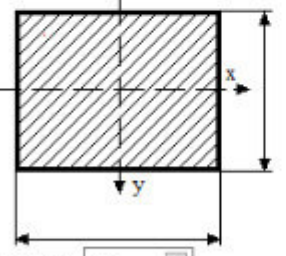
Отметка низа

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

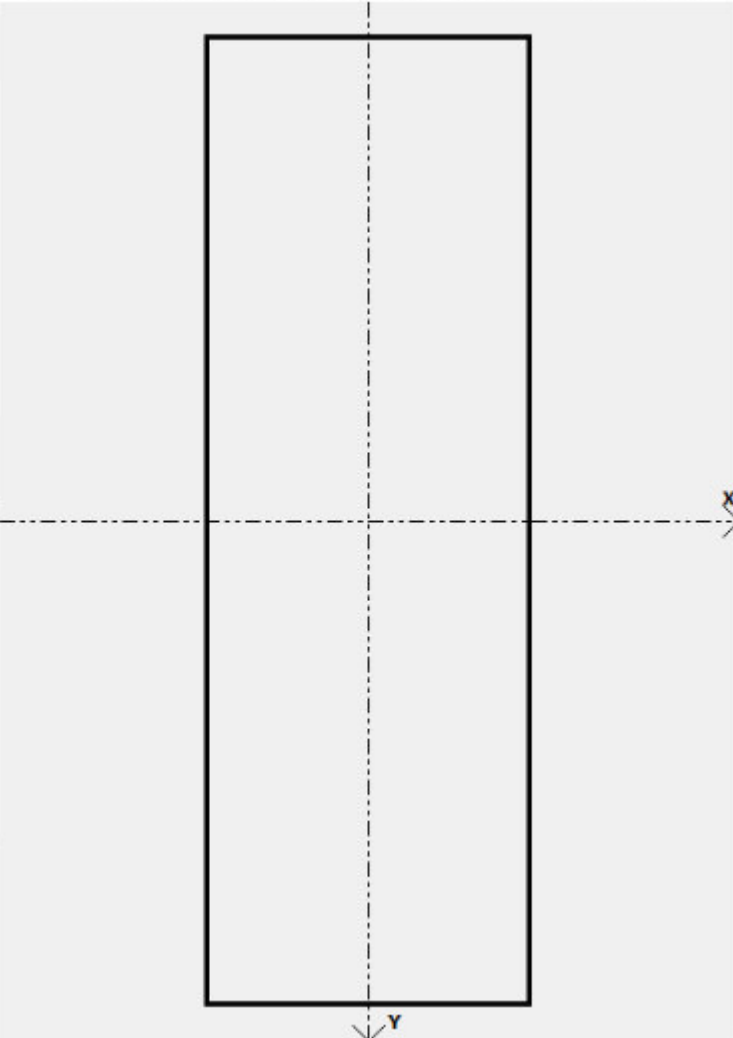
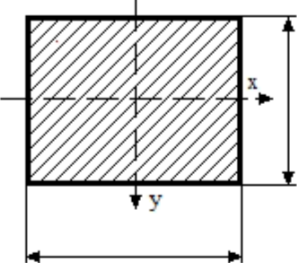


Рис. 6 – Схема задания ступени №3

Номер ступени Число элементов

Вид Сечения Материал

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y Отметка верха Отметка низа

Размер по X

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	1.95	0	0.167	0
2	-1.95	0	0	0
3	1.95	1.2	0.167	0
4	1.95	-1.2	0.167	0
5	-1.95	1.2	0	0
6	-1.95	-1.2	0	0
7	1.95	2.4	0.167	0
8	1.95	-2.4	0.167	0
9	-1.95	2.4	0	0
10	-1.95	-2.4	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

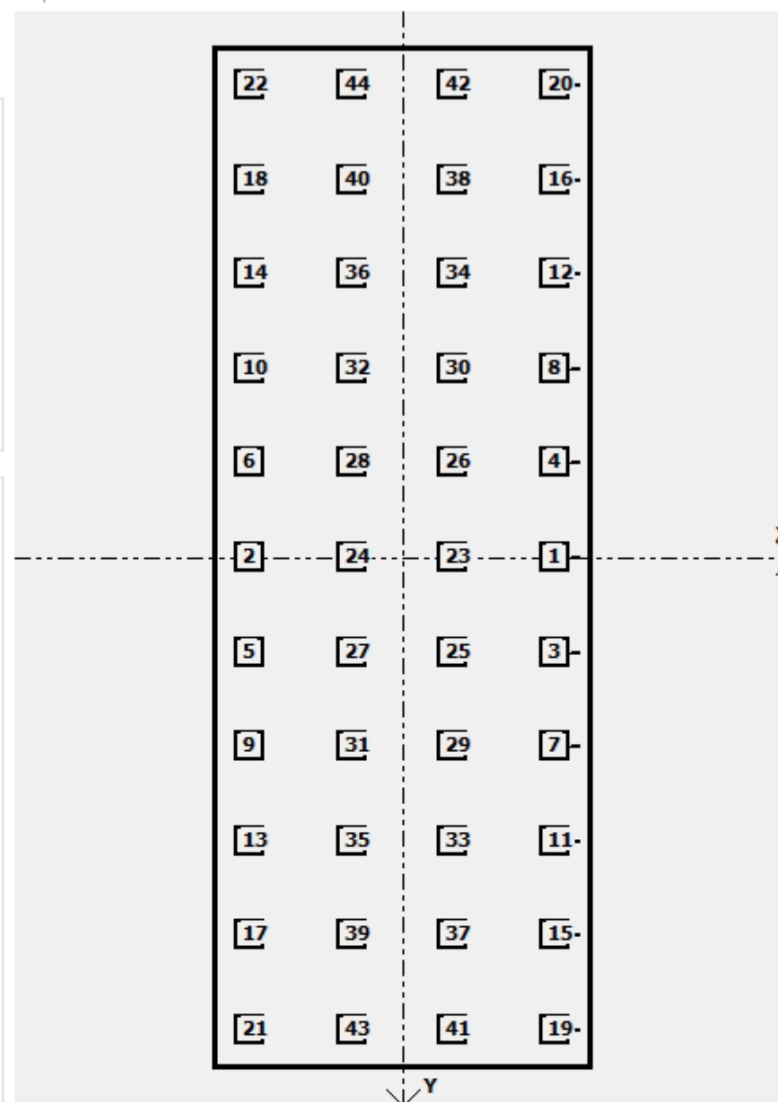


Рис. 7 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАИ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 8 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого Кпр эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям К по СП 24 13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление Ro	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м2]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	248.228	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	247.62	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	246.328	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
4	11	Суглинки	234.228	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	229.728	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
6	11	Суглинки	227.528	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
7	9	Суглинки	226.027	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
8	10	Суглинки	223.627	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с IL>1 и e>1) |

☒ Проверить введенные данные

Номера слоев грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе Ro вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если Ros не дано, для слабдеформируемого грунта ($E > 5100$ т/м²), вводите значение Ro, равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе Ro введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 9 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кэфф. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0282 [м]

N	Полная про- лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
							Слева : Справа		
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75
0.550			8.000			0.550

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99)	14
		Дополнительная временная нагр.	НК
Тротуаров и перил	0.200	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Защитного слоя бетона	1.400	Номер климатического района	0
Покрытия проезжей части	2.400	Толщина льда [м]	0.0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Скорость движения льда [м/с]	0.0
Общее число полос	2	Сейсмичность в баллах [0 - 9]	0.0
Максимальное в одном направлени.	1	ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
		Первая подвижка льда	0.000
Радиус кривой (прямая - 0)	0.0	Высокий ледоход	0.000
Ветровой район- III	v0= 0.380	Уровень судоходства	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	90.00	Уровень межени	0.000
		Уровень высокого вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 25.00

Минимальная температура..... -37.00

Температура замкания (для РОЧ) . 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0292 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 1

Положение расчётного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----	
Верха проезжей части.....	255.891
Верха опорной площадки.....	253.810
Подошвы фундамента (ростверка).....	246.620
Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	248.636
Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры	
(Для русловых опор-отметка общего размыла)	248.636
Отметка низа свай.....	234.620

Глубина погружения свай..... 12.000 м

Полная длина свай (со свободной длиной)..... 12.000 м

Смещение по X шкафной стенки от оси насадки... -0.480 м

Смещение по X оси опирания от оси насадки..... 0.000 м

Высота опорных частей..... 0.078 м

Длина шкафной стенки..... 11.000 м

Толщина шкафной стенки..... 0.300 м

Длина переходной плиты (вдоль моста)..... 8.000 м

Ширина переходной плиты (поперек моста)..... 8.000 м

Толщина переходной плиты..... 0.400 м

Плечо опирания переходной плиты от шкаф.стенки 0.150 м

Толщина покрытия пр.части на устое (плите).... 0.300 м

Вес открылков устоя..... 8.700 тс

Длина открылков устоя..... 3.500 м

Уклон конуса насыпи (знаменатель дроби)..... 1.500

Объемный вес грунта засыпки..... 1.800 тс/м3

Угол внутр.трения грунта засыпки..... 35.000 гр.

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 252.710							
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY
1.520	11.000	0.000	0.000	1.520	11.000	0.000	0.000
Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 3. Отметка низа ступени 248.120							
Диаметр сеч. 1.000		Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона					
0.000		X	Y	tg(x)	tg(y)		
		0.000	3.500	0.0000	0.0000		
		0.000	-3.500	0.0000	0.0000		
		0.000	0.000	0.0000	0.0000		
Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 246.620							
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY
4.800	13.000	1.250	0.000	4.800	13.000	1.250	0.000
Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 44. Отметка низа ступени 234.620							
Размер по X 0.350		Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона					
Размер по Y 0.350		X	Y	tg(x)	tg(y)		
		1.950	0.000	0.1667	0.0000		
		-1.950	0.000	0.0000	0.0000		
		1.950	1.200	0.1667	0.0000		
		1.950	-1.200	0.1667	0.0000		
		-1.950	1.200	0.0000	0.0000		
		-1.950	-1.200	0.0000	0.0000		
		1.950	2.400	0.1667	0.0000		
		1.950	-2.400	0.1667	0.0000		
		-1.950	2.400	0.0000	0.0000		
		-1.950	-2.400	0.0000	0.0000		
		1.950	3.600	0.1667	0.0000		
		1.950	-3.600	0.1667	0.0000		
		-1.950	3.600	0.0000	0.0000		
		-1.950	-3.600	0.0000	0.0000		
		1.950	4.800	0.1667	0.0000		
		1.950	-4.800	0.1667	0.0000		
		-1.950	4.800	0.0000	0.0000		
		-1.950	-4.800	0.0000	0.0000		
		1.950	6.000	0.1667	0.0000		
		1.950	-6.000	0.1667	0.0000		
		-1.950	6.000	0.0000	0.0000		
		-1.950	-6.000	0.0000	0.0000		
		0.650	0.000	0.0000	0.0000		
		-0.650	0.000	0.0000	0.0000		
		0.650	1.200	0.0000	0.0000		
		0.650	-1.200	0.0000	0.0000		
		-0.650	1.200	0.0000	0.0000		
		-0.650	-1.200	0.0000	0.0000		
		0.650	2.400	0.0000	0.0000		
		0.650	-2.400	0.0000	0.0000		
		-0.650	2.400	0.0000	0.0000		
		-0.650	-2.400	0.0000	0.0000		
		0.650	3.600	0.0000	0.0000		
		0.650	-3.600	0.0000	0.0000		
		-0.650	3.600	0.0000	0.0000		
		-0.650	-3.600	0.0000	0.0000		
		0.650	4.800	0.0000	0.0000		
		0.650	-4.800	0.0000	0.0000		
		-0.650	4.800	0.0000	0.0000		
		-0.650	-4.800	0.0000	0.0000		
		0.650	6.000	0.0000	0.0000		
		0.650	-6.000	0.0000	0.0000		
		-0.650	6.000	0.0000	0.0000		
		-0.650	-6.000	0.0000	0.0000		

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение сваи Прямоугольное Размеры сваи: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50
Диаметр скважины 0.300 м

Д А Н Н Ы Е П О Г Р У Н Т А М

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 8

Вид	Отметка	Показат	Коэфф.	Объем	Влаж-	Угол	Удельн	Услов.	Коэфф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подошвы	консис-	порист.	ный	ность	внут.	сцеп-	сопрот	про-	деформ.	влаж.	Кат.
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	трен.	ление	Ro	порц.	грунта	Sr	гр.
13	248.23	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	247.62	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	246.33	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	234.23	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	229.73	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	227.53	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	226.03	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	223.63	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Невыветрелая скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабовыветрелая скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Выветрелая скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл.грунт с глин.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл.грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности γ_{am} : $\gamma_{am}/(1+W) - 1/(1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

===== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы =====

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 246.62 м "						
N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-231.97
		0.00	0.00	204.13	0.00	-255.17
		0.00	0.00	167.02	0.00	-208.77
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.14	0.00	-28.92
		0.00	0.00	30.08	0.00	-37.59
		0.00	0.00	20.82	0.00	-26.03
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-49.58
		0.00	0.00	59.49	0.00	-74.36
		0.00	0.00	35.69	0.00	-44.62
6	Перех. плита. Реакция от веса покрытия проезжей части.	0.00	0.00	23.04	0.00	-43.32
		0.00	0.00	34.56	0.00	-64.97
		0.00	0.00	20.74	0.00	-38.98
7	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	41.74	0.00	-52.18
		0.00	0.00	45.92	0.00	-57.40
		0.00	0.00	37.57	0.00	-46.96
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	261.04	0.00	-33.90
		0.00	0.00	287.14	0.00	-37.18
		0.00	0.00	234.93	0.00	-30.42
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	515.24	0.00	-17.91
		0.00	0.00	566.76	0.00	-19.70
		0.00	0.00	463.72	0.00	-16.12
11	Вес шкафной стенки и переходной плиты.	0.00	0.00	49.17	0.00	-92.44
		0.00	0.00	54.08	0.00	-101.68
		0.00	0.00	44.25	0.00	-83.19
12	Вес откосных устоя.	0.00	0.00	8.70	0.00	-25.20
		0.00	0.00	9.57	0.00	-27.72
		0.00	0.00	7.83	0.00	-22.68
13	Боковое давление грунта от собственного веса со стороны насыпи.	181.76	0.00	0.00	0.00	508.69
		254.46	0.00	0.00	0.00	712.17
		127.23	0.00	0.00	0.00	356.09
14	Боковое давление грунта от собственного веса со стороны пролета.	-60.54	0.00	0.00	0.00	-94.62
		-84.76	0.00	0.00	0.00	-132.47
		-42.38	0.00	0.00	0.00	-66.24
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		121.21	0.00	1147.30	0.00	-161.23
И Т О Г О : : : : : :		212.08	0.00	1291.74	0.00	-29.84
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК : : : : : :		212.08	0.00	1032.57	0.00	128.16
ПО КРИТЕРИЯМ : : : : : :		212.08	0.00	1291.74	0.00	-29.84

=====

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра		Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади	левого правого пролета	0.000	47.261
Плечи наветренной площади	левого правого пролета	0.000	8.698
Аэродинамические коэффиц.	левого правого пролета	0.000	1.700
Коэффициенты Kz для	левого правого пролета	0.0000	0.8341
Произведение коэф. L*v для	левого правого пролета	0.0000	0.5005
Частота собственных колебаний, Tc		1.685	3.651
Коэффициент динамичности		1.2000	1.2000

РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ НА УСТОЙ ОТ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИЗМЕ ОБРУШЕНИЯ

Высота задней стенки устоя: 8.57 Ширина полосы АК: 6.10

Длина призмы обрушения : 4.85 Ширина полосы НК : 4.10

Вид Нагрузки	Давление p, тс/м ²	Расст. до нач.	Расст. до конц.	Козфф. Alfa	Тангенс угла приз	Козфф. давления	Нх [тс]	Му [тс*м]
АК распр:	0.367	4.00	4.85	0.713	0.5389	0.271	0.68	0.24
АК 1 ось:	4.590	4.00	4.80	0.713	0.5206	0.271	8.31	0.99
АК 2 ось:	0.000	5.50	6.30	0.713	0.0000	0.000	0.00	0.00
Доп.нагр:	5.448	4.00	4.85	0.654	0.6797	0.258	4.73	9.70
Толпа	0.300	4.00	4.85	0.431	0.5357	0.271	0.08	0.03

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 246.62 м "

N	НАГРУЗКА	Нх	Ну	Р	Мх	Му
1	АК на пролете и устое с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	103.28 139.88	128.62 174.20	-137.87 -185.74
2	АК по схемам "А" и "Б" на призме обрушения.	0.68 0.68	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.24 0.24
3	Торможение по схеме "А"	7.10 8.88	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	65.83 82.29
6	АК по схемам "В" и "Г" на призме обрушения.	9.00 9.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	1.23 1.23
9	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00 0.00	-11.89 -14.86	0.00 0.00	110.22 137.78	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	-122.56 -134.81
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-4.08 -5.71	0.00 0.00	35.45 49.64	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	0.82 1.14	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	5.89 8.25
25	Спец. нагрузка НК пролете и устое (Схема "Д")	4.73 4.73	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	9.70 9.70
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
34	АК без тележки на пролете и устое	0.00 0.00	0.00 0.00	58.21 72.28	66.65 82.76	-81.54 -101.24
35	Нагрузка от толпы на призме обрушения	0.08 0.08	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.03 0.03
37	Трение в опорных частях от тепл. деформации пролетов	19.74 19.74	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	142.70 142.70

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Нх [тс]	Ну [тс]	Р [тс]	Мх [тс*м]	Му [тс*м]
Соч.					
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	212.848	-14.861	1431.620	311.978	-215.308
2	226.113	0.000	1403.643	139.361	-81.211
5	212.081	0.000	1399.598	134.813	-164.650
12	221.161	0.000	1364.017	82.759	-129.825
13	212.164	0.000	1032.571	0.000	128.189
14	212.081	0.000	1291.738	0.000	-29.838
15	231.821	0.000	1032.571	0.000	270.863
16	212.081	-5.706	1032.571	49.635	128.163

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	121.898	0.000	1240.842	128.619	-285.219

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	121.982	-11.889	1250.580	238.840	-298.933
2	135.361	0.000	1229.924	102.895	-173.485
5	121.214	0.000	1225.737	98.045	-259.277
12	130.295	0.000	1205.515	66.655	-241.516
13	121.298	0.000	1147.301	0.000	-161.206
14	121.214	0.000	1147.301	0.000	-161.232

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 371.85
 Расчетная ширина сваи..... 1.0250
 Коэффициент деформации сваи в грунте 0.62026
 Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на несколько грунтов

Выдергивающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 253.810

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N
соч.				
max X	0.005433	0.000000	0.002095	3
max Y	-0.000094	-0.000590	0.002650	1
max Z	0.004085	0.000000	0.002666	2

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 42.939 [тс] для Свай № 20 от Нагр. № 2 типа № 0
 Nmin = 16.125 [тс] для Свай № 2 от Нагр. № 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx	Qy	N	Mx	My	Mxy	Тип	N	N
	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]	[тс*м]		нагр	сваи
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-3.2	-0.0	38.9	-0.0	4.6	4.64	0	2	20
min N	-3.9	0.0	14.3	0.0	5.3	5.29	0	15	2
max Mxy	-3.7	-0.0	29.7	-0.0	5.5	5.53	0	12	2
max Qx	-3.9	0.0	14.3	0.0	5.3	5.29	0	15	2
max Qy	-3.0	0.3	35.1	0.4	4.6	4.62	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-1.8	0.3	34.8	0.3	3.0	3.04	4	1	22
min N	-1.4	0.3	23.4	0.3	2.5	2.49	4	1	19
max Mxy	-2.0	-0.0	30.1	-0.0	3.2	3.19	4	12	2
max Qx	-2.0	-0.0	29.3	-0.0	3.2	3.16	4	2	2
max Qy	-1.4	0.3	25.8	0.3	2.4	2.43	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-1.8	-0.0	33.1	-0.0	3.0	3.00	9	1	22
min N	-1.4	-0.0	24.7	-0.0	2.4	2.42	9	1	19
max Mxy	-1.8	-0.0	31.9	-0.0	3.0	3.00	9	1	2
max Qx	-1.8	-0.0	31.9	-0.0	3.0	3.00	9	1	2
max Qy	-1.8	-0.0	31.9	-0.0	3.0	3.00	9	1	2

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max Szx	1.738	12.000	0	15	2
min Szx	-1.501	1.370	0	15	2
max Szy	0.134	1.370	0	1	1
min Szy	-0.151	12.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-3.2	-0.0	38.9	0.119	0	2	20	0.00	35.6	0.1205
min N	-3.9	0.0	14.3	0.370	0	15	2	0.00	17.4	0.2891
max e	-3.9	0.0	14.3	0.370	0	15	2	0.00	17.4	0.2891
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-1.8	0.3	34.8	0.087	4	1	22	0.00	27.4	0.1018
min N	-1.4	0.3	23.4	0.106	4	1	19	0.00	26.3	0.0827
max e	-2.0	-0.0	25.2	0.126	4	12	41	0.00	25.0	0.1114
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-1.8	-0.0	33.1	0.091	9	1	22	0.00	27.4	0.1018
min N	-1.4	-0.0	24.7	0.098	9	1	19	0.00	26.3	0.0827
max e	-1.8	-0.0	25.2	0.119	9	1	41	0.00	25.0	0.1114

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
 КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 6.878 * 13.978

NN	По среднему давлению		По максимальному давлению		
сочетаний	Давление Rcp [тс/м ²]	Расчетное сопротивление R	Давление Rmax вдоль моста [тс/м ²]	Давление Rmax поперек моста [тс/м ²]	Расчетное сопротивление R
1	42.211	47.904	45.678	43.689	57.485
2	41.920	47.904	46.086	42.434	57.485
5	41.878	47.904	45.495	42.375	57.485
12	41.508	47.904	45.417	41.813	57.485
13	38.060	47.904	42.638	38.060	57.485
14	40.756	47.904	44.815	40.756	57.485
15	38.060	47.904	43.491	38.060	57.485
16	38.060	47.904	42.637	38.369	57.485

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 5.69 т/м²

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условно - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами 6.878 X 13.978 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 42.211
(с учётом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фонд. до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
5	0.402	42.890	66.497
6	4.902	47.109	65.292
7	7.102	48.950	162.633
8	8.603	50.633	95.499

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 18.183 т/м2

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 1250.580 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 7.041 * 14.141 м

Давление от нагрузки : 37.464 т/м2

Давление от веса грунта : 27.048 т/м2

Минимальная сжимаемая толща : 3.521 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
4	0.392	37.207	27.805	1080.5	0.00458
5	1.760	34.444	31.244	1151.9	0.01850
5	1.760	28.350	34.684	1151.9	0.01621
5	0.979	24.754	36.598	1151.9	0.00763
6	1.510	19.799	39.514	1080.5	0.01052

Толщина сжимаемого слоя грунта: 6.402 [м]

Величина осадки: 0.05744 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы сваи $N_{max} = 42.94$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы сваи $N_{min} = 16.12$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы сваи: 14.016 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании сваи $R = 112.116$ тс/м2
 Площадь основания сваи $A = 0.122$ м2 ; Периметр ствола сваи $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{лид} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании сваи $g_{gr} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности сваи :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 248.636 м

N участка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротивление f	Коефф. условий работы	$U \cdot g_{cf} \cdot L \cdot f$
1	3	12	0.292	2.162	2.751	0.60	0.675
2	4	12	2.000	3.308	1.594	0.60	2.677
3	4	12	2.000	5.308	1.885	0.60	3.166
4	4	12	2.000	7.308	2.019	0.60	3.393
5	4	12	2.000	9.308	2.068	0.60	3.475
6	4	12	2.000	11.308	2.102	0.60	3.532
7	4	12	1.708	13.162	2.139	0.93	4.746
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью сваи:							21.664

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$[g_{gr} \cdot R \cdot A + \sum (U \cdot L_i \cdot g_{rf} \cdot f_i)] / K_g = 25.28 < N_{max} = 42.94$ [тс]

ПРОВЕРКА НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Перегруз 17.65 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $g_s = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления сваи на грунт по боковой поверхности сваи)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста Тип сочет 0 N сочет. 15 N сваи 2	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 15 N сваи 2	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1	Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
		eta2 0.455	eta2 0.455	eta2 1.000	eta2 1.000	
@ 1.200	4	3.101	3.101	0.126	0.126	4.394
1.370	4	3.297	3.297	0.134	0.134	4.562
2.400	4	3.246	3.246	0.129	0.129	5.573
3.600	4	1.625	1.625	0.062	0.062	6.752
4.800	4	0.079	0.079	0.006	0.006	7.931
6.000	4	1.474	1.474	0.059	0.059	9.110
7.200	4	2.290	2.290	0.091	0.091	10.288
8.400	4	2.672	2.672	0.106	0.106	11.467
9.600	4	3.054	3.054	0.121	0.121	12.646
10.800	4	3.435	3.435	0.136	0.136	13.825
12.000	4	3.817	3.817	0.151	0.151	15.004

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 1.26 тс/м2

- ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений сваи на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$ ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок, в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ низкого ростверка.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 246.620 м	
Отметка подошвы свай: 234.620 м, Полная длина свай: 12.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 5.69 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 18.18 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ Перегруз 17.65	
Выдергивание: Выдергивания нет ($N_{min} > 0$)	
----- Проверка давления сваи на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 1.26 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
5.7444 см	

При проверке свай на вертикальные воздействия был выявлен **ПЕРЕГРУЗ**, требуется увеличение длины свай.

РАСЧЕТ ОПОРЫ №1 (сваи длиной 15 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА X.

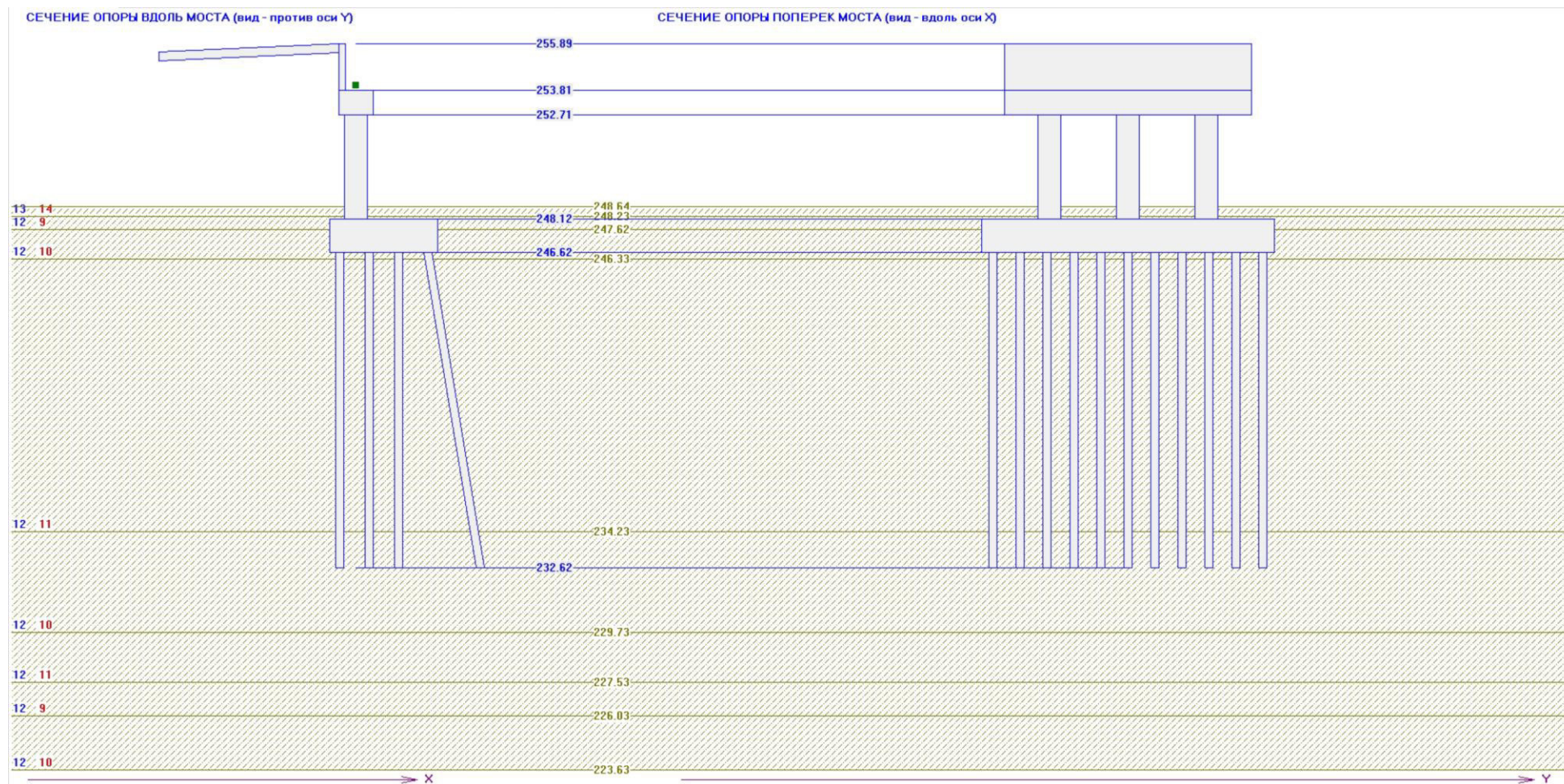
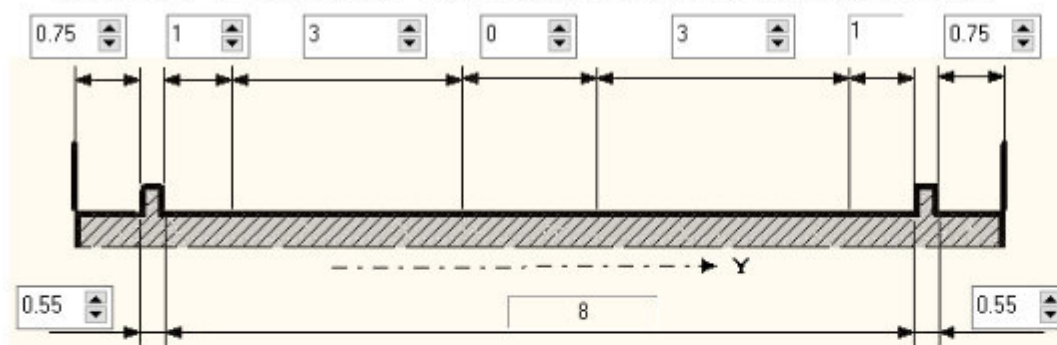


Рис. 10. – Сечение ОПN#1

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил **0.2**Защитного слоя бетона **1.4**Покрытия проезжей части **2.4**

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межени **0**Уровень высокой воды **0**Уровень судоходства **0**Первая подвижка льда **0**Высокий ледоход **0**

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район **III**Скорость ветра [м/с] **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 11 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.
 Длины пролетов разделяются следующими знаками :
 "+" - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки
 "<>" - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения
 "()" - отмечаются начальная и конечная опоры темп.неразрезной балки
 ПРИМЕРЫ :
 мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+
 мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал пролетных строений
 Бетон В40

Расстояние между торцами пролетов (среднее) [м]
 0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]: 70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветренная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

№ рассчитываемой опоры 1

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

☒ По подошве фундамента (ростверка)
☐ По низу насадки (ригеля)
☐ На задаваемой отметке

☐ Учитывать динамический коэффициент ?

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:
 0.0282

☒ Вычислить перемещения в ОЧ

Рис. 12 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДАННЫЕ ПО УКРЕПЛЕНИЮ ГРУНТА НАСЫПИ

Применяется армирование насыпи? ☐

Остаточное давление грунта [%]

Расстояние от задней грани насадки до армогрунтовой стенки [м]

Материал, из которого сделан ригель **Бетон В30**

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]

Высота опорных частей правого пролета

Высота опорных частей левого пролета

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм

Плечо ветровой нагрузки

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]

Уклон откосов насыпи

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ УСТОЕВ

Ширина шкафной стенки

Толщина переходной плиты

Вес открьлков устоя (или 0)

Длина открьлков устоя

Уклон конуса насыпи

Объёмный вес грунта засыпки

Угол внутреннего трения гр. засыпки

Ширина переходной плиты (по оси Y)

Плечо опирания переходной плиты

Толщина покрытия пр. части на устое

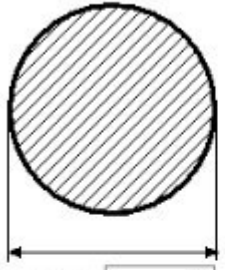
Учитывать торможение с переходной плиты? ☒

Рис. 13 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени **2** Число элементов **3**

Вид Сечения **Круглое** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха 252.71

Отметка низа 248.12

Диаметр 1

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.5	0	0
2	0	-3.5	0	0
3	0	0	0	0

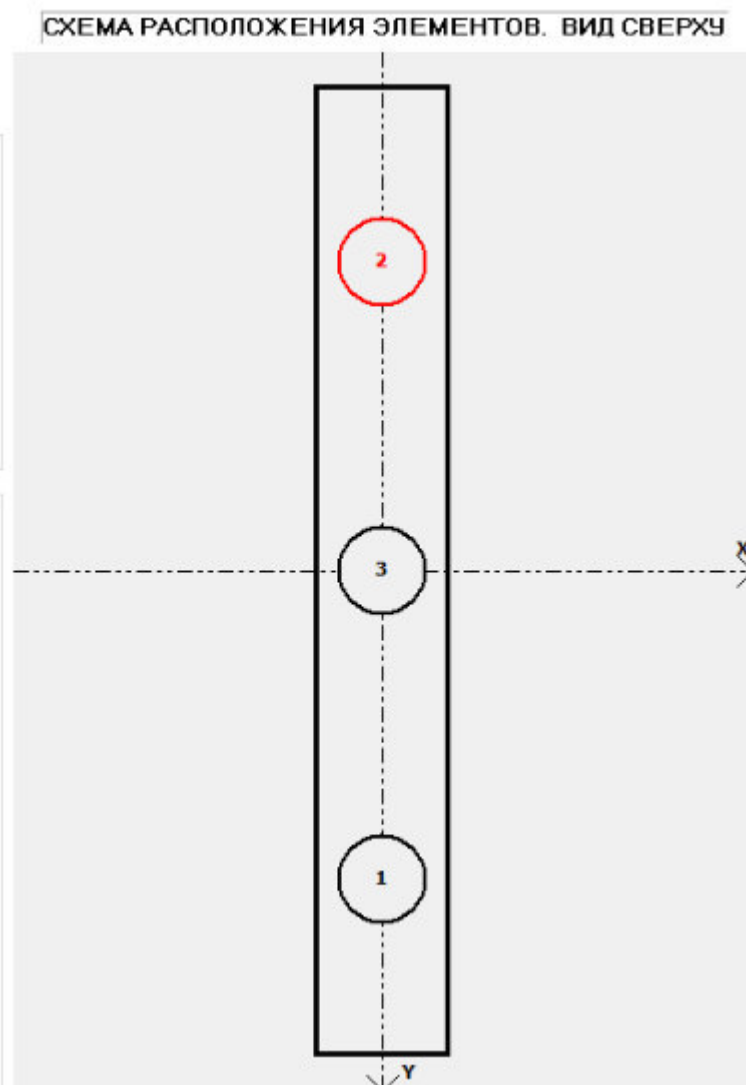


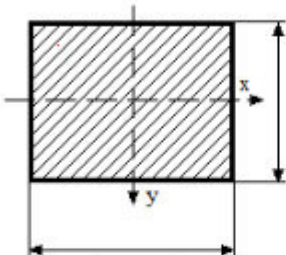


Рис. 14 – Схема задания ступени №2

Номер ступени **3** Число элементов **1** 

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25** 

ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y **13**

Отметка верха **248.12**

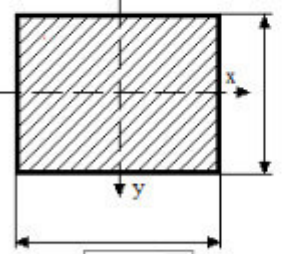
Отметка низа **246.62**

Смещение по оси X **1.25**

Смещение по оси Y **0**

Размер по X **4.8**

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y **13**

Смещение по оси X **1.25**

Смещение по оси Y **0**

Размер по X **4.8**

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

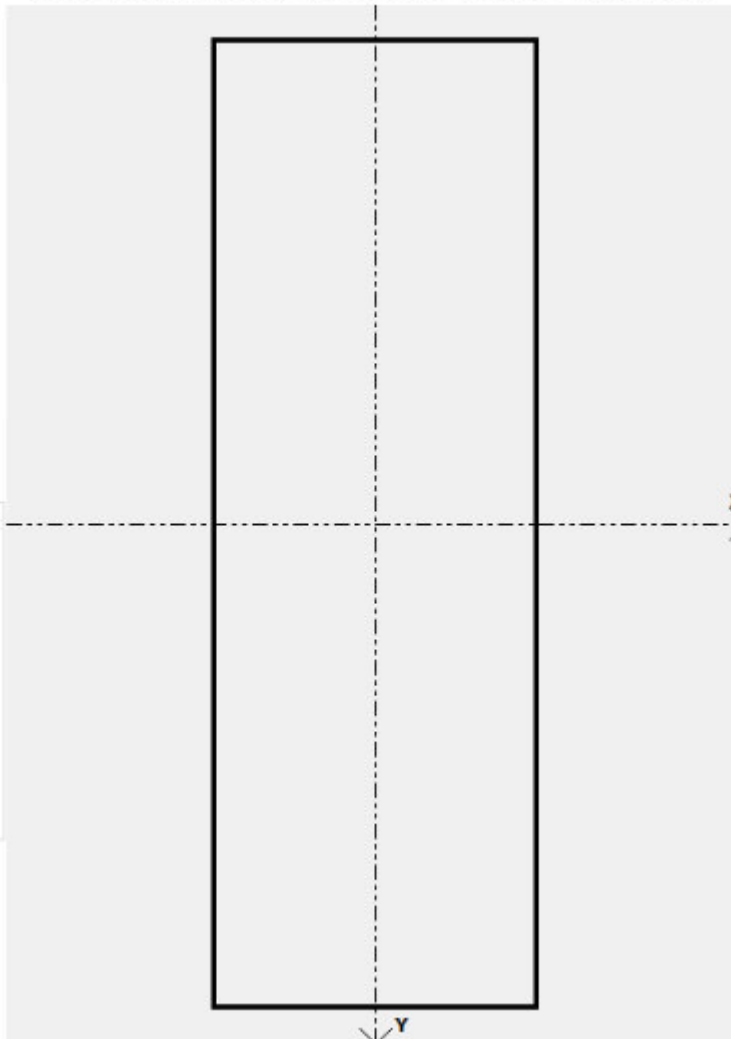
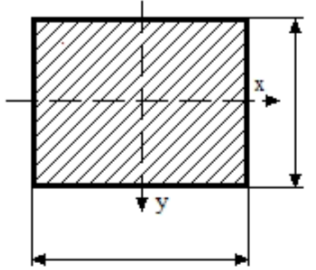


Рис. 15 – Схема задания ступени №3

Номер ступени Число элементов

Вид Сечения Материал

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y: 0.35

Отметка верха: 246.62

Отметка низа: 232.62

Размер по X: 0.35

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат:

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	1.95	0	0.167	0
2	-1.95	0	0	0
3	1.95	1.2	0.167	0
4	1.95	-1.2	0.167	0
5	-1.95	1.2	0	0
6	-1.95	-1.2	0	0
7	1.95	2.4	0.167	0
8	1.95	-2.4	0.167	0
9	-1.95	2.4	0	0
10	-1.95	-2.4	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

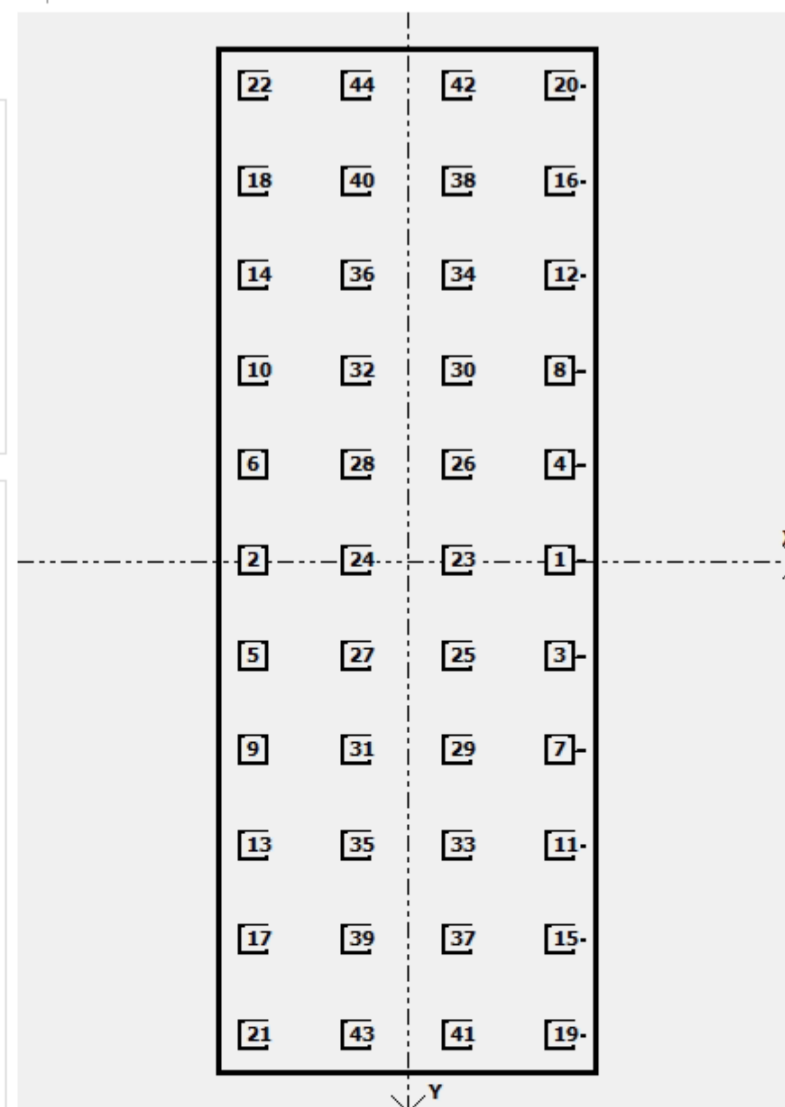


Рис. 16 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАЙ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
☐ Забивные сваи
☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
☐ Сваи, погружаемые с подмывом
☐ Вдавливаемые сваи
☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
☐ Оболочки с камуфлетным уширением
☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
☐ Сваи - столбы
☐ Буройнъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение

Материал

Размер по X

Отметка низа сваи

Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 17 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого К_{пр} эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям К по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R ₀	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м ²]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	248.228	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	247.62	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	246.328	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
4	11	Суглинки	234.228	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	229.728	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
6	11	Суглинки	227.528	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
7	9	Суглинки	226.027	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
8	10	Суглинки	223.627	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с IL>1 и e>1) |

 Проверить введенные данные

Номера слоёв грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R₀ вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если R_{0с} не дано, для слабдеформируемого грунта (E>5100 т/м²), вводите значение R₀, равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R₀ введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 18 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кoeff. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0282 (м)

N	Полная про- лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагрузка от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
							Слева	Справа	
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 (м)

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			8.000				0.550	

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99)	14
		Дополнительная временная нагр.	НК
Тротуаров и перил	0.200	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Защитного слоя бетона	1.400	Номер климатического района	0
Покрытия проезжей части	2.400	Толщина льда [м]	0.0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Скорость движения льда [м/с]	0.0
Общее число полос	2	Сейсмичность в баллах [0 - 9]	0.0
Максимальное в одном направлени.	1	ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
		Первая подшкалка льда	0.000
Радиус кривой (прямая - 0)	0.0	Высокий ледоход	0.000
Ветровой район- III v0=	0.380	Уровень судоходства	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	90.00	Уровень межени	0.000
		Уровень высокой вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 25.00

Минимальная температура..... -37.00

Температура замывания (для РОЧ) . 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0282 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 1

Положение расчетного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----	
: Верх проезжей части.....	255.891
: Верх опорной площадки.....	253.810
: Подошвы фундамента (ростверка).....	246.620
: Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	248.636
: Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры	:
: (Для русловых опор-отметка общего размыла)	248.636
: Отметка низа свай.....	232.620

Глубина погружения свай..... 14.000 м

Полная длина свай (со свободной длиной)..... 14.000 м

Смещение по X шкафной стенки от оси насадки... -0.480 м

Смещение по X оси опирания от оси насадки..... 0.000 м

Высота опорных частей..... 0.078 м

Длина шкафной стенки..... 11.000 м

Толщина шкафной стенки..... 0.300 м

Длина переходной плиты (вдоль моста)..... 8.000 м

Ширина переходной плиты (поперек моста)..... 8.000 м

Толщина переходной плиты..... 0.400 м

Плечо опирания переходной плиты от шкаф. стенки 0.150 м

Толщина покрытия пр. части на устой (плите)..... 0.300 м

Вес откосов устоя..... 8.700 тс

Длина откосов устоя..... 3.500 м

Уклон конуса насыпи (знаменатель дроби)..... 1.500

Объемный вес грунта засыпки..... 1.800 тс/м3

Угол внутр.трения грунта засыпки..... 35.000 гр.

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 252.710							
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY
1.520	11.000	0.000	0.000	1.520	11.000	0.000	0.000
Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 3. Отметка низа ступени 248.120							
Диаметр сеч.	1.000	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона					
	0.000		X	Y	tg(x)	tg(y)	
			0.000	3.500	0.0000	0.0000	
			0.000	-3.500	0.0000	0.0000	
			0.000	0.000	0.0000	0.0000	
Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 246.620							
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY
4.800	13.000	1.250	0.000	4.800	13.000	1.250	0.000
Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 44. Отметка низа ступени 232.620							
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона					
Размер по Y	0.350		X	Y	tg(x)	tg(y)	
			1.950	0.000	0.1667	0.0000	
			-1.950	0.000	0.0000	0.0000	
			1.950	1.200	0.1667	0.0000	
			1.950	-1.200	0.1667	0.0000	
			-1.950	1.200	0.0000	0.0000	
			-1.950	-1.200	0.0000	0.0000	
			1.950	2.400	0.1667	0.0000	
			1.950	-2.400	0.1667	0.0000	
			-1.950	2.400	0.0000	0.0000	
			-1.950	-2.400	0.0000	0.0000	
			1.950	3.600	0.1667	0.0000	
			1.950	-3.600	0.1667	0.0000	
			-1.950	3.600	0.0000	0.0000	
			-1.950	-3.600	0.0000	0.0000	
			1.950	4.800	0.1667	0.0000	
			1.950	-4.800	0.1667	0.0000	
			-1.950	4.800	0.0000	0.0000	
			-1.950	-4.800	0.0000	0.0000	
			1.950	6.000	0.1667	0.0000	
			1.950	-6.000	0.1667	0.0000	
			-1.950	6.000	0.0000	0.0000	
			-1.950	-6.000	0.0000	0.0000	
			0.650	0.000	0.0000	0.0000	
			-0.650	0.000	0.0000	0.0000	
			0.650	1.200	0.0000	0.0000	
			0.650	-1.200	0.0000	0.0000	
			-0.650	1.200	0.0000	0.0000	
			-0.650	-1.200	0.0000	0.0000	
			0.650	2.400	0.0000	0.0000	
			0.650	-2.400	0.0000	0.0000	
			-0.650	2.400	0.0000	0.0000	
			-0.650	-2.400	0.0000	0.0000	
			0.650	3.600	0.0000	0.0000	
			0.650	-3.600	0.0000	0.0000	
			-0.650	3.600	0.0000	0.0000	
			-0.650	-3.600	0.0000	0.0000	
			0.650	4.800	0.0000	0.0000	
			0.650	-4.800	0.0000	0.0000	
			-0.650	4.800	0.0000	0.0000	
			-0.650	-4.800	0.0000	0.0000	
			0.650	6.000	0.0000	0.0000	
			0.650	-6.000	0.0000	0.0000	
			-0.650	6.000	0.0000	0.0000	
			-0.650	-6.000	0.0000	0.0000	

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение сваи Прямоугольное Размеры сваи: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50
Диаметр скважины 0.300 м

Д А Н Н Ы Е П О Г Р У Н Т А М

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50
Число слоев грунта : 8

Вид грунта	Отметка	Показат консис- тенции	Коэфф. порист. грунта	Объем- ный вес	Влаж- ность %	Угол внут. трени-	Удельн сцеп- ление	Услов. сопрот Ro	Коэфф. про- порц.	Модуль деформ. грунта	Степ. влаж. Sr	Сейс Кат. гр.
13	248.23	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	247.62	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	246.33	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	234.23	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	229.73	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	227.53	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	226.03	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	223.63	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Невыветрелая скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабовыветрелая скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Выветрелая скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл.грунт с глин.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл.грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности Gam: $\text{Gam} / (1+W) - 1 / (1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

===== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы =====

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 246.62 м "

N	НАГРУЗКА	Mx	My	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-231.97
		0.00	0.00	204.13	0.00	-255.17
		0.00	0.00	167.02	0.00	-208.77
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.14	0.00	-28.92
		0.00	0.00	30.08	0.00	-37.59
		0.00	0.00	20.82	0.00	-26.03
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-49.58
		0.00	0.00	59.49	0.00	-74.36
		0.00	0.00	35.69	0.00	-44.62
6	Перек. плита. Реакция от веса покрытия проезжей части.	0.00	0.00	23.04	0.00	-43.32
		0.00	0.00	34.56	0.00	-64.97
		0.00	0.00	20.74	0.00	-38.98
7	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	41.74	0.00	-52.18
		0.00	0.00	45.92	0.00	-57.40
		0.00	0.00	37.57	0.00	-46.96
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	261.04	0.00	-33.80
		0.00	0.00	287.14	0.00	-37.18
		0.00	0.00	234.93	0.00	-30.42
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	515.24	0.00	-17.91
		0.00	0.00	566.76	0.00	-19.70
		0.00	0.00	463.72	0.00	-16.12
11	Вес шкафной стенки и переходной плиты.	0.00	0.00	49.17	0.00	-92.44
		0.00	0.00	54.08	0.00	-101.68
		0.00	0.00	44.25	0.00	-83.19
12	Вес откосов устоя.	0.00	0.00	8.70	0.00	-25.20
		0.00	0.00	9.57	0.00	-27.72
		0.00	0.00	7.83	0.00	-22.68
13	Боковое давление грунта от собственного веса со стороны насыпи.	181.76	0.00	0.00	0.00	508.69
		254.46	0.00	0.00	0.00	712.17
		127.23	0.00	0.00	0.00	356.09
14	Боковое давление грунта от собственного веса со стороны пролета.	-60.54	0.00	0.00	0.00	-94.62
		-84.76	0.00	0.00	0.00	-132.47
		-42.38	0.00	0.00	0.00	-66.24
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		121.21	0.00	1147.30	0.00	-161.23
И Т О Г О max P		212.08	0.00	1291.74	0.00	-29.84
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК min P		212.08	0.00	1032.57	0.00	128.16
ПО КРИТЕРИЯМ : max My		212.08	0.00	1291.74	0.00	-29.84

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого/правого пролета	0.000	47.261
Плечи наветренной площади левого/правого пролета	0.000	8.698
Аэродинамические коэффиц. левого/правого пролета	0.000	1.700
Коэффициенты Kz для левого/правого пролета	0.0000	0.8341
Произведение коэф. L*v для левого/правого пролета	0.0000	0.5005
Частота собственных колебаний, Tn	1.826	3.903
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000

РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ НА УСТОЙ ОТ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИЗМЕ ОБРУШЕНИЯ

Высота задней стенки устоя: 8.57 Ширина полосы АК: 6.10

Длина призмы обрушения : 4.85 Ширина полосы НК : 4.10

Вид Нагрузки	Давление p, тс/м2	Расст. до нач.	Расст. до конц.	Кэфф. Alfa	Тангенс угла приз.	Кэфф. давления	Nx [тс]	My [тс*м]
АК распр.	0.367	4.00	4.85	0.713	0.5389	0.271	0.68	0.24
АК 1 ось	4.590	4.00	4.80	0.713	0.5206	0.271	8.31	0.99
АК 2 ось	0.000	5.50	6.30	0.713	0.0000	0.000	0.00	0.00
Доп.нагр.	5.448	4.00	4.85	0.654	0.6787	0.258	4.73	9.70
Толпа	0.300	4.00	4.85	0.431	0.5357	0.271	0.08	0.03

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 246.62 м "

N	НАГРУЗКА	Nx	Ny	P	Mx	My
1	АК на пролете и устое с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	103.28 139.88	128.62 174.20	-137.87 -185.74
2	АК по схемам "А" и "Б" на призме обрушения.	0.68 0.68	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.24 0.24
3	Торможение по схеме "А"	7.10 8.88	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	65.83 82.29
6	АК по схемам "Б" и "Г" на призме обрушения.	9.00 9.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	1.23 1.23
9	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00 0.00	-11.89 -14.86	0.00 0.00	110.22 137.78	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	-122.56 -134.81
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-4.08 -5.71	0.00 0.00	35.45 49.64	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	0.82 1.14	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	5.89 8.25
25	Спец. нагрузка НК пролете и устое (Схема "Д")	4.73 4.73	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	9.70 9.70
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
34	АК без тележки на пролете и устое	0.00 0.00	0.00 0.00	58.21 72.28	66.65 82.76	-81.54 -101.24
35	Нагрузка от толпы на призме обрушения	0.08 0.08	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.03 0.03
37	Трение в опорах мостов от темп. деформации пролетов	19.74 19.74	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	142.70 142.70

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	212.848	-14.861	1431.620	311.978	-215.308
2	226.113	0.000	1403.643	139.361	-81.211
5	212.081	0.000	1399.808	134.813	-164.650
12	221.161	0.000	1364.017	82.759	-129.825
13	212.164	0.000	1032.571	0.000	128.189
14	212.081	0.000	1291.738	0.000	-29.838
15	231.821	0.000	1032.571	0.000	270.863
16	212.081	-5.706	1032.571	49.635	128.163

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	121.898	0.000	1240.842	128.619	-285.219

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	121.982	-11.889	1250.580	238.840	-298.833
2	135.361	0.000	1229.924	102.895	-173.485
5	121.214	0.000	1225.737	98.045	-259.277
12	130.295	0.000	1205.515	66.655	-241.516
13	121.298	0.000	1147.301	0.000	-161.206
14	121.214	0.000	1147.301	0.000	-161.232

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 371.85
 Расчетная ширина сваи.....: 1.0250
 Коэффициент деформации сваи в грунте: 0.62026
 Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдерживающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 253.810

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N соч.
max X	0.004080	0.000000	0.001153	3
max Y	0.000383	-0.000451	0.001499	1
max Z	0.000383	-0.000451	0.001499	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 44.898 [тс] для Свай № 20 от Нагр. № 2 типа № 0
 Nmin = 17.076 [тс] для Свай № 2 от Нагр. № 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип соч.	N нагр.	N свай
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-3.3	-0.0	40.2	-0.0	5.0	4.96	0	2	20
min N	-3.8	0.0	14.9	0.0	5.4	5.41	0	15	2
max Mxy	-3.6	-0.0	30.5	-0.0	5.5	5.45	0	2	2
max Qx	-3.8	0.0	14.9	0.0	5.4	5.41	0	15	2
max Qy	-3.1	0.3	36.2	0.5	4.8	4.84	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-1.8	0.3	35.3	0.4	2.8	2.86	4	1	22
min N	-1.8	0.3	23.3	0.4	2.8	2.86	4	1	41
max Mxy	-1.9	-0.0	30.6	-0.0	3.0	3.04	4	12	2
max Qx	-2.0	-0.0	29.7	-0.0	3.0	3.03	4	2	2
max Qy	-1.5	0.3	26.3	0.4	2.5	2.52	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-1.7	-0.0	33.6	-0.0	2.8	2.82	9	1	22
min N	-1.7	-0.0	24.4	-0.0	2.8	2.82	9	1	41
max Mxy	-1.7	-0.0	32.4	-0.0	2.8	2.82	9	1	2
max Qx	-1.7	-0.0	32.4	-0.0	2.8	2.82	9	1	2
max Qy	-1.7	-0.0	32.4	-0.0	2.8	2.82	9	1	2

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
- 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
- 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
- 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
- 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
- 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max Szx	1.954	14.000	0	15	2
min Szx	-1.423	1.400	0	15	2
max Szy	0.130	1.400	0	1	1
min Szy	-0.175	14.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-3.3	-0.0	40.2	0.123	0	2	20	0.00	36.8	0.1250
min N	-3.8	0.0	14.9	0.362	0	15	2	0.00	18.0	0.2815
max e	-3.8	0.0	14.9	0.362	0	15	2	0.00	18.0	0.2815
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-1.8	0.3	35.3	0.081	4	1	22	0.00	27.8	0.0961
min N	-1.8	0.3	23.3	0.122	4	1	41	0.00	24.3	0.1101
max e	-1.9	-0.0	24.4	0.125	4	12	41	0.00	24.3	0.1101
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-1.7	-0.0	33.6	0.084	9	1	22	0.00	27.8	0.0961
min N	-1.7	-0.0	24.4	0.115	9	1	41	0.00	24.3	0.1101
max e	-1.7	-0.0	24.4	0.115	9	1	41	0.00	24.3	0.1101

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 7.353 * 14.286

NN	По среднему давлению		По максимальному давлению		
сочетаний	Давление R _{ср} [тс/м ²]	Расчетное сопротивление R	Давление R _{max} вдоль моста [тс/м ²]	Давление R _{max} поперек моста [тс/м ²]	Расчетное сопротивление R
1	45.482	72.167	48.641	46.763	86.601
2	45.216	72.167	48.919	45.640	86.601
5	45.177	72.167	48.442	45.588	86.601
12	44.839	72.167	48.342	45.091	86.601
13	41.684	72.167	45.639	41.684	86.601
14	44.151	72.167	47.733	44.151	86.601
15	41.684	72.167	46.313	41.684	86.601
16	41.684	72.167	45.637	41.962	86.601

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 26.68 т/м²

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условно - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами 7.353 X 14.286 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 45.482
(с учётом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фонд. до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
6	2.902	49.471	65.292
7	5.102	51.071	162.633
8	6.603	52.385	95.499

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 15.821 т/м2

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 1250.580 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 7.548 * 14.481 м

Давление от нагрузки : 40.469 т/м2

Давление от веса грунта : 30.947 т/м2

Минимальная сжимаемая толща : 3.774 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
5	1.887	38.380	34.634	1151.9	0.02006
5	1.005	35.491	36.598	1151.9	0.01001
6	1.887	28.275	40.242	1080.5	0.01729
6	0.313	27.129	40.846	1080.5	0.00249
7	1.501	21.976	43.752	1376.2	0.00832
8	-0.013	22.016	43.726	1151.9	-0.00008

Толщина сжимаемого слоя грунта: 6.580 [м]

Величина осадки: 0.05809 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы сваи $N_{max} = 44.90$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы сваи $N_{min} = 17.08$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы сваи: 16.016 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании сваи $R = 369.097$ тс/м2
 Площадь основания сваи $A = 0.122$ м2 ; Периметр ствола сваи $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{лид} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании сваи $g_{gr} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности сваи :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 248.636 м

N	N	Тип	Длина	Глубина	Расчетное	Козфф.	
участ-	слоя	грунта	участка	расположения	сопротив-	услов.	$U \cdot g_{cf} \cdot L \cdot f$
ка	грунта		L	центра слоя	ление f	работы	
1	3	12	0.292	2.162	2.751	0.60	0.675
2	4	12	2.000	3.308	1.594	0.60	2.677
3	4	12	2.000	5.308	1.885	0.60	3.166
4	4	12	2.000	7.308	2.019	0.60	3.393
5	4	12	2.000	9.308	2.068	0.60	3.475
6	4	12	2.000	11.308	2.102	0.60	3.532
7	4	12	2.000	13.308	2.142	0.60	3.599
8	4	12	0.100	14.358	2.163	0.60	0.182
9	5	12	1.608	15.212	4.650	0.95	9.927
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью сваи							30.625

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$[g_{gr} \cdot R \cdot A + \sum (U \cdot L_i \cdot g_{rf} \cdot f_i)] / K_g = 54.17 > N_{max} = 44.90$ [тс]

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Запас 9.27 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $g_s = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления сваи на грунт по боковой поверхности сваи)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста Тип сочет 0 N сочет. 15 N сваи 2 eta2 0.455	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 15 N сваи 2 eta2 0.455	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1 eta2 1.000	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1 eta2 1.000	Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
@ 1.370	4	3.097	3.097	0.129	0.129	4.562
@ 1.400	4	3.125	3.125	0.130	0.130	4.591
2.800	4	2.719	2.719	0.110	0.110	5.966
4.200	4	0.767	0.767	0.029	0.029	7.341
5.600	4	0.927	0.927	0.039	0.039	8.717
7.000	4	2.146	2.146	0.087	0.087	10.092
8.400	4	2.575	2.575	0.105	0.105	11.467
9.800	4	3.004	3.004	0.122	0.122	12.842
11.200	4	3.433	3.433	0.140	0.140	14.218
12.600	5	3.862	3.862	0.157	0.157	19.072
14.000	5	4.291	4.291	0.175	0.175	20.791

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 1.46 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений сваи на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

=====

===== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА =====

=====

Отметка подошвы фундамента (ростверка): 246.620 м

Отметка подошвы свай: 232.620 м, Полная длина свай: 14.000 м

----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----

ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 26.68 т/м2

----- Проверка подстилающих слоев грунта -----

ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 15.82 т/м2

----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----

Вдавливание: ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 9.27
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)

----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----

Запас 1.46 тс/м2

----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----

5.8093 см

РАСЧЕТ ОПОРЫ №2 (сваи длиной 13 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА Х.

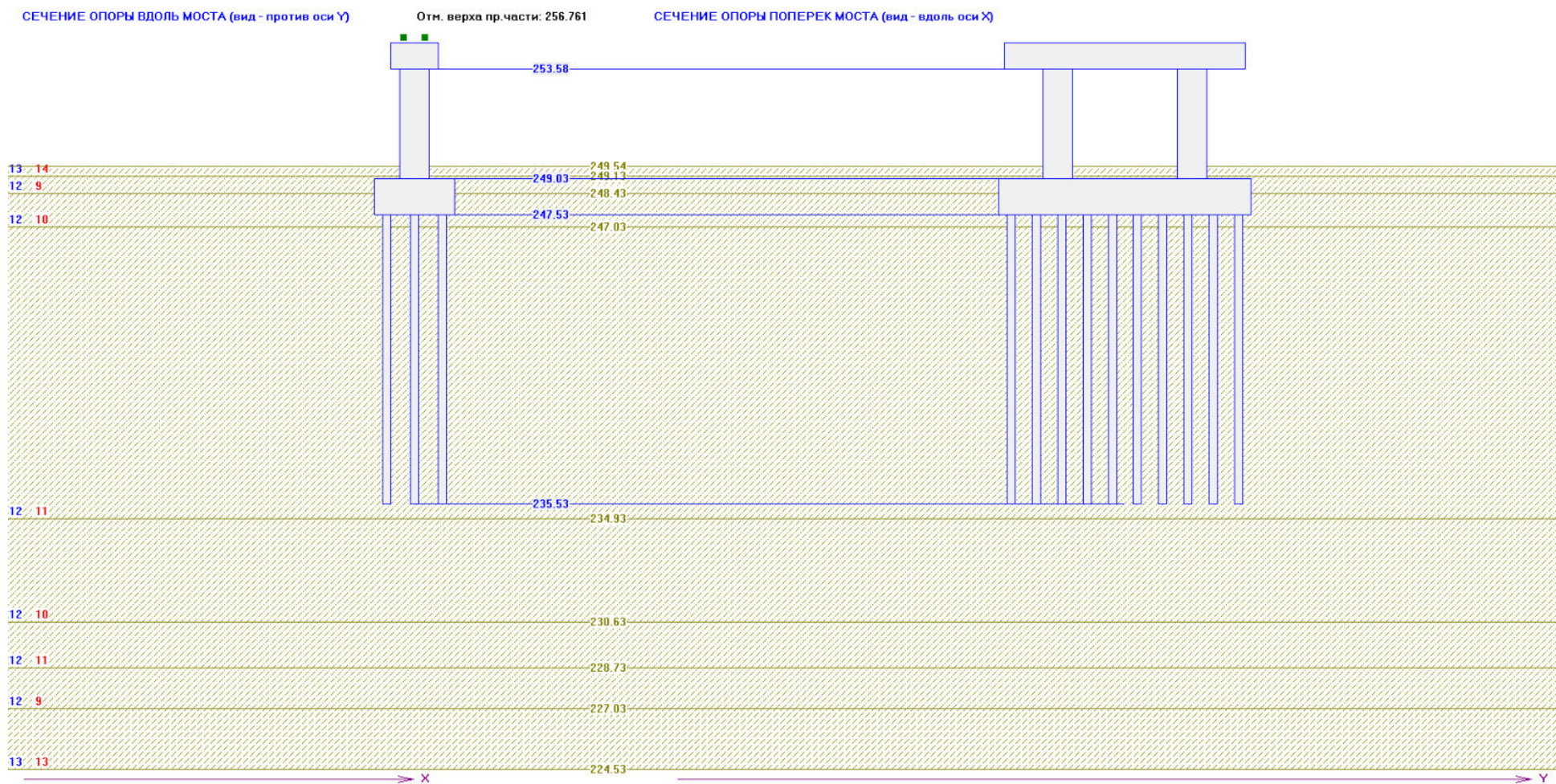
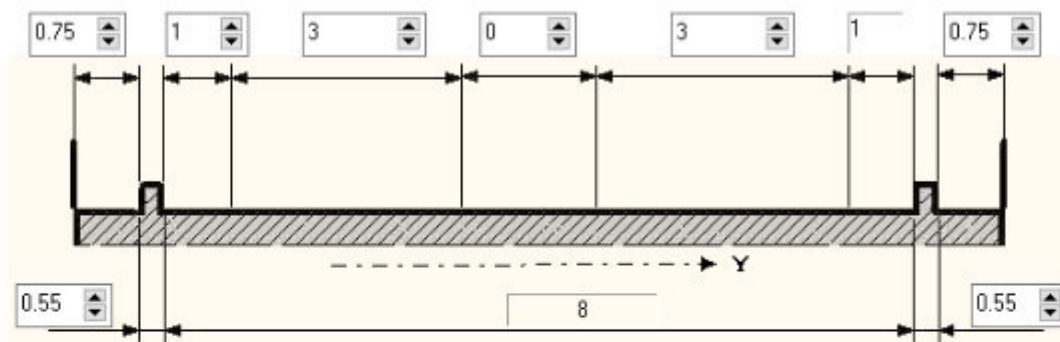


Рис. 19. - Сечение ОП№2

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил **0.2**
 Защитного слоя бетона **1.4**
 Покрытия проезжей части **2.4**

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межеи : **0**
 Уровень высокой воды : **0**
 Уровень судоходства : **0**
 Первая подвижка льда : **0**
 Высокий ледоход : **0**

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 20 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.
 Длины пролетов разделяются следующими знаками :
 "+" - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки
 "<>" - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения
 "()" - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки
ПРИМЕРЫ :
 мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+
 мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал пролетных строений Бетон В40

Расстояние между торцами пролетов (среднее) [м] 0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]: 70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветренная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]: 0.0094

Левая ОЧ: 0

☒ Вычислить перемещения в ОЧ

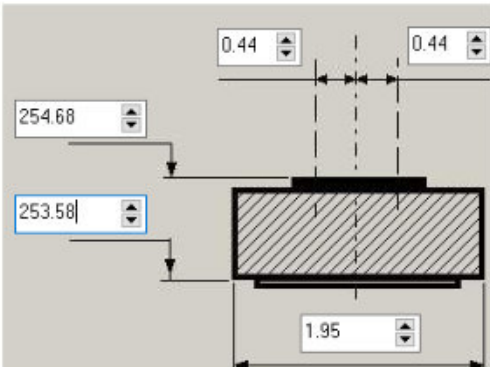
№ рассчитываемой опоры 2

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

☒ По подошве фундамента (ростверка)
☐ По низу насадки (ригеля)
☐ На задаваемой отметке

☐ Учитывать динамический коэффициент ?

Рис. 21 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус] 90

Площадь льдин при высоком лед. (или 0) 0

Уровень местного размыва у опоры 0

Материал, из которого сделан ригель Бетон В30

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y 0

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y 0

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1) 4

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста 10

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т] 53.625

Высота опорных частей правого пролета 0.078

Высота опорных частей левого пролета 0.078

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта 249.538

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта 249.538

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм 0

Плечо ветровой нагрузки 0

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда 0

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы] 0

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы] 0

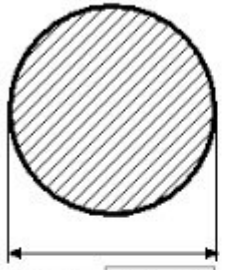
Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

Рис. 22 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени Число элементов

Вид Сечения Материал

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха

Отметка низа

Диаметр

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

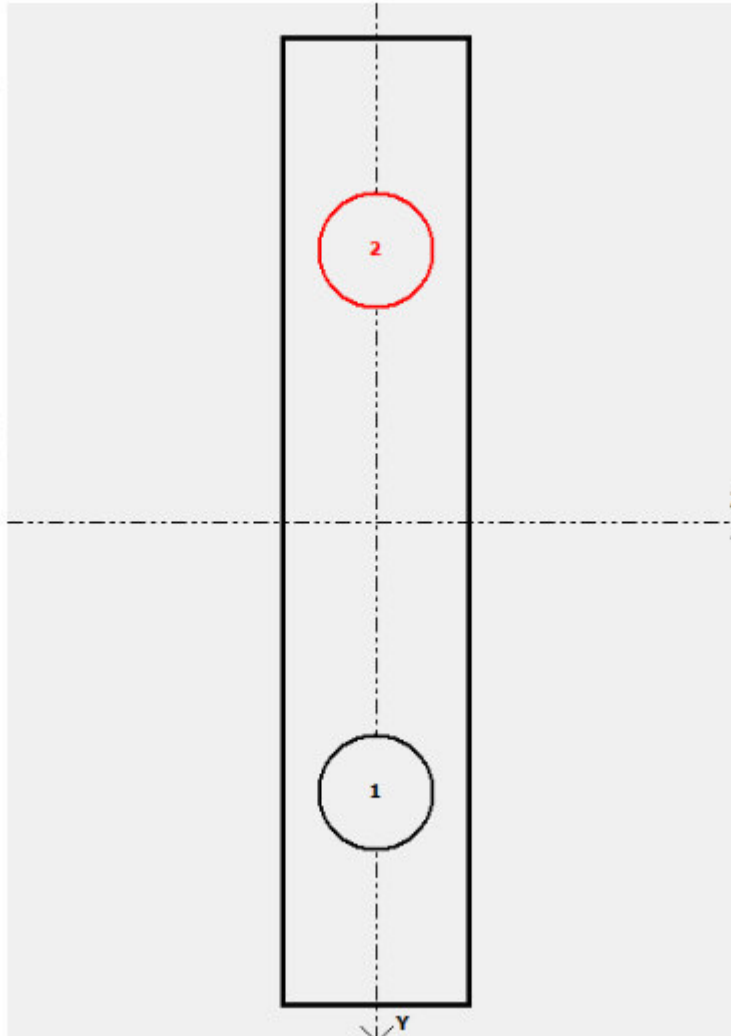
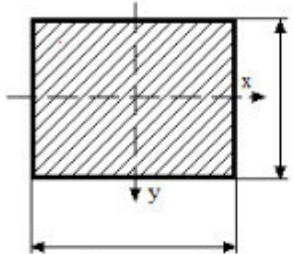


Рис. 23 – Схема задания ступени №2

Номер ступени
 Число элементов

Вид Сечения
 Материал

ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Отметка верха

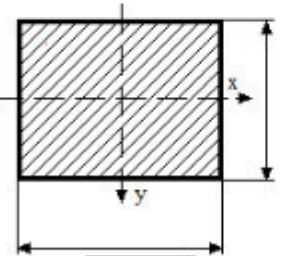
Отметка низа

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

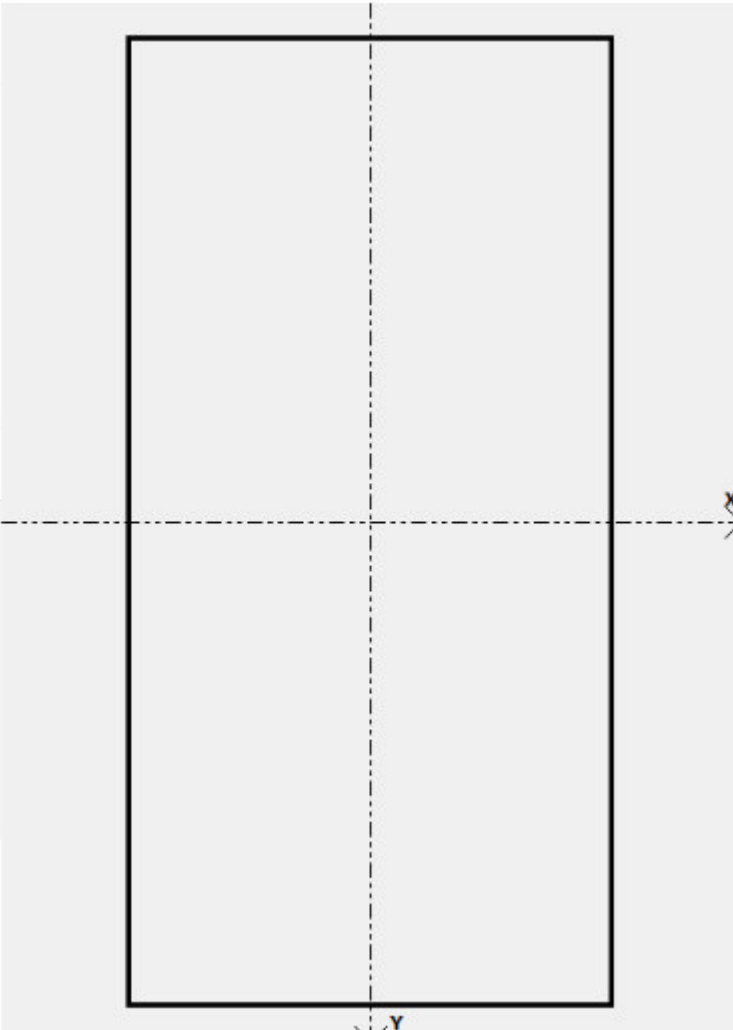
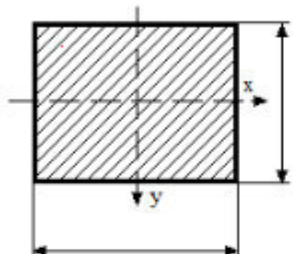


Рис. 24 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **30**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y: 0.35

Отметка верха: 247.53

Отметка низа: 235.53

Размер по X: 0.35

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат: **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)	^
1	0	3.675	0	0	
2	0	2.625	0	0	
3	0	1.575	0	0	
4	0	0.525	0	0	
5	0	-0.525	0	0	
6	0	-1.575	0	0	
7	0	-2.625	0	0	
8	0	-3.675	0	0	
9	1.15	3.675	0	0	
10	1.15	2.625	0	0	

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

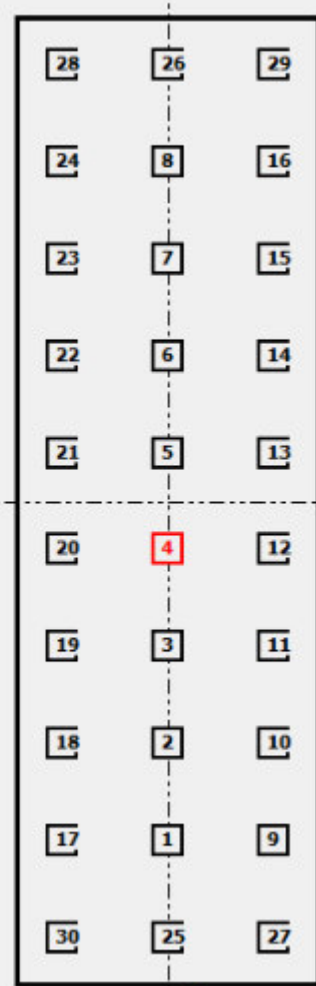


Рис. 25 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАЙ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
☐ Забивные сваи
☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
☐ Сваи, погружаемые с подмывом
☐ Вдавливаемые сваи
☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
☐ Оболочки с камуфлетным уширением
☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
☐ Сваи - столбы
☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X
 Отметка низа сваи Размер по Y
 Диаметр скважины
 Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 26 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м2]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	249.127	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	248.427	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	247.027	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
4	11	Суглинки	234.927	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	230.629	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
6	11	Суглинки	228.728	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
7	9	Суглинки	227.027	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
8	13	Глины	224.527	-0.25	0.846	1.842	24.4	14	2.85	42.72	3000	2150.9	0	2	0.788

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

☒ Проверить введенные данные

Номера слоев грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E > 5100$ т/м2), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 27 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кoeff. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0094 [м]

N	Полная про- лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
							Слева	Справа	
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550		8.000				0.550		

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99):	14
Тротуаров и перил	0.200	Дополнительная временная нагр.	НК
Защитного слоя бетона	1.400	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Покрывтия проезжей части	2.400	Номер климатического района	0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Толщина льда [м]	0.0
Общее число полос	2	Скорость движения льда [м/с]	0.0
Максимальное в одном направлени.	1	Сейсмичность в баллах [0 - 9]	0.0
		ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Радиус кривой (прямая - 0)	0.0	Первая подвижка льда	0.000
Ветровой район- III	v0= 0.380	Высокий ледоход	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	90.00	Уровень судоходства	0.000
		Уровень межени	0.000
		Уровень высоких вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 35.00
 Минимальная температура..... -37.00
 Температура замывания (для РОЧ)..... 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0094 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 2

Положение расчетного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

+-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----+	
: Верх проезжей части.....	256.761 :
: Верх опорной площадки.....	254.680 :
: Подошвы фундамента (ростверка).....	247.530 :
: Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	249.538 :
: Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры	:
: (Для условных опор-отметка общего размаха)	249.538 :
: Отметка низа свай.....	235.530 :
+-----+	

Глубина погружения свай..... 12.000 м

Полная длина свай (со свободной длиной)..... 12.000 м

+-----РАЗМЕР-----+		: правый пролет : левый пролет :	
: РАССТОЯНИЕ ОТ ОСИ НАСАДКИ ДО ОСИ ОПИРАНИЯ :		0.440	0.440
: ВЫСОТА ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ :		0.078	0.078
+-----+		+-----+	

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

+-----		+-----	
Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени	253.580	+-----	
+-----		+-----	
Характеристики верхнего сечения Характеристики нижнего сечения		+-----	
Размер X Размер Y Смещение X Смещение Y Размер X Размер Y Смещение X Смещение Y		+-----	
1.950 10.000 0.000 0.000 1.950 10.000 0.000 0.000		+-----	
+-----		+-----	
Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 2. Отметка низа ступени	249.030	+-----	
+-----		+-----	
Диаметр сеч. 1.200 Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона		+-----	
0.000 X Y tg(x) tg(y)		+-----	
+-----		+-----	
0.000 2.800 0.0000 0.0000		+-----	
0.000 -2.800 0.0000 0.0000		+-----	
+-----		+-----	
Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени	247.530	+-----	
+-----		+-----	
Характеристики верхнего сечения Характеристики нижнего сечения		+-----	
Размер X Размер Y Смещение X Смещение Y Размер X Размер Y Смещение X Смещение Y		+-----	
+-----		+-----	
3.300 10.500 0.000 0.000 3.300 10.500 0.000 0.000		+-----	
+-----		+-----	

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 30. Отметка низа ступени 235.530						
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона				
Размер по Y	0.350		X	Y	tg(x)	tg(y)
			0.000	3.675	0.0000	0.0000
			0.000	2.625	0.0000	0.0000
			0.000	1.575	0.0000	0.0000
			0.000	0.525	0.0000	0.0000
			0.000	-0.525	0.0000	0.0000
			0.000	-1.575	0.0000	0.0000
			0.000	-2.625	0.0000	0.0000
			0.000	-3.675	0.0000	0.0000
			1.150	3.675	0.0000	0.0000
			1.150	2.625	0.0000	0.0000
			1.150	1.575	0.0000	0.0000
			1.150	0.525	0.0000	0.0000
			1.150	-0.525	0.0000	0.0000
			1.150	-1.575	0.0000	0.0000
			1.150	-2.625	0.0000	0.0000
			1.150	-3.675	0.0000	0.0000
			-1.150	3.675	0.0000	0.0000
			-1.150	2.625	0.0000	0.0000
			-1.150	1.575	0.0000	0.0000
			-1.150	0.525	0.0000	0.0000
			-1.150	-0.525	0.0000	0.0000
			-1.150	-1.575	0.0000	0.0000
			-1.150	-2.625	0.0000	0.0000
			-1.150	-3.675	0.0000	0.0000
			0.000	4.725	0.0000	0.0000
			0.000	-4.725	0.0000	0.0000
			1.150	4.725	0.0000	0.0000
			-1.150	-4.725	0.0000	0.0000
			1.150	-4.725	0.0000	0.0000
			-1.150	4.725	0.0000	0.0000

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважины 0.300 м

ДАННЫЕ ПО ГРУНТАМ

Коеф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СПиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 8

Вид	Отметка	Показат	Коефф.	Объем	Влаж-	Угол	Удельн	Услов.	Коефф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подошвы	консис-	порист.	ный	ность	анут.	сцеп-	сопрот	про-	деформ.	алаж.	Кат.
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	трен.	ление	Ro	порц.	грунта	Sr	гр.
13	249.13	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	248.43	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	247.03	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	234.93	0.578	0.805	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	230.63	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	228.73	0.578	0.805	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	227.03	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
13	224.53	-0.250	0.846	1.84	24.4	14.0	2.85	42.7	3000	2151	0.788	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

- | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Неизвестная скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабовыветренная скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Выветренная скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл. грунт с глин. заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл. грунт с песч. заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности Gam: $\text{Gam} / (1+W) - 1 / (1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

===== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы =====

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.53 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	185.58 204.13 167.02	0.00 0.00 0.00	81.65 89.82 73.49
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	23.14 30.08 20.82	0.00 0.00 0.00	10.18 13.23 9.16
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	39.66 59.49 35.69	0.00 0.00 0.00	17.45 26.18 15.71
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	185.58 204.13 167.02	0.00 0.00 0.00	-81.65 -89.82 -73.49
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	23.13 30.08 20.82	0.00 0.00 0.00	-10.18 -13.23 -9.16
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	39.66 59.49 35.69	0.00 0.00 0.00	-17.45 -26.18 -15.71
7	Вес насадки (ригеля).	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	53.63 58.99 48.26	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
8	Вес тела опоры.	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	155.67 171.23 140.10	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	29.62 32.58 26.65	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	735.65	0.00	0.00
И Т О Г О max P		0.00	0.00	850.20	0.00	0.00
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК min P		0.00	0.00	662.09	0.00	0.00
ПО КРИТЕРИЯМ : max My		0.00	0.00	732.25	0.00	30.87

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра		Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади	левого правого пролета	47.261	47.261
Плечи наветренной площади	левого правого пролета	8.658	8.658
Аэродинамические коэффиц.	левого правого пролета	1.700	1.700
Коэффициенты Kz	для левого правого пролета	0.8325	0.8325
Произведение коэф. L*v	для левого правого пролета	0.5005	0.5005
Частота собственных колебаний, Гц		1.020	2.285
Коэффициент динамичности		1.2000	1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L*v		0.5423	0.5423
Ступень 1: Наветренная площадь, м2		11.000	2.145
Ступень 1: Плечо наветренной площади, м		6.650	6.650
Ступень 1: Аэродинамический коэффициент		2.100	2.100
Ступень 1: Коэффициент Kz		0.7500	0.7500
Ступень 2: Наветренная площадь, м2		9.701	4.850
Ступень 2: Плечо наветренной площади, м		4.029	4.029
Ступень 2: Аэродинамический коэффициент		1.800	2.500
Ступень 2: Коэффициент Kz		0.7500	0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.53 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	135.83 180.33	165.92 220.28	19.89 29.84
3	Торможение по схеме "А"	11.90 14.87	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	85.52 106.90
9	Поперечные удары по схемам "А"и"Б"	0.00 0.00	-18.51 -23.13	0.00 0.00	170.85 213.56	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "В")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	39.77 54.50
12	Торможение по схеме "В"	13.38 16.73	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	96.21 120.26
18	Поперечные удары по схемам "В"и"Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	85.42 106.78	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	100.28 110.31	125.35 137.88	10.61 11.67
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	43.14 47.45
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-8.14 -11.39	0.00 0.00	70.45 98.62	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-0.78 -1.10	0.00 0.00	3.71 5.19	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.63 2.28	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	11.70 16.38
24	Ветер на опору вдоль оси моста	1.91 2.67	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	10.54 14.75
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	13.16 13.16	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	94.61 94.61

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN Соч.	Hx [тс]	Hу [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-23.135	1030.529	433.841	29.836
2	13.628	0.000	994.462	176.225	120.282
5	0.000	0.000	960.504	137.884	11.670
6	0.000	-11.567	785.948	262.807	54.498
7	15.115	0.000	761.175	124.822	150.701
10	0.000	0.000	769.935	134.813	47.454
15	13.160	0.000	662.085	0.000	94.607
16	0.000	-12.486	662.085	103.815	0.000

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN Соч.	Hx [тс]	Hу [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	0.000	0.000	863.903	165.925	16.556
6	0.000	0.000	826.028	113.847	39.766

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	-18.508	871.483	336.772	19.891
2	10.754	0.000	844.316	132.740	92.109
5	0.000	0.000	815.874	100.279	8.488
6	0.000	-9.254	826.028	199.271	39.766
7	11.944	0.000	807.952	91.078	116.561
10	0.000	0.000	814.087	98.045	34.512

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 387.41
 Расчетная ширина сваи : 1.0250
 Коэффициент деформации сваи в грунте : 0.63565
 Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдерживающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 254.680

Крите- рий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N [соч.]
max X	0.004050	-0.000275	0.002614	7
max Y	0.000545	-0.001687	0.002819	1
max Z	0.000545	-0.001687	0.002819	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 47.496 [тс] для Свай № 29 от Нагр. № 1 типа № 0
 Nmin = 18.567 [тс] для Свай № 30 от Нагр. № 7 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Крите- рий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип	N	N
							соч.	нагр.	свай
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-0.0	0.8	43.5	0.9	-0.1	0.91	0	1	29
min N	-0.5	0.0	16.7	-0.1	-0.0	0.07	0	7	30
max Mxy	-0.0	0.8	28.1	0.9	-0.1	0.91	0	1	1
max Qx	-0.5	0.0	23.7	-0.1	-0.0	0.07	0	7	1
max Qy	-0.0	0.8	28.1	0.9	-0.1	0.91	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-0.0	0.6	36.0	0.7	-0.1	0.73	4	1	29
min N	-0.4	0.0	20.3	-0.0	-0.0	0.05	4	7	30
max Mxy	-0.0	0.6	24.2	0.7	-0.1	0.73	4	1	1
max Qx	-0.4	0.0	25.7	-0.0	-0.0	0.05	4	7	1
max Qy	-0.0	0.6	24.2	0.7	-0.1	0.73	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-0.0	0.0	32.3	-0.1	-0.1	0.11	9	1	29
min N	-0.0	0.0	24.1	-0.1	-0.2	0.18	9	6	30
max Mxy	-0.0	0.0	26.0	-0.1	-0.2	0.18	9	6	1
max Qx	-0.0	0.0	26.0	-0.1	-0.2	0.18	9	6	1
max Qy	-0.0	0.0	26.6	-0.1	-0.1	0.11	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м2]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N свай
max Szх	0.260	12.000	0	7	1
min Szх	-0.312	1.337	0	7	1
max Szу	0.324	1.337	0	1	1
min Szу	-0.365	12.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Qх [тс]	Qу [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N свай	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-0.0	0.8	43.5	0.021	0	1	29	0.00	28.3	0.0000
min N	0.1	-0.0	17.4	0.035	0	7	30	2.40	22.7	0.0000
max e	-0.0	0.8	25.2	0.036	0	1	30	0.00	28.3	0.0000
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-0.0	0.6	36.0	0.020	4	1	29	0.00	24.5	0.0000
min N	0.1	-0.0	21.1	0.023	4	7	30	2.40	25.3	0.0000
max e	-0.0	0.6	22.1	0.033	4	1	30	0.00	24.5	0.0000
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-0.0	0.0	32.3	0.003	9	1	29	0.00	24.5	0.0000
min N	-0.0	0.0	24.1	0.008	9	6	30	0.00	24.5	0.0000
max e	-0.0	0.0	24.1	0.008	9	6	30	0.00	24.5	0.0000

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 4.283 * 11.433

NN соче- таний	По среднему давлению			По максимальному давлению		
	Давление Pcp [тс/м2]	Расчетное сопротивление R		Давление Pmax вдоль моста [тс/м2]	Давление Pmax поперек моста [тс/м2]	Расчетное сопротивление R
1	48.273	44.131		48.375	52.702	52.957
2	47.536	44.131		48.230	48.900	52.957
5	46.843	44.131		46.883	47.910	52.957
6	43.278	44.131		43.465	45.847	52.957
7	42.772	44.131		43.601	43.738	52.957
10	42.951	44.131		43.114	43.994	52.957
15	40.748	44.131		41.344	40.748	52.957
16	40.748	44.131		40.748	42.130	52.957

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ НЕ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Перегруз 4.14 т/м2

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
ПОД ПОДОШВОЙ УСЛОВНО - МАССИВНОГО ФУНДАМЕНТА

Подошва: Прямоугольная, с размерами 4.283 X 11.433

Среднее давление под подошвой фундамента: 48.273
(с учётом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фунд. до кровли слоя	Давление на кровле подстилающего слоя	Расчетное сопротивление грунта
5	0.613	49.102	62.920
6	4.911	46.214	61.554
7	6.812	46.852	152.182
8	8.513	48.428	176.656

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 13.819 т/м2

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 871.483 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 4.447 * 11.597 м

Давление от нагрузки : 41.755 т/м²

Давление от веса грунта : 27.035 т/м²

Минимальная сжимаемая толща : 2.223 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
4	0.603	41.083	28.199	1080.5	0.00891
5	1.112	36.909	30.372	1151.9	0.01451
5	1.112	30.035	32.544	1151.9	0.01246
5	1.112	23.863	34.716	1151.9	0.01003
5	0.963	19.551	36.598	1151.9	0.00700
6	0.212	19.709	37.006	1080.5	0.00145

Толщина сжимаемого слоя грунта: 5.113 [м]

Величина осадки: 0.05435 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай N_{max} = 47.50 тс

Минимальное усилие в уровне подошвы свай N_{min} = 18.57 тс

Расчетная глубина погружения подошвы свай: 14.008 м

Расчетное сопротивление грунта в основании свай R = 112.098 тс/м²

Площадь основания свай A = 0.122 м² ; Периметр ствола свай U = 1.400 м

Диаметр лидерной скважины D_{лид} = 0.30 м

Коэффициент условий работы грунта в основании свай g_{гг} = 1.000

Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.538 м

N участка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротивление f	Коефф. услов. работы	U*g _{гг} *L*f
1	3	12	0.503	2.260	2.796	0.60	1.182
2	4	12	2.000	3.511	1.634	0.60	2.745
3	4	12	2.000	5.511	1.905	0.60	3.201
4	4	12	2.000	7.511	2.030	0.60	3.410
5	4	12	2.000	9.511	2.071	0.60	3.479
6	4	12	2.000	11.511	2.106	0.60	3.538
7	4	12	1.457	13.260	2.141	0.93	4.167
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							21.722

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$$[g_{\text{гг}} \cdot R \cdot A + \sum (U \cdot L_i \cdot g_{\text{гг}} \cdot f_i)] / K_g = 25.32 < N_{\text{max}} = 47.50 \quad [\text{тс}]$$

ПРОВЕРКА НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Перегруз 22.17 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $\gamma_c = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{\text{min}} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста		Давление поперек моста		Предель- ное зна- чение [тс/м2]
		Тип сочет	0	Тип сочет	0	
		N сочет.	7	N сочет.	1	
		N свай	1	N свай	1	
		eta2	1.000	eta2	1.000	
1.200	4	0.309	0.309	0.310	0.310	4.394
1.337	4	0.312	0.312	0.324	0.324	4.529
2.400	4	0.214	0.214	0.298	0.298	5.573
3.600	4	0.024	0.024	0.126	0.126	6.752
4.800	4	0.089	0.089	0.033	0.033	7.931
6.000	4	0.129	0.129	0.158	0.158	9.110
7.200	4	0.156	0.156	0.219	0.219	10.288
8.400	4	0.182	0.182	0.255	0.255	11.467
9.600	4	0.208	0.208	0.292	0.292	12.646
10.800	4	0.234	0.234	0.328	0.328	13.825
12.000	4	0.260	0.260	0.365	0.365	15.004

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Запас 4.21 тс/м²

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "0" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.530 м	
Отметка подошвы свай: 235.530 м, Полная длина свай: 12.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Перегруз 4.14 т/м ²	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 13.92 т/м ²	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ Перегруз 22.17	
Выдергивание: Выдергивания нет (N _{min} > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 4.21 тс/м ²	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
5.4355 см	

При проверке свай на вертикальные воздействия, а также при проверке несущей способности основания был выявлен **ПЕРЕГРУЗ**, требуется увеличение длины свай.

РАСЧЕТ ОПОРЫ №2 (сваи длиной 15 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА Х.

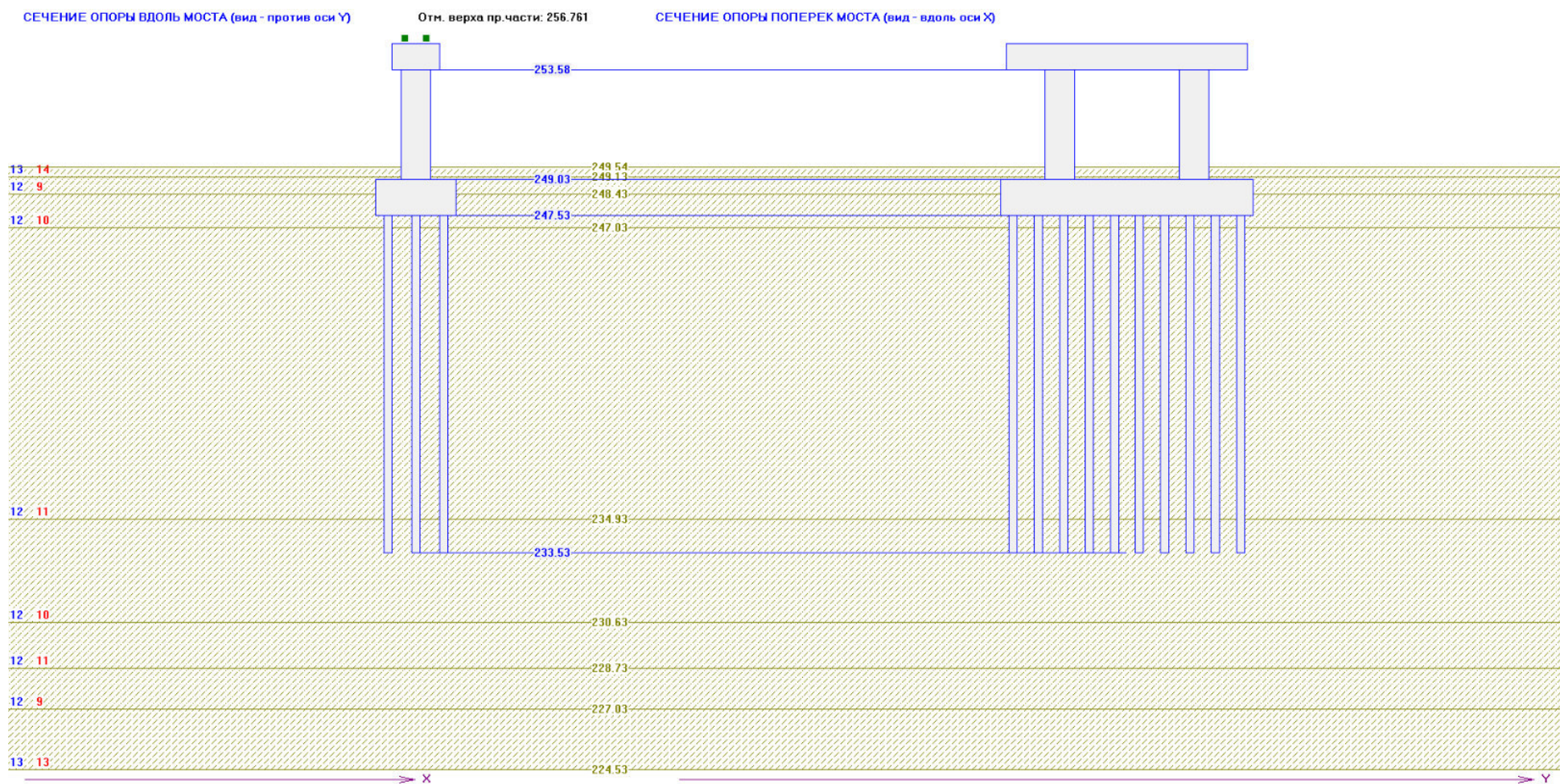
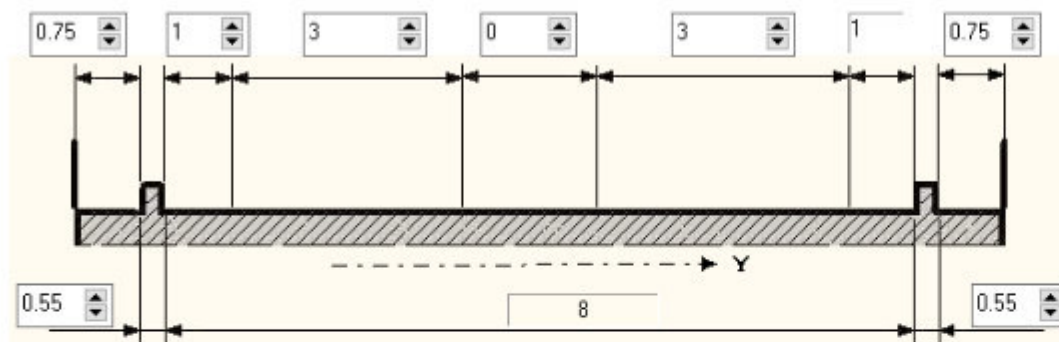


Рис. 28. – Сечение ОП№2

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил **0.2**

Защитного слоя бетона **1.4**

Покрытия проезжей части **2.4**

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межеи : **0**

Уровень высокой воды : **0**

Уровень судоходства : **0**

Первая подвижка льда : **0**

Высокий ледоход : **0**

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 29 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.
 Длины пролетов разделяются следующими знаками:
 "+" - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки
 "<>" - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения
 "()" - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки
ПРИМЕРЫ:
 мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+
 мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал пролетных строений
 Бетон В40

Расстояние между торцами пролетов (среднее) [м]
 0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]: 70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветренная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:
 0.0094

Левая ОЧ: 0

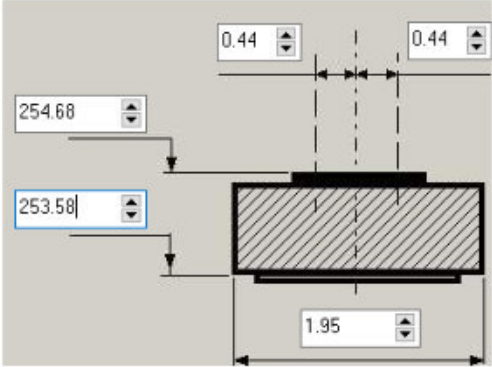
☒ Вычислить перемещения в ОЧ

№ рассчитываемой опоры: 2

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ
☒ По подошве фундамента (ростверка)
☐ По низу насадки (ригеля)
☐ На задаваемой отметке

☐ Учитывать динамический коэффициент ?

Рис. 30 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус]

Площадь льдин при высоком лед. (или 0)

Уровень местного размыва у опоры

Материал, из которого сделан ригель **Бетон В30**

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]

Высота опорных частей правого пролета

Высота опорных частей левого пролета

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм

Плечо ветровой нагрузки

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]

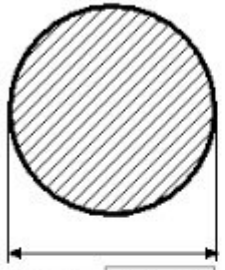
Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

Рис. 31 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени
 Число элементов

Вид Сечения
 Материал

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха
 Отметка низа
 Диаметр

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

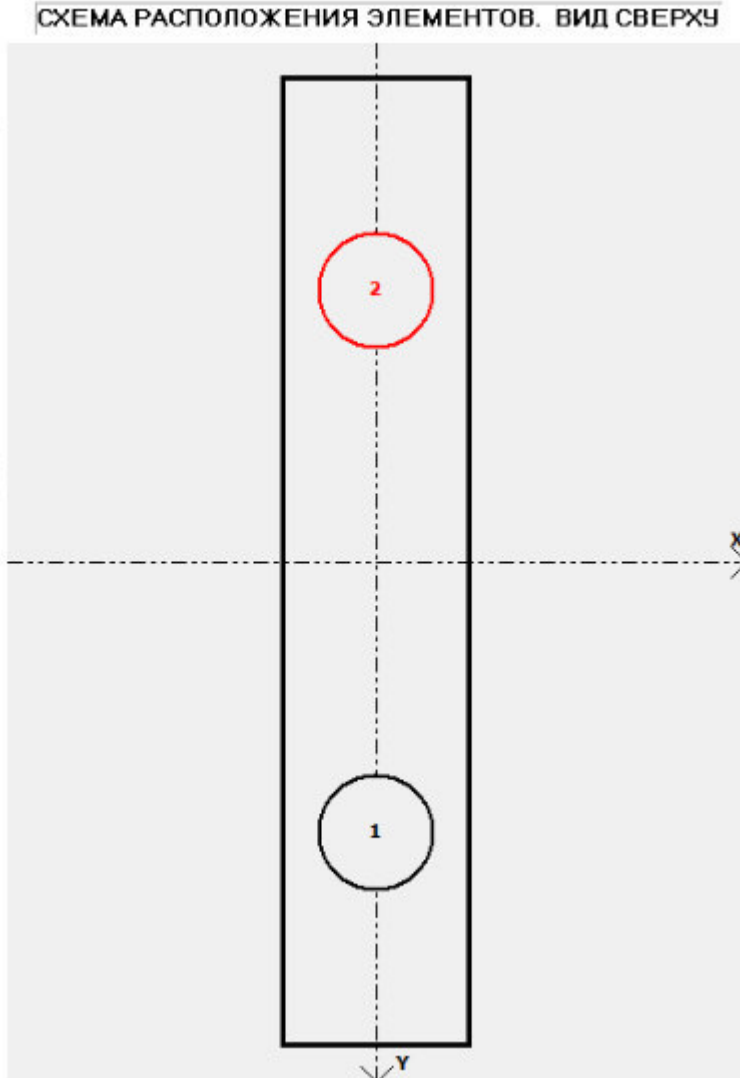
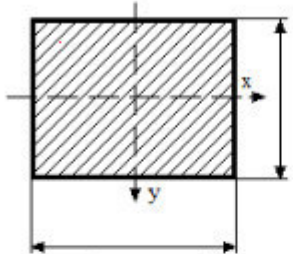


Рис. 32 – Схема задания ступени №2

Номер ступени
 Число элементов

Вид Сечения
 Материал

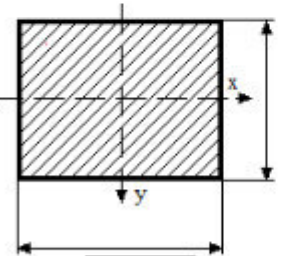
ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y
 Отметка верха
 Отметка низа

Размер по X
 Смещение по оси X
 Смещение по оси Y

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y
 Смещение по оси X
 Смещение по оси Y

Размер по X

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

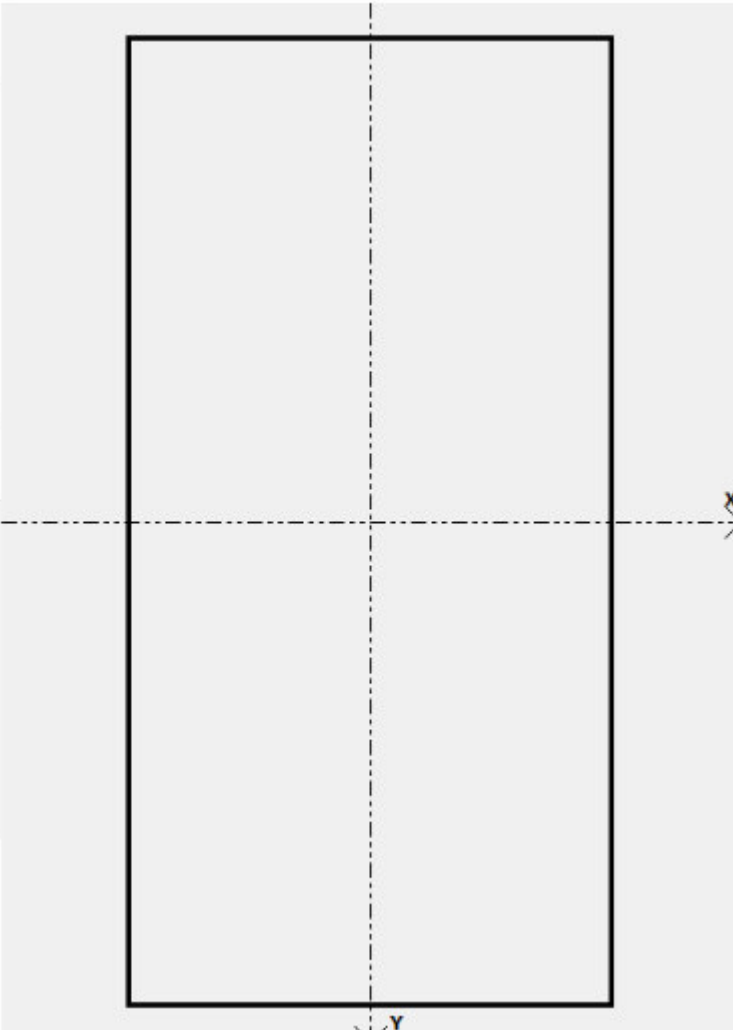
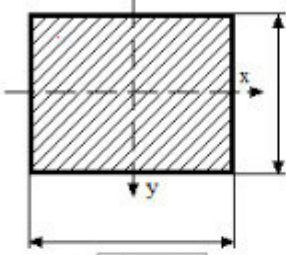


Рис. 33 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **30**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y **0.35** Отметка верха **247.53**
Отметка низа **233.53**

Размер по X **0.35**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.675	0	0
2	0	2.625	0	0
3	0	1.575	0	0
4	0	0.525	0	0
5	0	-0.525	0	0
6	0	-1.575	0	0
7	0	-2.625	0	0
8	0	-3.675	0	0
9	1.15	3.675	0	0
10	1.15	2.625	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

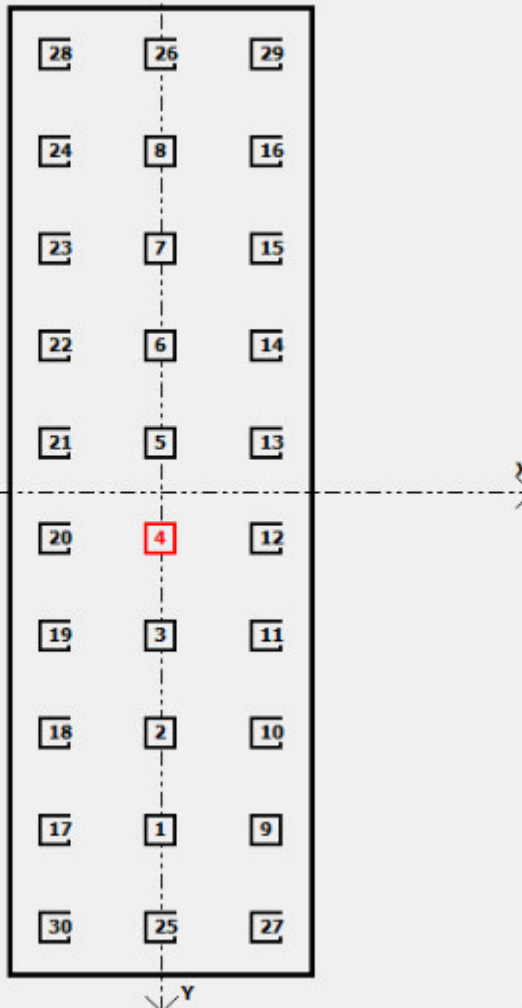


Рис. 34 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАИ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 35 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м2]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	249.127	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	248.427	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	247.027	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
4	11	Суглинки	234.927	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	230.629	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
6	11	Суглинки	228.728	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
7	9	Суглинки	227.027	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
8	13	Глины	224.527	-0.25	0.846	1.842	24.4	14	2.85	42.72	3000	2150.9	0	2	0.788

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

☒ Проверить введенные данные

Номера слоёв грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E \geq 5100$ т/м2), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 36 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кэфф. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0094 [м]

N	Полная про-лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	0.6000	0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	0.6000	0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	0.6000	0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	0.6000	0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			8.000			0.550		

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99):	14
Трогуаров и перил		Дополнительная временная нагр.	НК
Защитного слоя бетона		Класс водного пути [1-7] или 0	0
Покрывтия проезжей части		Номер климатического района	0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Толщина льда [м]	0.0
		Скорость движения льда [м/с]	0.0
		Сейсмичность в баллах [0 - 9]	0.0
Общее число полос	2	ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Максимальное в одном направлени.	1	Первая подвижка льда	0.000
Радиус кривой (прямая - 0)	0.0	Высокий ледоход	0.000
Ветровой район- III v0=	0.380	Уровень судоходства	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	90.00	Уровень мачени	0.000
		Уровень высокий вод /паводок	0.000

Ступень	4.	Вид сечения	Прямоуг..	Число зл.	30.	Отметка низа ступени	233.530
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона					
Размер по Y	0.350		X	Y	tg(x)	tg(y)	
			0.000	3.675	0.0000	0.0000	
			0.000	2.625	0.0000	0.0000	
			0.000	1.575	0.0000	0.0000	
			0.000	0.525	0.0000	0.0000	
			0.000	-0.525	0.0000	0.0000	
			0.000	-1.575	0.0000	0.0000	
			0.000	-2.625	0.0000	0.0000	
			0.000	-3.675	0.0000	0.0000	
			1.150	3.675	0.0000	0.0000	
			1.150	2.625	0.0000	0.0000	
			1.150	1.575	0.0000	0.0000	
			1.150	0.525	0.0000	0.0000	
			1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
			1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
			1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
			1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
			-1.150	3.675	0.0000	0.0000	
			-1.150	2.625	0.0000	0.0000	
			-1.150	1.575	0.0000	0.0000	
			-1.150	0.525	0.0000	0.0000	
			-1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
			-1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
			-1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
			-1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
			0.000	4.725	0.0000	0.0000	
			0.000	-4.725	0.0000	0.0000	
			1.150	4.725	0.0000	0.0000	
			-1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
			1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
			-1.150	4.725	0.0000	0.0000	

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважины 0.300 м

ДАННЫЕ ПО ГРУНТАМ

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СПиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 8

Вид	Отметка	Показат	Коэфф.	Объем	Влаж-	Угол	Удельн	Услов.	Коэфф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подосн	консис-	порист.	наб	мость	внут.	сцеп-	сопрот	про-	деформ.	влаж.	Кат.
мта	слоя	тепши	грунта	вес	%	трен.	ление	Ro	порц.	грунта	Sr	гр.
13	249.13	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	248.43	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	247.03	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	234.93	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	230.63	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	228.73	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	227.03	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
13	224.53	-0.250	0.846	1.84	24.4	14.0	2.85	42.7	3000	2151	0.788	2

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Неизвестная скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабовыветрелая скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Выветрелая скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности Gam: $\frac{Gam}{(1+W)} - 1/(1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

===== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы =====

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.53 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	81.65
		0.00	0.00	204.13	0.00	89.82
		0.00	0.00	167.02	0.00	73.49
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.14	0.00	10.18
		0.00	0.00	30.08	0.00	13.23
		0.00	0.00	20.82	0.00	9.16
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	17.45
		0.00	0.00	59.49	0.00	26.18
		0.00	0.00	35.69	0.00	15.71
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-81.65
		0.00	0.00	204.13	0.00	-89.82
		0.00	0.00	167.02	0.00	-73.49
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-10.18
		0.00	0.00	30.08	0.00	-13.23
		0.00	0.00	20.82	0.00	-9.16
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-17.45
		0.00	0.00	59.49	0.00	-26.18
		0.00	0.00	35.69	0.00	-15.71
7	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	53.63	0.00	0.00
		0.00	0.00	58.99	0.00	0.00
		0.00	0.00	48.26	0.00	0.00
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	155.67	0.00	0.00
		0.00	0.00	171.23	0.00	0.00
		0.00	0.00	140.10	0.00	0.00
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	29.62	0.00	0.00
		0.00	0.00	32.58	0.00	0.00
		0.00	0.00	26.65	0.00	0.00
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	735.65	0.00	0.00
И Т О Г О max P		0.00	0.00	850.20	0.00	0.00
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК min P		0.00	0.00	662.09	0.00	0.00
ПО КРИТЕРИЯМ : max My		0.00	0.00	732.25	0.00	30.87

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого правого пролета	47.261	47.261
Плечи наветренной площади левого правого пролета	8.658	8.658
Аэродинамические коэфф. левого правого пролета	1.700	1.700
Коэффициенты Kz для левого правого пролета	0.8325	0.8325
Произведение коэф. L ⁴ v для левого правого пролета	0.5005	0.5005
Частота собственных колебаний, Гц	1.176	2.507
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L ⁴ v	0.5423	0.5423
Степень 1: Наветренная площадь, м2	11.000	2.145
Степень 1: Плечо наветренной площади, м	6.650	6.650
Степень 1: Аэродинамический коэффициент	2.100	2.100
Степень 1: Коэффициент Kz	0.7500	0.7500
Степень 2: Наветренная площадь, м2	9.701	4.850
Степень 2: Плечо наветренной площади, м	4.029	4.029
Степень 2: Аэродинамический коэффициент	1.800	2.500
Степень 2: Коэффициент Kz	0.7500	0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.53 м "

N	НАГРУЗКА	Nx	Ny	P	Mx	My
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	135.83 180.33	165.92 220.28	19.89 39.84
3	Торможение по схеме "А"	11.90 14.87	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	85.52 106.90
9	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00 0.00	-18.51 -23.13	0.00 0.00	170.85 213.56	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "Б")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	39.77 54.50
12	Торможение по схеме "Б"	13.38 16.73	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	96.21 120.26
18	Поперечные удары по схемам "Б" и "Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	85.42 106.78	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	100.28 110.31	125.35 137.88	10.61 11.67
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	43.14 47.45
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-8.14 -11.39	0.00 0.00	70.45 98.62	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-0.78 -1.10	0.00 0.00	3.71 5.19	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.63 2.28	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	11.70 16.38
24	Ветер на опору вдоль оси моста	1.91 2.67	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	10.54 14.75
33	Температурные (климатические) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	13.16 13.16	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	94.61 94.61

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-23.135	1030.529	433.841	29.836
2	13.628	0.000	994.462	176.225	120.282
5	0.000	0.000	960.504	137.884	11.670
6	0.000	-11.567	785.948	262.807	54.498
7	15.115	0.000	761.175	124.822	150.701
10	0.000	0.000	769.935	134.813	47.454
15	13.160	0.000	662.085	0.000	94.607
16	0.000	-12.486	662.085	103.815	0.000

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	0.000	863.903	165.925	16.556
6	0.000	0.000	826.028	113.847	39.766

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	0.000	-18.508	871.483	336.772	19.891
2	10.754	0.000	844.316	132.740	92.109
5	0.000	0.000	815.874	100.279	8.488
6	0.000	-9.254	826.028	199.271	39.766
7	11.944	0.000	807.952	91.078	116.561
10	0.000	0.000	814.087	98.045	34.512

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ:

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 387.41
 Расчетная ширина сваи..... 1.0250
 Коэффициент деформации сваи в грунте 0.63565
 Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдерживающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 254.680

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N [соч.]
max X	0.002673	-0.000163	0.001544	7
max Y	0.000340	-0.001242	0.001665	1
max Z	0.000340	-0.001242	0.001665	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 48.283 [тс] для Свай № 29 от Нагр. № 1 типа № 0
 Nmin = 18.486 [тс] для Свай № 30 от Нагр. № 7 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип	N	N
соч.	нагр.	свай							
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-0.0	0.8	43.6	1.0	-0.1	0.99	0	1	29
min N	-0.5	0.0	16.3	-0.0	0.3	0.26	0	7	30
max Mxy	-0.0	0.8	28.1	1.0	-0.1	0.99	0	1	1
max Qx	-0.5	0.0	23.7	-0.0	0.3	0.26	0	7	1
max Qy	-0.0	0.8	28.1	1.0	-0.1	0.99	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-0.0	0.6	36.1	0.8	-0.1	0.80	4	1	29
min N	-0.4	0.0	20.0	-0.0	0.2	0.21	4	7	30
max Mxy	-0.0	0.6	24.2	0.8	-0.1	0.80	4	1	1
max Qx	-0.4	0.0	25.7	-0.0	0.2	0.21	4	7	1
max Qy	-0.0	0.6	24.2	0.8	-0.1	0.80	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-0.0	0.0	32.3	-0.0	-0.0	0.07	9	1	29
min N	-0.0	0.0	24.0	-0.0	-0.1	0.11	9	6	30
max Mxy	-0.0	0.0	26.0	-0.0	-0.1	0.11	9	6	1
max Qx	-0.0	0.0	26.0	-0.0	-0.1	0.11	9	6	1
max Qy	-0.0	0.0	26.6	-0.0	-0.0	0.07	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
- 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
- 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
- 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
- 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
- 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Крите- рий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max S _{xx}	0.292	14.000	0	7	1
min S _{xx}	-0.267	1.400	0	7	1
max S _{xy}	0.314	1.400	0	1	1
min S _{xy}	-0.421	14.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Крите- рий	Q _x [тс]	Q _y [тс]	N [тс]	e [м]	Тип: соч.	N нагр.	N сваи	Глуби- на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-0.0	0.8	43.6	0.023	0	1	29	0.00	28.3	0.0000
min N	0.1	-0.0	17.1	0.024	0	7	30	2.80	22.8	0.0000
max e	-0.0	0.8	25.1	0.039	0	1	30	0.00	28.3	0.0000
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-0.0	0.6	36.1	0.022	4	1	29	0.00	24.5	0.0000
min N	0.1	-0.0	20.9	0.016	4	7	30	2.80	25.4	0.0000
max e	-0.0	0.6	22.0	0.036	4	1	30	0.00	24.5	0.0000
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-0.0	0.0	32.3	0.002	9	1	29	0.00	24.5	0.0000
min N	-0.0	0.0	24.0	0.005	9	6	30	0.00	24.5	0.0000
max e	-0.0	0.0	24.0	0.005	9	6	30	0.00	24.5	0.0000

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 4.586 * 11.736

NN	По среднему давлению	По максимальному давлению			
соче- таний	Давление P _{ср} [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R	Давление R _{max} вдоль моста [тс/м ²]	Давление R _{max} поперек моста [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R
1	50.942	67.974	51.011	54.601	81.568
2	50.272	67.974	50.792	51.341	81.568
5	49.641	67.974	49.668	50.477	81.568
6	46.398	67.974	46.524	48.506	81.568
7	45.938	67.974	46.544	46.695	81.568
10	46.101	67.974	46.211	46.918	81.568
15	44.097	67.974	44.540	44.097	81.568
16	44.097	67.974	44.097	45.281	81.568

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 17.03 т/м²

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
ПОД ПОДОШВОЙ УСЛОВНО - МАССИВНОГО ФУНДАМЕНТА

Подошва: Прямоугольная, с размерами 4.586 X 11.736 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 50.942
(с учётом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фунда. до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
6	2.911	50.968	61.585
7	4.812	50.073	152.943
8	6.513	50.607	177.600

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 10.617 т/м²

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание В 1, нагрузка 871.483 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 4.781 * 11.931 м

Давление от нагрузки : 44.286 т/м²Давление от веса грунта : 30.929 т/м²

Минимальная сжимаемая толща : 2.390 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

В	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
5	1.195	42.124	33.265	1151.9	0.01583
5	1.195	35.795	35.600	1151.9	0.01427
5	0.511	32.590	36.598	1151.9	0.00535
6	1.195	25.859	38.906	1080.5	0.01141
6	0.706	22.413	40.269	1080.5	0.00557
7	0.445	20.652	41.130	1376.2	0.00246

Толщина сжимаемого слоя грунта: 5.247 [м]

Величина осадки: 0.05488 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай N_{max} = 48.28 тсМинимальное усилие в уровне подошвы свай N_{min} = 18.49 тс

Расчетная глубина погружения подошвы свай: 16.008 м

Расчетное сопротивление грунта в основании свай R = 369.028 тс/м²Площадь основания свай A = 0.122 м² ; Периметр ствола свай U = 1.400 мДиаметр лидерной скважины D_{лид} = 0.30 мКоэффициент условий работы грунта в основании свай γ_{гр} = 1.000

Для твердых глин таблиц СНИП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.538 м

N	N	Тип	Длина	Глубина	Расчетное	Коефф.	
участ-	слоя	грунта	участка	расположения	сопротив-	услов.	U*γ _{сф} *L*f
ка	грунта		L	центра слоя	ление f	работы	
1	3	12	0.503	2.260	2.796	0.60	1.182
2	4	12	2.000	3.511	1.634	0.60	2.745
3	4	12	2.000	5.511	1.905	0.60	3.201
4	4	12	2.000	7.511	2.030	0.60	3.410
5	4	12	2.000	9.511	2.071	0.60	3.479
6	4	12	2.000	11.511	2.106	0.60	3.538
7	4	12	2.000	13.511	2.146	0.60	3.606
8	4	12	0.100	14.561	2.167	0.61	0.186
9	5	12	1.397	15.310	4.658	1.00	9.111
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							30.457

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$$[g_{gr} * R * A + \sum (U * L_i * g_{rf} * f_i)] / K_g = 54.04 > N_{max} = 48.28 \text{ [тс]}$$

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 5.76 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $\gamma_c = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ. Выдергивания нет ($N_{min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ, ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста		Давление поперек моста		Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]	
		Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0		
		N сочет. 7	N сочет. 7	N сочет. 1	N сочет. 1		
		N сваи 1	N сваи 1	N сваи 1	N сваи 1		
		eta2 1.000	eta2 1.000	eta2 1.000	eta2 1.000		
0	1.337	4	0.265	0.265	0.308	0.308	4.529
	1.400	4	0.267	0.267	0.314	0.314	4.591
	2.800	4	0.154	0.154	0.248	0.248	5.966
	4.200	4	0.012	0.012	0.051	0.051	7.341
	5.600	4	0.099	0.099	0.110	0.110	8.717
	7.000	4	0.146	0.146	0.211	0.211	10.092
	8.400	4	0.175	0.175	0.253	0.253	11.467
	9.800	4	0.204	0.204	0.295	0.295	12.842
	11.200	4	0.233	0.233	0.337	0.337	14.218
	12.600	4	0.263	0.263	0.379	0.379	15.593
	14.000	5	0.292	0.292	0.421	0.421	20.791

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.22 тс/м2

- ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "0" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n * M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

=====	
----- СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА -----	
=====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.530 м	
Отметка подошвы свай: 233.530 м, Полная длина свай: 14.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 17.03 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 10.62 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 5.76	
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 4.22 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
5.4884 см	

РАСЧЕТ ОПОРЫ №3 (сваи длиной 10 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА Х.

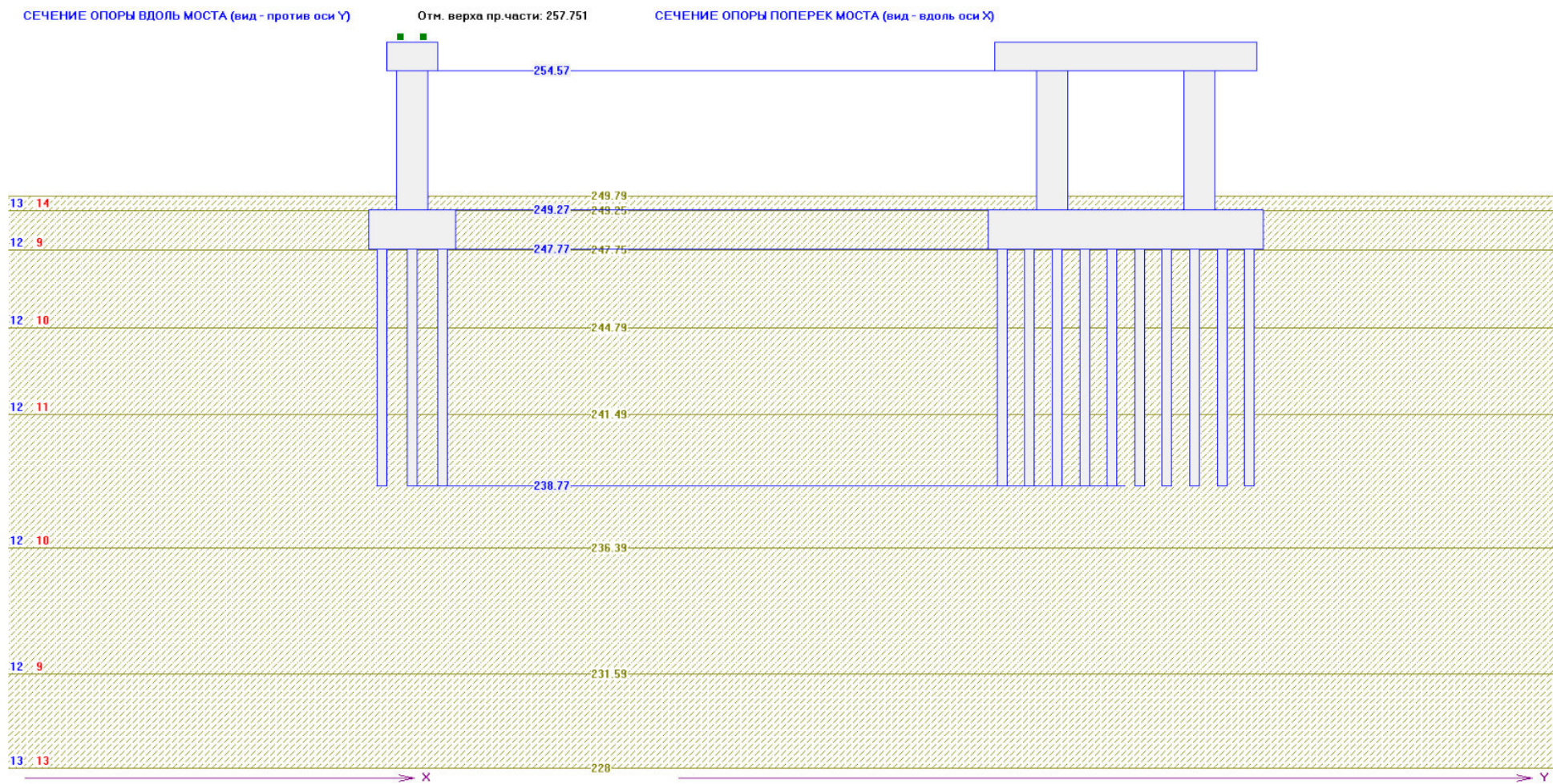
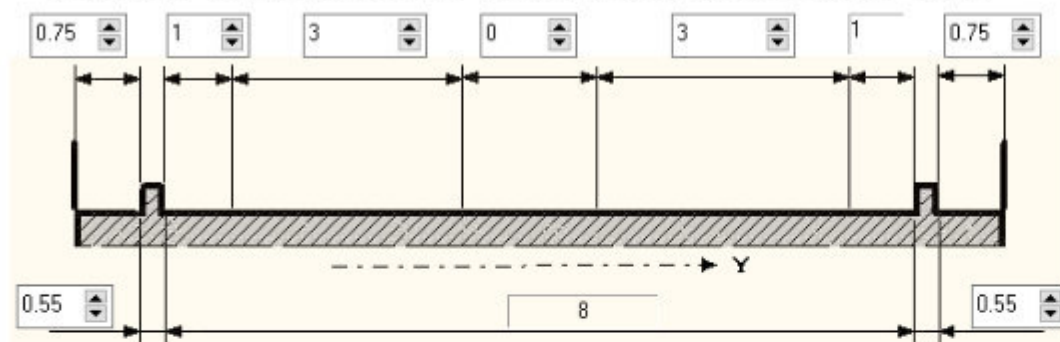


Рис. 37. - Сечение ОП№3

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)



Уровень ответственности

Коэффициент по ответственности

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?

Общее число полос

Максимальное в одном направлении

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура

Минимальная температура

Температура замыкания (для РОЧ)

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил

Защитного слоя бетона

Покрытия проезжей части

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межеи

Уровень высокой воды

Уровень судоходства

Первая подвижка льда

Высокий ледоход

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки

Дополнительная нагрузка

Ветровой район

Скорость ветра [м/с]

Класс водного пути (1 - 7, или 0)

№ климатического района (лед)

Толщина льда [м]

Скорость движения льда

Сейсмичность в баллах (0 - 9)

Радиус кривой (прямая - 0)

Угол м/у опорой и осью моста

Рис. 38 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА :

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.
Длины пролетов разделяются следующими знаками :
" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки
" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения
" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки
ПРИМЕРЫ :
мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34>16.5+
мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал пролетных строений

Расстояние между торцами пролетов (среднее) [м]

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]:

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветренная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:

Левая ОЧ:

☒ Вычислить перемещения в ОЧ

№ рассчитываемой опоры

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

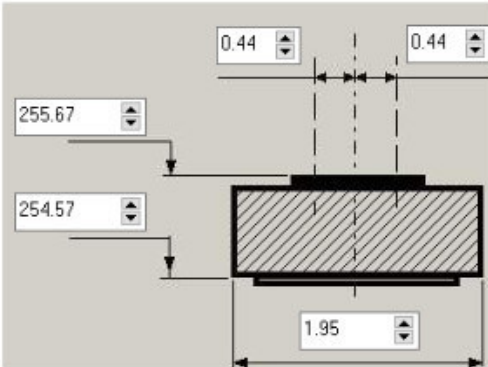
☒ По подошве фундамента (ростверка)

☐ По низу насадки (ригеля)

☐ На задаваемой отметке

☐ Учитывать динамический коэффициент ?

Рис. 39 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус]

Площадь льдин при высоком лед. (или 0)

Уровень местного размыва у опоры

Материал, из которого сделан ригель Бетон В30

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1) 4

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]

Высота опорных частей правого пролета

Высота опорных частей левого пролета

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм

Плечо ветровой нагрузки

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]

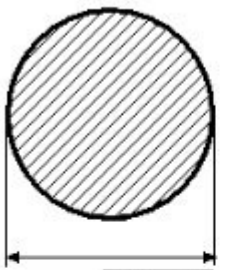
Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

Рис. 40 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени **2** Число элементов **2**

Вид Сечения **Круглое** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха **254.57**

Отметка низа **249.27**

Диаметр **1.2**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

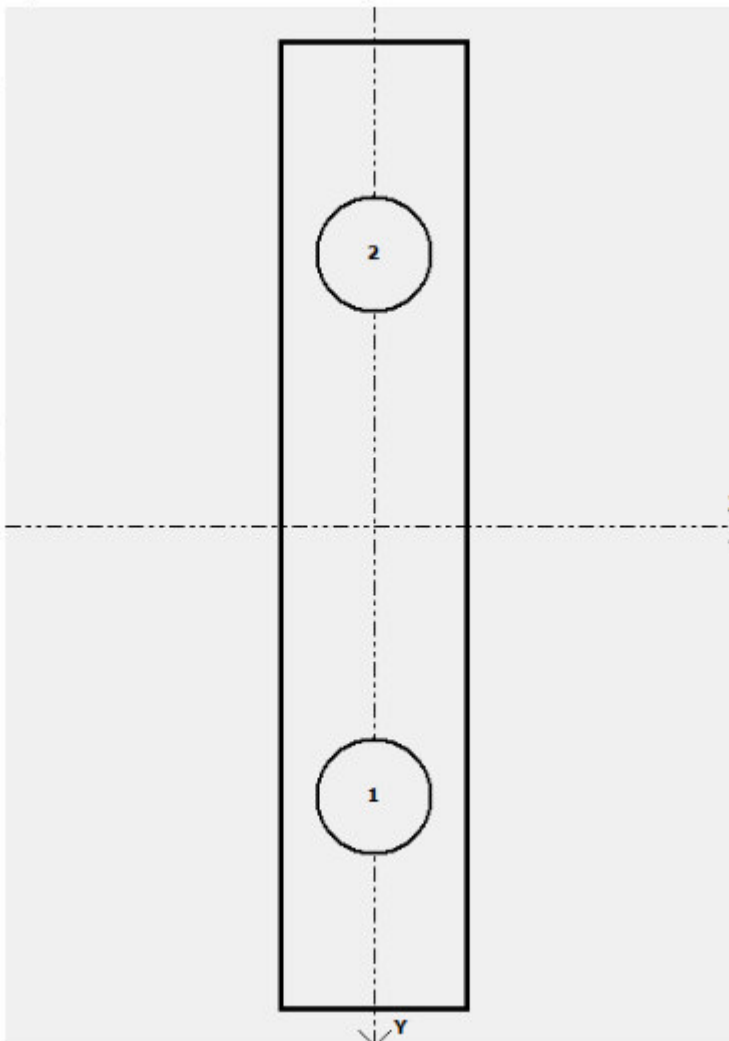
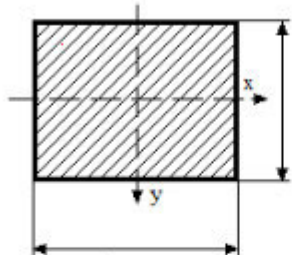


Рис. 41 – Схема задания ступени №2

Номер ступени
 Число элементов

Вид Сечения
 Материал

ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Отметка верха

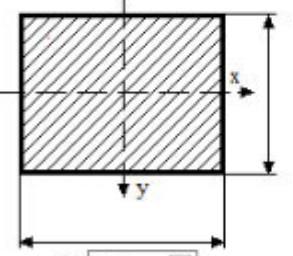
Отметка низа

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

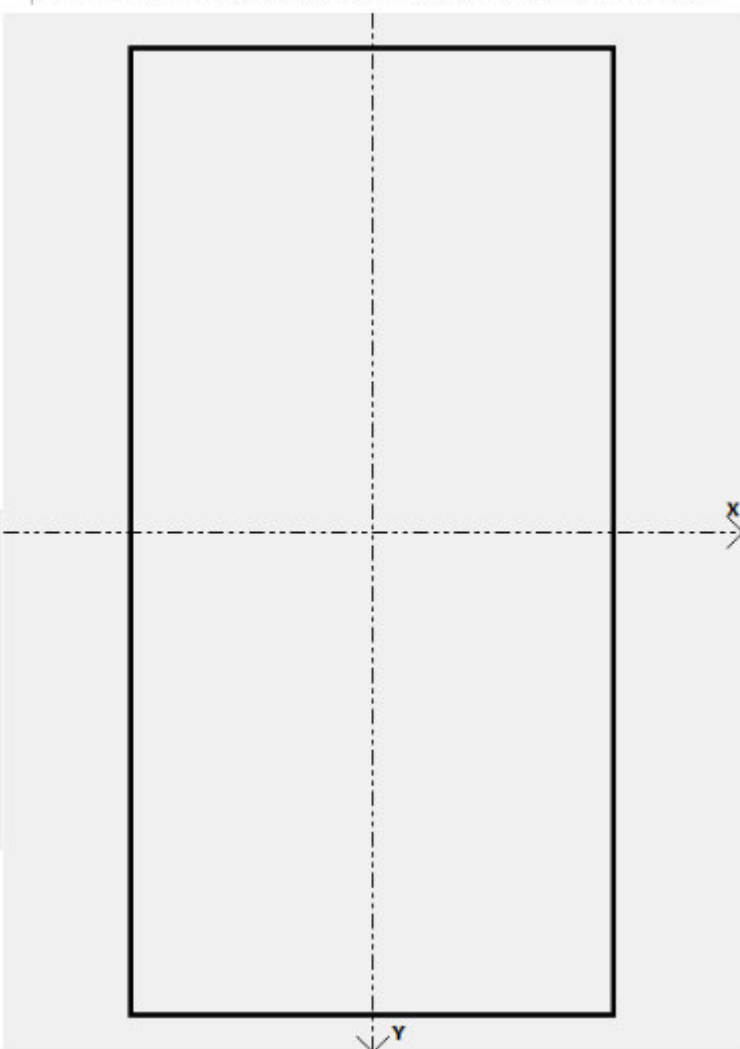
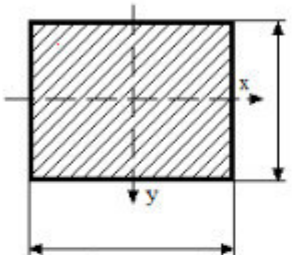


Рис. 42 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **30**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y **0.35** Отметка верха **247.77**
Отметка низа **238.77**

Размер по X **0.35**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.675	0	0
2	0	2.625	0	0
3	0	1.575	0	0
4	0	0.525	0	0
5	0	-0.525	0	0
6	0	-1.575	0	0
7	0	-2.625	0	0
8	0	-3.675	0	0
9	1.15	3.675	0	0
10	1.15	2.625	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

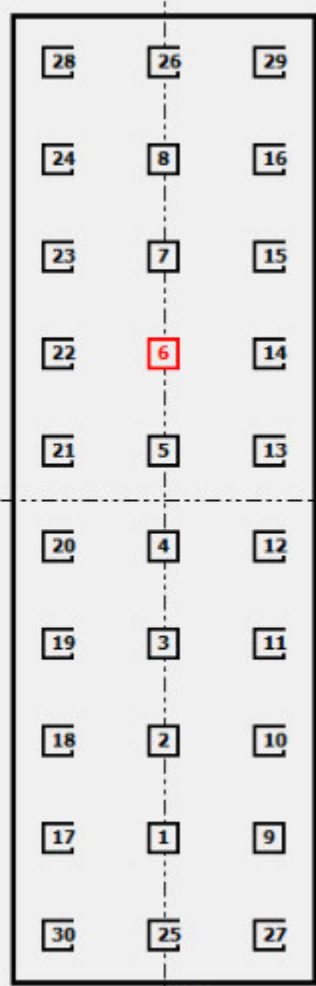


Рис. 43 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАЙ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 44 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м ²]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	249.255	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	247.755	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	244.789	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
4	11	Суглинки	241.486	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	236.386	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
6	9	Суглинки	231.587	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
7	13	Глины	228	-0.25	0.846	1.842	24.4	14	2.85	42.72	3000	2150.9	0	2	0.788

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

 Проверить введенные данные

Номера слоёв грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E > 5100$ т/м²), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 45 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кoeff. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0094 [м]

N	Полная про- лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагрузка от веса Балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
							Слева	Справа	
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600

Расстояние между торцами Балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Гр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Гр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			8.000			0.550		

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :	Класс временной нагрузки(0 -99):	14
Тротуаров и перил :	Дополнительная временная нагр.	НК
Защитного слоя бетона :	Класс водного пути [1-7] или 0 :	0
Покрытия проезжей части :	Номер климатического района :	0
	Толщина льда [м] :	0.0
	Скорость движения льда [м/с] :	0.0
	Сейсмичность в баллах [0 - 9] :	0.0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		
Общее число полос :	2	
Максимальное в одном направлени:	1	
	ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Радиус кривой (прямая - 0) :	Первая подвижка льда :	0.000
Ветровой район- III v0=:	Высокий ледоход :	0.000
Угол м/у опорой и осью моста:	Уровень судоходства :	0.000
	Уровень межени :	0.000
	Уровень высокого вод /паводок:	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 25.00
Минимальная температура..... -37.00
Температура заморозки (для РОЧ)..... 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0094 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 3

Положение расчётного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

+-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----+	
: Верх проезжей части.....	257.751 :
: Верх опорной площадки.....	255.670 :
: Подошвы фундамента (ростверка).....	247.770 :
: Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	249.791 :
: Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры :	
: (Для русловых опор-отметка общего размыва)	249.791 :
: Отметка низа свай.....	239.770 :
+-----+	

Глубина погружения свай..... 9.000 м
Полная длина свай (со свободной длиной)..... 9.000 м

+-----РАЗМЕР-----+		правый пролет	левый пролет
: Расстояние от оси насадки до оси опирания :	0.440	:	0.440
: Высота опорных частей :	0.078	:	0.078
+-----+			

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

+-----+									
Ступень	1.	Вид сечения	Прямоуг..	Число эл.	1.	Отметка низа ступени	254.570		
+-----+-----+-----+-----+									
Характеристики верхнего сечения						Характеристики нижнего сечения			
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY						Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY			
+-----+-----+-----+-----+									
1.950 10.000 0.000 0.000						1.950 10.000 0.000 0.000			
+-----+									
Ступень	2.	Вид сечения	Круглое	Число эл.	2.	Отметка низа ступени	249.270		
+-----+									
Диаметр сеч.		1.200		Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона					
0.000				X	Y	tg(x)	tg(y)		
+-----+									
				0.000	2.800	0.0000	0.0000		
				0.000	-2.800	0.0000	0.0000		
+-----+									
Ступень	3.	Вид сечения	Прямоуг..	Число эл.	1.	Отметка низа ступени	247.770		
+-----+-----+-----+-----+									
Характеристики верхнего сечения						Характеристики нижнего сечения			
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY						Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY			
+-----+-----+-----+-----+									
3.300 10.500 0.000 0.000						3.300 10.500 0.000 0.000			
+-----+									

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 30. Отметка низа ступени 238.770						
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона				
Размер по Y	0.350	X	Y	tg(x)	tg(y)	
		0.000	3.675	0.0000	0.0000	
		0.000	2.625	0.0000	0.0000	
		0.000	1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	0.525	0.0000	0.0000	
		0.000	-0.525	0.0000	0.0000	
		0.000	-1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	-2.625	0.0000	0.0000	
		0.000	-3.675	0.0000	0.0000	
		1.150	3.675	0.0000	0.0000	
		1.150	2.625	0.0000	0.0000	
		1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	0.525	0.0000	0.0000	
		1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
		1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
		1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
		-1.150	3.675	0.0000	0.0000	
		-1.150	2.625	0.0000	0.0000	
		-1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	0.525	0.0000	0.0000	
		-1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
		-1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
		-1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
		0.000	4.725	0.0000	0.0000	
		0.000	-4.725	0.0000	0.0000	
		1.150	4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	4.725	0.0000	0.0000	

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважин 0.300 м

ДАННЫЕ ПО ГРУНТАМ

Коеф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 7

Вид	Отметка	Показат	Коефф.	Объем	Влаж-	Угол	Удельн	Услов.	Коефф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подошвы	консис-	порист.	ный	ность	ангул.	сцеп-	сопрот	про-	деформ.	влаж.	Кат.
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	трен.	ление	Ro	порц.	грунта	Sr	гр.
13	249.25	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	247.75	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	244.79	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	241.49	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	236.39	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	231.59	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
13	228.00	-0.250	0.846	1.84	24.4	14.0	2.85	42.7	3000	2151	0.788	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Невыветрелая скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабовыветрелая скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Выветрелая скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности Gam: $\text{Gam}/(1+W) - 1/(1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

===== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы =====

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.77 м "

N	НАГРУЗКА	H _x	H _y	P	M _x	M _y
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	81.65
		0.00	0.00	204.13	0.00	89.82
		0.00	0.00	167.02	0.00	73.49
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.14	0.00	10.18
		0.00	0.00	30.08	0.00	13.23
		0.00	0.00	20.82	0.00	9.16
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	17.45
		0.00	0.00	59.49	0.00	26.18
		0.00	0.00	35.69	0.00	15.71
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-81.65
		0.00	0.00	204.13	0.00	-89.82
		0.00	0.00	167.02	0.00	-73.49
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-10.18
		0.00	0.00	30.08	0.00	-13.23
		0.00	0.00	20.82	0.00	-9.16
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-17.45
		0.00	0.00	59.49	0.00	-26.18
		0.00	0.00	35.69	0.00	-15.71
7		0.00	0.00	53.63	0.00	0.00
	Вес насадки (ригеля) .	0.00	0.00	58.99	0.00	0.00
		0.00	0.00	48.26	0.00	0.00
8		0.00	0.00	159.91	0.00	0.00
	Вес тела опоры.	0.00	0.00	175.90	0.00	0.00
		0.00	0.00	143.92	0.00	0.00
10		0.00	0.00	30.37	0.00	0.00
	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	33.41	0.00	0.00
		0.00	0.00	27.34	0.00	0.00
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	740.65	0.00	0.00
И Т О Г О max P		0.00	0.00	855.70	0.00	0.00
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК min P		0.00	0.00	666.58	0.00	0.00
ПО КРИТЕРИЯМ : max M _y		0.00	0.00	736.75	0.00	30.87

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого/правого пролета	47.261	47.261
Плечи наветренной площади левого/правого пролета	9.408	9.408
Аэродинамические коэффиц. левого/правого пролета	1.700	1.700
Коэффициенты K _z для левого/правого пролета	0.8693	0.8693
Произведение коэф. L ^α v для левого/правого пролета	0.5005	0.5005
Частота собственных колебаний, Гц	1.116	2.626
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L ^α v	0.5412	0.5412
Степень 1: Наветренная площадь, м2	11.000	3.145
Степень 1: Плечо наветренной площади, м	7.350	7.350
Степень 1: Аэродинамический коэффициент	2.100	2.100
Степень 1: Коэффициент K _z	0.7664	0.7664
Степень 2: Наветренная площадь, м2	11.470	5.735
Степень 2: Плечо наветренной площади, м	4.410	4.410
Степень 2: Аэродинамический коэффициент	1.800	2.500
Степень 2: Коэффициент K _z	0.7500	0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.77 м "

N	НАГРУЗКА	H _x	H _y	P	M _x	M _y
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	135.83 180.33	165.92 220.28	19.89 29.84
3	Торможение по схеме "А"	11.90 14.87	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	94.44 118.05
9	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00 0.00	-18.51 -23.13	0.00 0.00	184.73 230.91	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "Б")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	39.77 54.50
12	Торможение по схеме "Б"	8.92 11.15	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	70.81 88.51
18	Поперечные удары по схемам "Б" и "Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	92.36 115.46	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	100.28 110.31	125.35 137.88	10.61 11.67
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	43.14 47.45
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-8.50 -11.90	0.00 0.00	79.94 111.91	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-0.89 -1.25	0.00 0.00	4.56 6.39	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.70 2.38	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	13.49 18.89
24	Ветер на опору вдоль оси моста	2.08 2.91	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	12.44 17.41
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	13.16 13.16	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	104.48 104.48

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	H _x	H _y	P	M _x	M _y
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-23.135	1036.027	451.192	29.836
2	13.748	0.000	999.961	176.225	131.013
5	0.000	0.000	966.003	137.884	11.670
6	0.000	-11.567	790.447	271.483	54.498
7	11.064	0.000	765.674	124.822	129.437
10	0.000	0.000	774.434	134.813	47.454
15	13.160	0.000	666.584	0.000	104.477
16	0.000	-13.142	666.584	118.299	0.000

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Hx	Hu	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	0.000	868.902	165.925	16.556
6	0.000	0.000	831.027	113.847	39.766

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN	Hx	Hu	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	-18.508	876.482	350.653	19.891
2	10.839	0.000	849.315	132.740	100.539
5	0.000	0.000	820.872	100.279	8.488
6	0.000	-9.254	831.027	206.211	39.766
7	10.535	0.000	812.951	91.078	114.022
10	0.000	0.000	819.085	98.045	34.512

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 471.47
 Расчетная ширина сваи..... 1.0250
 Коэффициент деформации сваи в грунте 0.66111
 Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдергивающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 255.670

Крите- рий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N соч.
max X	0.002277	-0.000145	0.001375	7
max Y	0.000306	-0.001124	0.001375	1
max Z	0.000306	-0.001124	0.001375	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАИ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ (т):

Основные сочетания: N_{max} = 47.082 [тс] для Свай № 29 от Нагр. № 1 типа № 0
 N_{min} = 18.638 [тс] для Свай № 17 от Нагр. № 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Q _x [тс]	Q _y [тс]	N [тс]	M _x [тс*м]	M _y [тс*м]	M _{xy} [тс*м]	Тип соч.	N нагр.	N свай
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-0.0	0.8	44.1	1.0	-0.1	0.96	0	1	29
min N	-0.4	0.0	17.3	0.0	0.3	0.32	0	15	17
max M _{xy}	-0.0	0.8	28.1	1.0	-0.1	0.96	0	1	1
max Q _x	-0.5	0.0	31.0	-0.0	0.3	0.29	0	2	1
max Q _y	-0.0	0.8	28.1	1.0	-0.1	0.96	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-0.0	0.6	36.5	0.8	-0.0	0.77	4	1	29
min N	-0.4	0.0	20.3	-0.0	0.2	0.19	4	7	30
max M _{xy}	-0.0	0.6	24.2	0.8	-0.0	0.77	4	1	1
max Q _x	-0.4	0.0	26.5	-0.0	0.2	0.23	4	2	1
max Q _y	-0.0	0.6	24.2	0.8	-0.0	0.77	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-0.0	0.0	32.5	-0.0	-0.0	0.06	9	1	29
min N	-0.0	0.0	24.1	-0.0	-0.1	0.10	9	6	30
max M _{xy}	-0.0	0.0	26.2	-0.0	-0.1	0.10	9	6	1
max Q _x	-0.0	0.0	26.2	-0.0	-0.1	0.10	9	6	1
max Q _y	-0.0	0.0	26.7	-0.0	-0.0	0.06	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
- 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
- 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
- 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
- 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
- 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО ВОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N свай
max S _{zx}	0.183	9.000	0	2	1
min S _{zx}	-0.241	1.286	0	2	1
max S _{zy}	0.338	1.800	0	1	1
min S _{zy}	-0.293	9.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Q _x [тс]	Q _y [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N свай	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-0.0	0.8	44.1	0.022	0	1	29	0.00	28.5	0.0000
min N	-0.4	0.0	17.3	0.019	0	15	17	0.00	22.2	0.0000
max e	-0.0	0.8	25.0	0.038	0	1	30	0.00	28.5	0.0000
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-0.0	0.6	36.5	0.021	4	1	29	0.00	24.7	0.0000
min N	0.0	-0.0	21.2	0.013	4	7	30	2.70	25.5	0.0000
max e	-0.0	0.6	21.9	0.035	4	1	30	0.00	24.7	0.0000
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-0.0	0.0	32.5	0.002	9	1	29	0.00	24.7	0.0000
min N	-0.0	0.0	24.1	0.004	9	6	30	0.00	24.7	0.0000
max e	-0.0	0.0	24.1	0.004	9	6	30	0.00	24.7	0.0000

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 4.002 * 11.152

№ соч.-тамп.	По среднему давлению		По максимальному давлению		
	Давление R _{ср} [тс/м ²]	Расчетное сопротивление R	Давление R _{max} вдоль моста [тс/м ²]	Давление R _{max} поперек моста [тс/м ²]	Расчетное сопротивление R
1	43.821	50.257	44.048	49.478	60.309
2	43.013	50.257	44.427	44.848	60.309
5	42.252	50.257	42.341	43.688	60.309
6	39.318	50.257	39.733	41.625	60.309
7	37.763	50.257	39.084	39.063	60.309
10	37.960	50.257	39.321	39.363	60.309
15	35.543	50.257	36.737	35.543	60.309
16	35.543	50.257	35.543	37.319	60.309

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 6.44 т/м²

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условно - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами: 4.002 X 11.152 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 43.821
(с учётом Коэффициента по ответственности)

№ подстил. слоя	Расстояние от подошвы фунда. до кровли слоя	Давление на кровле подстилающего слоя	Расчетное сопротивление грунта
6	2.394	42.788	116.816
7	7.193	41.381	155.696

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 74.029 т/м²

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 876.482 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 4.138 * 11.288 м
Давление от нагрузки : 37.607 т/м²
Давление от веса грунта : 21.354 т/м²
Минимальная сжимаемая толща : 2.069 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
5	1.034	35.787	23.376	1151.9	0.01439
5	1.034	30.469	25.397	1151.9	0.01299
5	0.315	28.547	26.013	1151.9	0.00352
6	1.034	22.769	28.015	1376.2	0.00842
6	1.034	18.175	30.018	1376.2	0.00672
6	0.684	15.686	31.343	1376.2	0.00368

Толщина сжимаемого слоя грунта: 5.137 [м]

Величина осадки: 0.04971 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\max} = 47.08$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\min} = 18.64$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы свай: 11.021 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании свай $R = 320.610$ тс/м²
 Площадь основания свай $A = 0.122$ м² ; Периметр ствола свай $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{\text{лид}} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании свай $g_{gr} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.791 м

N участка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротивление f	Коэфф. услов. работы	$U \cdot g_{cs} \cdot f \cdot L \cdot \gamma$
1	2	12	0.015	2.028	4.217	0.60	0.053
2	3	12	2.000	3.036	3.150	0.60	5.291
3	3	12	0.966	4.519	3.508	0.60	2.846
4	4	12	2.000	6.002	1.954	0.60	3.283
5	4	12	1.303	7.654	2.037	0.60	2.229
6	5	12	2.000	9.305	4.111	0.67	7.675
7	5	12	0.716	10.663	4.230	1.00	4.240
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							25.618

Знаком "+" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$[g_{gr} \cdot R \cdot A + \text{сумма}(U \cdot L \cdot g_{rf} \cdot f)] / K_g = 46.35 < N_{\max} = 47.08$ [тс]

ПРОВЕРКА НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Перегруз 0.73 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $g_c = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{\min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАИ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста		Давление поперек моста		Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
		Тип сочет	Тип сочет	Тип сочет	Тип сочет	
		0; N сочет. 2; N свай 1; eta2 1.000	0; N сочет. 2; N свай 1; eta2 1.000	0; N сочет. 1; N свай 1; eta2 1.000	0; N сочет. 1; N свай 1; eta2 1.000	
0.900	3	0.211	0.211	0.263	0.263	4.709
1.286	3	0.241	0.241	0.319	0.319	5.182
1.800	3	0.234	0.234	0.338	0.338	5.814
2.700	3	0.146	0.146	0.257	0.257	6.919
3.600	4	0.039	0.039	0.118	0.118	6.752
4.500	4	0.041	0.041	0.009	0.009	7.636
5.400	4	0.090	0.090	0.115	0.115	8.520
6.300	5	0.128	0.128	0.205	0.205	11.338
7.200	5	0.146	0.146	0.234	0.234	12.443
8.100	5	0.164	0.164	0.263	0.263	13.548
9.000	5	0.183	0.183	0.293	0.293	14.653

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.86 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "0" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

===== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА =====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.770 м	
Отметка подошвы свай: 238.770 м, Полная длина свай: 9.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 6.44 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 74.03 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ Перегруз 0.73	
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 4.86 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
4.9715 см	

При проверке свай на вертикальные воздействия был выявлен **ПЕРЕГРУЗ**, требуется увеличение длины свай.

РАСЧЕТ ОПОРЫ №3 (сваи длиной 11 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА Х.

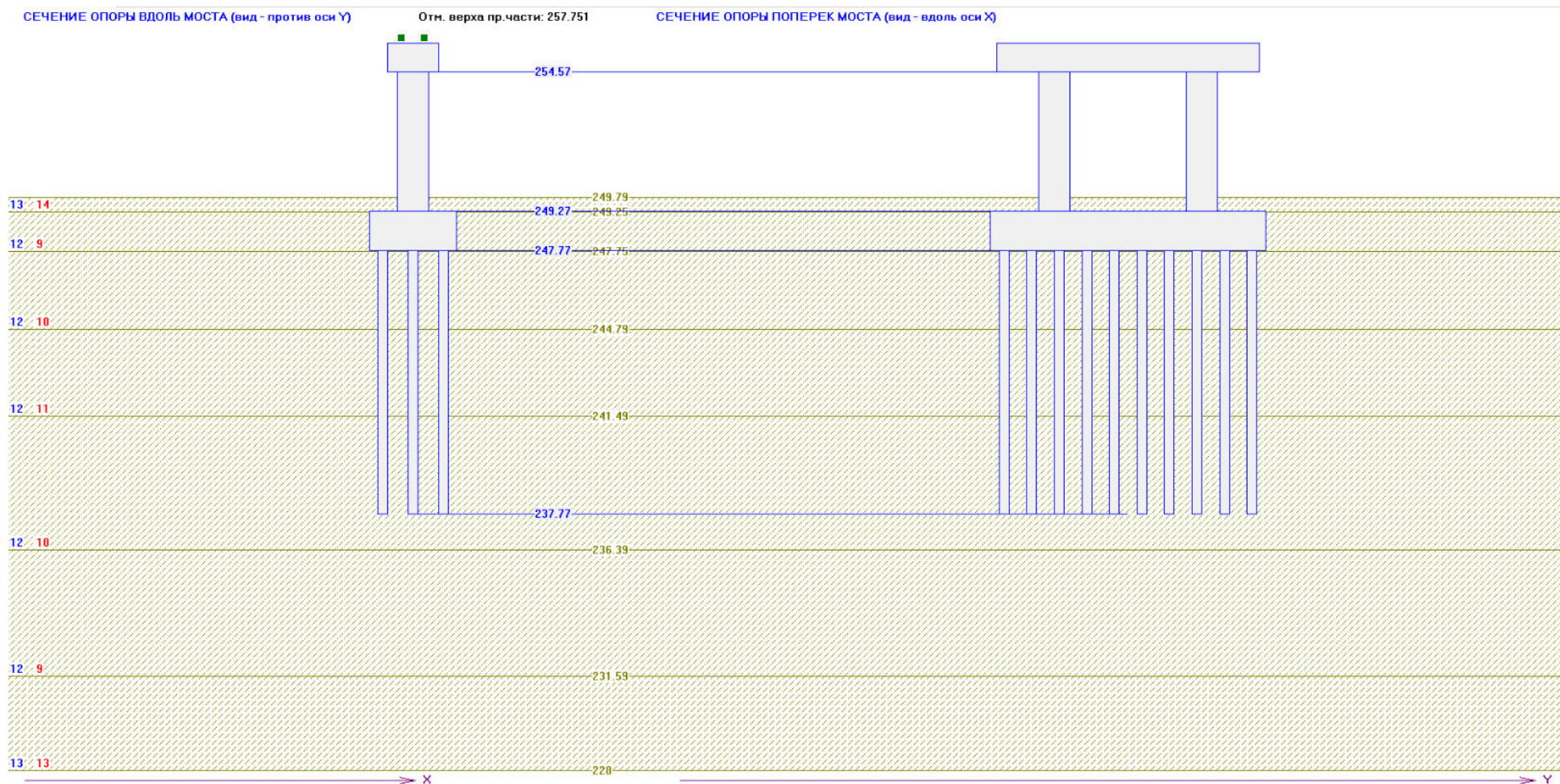
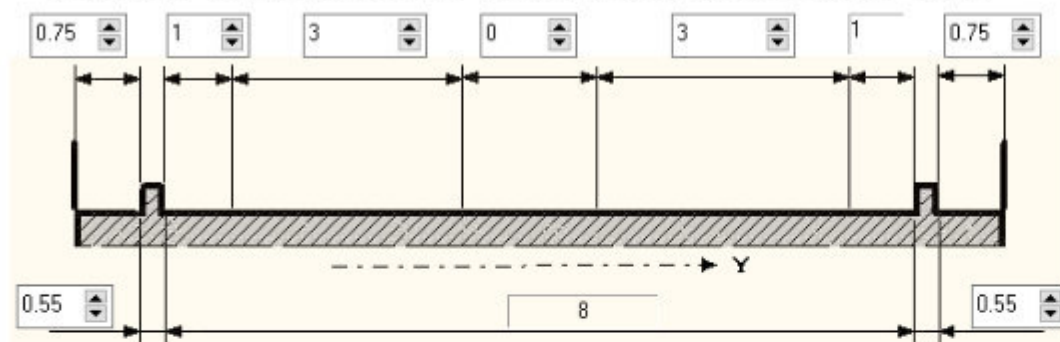


Рис. 46. - Сечение ОП№3

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)



Уровень ответственности

Коэффициент по ответственности

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?

Общее число полос

Максимальное в одном направлении

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура

Минимальная температура

Температура замыкания (для РОЧ)

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил

Защитного слоя бетона

Покрытия проезжей части

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межеи

Уровень высокой воды

Уровень судоходства

Первая подвижка льда

Высокий ледоход

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки

Дополнительная нагрузка

Ветровой район

Скорость ветра [м/с]

Класс водного пути (1 - 7, или 0)

№ климатического района (лед)

Толщина льда [м]

Скорость движения льда

Сейсмичность в баллах (0 - 9)

Радиус кривой (прямая - 0)

Угол м/у опорой и осью моста

Рис. 47 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.

Длины пролетов разделяются следующими знаками :

" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки

" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения

" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки

ПРИМЕРЫ :

мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34>16.5+

мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал
пролетных
строений

Бетон В40

Расстояние между
торцами пролетов
(среднее) [м]

0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]:

70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветрен- ная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕ-
РЕМЕЩЕНИЯ В
ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:

0.0094

Левая ОЧ: 0

Вычислить пере-
мещения в ОЧ

№ рассчитываемой опоры

3

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

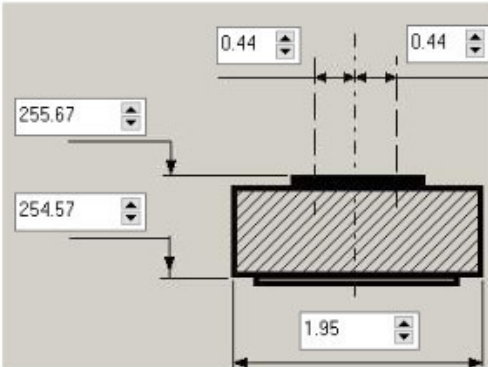
☒ По подошве фундамента (ростверка)

☐ По низу насадки (ригеля)

☐ На задаваемой отметке

☐ Учитывать
динамический
коэффициент ?

Рис. 48 – Общие исходные данные по пролетному строению



ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста: 10

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]: 53.625

Высота опорных частей правого пролета: 0.078

Высота опорных частей левого пролета: 0.078

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта: 249.791

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта: 249.791

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм: 0

Плечо ветровой нагрузки: 0

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда: 0

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]: 0

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]: 0

Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус]: 90

Площадь льдин при высоком лед. (или 0): 0

Уровень местного размыва у опоры: 0

Материал, из которого сделан ригель: Бетон В30

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y: 0

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y: 0

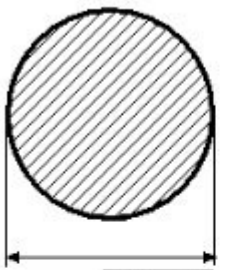
Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1): 4

Рис. 49 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени **2** Число элементов **2**

Вид Сечения **Круглое** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха **254.57**
Отметка низа **249.27**

Диаметр **1.2**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

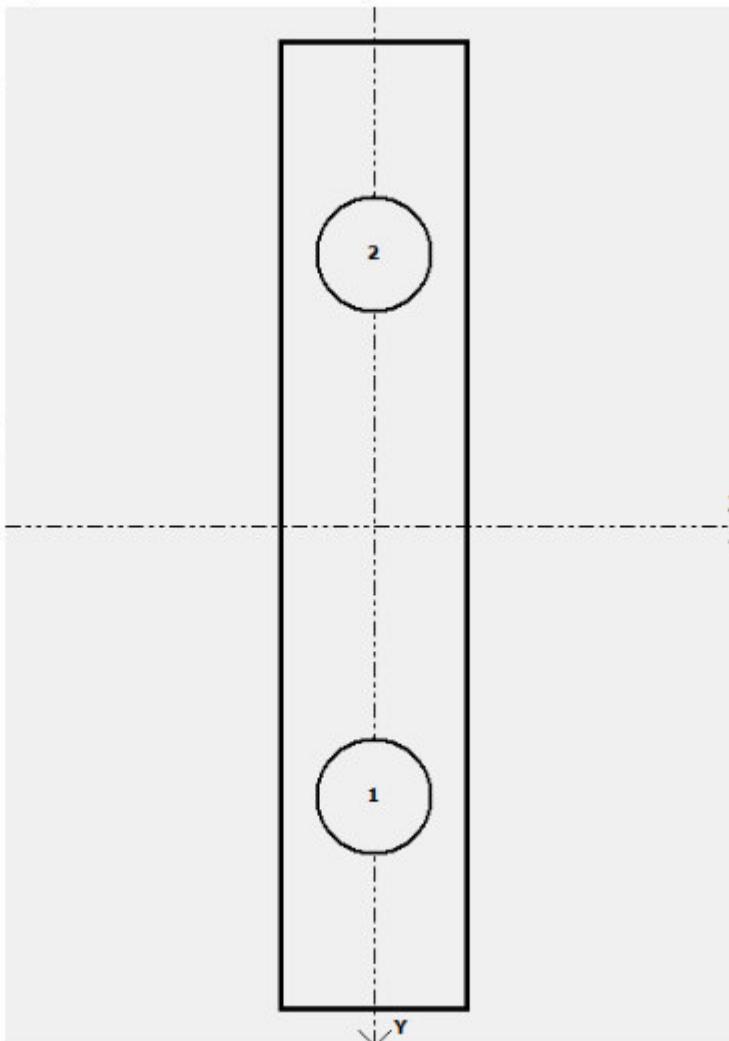
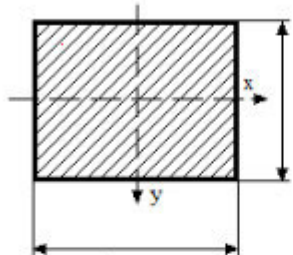


Рис. 50 – Схема задания ступени №2

Номер ступени **3** Число элементов **1**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ

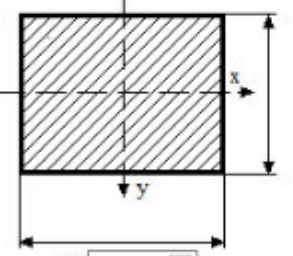


Размер по оси Y **10.5** Отметка верха **249.27**
Отметка низа **247.77**

Смещение по оси X **0**
Смещение по оси Y **0**

Размер по X **3.3**

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y **10.5**

Смещение по оси X **0**
Смещение по оси Y **0**

Размер по X **3.3**

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

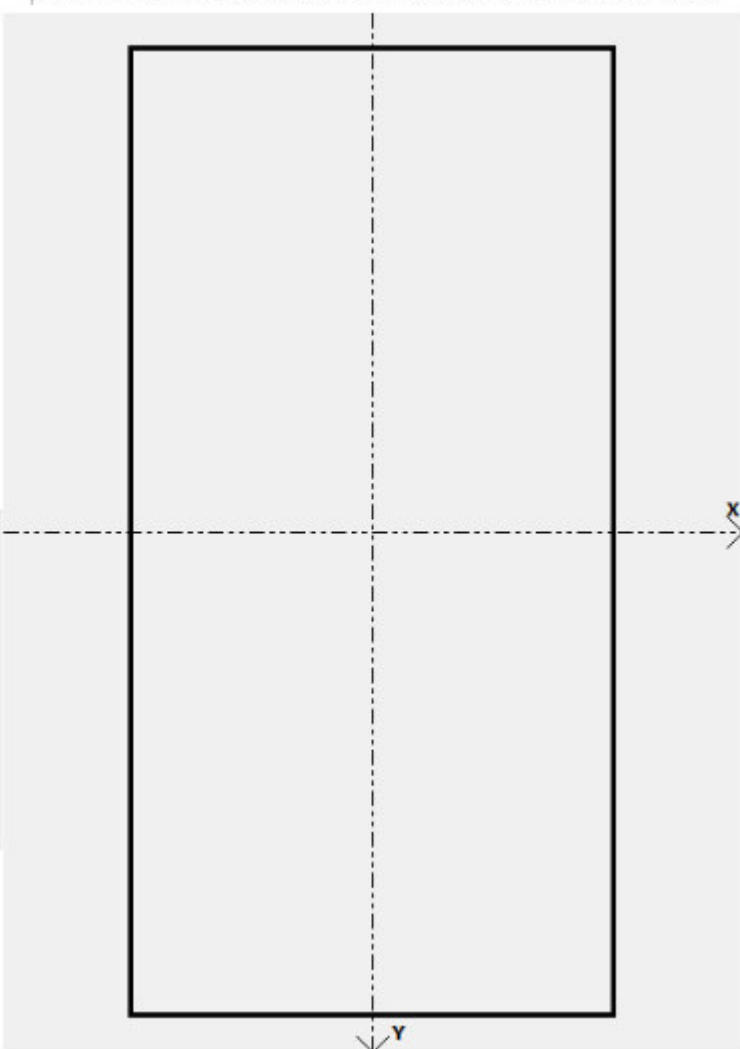
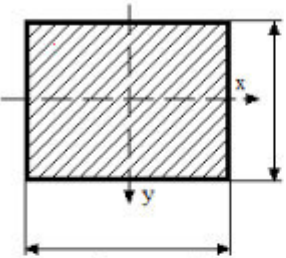


Рис. 51 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **30**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y **0.35**
 Отметка верха **247.77**
 Отметка низа **237.77**

Размер по X **0.35**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.675	0	0
2	0	2.625	0	0
3	0	1.575	0	0
4	0	0.525	0	0
5	0	-0.525	0	0
6	0	-1.575	0	0
7	0	-2.625	0	0
8	0	-3.675	0	0
9	1.15	3.675	0	0
10	1.15	2.625	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

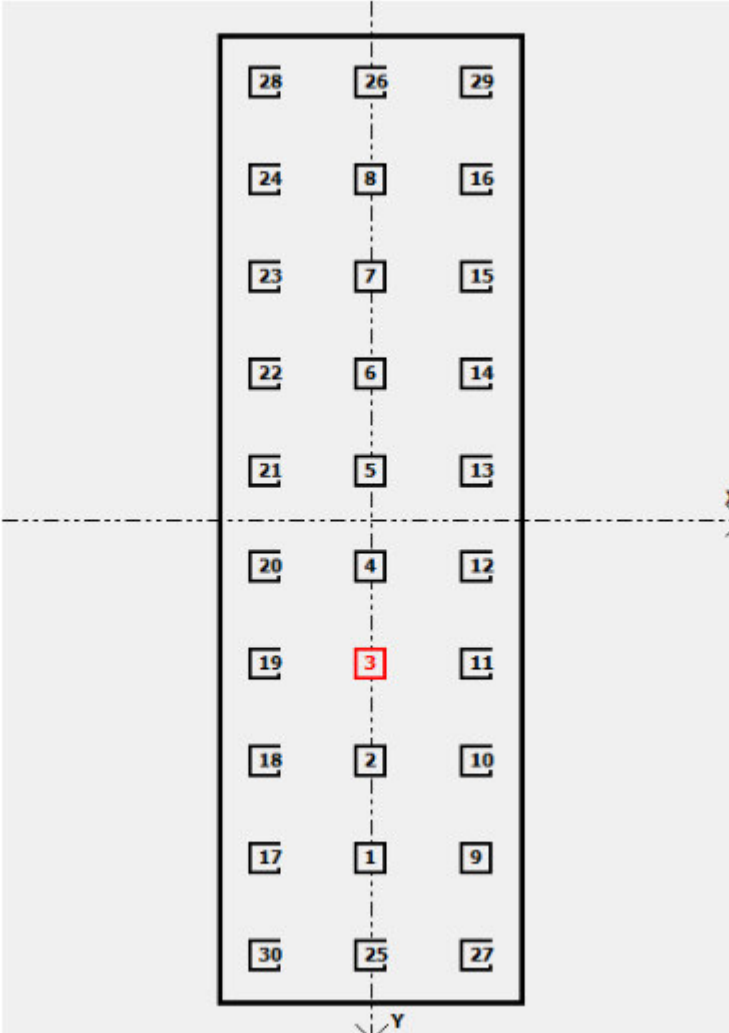


Рис. 52 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАЙ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 53 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м ²]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	249.255	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	247.755	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	244.789	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
4	11	Суглинки	241.486	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	236.386	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
6	9	Суглинки	231.587	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
7	13	Глины	228	-0.25	0.846	1.842	24.4	14	2.85	42.72	3000	2150.9	0	2	0.788

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

 Проверить введенные данные

Номера слоёв грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E > 5100$ т/м²), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 54 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кэфф. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0094 [м]

N	Полная про-лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. веса балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	0.6000	0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	0.6000	0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	0.6000	0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	0.6000	0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	0.6000	0.0600

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			8.000			0.550		

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :	Класс временной нагрузки(0 -99):	14
Тротуаров и перил	Дополнительная временная нагр.:	НК
Защитного слоя бетона	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Покрытия проезжей части	Номер климатического района	0
	Толщина льда [м]	0.0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ	Скорость движения льда [м/с]	0.0
Общее число полос	Сейсмичность в баллах [0 - 9]	0.0
Максимальное в одном направлени:		
	ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Радиус кривой (прямая - 0)	Первая подвигка льда	0.000
Ветровой район- III v0=	Высокий ледоход	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	Уровень судоходства	0.000
	Уровень мели	0.000
	Уровень высокий вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 25.00
 Минимальная температура..... -37.00
 Температура замораживания (для РОЧ). 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0094 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта : Опора 3

Номер рассчитываемой опоры : 3

Положение расчётного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

```

+-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----+
: Верх проезжей части..... 257.751 :
: Верх опорной площадки..... 255.670 :
: Подошвы фундамента (ростверка)..... 247.770 :
: Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта .. 249.751 :
: Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры :
: (Для условных опор-отметка общего размыва) 249.751 :
: Отметка низа свай..... 237.770 :
+-----+

```

Глубина погружения свай..... 10.000 м

Полная длина свай (со свободной длиной)..... 10.000 м

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

```

+-----+
| Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 254.570 |
+-----+
| | Характеристики верхнего сечения | | Характеристики нижнего сечения | |
| | Размер X|Размер Y|СмещениеX|СмещениеY|| Размер X|Размер Y|СмещениеX|СмещениеY|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | 1.950 | 10.000 | 0.000 | 0.000 || 1.950 | 10.000 | 0.000 | 0.000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 2. Отметка низа ступени 249.270 |
+-----+
| | Диаметр сеч. 1.200 | Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона |
| | 0.000 | | X | | Y | | tg(x) | | tg(y) |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | | 0.000 | | 2.800 | 0.0000 | 0.0000 |
| | | 0.000 | | -2.800 | 0.0000 | 0.0000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 247.770 |
+-----+
| | Характеристики верхнего сечения | | Характеристики нижнего сечения | |
| | Размер X|Размер Y|СмещениеX|СмещениеY|| Размер X|Размер Y|СмещениеX|СмещениеY|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | 3.300 | 10.500 | 0.000 | 0.000 || 3.300 | 10.500 | 0.000 | 0.000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```


Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 30. Отметка низа ступени 237.770						
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона				
Размер по Y	0.350		X	Y	tg(x)	tg(y)
			0.000	3.675	0.0000	0.0000
			0.000	2.625	0.0000	0.0000
			0.000	1.575	0.0000	0.0000
			0.000	0.525	0.0000	0.0000
			0.000	-0.525	0.0000	0.0000
			0.000	-1.575	0.0000	0.0000
			0.000	-2.625	0.0000	0.0000
			0.000	-3.675	0.0000	0.0000
			1.150	3.675	0.0000	0.0000
			1.150	2.625	0.0000	0.0000
			1.150	1.575	0.0000	0.0000
			1.150	0.525	0.0000	0.0000
			1.150	-0.525	0.0000	0.0000
			1.150	-1.575	0.0000	0.0000
			1.150	-2.625	0.0000	0.0000
			1.150	-3.675	0.0000	0.0000
			-1.150	3.675	0.0000	0.0000
			-1.150	2.625	0.0000	0.0000
			-1.150	1.575	0.0000	0.0000
			-1.150	0.525	0.0000	0.0000
			-1.150	-0.525	0.0000	0.0000
			-1.150	-1.575	0.0000	0.0000
			-1.150	-2.625	0.0000	0.0000
			-1.150	-3.675	0.0000	0.0000
			0.000	4.725	0.0000	0.0000
			0.000	-4.725	0.0000	0.0000
			1.150	4.725	0.0000	0.0000
			-1.150	-4.725	0.0000	0.0000
			1.150	-4.725	0.0000	0.0000
			-1.150	4.725	0.0000	0.0000

ДАНИЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "ета2": 2.50

Диаметр скважины 0.300 м

Д А Н Н Ы Е П О Г Р У Н Т А М

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 7

Вид	Отметка	Показат	Коэфф.	Объем	Влаж-	Угол	Удельн	Услов.	Коэфф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подошвы	консис-	порист.	ный	ность	внут.	сцеп-	сопрот	про-	деформи.	влаж.	Кат.
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	трени	ление	Ro	порц.	грунта	Gr	гр.
13	249.25	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	247.75	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	244.79	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	241.49	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	236.39	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	231.59	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
13	228.00	-0.250	0.846	1.84	24.4	14.0	2.85	42.7	3000	2151	0.788	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Невыветрелая скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабовыветрелая скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Выветрелая скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл.грунт с глин.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл.грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности $\gamma_{ам}$: $\gamma_{ам}/(1+W) - 1/(1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

===== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы =====

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.77 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	81.65
		0.00	0.00	204.13	0.00	89.82
		0.00	0.00	167.02	0.00	73.49
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.14	0.00	10.18
		0.00	0.00	30.08	0.00	13.23
		0.00	0.00	20.82	0.00	9.16
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	17.45
		0.00	0.00	59.49	0.00	26.18
		0.00	0.00	35.69	0.00	15.71
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-81.65
		0.00	0.00	204.13	0.00	-89.82
		0.00	0.00	167.02	0.00	-73.49
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-10.18
		0.00	0.00	30.08	0.00	-13.23
		0.00	0.00	20.82	0.00	-9.16
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-17.45
		0.00	0.00	59.49	0.00	-26.18
		0.00	0.00	35.69	0.00	-15.71
7	Вес насадки (ригеля) .	0.00	0.00	53.63	0.00	0.00
		0.00	0.00	58.99	0.00	0.00
		0.00	0.00	48.26	0.00	0.00
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	159.91	0.00	0.00
		0.00	0.00	175.90	0.00	0.00
		0.00	0.00	143.92	0.00	0.00
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	30.37	0.00	0.00
		0.00	0.00	33.41	0.00	0.00
		0.00	0.00	27.34	0.00	0.00
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	740.65	0.00	0.00
И Т О Г О : max P		0.00	0.00	855.70	0.00	0.00
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК : min P		0.00	0.00	666.58	0.00	0.00
ПО КРИТЕРИЯМ : max My		0.00	0.00	736.75	0.00	30.87

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав/
1/2 наветренной площади левого правого пролета	47.261	47.261
Плечи наветренной площади левого правого пролета	9.408	9.408
Аэродинамические коэффиц. левого правого пролета	1.700	1.700
Коэффициенты Kz для левого правого пролета	0.8693	0.8693
Произведение коэф. L*v для левого правого пролета	0.5005	0.5005
Частота собственных колебаний, Гц	1.104	2.605
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L*v	0.5412	0.5412
Ступень 1: Наветренная площадь, м2	11.000	2.145
Ступень 1: Плечо наветренной площади, м	7.350	7.350
Ступень 1: Аэродинамический коэффициент	2.100	2.100
Ступень 1: Коэффициент Kz	0.7664	0.7664
Ступень 2: Наветренная площадь, м2	11.470	5.735
Ступень 2: Плечо наветренной площади, м	4.410	4.410
Ступень 2: Аэродинамический коэффициент	1.800	2.500
Ступень 2: Коэффициент Kz	0.7500	0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.77 м "

N	НАГРУЗКА	Nx	Ny	P	Mx	My
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	135.83 180.33	165.92 220.28	19.89 29.84
3	Торможение по схеме "А"	11.90 14.87	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	94.44 118.05
5	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00 0.00	-18.51 -23.13	0.00 0.00	184.73 230.91	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "Б")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	39.77 54.50
12	Торможение по схеме "Б"	8.92 11.15	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	70.81 88.51
18	Поперечные удары по схемам "Б" и "Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	92.36 115.46	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	100.28 110.31	125.35 137.88	10.61 11.67
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	43.14 47.45
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-8.50 -11.90	0.00 0.00	75.94 111.91	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-0.89 -1.25	0.00 0.00	4.56 6.39	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.70 2.38	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	13.49 18.89
24	Ветер на опору вдоль оси моста	2.08 2.91	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	12.44 17.41
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	13.16 13.16	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	104.48 104.48

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-23.135	1036.027	451.192	19.836
2	13.748	0.000	999.961	176.225	131.013
5	0.000	0.000	966.003	137.884	11.670
6	0.000	-11.567	790.447	271.483	54.498
7	11.064	0.000	765.674	124.822	129.437
10	0.000	0.000	774.434	134.813	47.454
15	13.160	0.000	666.584	0.000	104.477
16	0.000	-13.142	666.584	118.299	0.000

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	0.000	868.902	165.925	16.556
6	0.000	0.000	831.027	113.847	39.766

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	-18.508	876.482	350.653	19.891
2	10.839	0.000	849.315	132.740	100.539
5	0.000	0.000	820.872	100.279	8.488
6	0.000	-9.254	831.027	206.211	39.766
7	10.535	0.000	812.951	91.078	114.022
10	0.000	0.000	819.085	98.045	34.512

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ:

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 471.47
 Расчетная ширина свай.....: 1.0250
 Коэффициент деформации свай в грунте: 0.66111
 Расчетная схема свай : Свай, опирающиеся на нескальный грунт

Выдерживающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 255.670

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N
соч.				
max X	0.002361	-0.000152	0.001334	7
max Y	0.000319	-0.001152	0.001438	1
max Z	0.000319	-0.001152	0.001438	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАИ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 47.412 [тс] для Свай № 29 от Нагр. № 1 типа № 0
 Nmin = 18.808 [тс] для Свай № 17 от Нагр. № 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип	N	N
соч.	нагр.	свай							
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-0.0	0.8	44.0	1.0	-0.1	0.96	0	1	29
min N	-0.4	0.0	17.3	0.0	0.3	0.31	0	15	17
max Mxy	-0.0	0.8	28.1	1.0	-0.1	0.96	0	1	1
max Qx	-0.5	0.0	31.0	-0.0	0.3	0.27	0	2	1
max Qy	-0.0	0.8	28.1	1.0	-0.1	0.96	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-0.0	0.6	36.5	0.8	-0.0	0.77	4	1	29
min N	-0.4	0.0	20.4	-0.0	0.2	0.17	4	7	30
max Mxy	-0.0	0.6	24.2	0.8	-0.0	0.77	4	1	1
max Qx	-0.4	0.0	26.5	-0.0	0.2	0.22	4	2	1
max Qy	-0.0	0.6	24.2	0.8	-0.0	0.77	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-0.0	0.0	32.5	-0.0	-0.0	0.06	9	1	29
min N	-0.0	0.0	24.1	-0.0	-0.1	0.10	9	6	30
max Mxy	-0.0	0.0	26.2	-0.0	-0.1	0.10	9	6	1
max Qx	-0.0	0.0	26.2	-0.0	-0.1	0.10	9	6	1
max Qy	-0.0	0.0	26.7	-0.0	-0.0	0.06	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
- 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
- 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
- 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
- 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
- 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип	N	N
соч.	нагр.	свай			
max Szx	0.204	10.000	0	2	1
min Szx	-0.243	1.286	0	2	1
max Szy	0.331	2.000	0	1	1
min Szy	-0.325	10.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N свай	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-0.0	0.8	44.0	0.022	0	1	29	0.00	28.5	0.0000
min N	-0.4	0.0	17.3	0.018	0	15	17	0.00	22.2	0.0000
max e	-0.0	0.8	25.0	0.038	0	1	30	0.00	28.5	0.0000
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-0.0	0.6	36.5	0.021	4	1	29	0.00	24.7	0.0000
min N	-0.0	-0.0	21.0	0.014	4	7	30	2.00	25.3	0.0000
max e	-0.0	0.6	21.9	0.035	4	1	30	0.00	24.7	0.0000
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-0.0	0.0	32.5	0.002	9	1	29	0.00	24.7	0.0000
min N	-0.0	0.0	24.1	0.004	9	6	30	0.00	24.7	0.0000
max e	-0.0	0.0	24.1	0.004	9	6	30	0.00	24.7	0.0000

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 4.161 * 11.311

№ соче- таемой	По среднему давлению			По максимальному давлению		
	Давление Р _{ср} [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R	Давление R _{max} вдоль моста [тс/м ²]	Давление R _{max} поперек моста [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R	
1	44.954	53.876	45.116	50.071	64.651	
2	44.187	53.876	45.248	45.802	64.651	
5	43.466	53.876	43.529	44.729	64.651	
6	39.736	53.876	40.033	42.715	64.651	
7	39.209	53.876	40.194	40.353	64.651	
10	39.396	53.876	39.654	40.631	64.651	
15	37.104	53.876	38.006	37.104	64.651	
16	37.104	53.876	37.104	38.747	64.651	

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 8.92 т/м²

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условно - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами 4.161 X 11.311 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 44.954
(с учётом Коэффициента по ответственности)

№ подстил. слоя	Расстояние от подошвы фунда- мента до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
6	1.394	45.694	117.215
7	6.193	42.696	156.190

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 71.521 т/м²

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 876.482 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 4.313 * 11.463 м

Давление от нагрузки : 38.693 т/м²

Давление от веса грунта : 23.308 т/м²

Минимальная сжимаемая толща : 2.156 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
5	1.078	36.815	26.415	1151.9	0.01465
5	0.306	35.453	26.013	1151.9	0.00398
6	1.078	29.477	28.100	1376.2	0.01054
6	1.078	23.470	30.187	1376.2	0.00860
6	1.078	18.694	32.275	1376.2	0.00685
6	0.528	16.695	33.297	1376.2	0.00281

Толщина сжимаемого слоя грунта: 5.147 [м]

Величина осадки: 0.04742 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\max} = 47.41$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\min} = 18.81$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы свай: 12.021 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании свай $R = 330.610$ тс/м²
 Площадь основания свай $A = 0.122$ м²; Периметр ствола свай $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{\text{лид}} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании свай $g_{gr} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.791 м

N участка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротивление f	Козфф. условий работы	$U \cdot g_{gr} \cdot L \cdot f$
1	2	12	0.015	2.028	4.217	0.60	0.053
2	3	12	2.000	3.036	3.150	0.60	5.291
3	3	12	0.966	4.519	3.508	0.60	2.846
4	4	12	2.000	6.002	1.954	0.60	3.283
5	4	12	1.303	7.654	2.037	0.60	2.229
6	5	12	2.000	9.305	4.111	0.60	6.906
7	5	12	1.716	11.163	4.276	0.83	8.558
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							29.167

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$[g_{gr} \cdot R \cdot A + \text{сумма}(U \cdot L_i \cdot g_{gr} \cdot f_i)] / K_g = 49.76 > N_{\max} = 47.41$ [тс]

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Запас 2.35 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $g_c = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{\min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАИ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста		Давление поперек моста		Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
		Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	
		N сочет. 2	N сочет. 2	N сочет. 1	N сочет. 1	
		N свай 1	N свай 1	N свай 1	N свай 1	
		eta2 1.000	eta2 1.000	eta2 1.000	eta2 1.000	
1.000	3	0.225	0.225	0.282	0.282	4.932
@ 1.286	3	0.243	0.243	0.320	0.320	5.182
2.000	3	0.222	0.222	0.331	0.331	6.059
3.000	4	0.108	0.108	0.213	0.213	6.163
4.000	4	0.003	0.003	0.059	0.059	7.145
5.000	4	0.070	0.070	0.066	0.066	8.127
6.000	4	0.121	0.121	0.190	0.190	9.110
7.000	5	0.142	0.142	0.228	0.228	12.197
8.000	5	0.163	0.163	0.260	0.260	13.425
9.000	5	0.183	0.183	0.293	0.293	14.653
10.000	5	0.204	0.204	0.325	0.325	15.890

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.86 тс/м2

- ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок, в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

=====	
СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА	
=====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.770 м	
Отметка подошвы свай: 237.770 м, Полная длина свай: 10.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 8.92 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 71.52 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 2.35	
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 4.86 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
4.7421 см	

РАСЧЕТ ОПОРЫ №4 (сваи длиной 9 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПора Х.

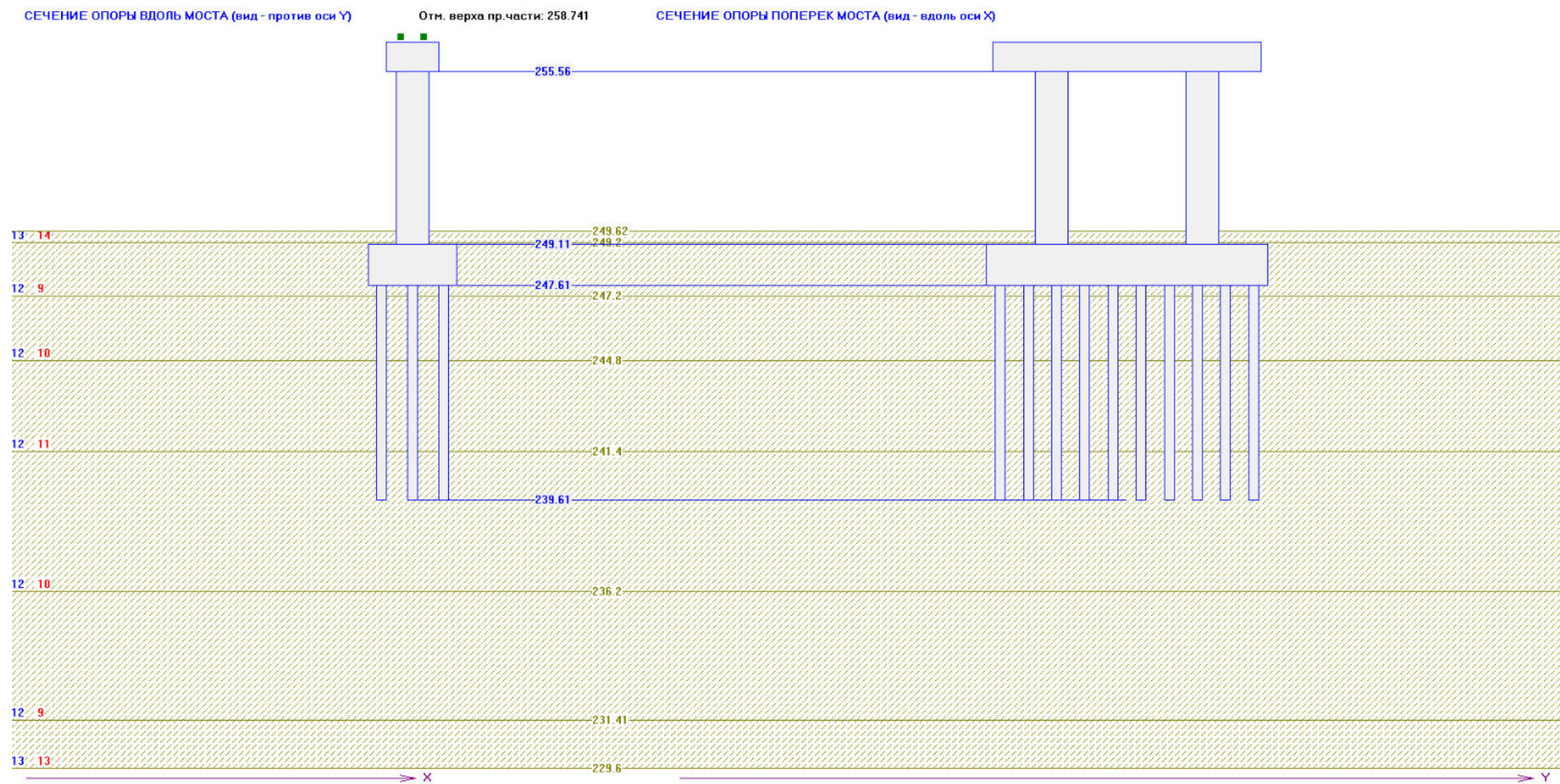
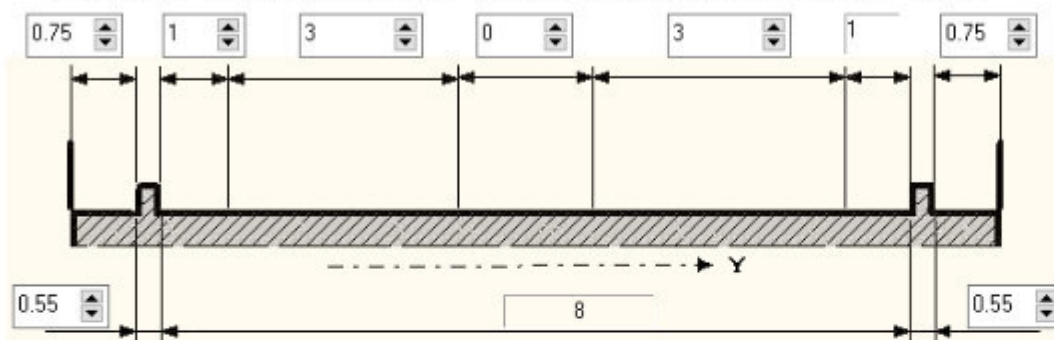


Рис. 55. - Сечение ОП№4

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил	0.2
Защитного слоя бетона	1.4
Покрытия проезжей части	2.4

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межени :	0
Уровень высокой воды :	0
Уровень судоходства :	0
Первая подвижка льда :	0
Высокий ледоход :	0

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 56 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.

Длины пролетов разделяются следующими знаками:

" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки

" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения

" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки

ПРИМЕРЫ:

мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+

мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал
пролетных
строений

Бетон В40

Расстояние между
торцами пролетов
(среднее) [м]

0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]:

70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветрен- ная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕ-
РЕМЕЩЕНИЯ В
ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:

0.0214

Левая ОЧ: 0.0197

 Вычислить пере-
мещения в ОЧ

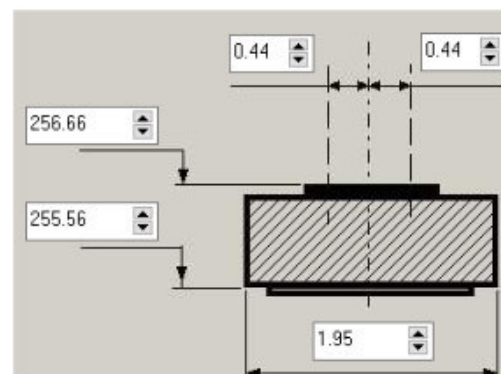
№ рассчитываемой опоры

4

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

☒ По подошве фундамента (ростверка)☐ По низу насадки (ригеля)☐ На задаваемой отметке☐ Учитывать
динамический
коэффициент ?

Рис. 57 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус] 90

Площадь льдин при высоком лед. (или 0) 0

Уровень местного размыва у опоры 0

Материал, из которого сделан ригель **Бетон В30**

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y 0

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y 0

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1) 4

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста 10

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т] 53.625

Высота опорных частей правого пролета 0.078

Высота опорных частей левого пролета 0.078

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта 249.615

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта 249.615

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм 0

Плечо ветровой нагрузки 0

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда 0

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы] 0

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы] 0

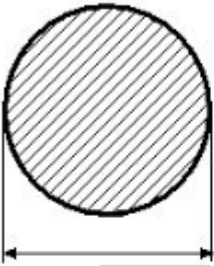
Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

Рис. 58 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени 2 Число элементов 2

Вид Сечения Круглое Материал Бетон В30

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха 255.56

Отметка низа 249.11

Диаметр 1.2

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат Без симметрии (обычный ввод)

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

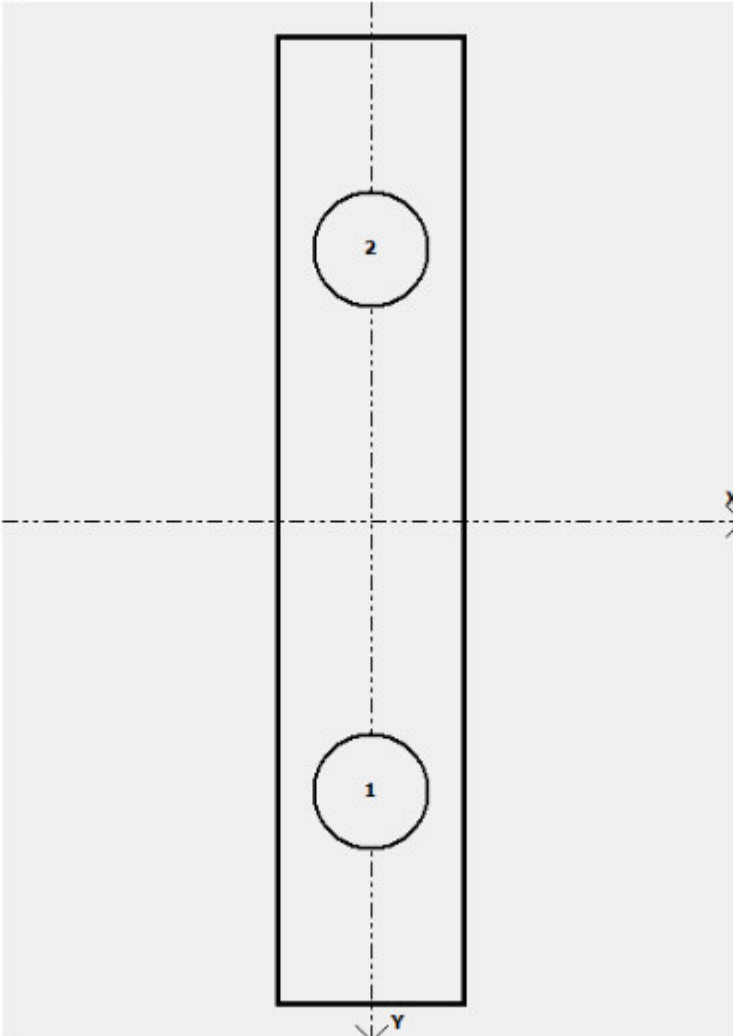
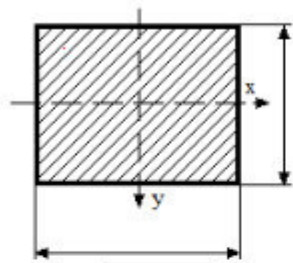


Рис. 59 – Схема задания ступени №2

Номер ступени Число элементов

Вид Сечения Материал

ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Отметка верха

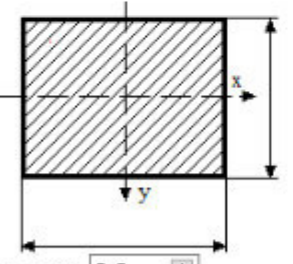
Отметка низа

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

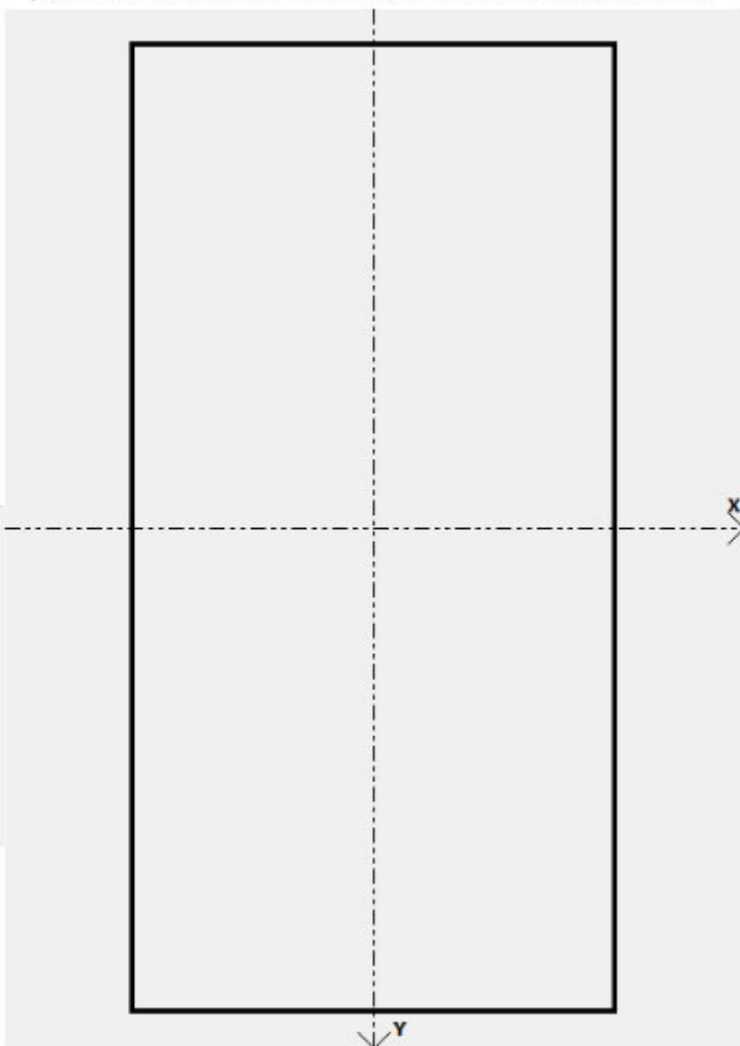
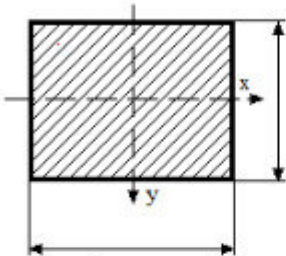


Рис. 60 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **30**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y **0.35** Отметка верха **247.61**
 Отметка низа **239.61**

Размер по X **0.35**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.675	0	0
2	0	2.625	0	0
3	0	1.575	0	0
4	0	0.525	0	0
5	0	-0.525	0	0
6	0	-1.575	0	0
7	0	-2.625	0	0
8	0	-3.675	0	0
9	1.15	3.675	0	0
10	1.15	2.625	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

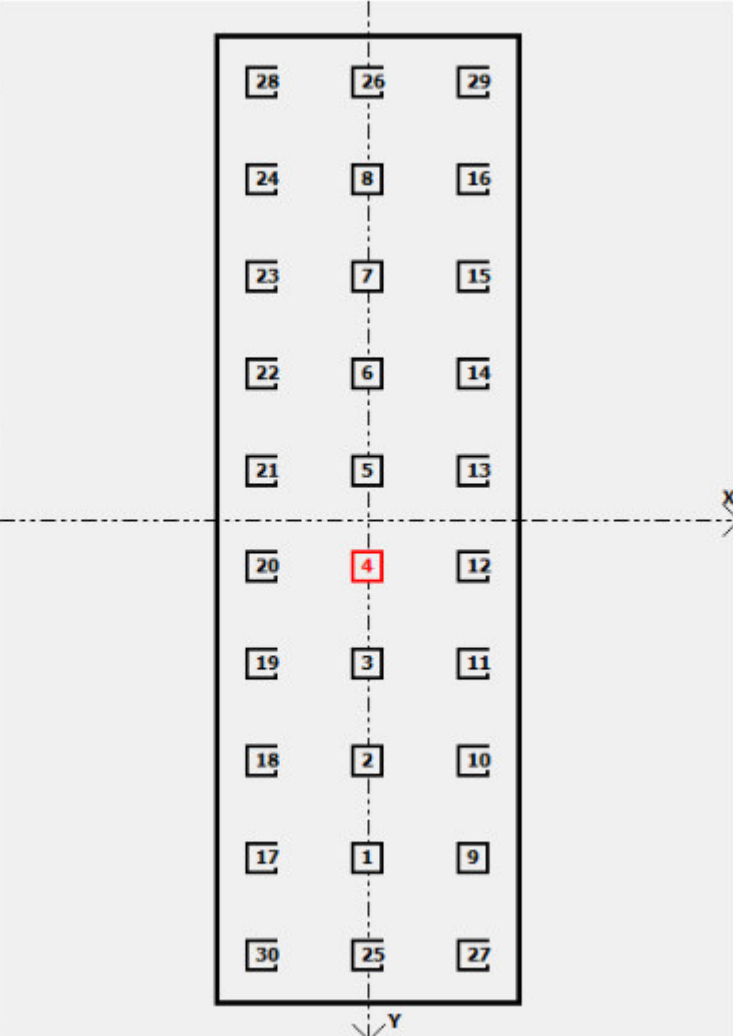


Рис. 61 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАИ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0

 Редактировать грунты

Рис. 62 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м ²]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	249.199	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	247.201	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	244.8	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
4	11	Суглинки	241.4	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	236.204	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
6	9	Суглинки	231.406	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
7	13	Глины	229.6	-0.25	0.846	1.842	24.4	14	2.85	42.72	3000	2150.9	0	2	0.788

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

 Проверить введенные данные

Номера слоев грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E > 5100$ т/м²), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 63 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кэфф. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0214 [м]

N	Полная про-лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей Слева	Вид опорных частей Справа	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000	0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000	0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000	0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000	0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000	0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000	0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000	0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000	0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000	0.0600

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			8.000				0.550	

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :	Класс временной нагрузки(0 -99)	14
Тротуаров и перил	Дополнительная временная нагр.	НК
Защитного слоя бетона	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Покрытия проезжей части	Номер климатического района	0
	Толщина льда [м]	0.0
	Скорость движения льда [м/с]	0.0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ	Сейсмичность в Баллах [0 - 9]	0.0
Общее число полос		
Максимальное в одном направлени.		
	ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Радиус кривой (прямая - 0)	Первая подливка льда	0.000
Ветровой район- III v0=	Высокий ледоход	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	Уровень судоходства	0.000
	Уровень межени	0.000
	Уровень высоких вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 25.00

Минимальная температура..... -37.00

Температура заморозки (для РОЧ). 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0214 [м]

Для левой опорной части: 0.0197 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 4

Положение расчетного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----	
Верх проезжей части.....	258.741
Верх опорной площадки.....	256.660
Подошвы фундамента (ростверка).....	247.610
Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	249.615
Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры	
(Для русловых опор-отметка общего размыва)	249.615
Отметка низа свай.....	239.610

Глубина погружения свай..... 8.000 м

Полная длина свай (со свободной длиной)..... 8.000 м

РАЗМЕР		правый пролет	левый пролет
Расстояние от оси насадки до оси опирания	0.440	0.440	
Высота опорных частей :	0.078	0.078	

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 255.560	
Характеристики верхнего сечения Характеристики нижнего сечения	
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY	
1.950 10.000 0.000 0.000 1.950 10.000 0.000 0.000	
Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 2. Отметка низа ступени 249.110	
Диаметр сеч. 1.200 Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона	
0.000 X Y tg(x) tg(y)	
0.000 2.800 0.0000 0.0000	
0.000 -2.800 0.0000 0.0000	
Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 247.610	
Характеристики верхнего сечения Характеристики нижнего сечения	
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY	
3.300 10.500 0.000 0.000 3.300 10.500 0.000 0.000	

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 30. Отметка низа ступени 239.610						
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона				
Размер по Y	0.350		X	Y	tg(x)	tg(y)
			0.000	3.675	0.0000	0.0000
			0.000	2.625	0.0000	0.0000
			0.000	1.575	0.0000	0.0000
			0.000	0.525	0.0000	0.0000
			0.000	-0.525	0.0000	0.0000
			0.000	-1.575	0.0000	0.0000
			0.000	-2.625	0.0000	0.0000
			0.000	-3.675	0.0000	0.0000
			1.150	3.675	0.0000	0.0000
			1.150	2.625	0.0000	0.0000
			1.150	1.575	0.0000	0.0000
			1.150	0.525	0.0000	0.0000
			1.150	-0.525	0.0000	0.0000
			1.150	-1.575	0.0000	0.0000
			1.150	-2.625	0.0000	0.0000
			1.150	-3.675	0.0000	0.0000
			-1.150	3.675	0.0000	0.0000
			-1.150	2.625	0.0000	0.0000
			-1.150	1.575	0.0000	0.0000
			-1.150	0.525	0.0000	0.0000
			-1.150	-0.525	0.0000	0.0000
			-1.150	-1.575	0.0000	0.0000
			-1.150	-2.625	0.0000	0.0000
			-1.150	-3.675	0.0000	0.0000
			0.000	4.725	0.0000	0.0000
			0.000	-4.725	0.0000	0.0000
			1.150	4.725	0.0000	0.0000
			-1.150	-4.725	0.0000	0.0000
			1.150	-4.725	0.0000	0.0000
			-1.150	4.725	0.0000	0.0000

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважины 0.300 м

Д А Н Н Ы Е П О Г Р У Н Т А М

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 7

Вид	Отметка	Показат	Коэфф.	Объем	Влаж-	Угол	Удельн	Услов.	Коэфф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подошвы	консис-	порист.	ный	ность	внут.	сцеп-	сопрот	про-	деформ.	влаж.	Кат.
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	трени.	ление	Ro	порц.	грунта	Sr	гр.
13	249.20	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	247.20	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	244.80	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	241.40	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	236.20	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	231.41	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
13	229.60	-0.250	0.846	1.84	24.4	14.0	2.85	42.7	3000	2151	0.788	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

- | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Невыветренная скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабовыветренная скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Выветренная скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по формуле ГРУНТА естеств. влажности Gam: $\text{Gam}/(1+W) = 1/(1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА споры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

===== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы =====

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.61 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	103.88	0.00	45.71
		0.00	0.00	114.27	0.00	50.28
		0.00	0.00	93.49	0.00	41.14
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	14.73	0.00	6.48
		0.00	0.00	19.16	0.00	8.43
		0.00	0.00	13.26	0.00	5.84
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	25.26	0.00	11.11
		0.00	0.00	37.89	0.00	16.67
		0.00	0.00	22.73	0.00	10.00
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-81.65
		0.00	0.00	204.13	0.00	-89.82
		0.00	0.00	167.02	0.00	-73.49
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-10.18
		0.00	0.00	30.08	0.00	-13.23
		0.00	0.00	20.82	0.00	-9.16
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-17.45
		0.00	0.00	59.49	0.00	-26.18
		0.00	0.00	35.69	0.00	-15.71
7	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	53.63	0.00	0.00
		0.00	0.00	58.99	0.00	0.00
		0.00	0.00	48.26	0.00	0.00
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	166.41	0.00	0.00
		0.00	0.00	183.05	0.00	0.00
		0.00	0.00	149.77	0.00	0.00
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	29.44	0.00	0.00
		0.00	0.00	32.38	0.00	0.00
		0.00	0.00	26.50	0.00	0.00
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	641.73	0.00	-45.98
И Т О Г О max P		0.00	0.00	739.44	0.00	-53.85
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК min P		0.00	0.00	577.55	0.00	-41.38
ПО КРИТЕРИЯМ : max My		0.00	0.00	647.72	0.00	-72.25

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого правого пролета	47.261	26.944
Плечи наветренной площади левого правого пролета	10.558	10.708
Аэродинамические коэфф. левого правого пролета	1.700	1.700
Коэффициенты Kz для левого правого пролета	0.9276	0.9351
Произведение коэф. L*v для левого правого пролета	0.5005	0.5095
Частота собственных колебаний, Гц	0.992	2.898
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L*v	0.5394	0.5394
Ступень 1: Наветренная площадь, м2	11.000	2.145
Ступень 1: Плечо наветренной площади, м	8.500	8.500
Ступень 1: Аэродинамический коэффициент	2.100	2.100
Ступень 1: Коэффициент Kz	0.8247	0.8247
Ступень 2: Наветренная площадь, м2	14.268	7.134
Ступень 2: Плечо наветренной площади, м	4.977	4.977
Ступень 2: Аэродинамический коэффициент	1.800	2.500
Ступень 2: Коэффициент Kz	0.7500	0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.61 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	119.38 159.91	147.09 197.02	-27.13 -38.82
3	Торможение по схеме "А"	5.95 7.43	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	54.05 67.56
9	Поперечные удары по схемам "А"и"Б"	0.00 0.00	-15.15 -18.93	0.00 0.00	168.61 210.77	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "Б")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	-39.77 -54.50
12	Торможение по схеме "Б"	5.95 7.43	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	54.05 67.56
18	Поперечные удары по схемам "Б"и"Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	103.01 128.76	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	99.80 109.78	124.74 137.22	-10.82 -11.90
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	-43.14 -47.45
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-7.16 -10.02	0.00 0.00	75.95 106.33	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-1.07 -1.50	0.00 0.00	6.14 8.60	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.43 2.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	13.17 18.43
24	Ветер на опору вдоль оси моста	2.40 3.36	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	16.14 22.59
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	1.19 1.19	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	10.82 10.82

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-18.935	899.349	407.788	-92.673
2	-7.823	0.000	867.368	157.618	-153.314
5	0.000	0.000	849.215	137.219	-65.753
6	0.000	-11.567	701.416	284.785	-95.878
7	-7.823	0.000	676.643	124.822	-153.383
10	0.000	0.000	685.403	134.813	-88.834
15	-1.190	0.000	577.553	0.000	-52.196
16	0.000	-11.516	577.553	114.929	-41.380

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	0.000	753.525	147.087	-69.772
6	0.000	0.000	732.103	113.847	-85.744

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	0.000	-15.148	761.105	315.699	-73.107
2	-6.097	0.000	737.229	117.670	-121.175
5	0.000	0.000	721.562	99.796	-54.635
6	0.000	-9.254	732.103	216.853	-85.744
7	-6.097	0.000	714.028	91.078	-131.284
10	0.000	0.000	720.162	98.045	-80.489

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 613.98
 Расчетная ширина сваи : 1.0250
 Коэффициент деформации сваи в грунте : 0.69697
 Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдергивающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 256.660

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N соч.
max X	-0.002427	-0.000154	0.001069	7
max Y	-0.001195	-0.000936	0.001139	1
max Z	-0.001195	-0.000936	0.001139	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 43.853 [тс] для Свай № 28 от Нагр. № 1 типа № 0
 Nmin = 15.077 [тс] для Свай № 27 от Нагр. № 7 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип	N	N
							соч	нагр	свай
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-0.0	0.6	41.2	0.7	0.2	0.76	0	1	28
min N	0.3	-0.0	13.8	-0.0	0.0	0.06	0	7	27
max Mxy	-0.0	0.6	24.2	0.7	0.2	0.76	0	1	1
max Qx	0.3	-0.0	26.8	-0.0	0.0	0.06	0	2	1
max Qy	-0.0	0.6	24.2	0.7	0.2	0.76	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-0.0	0.5	34.1	0.6	0.2	0.61	4	1	28
min N	0.2	-0.0	16.6	-0.0	0.1	0.07	4	7	27
max Mxy	-0.0	0.5	20.9	0.6	0.2	0.61	4	1	1
max Qx	0.2	-0.0	22.6	-0.0	0.1	0.07	4	7	1
max Qy	-0.0	0.5	20.9	0.6	0.2	0.61	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-0.0	-0.0	30.5	-0.0	0.2	0.17	9	1	28
min N	-0.0	-0.0	19.0	-0.0	0.2	0.21	9	6	27
max Mxy	-0.0	-0.0	22.9	-0.0	0.2	0.21	9	6	1
max Qx	-0.0	-0.0	22.9	-0.0	0.2	0.21	9	6	1
max Qy	-0.0	-0.0	23.2	-0.0	0.2	0.17	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
- 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
- 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
- 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
- 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
- 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО ВОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max S _{xx}	0.184	1.220	0	7	1
min S _{xx}	-0.109	8.000	0	7	1
max S _{yy}	0.295	1.600	0	1	1
min S _{yy}	-0.237	8.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Q _x [тс]	Q _y [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-0.0	0.6	41.2	0.019	0	1	28	0.00	26.8	0.0048
min N	0.0	-0.0	14.2	0.022	0	7	27	1.60	18.0	0.0045
max e	-0.0	0.6	18.8	0.041	0	1	27	0.00	22.5	0.0057
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-0.0	0.5	34.1	0.018	4	1	28	0.00	23.2	0.0047
min N	0.0	-0.0	17.1	0.016	4	7	27	1.60	20.0	0.0045
max e	-0.0	0.5	16.6	0.037	4	1	27	0.00	19.5	0.0056
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-0.0	-0.0	30.5	0.006	9	1	28	0.00	23.2	0.0047
min N	-0.0	-0.0	19.0	0.011	9	6	27	0.00	19.5	0.0056
max e	-0.0	-0.0	19.0	0.011	9	6	27	0.00	19.5	0.0056

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 3.844 * 10.994

NN	По среднему давлению		По максимальному давлению		
сочетаний	Давление P _{ср} [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R	Давление R _{max} вдоль моста [тс/м ²]	Давление R _{max} поперек моста [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R
1	39.524	46.591	40.529	45.038	55.910
2	38.767	46.591	40.713	40.613	55.910
5	38.337	46.591	39.051	39.944	55.910
6	34.840	46.591	35.880	38.626	55.910
7	34.254	46.591	36.201	35.716	55.910
10	34.461	46.591	35.425	36.040	55.910
15	31.909	46.591	32.518	31.909	55.910
16	31.909	46.591	32.358	33.704	55.910

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 7.07 т/м²

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условия - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами 3.844 X 10.994 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 39.524
(с учётом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фунд. до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
6	3.416	37.690	116.460
7	8.214	39.709	155.240

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 78.779 т/м2

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 761.105 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 3.964 * 11.114 м
Давление от нагрузки : 33.966 т/м2
Давление от веса грунта : 19.375 т/м2
Минимальная сжимаемая толща : 1.982 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
5	0.991	32.327	21.312	1151.9	0.01240
5	0.991	27.539	23.248	1151.9	0.01120
5	0.991	22.127	25.184	1151.9	0.00929
5	0.433	20.042	26.031	1151.9	0.00345
6	0.991	16.032	27.949	1376.2	0.00565
6	0.441	14.509	28.803	1376.2	0.00213

Толщина сжимаемого слоя грунта: 4.838 [м]

Величина осадки: 0.04412 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\max} = 43.85$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\min} = 15.08$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы свай: 10.005 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании свай $R = 310.450$ тс/м²
 Площадь основания свай $A = 0.122$ м² ; Периметр ствола свай $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{\text{лид}} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании свай $g_{gr} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.615 м

N участ- ка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротив- ление f	Коефф. услов. работы	$U \cdot g_{cf} \cdot L \cdot f$
1	2	12	0.409	2.210	4.326	0.60	1.486
2	3	12	2.000	3.414	3.249	0.60	5.459
3	3	12	0.401	4.615	3.527	0.60	1.188
4	4	12	2.000	5.815	1.936	0.60	3.252
5	4	12	1.400	7.515	2.030	0.60	2.387
6	5	12	1.750	9.110	4.055	0.83	8.565
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							22.337

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$$[g_{gr} \cdot R \cdot A + \sum (U \cdot L_i \cdot g_{rf} \cdot f_i)] / K_g = 43.12 < N_{\max} = 43.85 \text{ [тс]}$$

ПРОВЕРКА НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Перегруз 0.73 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $g_s = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{\min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста Тип сочет 0 N сочет. 7 N сваи 1	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 7 N сваи 1	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 1 N сваи 1	Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
		eta2 0.739	eta2 0.739	eta2 1.000	eta2 1.000	
0.800	3	0.223	0.223	0.220	0.220	4.586
1.220	3	0.249	0.249	0.278	0.278	5.101
1.600	3	0.234	0.234	0.295	0.295	5.568
2.400	3	0.135	0.135	0.242	0.242	6.550
3.200	4	0.023	0.023	0.132	0.132	6.359
4.000	4	0.053	0.053	0.024	0.024	7.145
4.800	4	0.087	0.087	0.065	0.065	7.931
5.600	4	0.104	0.104	0.153	0.153	8.717
6.400	5	0.118	0.118	0.190	0.190	11.461
7.200	5	0.133	0.133	0.213	0.213	12.443
8.000	5	0.148	0.148	0.237	0.237	13.425

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.82 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "®" отмечены проверки на глубинах, указанных
в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены
деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z
производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.610 м	
Отметка подошвы свай: 239.610 м, Полная длина свай: 8.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 7.07 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 78.78 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ Перегруз 0.73	
Выдергивание: Выдергивания нет ($N_{min} > 0$)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 4.82 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
4.4117 см	

При проверке свай на вертикальные воздействия был выявлен **ПЕРЕГРУЗ**, требуется увеличение длины свай.

РАСЧЕТ ОПОРЫ №4 (сваи длиной 10 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПORA X.

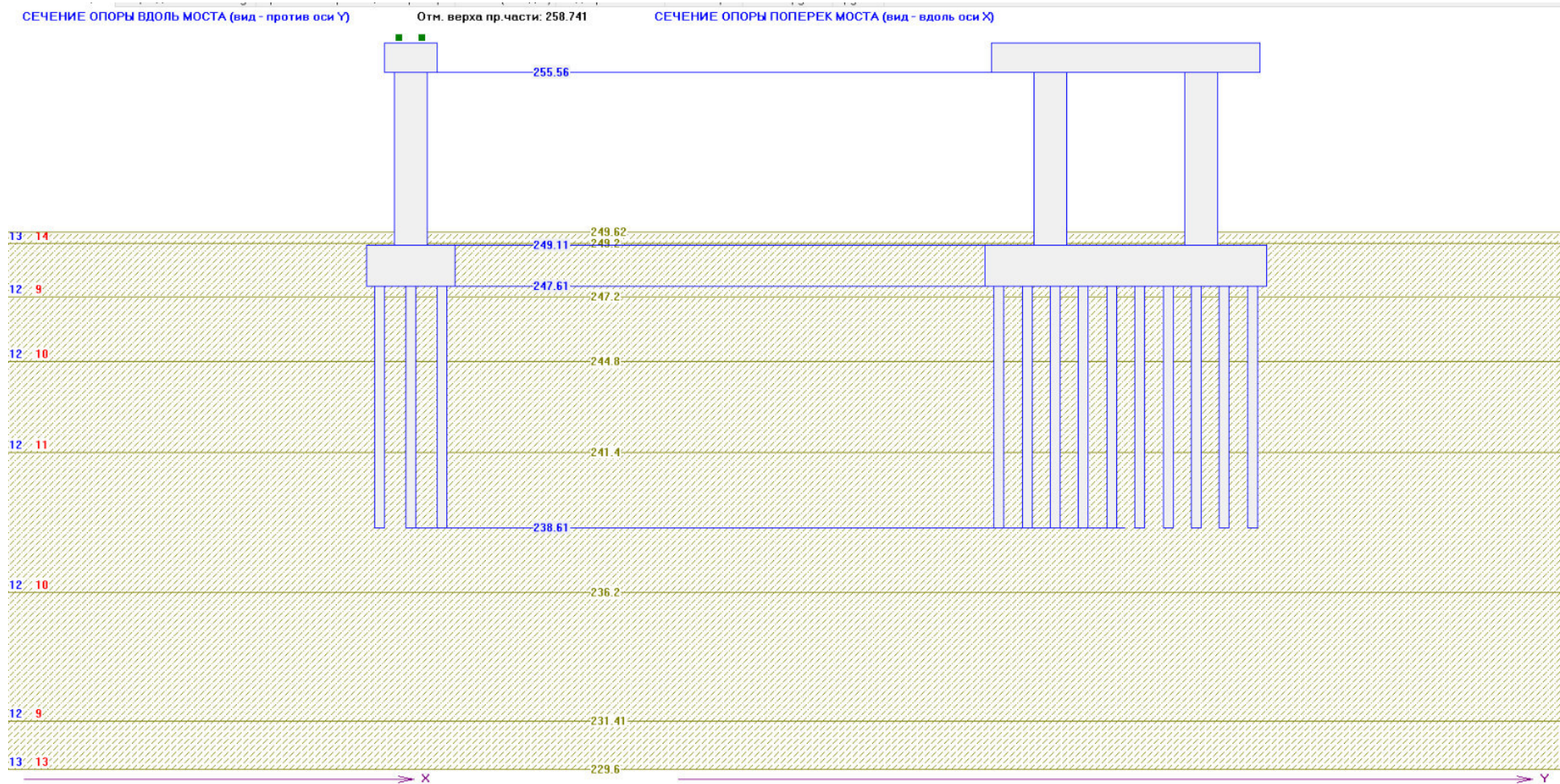
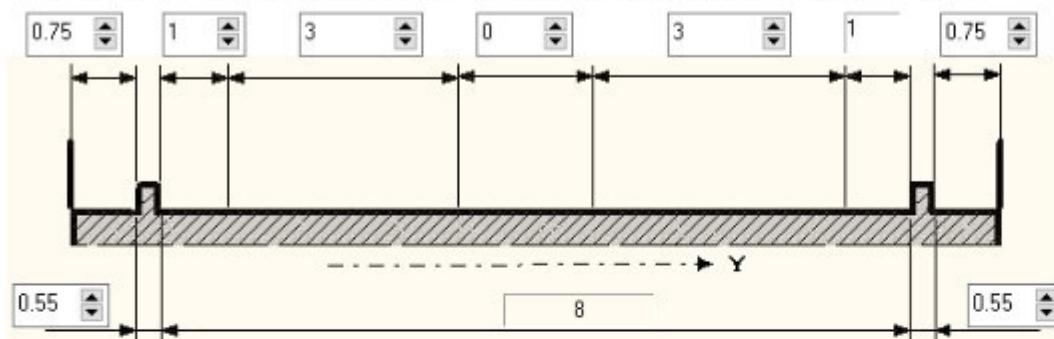


Рис. 64. - Сечение ОПN#4

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил	0.2
Защитного слоя бетона	1.4
Покрытия проезжей части	2.4

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межени :	0
Уровень высокой воды :	0
Уровень судоходства :	0
Первая подвижка льда :	0
Высокий ледоход :	0

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 65 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.
Длины пролетов разделяются следующими знаками:
" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки
" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения
" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки
ПРИМЕРЫ:
мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+
мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал пролетных строений: Бетон В40

Расстояние между торцами пролетов (среднее) [м]: 0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]: 70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветренная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:
0.0214
Левая ОЧ: 0.0197

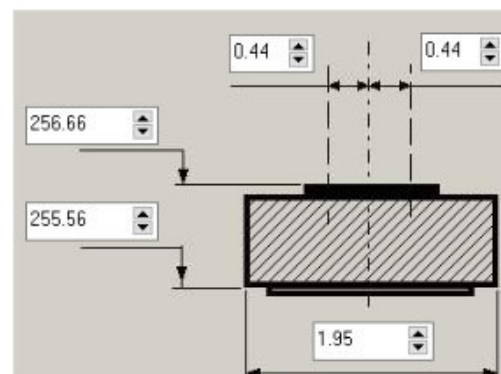
☒ Вычислить перемещения в ОЧ

№ рассчитываемой опоры: 4

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ
☒ По подошве фундамента (ростверка)
☐ По низу насадки (ригеля)
☐ На задаваемой отметке

☐ Учитывать динамический коэффициент ?

Рис. 66 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус] 90

Площадь льдин при высоком лед. (или 0) 0

Уровень местного размыва у опоры 0

Материал, из которого сделан ригель **Бетон В30**

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y 0

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y 0

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1) 4

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста 10

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т] 53.625

Высота опорных частей правого пролета 0.078

Высота опорных частей левого пролета 0.078

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта 249.615

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта 249.615

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм 0

Плечо ветровой нагрузки 0

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда 0

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы] 0

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы] 0

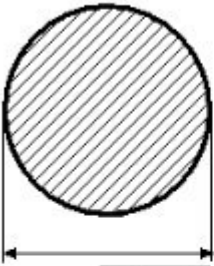
Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

Рис. 67 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени **2** Число элементов **2**

Вид Сечения **Круглое** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха **255.56**

Отметка низа **249.11**

Диаметр **1.2**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

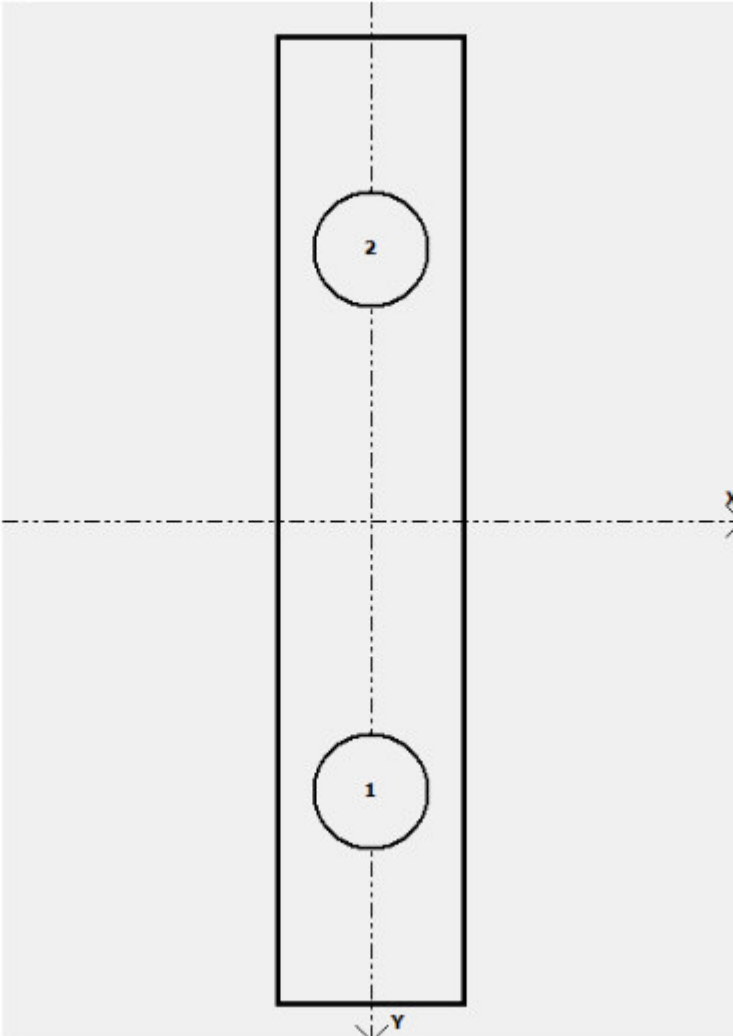
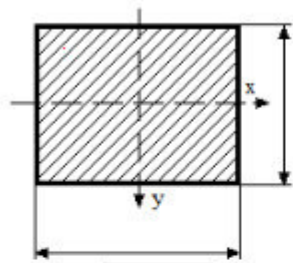


Рис. 68 – Схема задания ступени №2

Номер ступени Число элементов

Вид Сечения Материал

ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Отметка верха

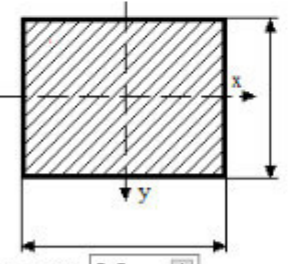
Отметка низа

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

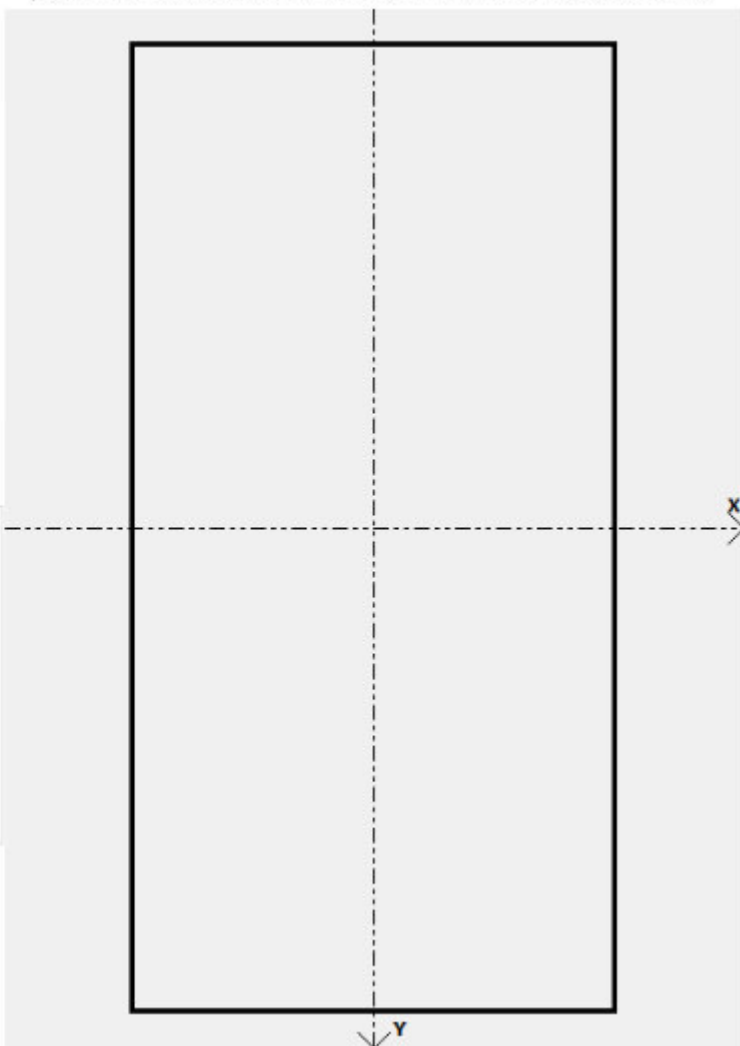
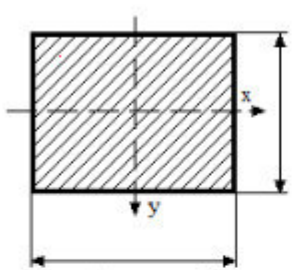


Рис. 69 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **30**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y **0.35** Отметка верха **247.61**
Отметка низа **238.61**

Размер по X **0.35**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.675	0	0
2	0	2.625	0	0
3	0	1.575	0	0
4	0	0.525	0	0
5	0	-0.525	0	0
6	0	-1.575	0	0
7	0	-2.625	0	0
8	0	-3.675	0	0
9	1.15	3.675	0	0
10	1.15	2.625	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

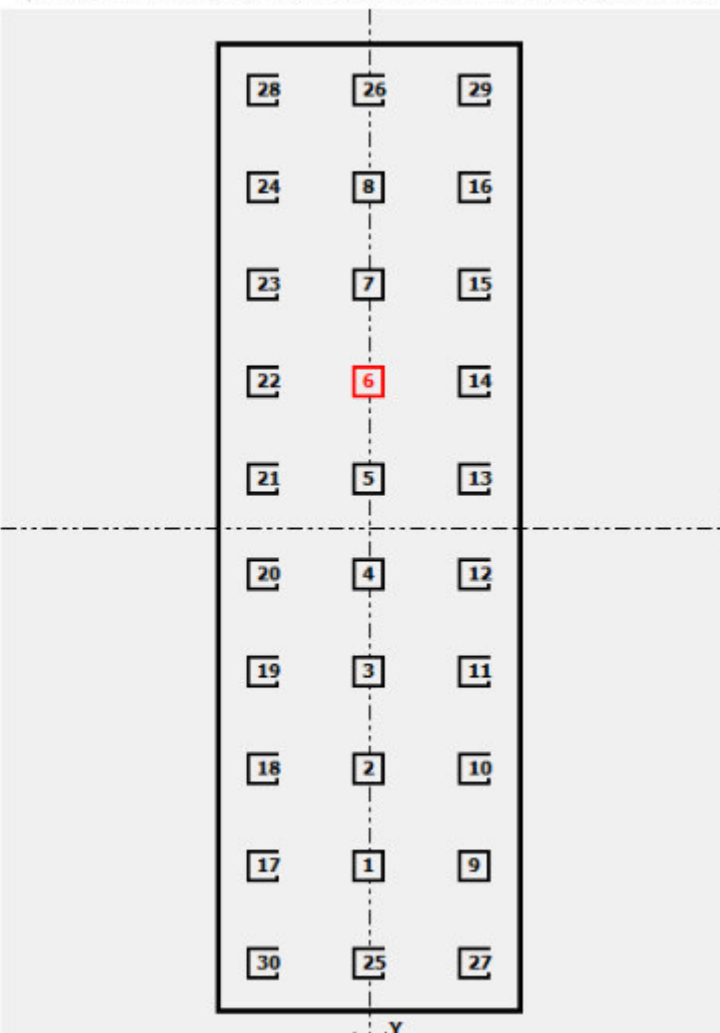


Рис. 70 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАЙ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буройнъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0



 Редактировать грунты

Рис. 71 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого Кпр эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям К по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление Ro	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м2]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	249.199	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	247.201	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	244.8	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
4	11	Суглинки	241.4	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	236.204	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
6	9	Суглинки	231.406	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
7	13	Глины	229.6	-0.25	0.846	1.842	24.4	14	2.85	42.72	3000	2150.9	0	2	0.788

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с IL>1 и e>1) |

 Проверить введенные данные

Номера слоёв грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе Ro вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если Ros не дано, для слабдеформируемого грунта ($E \geq 5100$ т/м²), вводите значение Ro, равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе Ro введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 72 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кэфф. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0214 [м]

N	Полная про- лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ
							Слева	Справа	
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			8.000				0.550	

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :	Класс временной нагрузки(0 -99):	14
Тротуаров и перил	Дополнительная временная нагр.	НК
Защитного слоя бетона	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Покрытия проезжей части	Номер климатического района	0
	Толщина льда [м]	0.0
	Скорость движения льда [м/с]	0.0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ	Сейсмичность в Баллах [0 - 9]	0.0
Общее число полос		2
Максимальное в одном направлени.		1
	ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Радиус кривой (прямая - 0)	Первая подливка льда	0.000
Ветровой район- III v0=	Высокий ледоход	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	Уровень судоходства	0.000
	Уровень мели	0.000
	Уровень высоких вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 25.00

Минимальная температура -37.00

Температура замыкания (для РЧ),	20,00
---------------------------------	-------

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОУ: 0.0214 [м]

Для левой опорной части: 0.0197 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр об'єкта :

Номер рассчитываемой опоры : 4

Положение расчётного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]	
Верха проезжей части.....	258.741
Верха опорной площадки.....	256.660
Подошвы фундамента (ростверка).....	247.610
Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	249.615
Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры (Для русловых опор-отметка общего размаха)	249.615
Отметка низа свай.....	238.610

Глубина погружения свай..... 9.000 м

Полная длина свай (со свободной длиной).....	9,000 м
--	---------

РАЗМЕР	правый пролет	левый пролет
Расстояние от оси насадки до оси опирания	0.440	0.440
Высота опорных частей :	0.078	0.078

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень	1.	Вид сечения	Прямоуг.	Число эл.	1.	Отметка низа ступени	255.560			
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения						
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY			
1.950	10.000	0.000	0.000	1.950	10.000	0.000	0.000			
Ступень				2.	Вид сечения	Круглое	Число эл.	2.	Отметка низа ступени	249.110
Диаметр сеч.				1.200	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона					
				0.000	X	Y	tg(x)	tg(y)		
				0.000	2.800	0.0000	0.0000			
				0.000	-2.800	0.0000	0.0000			
Ступень	3.	Вид сечения	Прямоуг.	Число эл.	1.	Отметка низа ступени	247.610			
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения						
Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY	Размер X	Размер Y	СмещениеX	СмещениеY			
3.300	10.500	0.000	0.000	3.300	10.500	0.000	0.000			

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 30. Отметка низа ступени 238.610						
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона				
Размер по Y	0.350	X	Y	tg(x)	tg(y)	
		0.000	3.675	0.0000	0.0000	
		0.000	2.625	0.0000	0.0000	
		0.000	1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	0.525	0.0000	0.0000	
		0.000	-0.525	0.0000	0.0000	
		0.000	-1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	-2.625	0.0000	0.0000	
		0.000	-3.675	0.0000	0.0000	
		1.150	3.675	0.0000	0.0000	
		1.150	2.625	0.0000	0.0000	
		1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	0.525	0.0000	0.0000	
		1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
		1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
		1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
		-1.150	3.675	0.0000	0.0000	
		-1.150	2.625	0.0000	0.0000	
		-1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	0.525	0.0000	0.0000	
		-1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
		-1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
		-1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
		0.000	4.725	0.0000	0.0000	
		0.000	-4.725	0.0000	0.0000	
		1.150	4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	4.725	0.0000	0.0000	

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважины 0.300 м

ДАННЫЕ ПО ГРУНТАМ

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СПиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 7

Вид грун-та	Отметка	Показат.	Коэфф.	Объем-	Влаж-	Угол	Удельн.	Услов.	Коэфф.	Модуль	Степ.	Сейс-
консис-	порист.	ный	ность	внут.	сцеп-	сопрот.	про-	деформ.	влаж.	Кат.		
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	трен.	ление	Ro	порц.	грунта	Sr	гр.
13	249.20	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	247.20	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	244.80	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1153	0.947	2
12	241.40	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	236.20	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1153	0.947	2
12	231.41	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
13	229.60	-0.250	0.846	1.84	24.4	14.0	2.85	42.7	3000	2151	0.788	2

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Неизвестная скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабовыветренная скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Выветренная скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл. грунт с гли.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности Gam: $\text{Gam}/(1+W) - 1/(1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

РАСЧЕТ ОПОРЫ

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.61 м "

N	НАГРУЗКА	Nx	Ny	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	103.88	0.00	45.71
		0.00	0.00	114.27	0.00	50.28
		0.00	0.00	93.49	0.00	41.14
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	14.73	0.00	6.48
		0.00	0.00	19.16	0.00	8.43
		0.00	0.00	13.26	0.00	5.84
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	25.26	0.00	11.11
		0.00	0.00	37.89	0.00	16.67
		0.00	0.00	22.73	0.00	10.00
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-81.65
		0.00	0.00	204.13	0.00	-89.82
		0.00	0.00	167.02	0.00	-73.49
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-10.18
		0.00	0.00	30.08	0.00	-13.23
		0.00	0.00	20.82	0.00	-9.16
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-17.45
		0.00	0.00	59.49	0.00	-26.18
		0.00	0.00	35.69	0.00	-15.71
7	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	53.63	0.00	0.00
		0.00	0.00	58.99	0.00	0.00
		0.00	0.00	48.26	0.00	0.00
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	166.41	0.00	0.00
		0.00	0.00	183.05	0.00	0.00
		0.00	0.00	149.77	0.00	0.00
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	29.44	0.00	0.00
		0.00	0.00	32.38	0.00	0.00
		0.00	0.00	26.50	0.00	0.00
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	641.73	0.00	-45.98
И Т О Г О : max P		0.00	0.00	739.44	0.00	-53.85
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК : min P		0.00	0.00	577.55	0.00	-41.38
ПО КРИТЕРИЯМ : max My		0.00	0.00	647.72	0.00	-72.25

ДААННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого/правого пролета	47.261	26.944
Плечи наветренной площади левого/правого пролета	10.558	10.708
Аэродинамические коэффиц. левого/правого пролета	1.700	1.700
Коэффициенты Kz для левого/правого пролета	0.9276	0.9351
Произведение коэф. L*v для левого/правого пролета	0.5005	0.5095
Частота собственных колебаний, Гц	0.983	2.871
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L*v	0.5394	0.5394
Степень 1: Наветренная площадь, м2	11.000	2.145
Степень 1: Плечо наветренной площади, м	8.500	8.500
Степень 1: Аэродинамический коэффициент	2.100	2.100
Степень 1: Коэффициент Kz	0.8247	0.8247
Степень 2: Наветренная площадь, м2	14.268	7.134
Степень 2: Плечо наветренной площади, м	4.977	4.977
Степень 2: Аэродинамический коэффициент	1.800	2.500
Степень 2: Коэффициент Kz	0.7500	0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.61 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	119.38 159.91	147.09 197.02	-27.13 -38.82
3	Торможение по схеме "А"	5.95 7.43	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	54.05 67.56
9	Поперечные удары по схемам "А"и"Б"	0.00 0.00	-15.15 -18.93	0.00 0.00	168.61 210.77	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "В")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	-39.77 -54.50
12	Торможение по схеме "В"	5.95 7.43	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	54.05 67.56
18	Поперечные удары по схемам "В"и"Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	103.01 128.76	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	99.80 109.78	124.74 137.22	-10.82 -11.90
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	-43.14 -47.45
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-7.16 -10.02	0.00 0.00	75.95 106.33	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-1.07 -1.50	0.00 0.00	6.14 8.60	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.43 2.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	13.17 18.43
24	Ветер на опору вдоль оси моста	2.40 3.36	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	16.14 22.59
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	1.19 1.19	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	10.82 10.82

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-18.935	859.349	407.788	-92.673
2	-7.823	0.000	867.368	157.618	-153.314
5	0.000	0.000	849.215	137.219	-65.753
6	0.000	-11.567	701.416	284.785	-95.878
7	-7.823	0.000	676.643	124.822	-153.383
10	0.000	0.000	685.403	134.813	-88.834
15	-1.190	0.000	577.553	0.000	-52.196
16	0.000	-11.516	577.553	114.929	-41.380

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	0.000	753.525	147.087	-69.772
6	0.000	0.000	732.103	113.847	-85.744

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	0.000	-15.148	761.105	315.699	-73.107
2	-6.097	0.000	737.229	117.670	-121.175
5	0.000	0.000	721.562	99.796	-54.635
6	0.000	-9.254	732.103	216.853	-85.744
7	-6.097	0.000	714.028	91.078	-131.284
10	0.000	0.000	720.162	98.045	-80.489

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 613.98
 Расчетная ширина сваи..... 1.0250
 Коэффициент деформации сваи в грунте 0.69697
 Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на несколько грунтов

Выдерживающие усилия только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 256.660

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N [соч.]
max X	-0.002528	-0.000162	0.001120	7
max Y	-0.001248	-0.000963	0.001194	1
max Z	-0.001248	-0.000963	0.001194	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [тс]:

Основные сочетания: Nmax = 44.175 [тс] для Свай № 28 от Нагр. № 1 типа № 0
 Nmin = 15.253 [тс] для Свай № 27 от Нагр. № 7 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип	N	N
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-0.0	0.6	41.1	0.7	0.2	0.76	0	1	28
min N	0.3	-0.0	13.8	-0.0	0.1	0.07	0	7	27
max Mxy	-0.0	0.6	24.2	0.7	0.2	0.76	0	1	1
max Qx	0.3	-0.0	26.8	-0.0	0.1	0.08	0	2	1
max Qy	-0.0	0.6	24.2	0.7	0.2	0.76	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-0.0	0.5	34.1	0.6	0.2	0.61	4	1	28
min N	0.2	-0.0	16.6	-0.0	0.1	0.08	4	7	27
max Mxy	-0.0	0.5	20.9	0.6	0.2	0.61	4	1	1
max Qx	0.2	-0.0	23.0	-0.0	0.1	0.06	4	2	1
max Qy	-0.0	0.5	20.9	0.6	0.2	0.61	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	-0.0	-0.0	30.5	-0.0	0.2	0.18	9	1	28
min N	-0.0	-0.0	19.0	-0.0	0.2	0.22	9	6	27
max Mxy	-0.0	-0.0	22.9	-0.0	0.2	0.22	9	6	1
max Qx	-0.0	-0.0	22.9	-0.0	0.2	0.22	9	6	1
max Qy	-0.0	-0.0	23.2	-0.0	0.2	0.18	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N свай
max Szх	0.187	1.220	0	7	1
min Szх	-0.123	9.000	0	7	1
max Szy	0.292	1.800	0	1	1
min Szy	-0.267	9.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Qх [тс]	Qу [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N свай	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-0.0	0.6	41.1	0.019	0	1	28	0.00	26.8	0.0050
min N	-0.0	-0.0	14.3	0.023	0	7	27	1.80	18.1	0.0043
max e	-0.0	0.6	18.8	0.040	0	1	27	0.00	22.5	0.0060
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	-0.0	0.5	34.1	0.018	4	1	28	0.00	23.2	0.0050
min N	-0.0	-0.0	17.2	0.016	4	7	27	1.80	20.1	0.0043
max e	-0.0	0.5	16.7	0.037	4	1	27	0.00	19.5	0.0059
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-0.0	-0.0	30.5	0.006	9	1	28	0.00	23.2	0.0050
min N	-0.0	-0.0	19.0	0.011	9	6	27	0.00	19.5	0.0059
max e	-0.0	-0.0	19.0	0.011	9	6	27	0.00	19.5	0.0059

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 4.003 * 11.153

NN	По среднему давлению		По максимальному давлению		
сочетаний	Давление Р _{ср} [тс/м2]	Расчетное сопротив- ление R	Давление Р _{max} вдоль моста [тс/м2]	Давление Р _{max} поперек моста [тс/м2]	Расчетное сопротив- ление R
1	40.737	50.209	41.443	45.769	60.251
2	40.021	50.209	41.426	41.661	60.251
5	39.614	50.209	40.115	41.042	60.251
6	36.303	50.209	37.033	39.749	60.251
7	35.748	50.209	37.154	37.048	60.251
10	35.945	50.209	36.621	37.348	60.251
15	33.529	50.209	33.962	33.529	60.251
16	33.529	50.209	33.844	35.204	60.251

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 9.47 тс/м²

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условно - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами: 4.003 X 11.153 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 40.737
(с учётом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фонд. до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
6	2.416	40.456	116.859
7	7.214	40.552	155.734

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 76.402 т/м2

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 761.105 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 4.139 * 11.289 м

Давление от нагрузки : 35.117 т/м2

Давление от веса грунта : 21.329 т/м2

Минимальная сжимаемая толща : 2.069 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
5	1.035	33.417	23.351	1151.9	0.01266
5	1.035	28.450	25.373	1151.9	0.01143
5	0.337	26.534	26.031	1151.9	0.00330
6	1.035	21.165	28.034	1376.2	0.00737
6	1.035	16.894	30.037	1376.2	0.00598
6	0.385	15.524	30.782	1376.2	0.00186

Толщина сжимаемого слоя грунта: 4.860 [м]

Величина осадки: 0.04251 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы сваи $N_{\max} = 44.17 \text{ тс}$
 Минимальное усилие в уровне подошвы сваи $N_{\min} = 15.25 \text{ тс}$
 Расчетная глубина погружения подошвы сваи: 11.005 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании сваи $R = 320.450 \text{ тс/м2}$
 Площадь основания сваи $A = 0.122 \text{ м2}$; Периметр ствола сваи $U = 1.400 \text{ м}$
 Диаметр лидерной скважины $D_{\text{лид}} = 0.30 \text{ м}$
 Коэффициент условий работы грунта в основании сваи $g_{\text{гк}} = 1.000$
 Для твердых глин таблиц СНИП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности сваи:

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.615 м

N участ- ка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротив- ление f	Козфф. услов. работы	$U \cdot g_{\text{гк}} \cdot L \cdot f$
1	2	12	0.409	2.210	4.326	0.60	1.486
2	3	12	2.000	3.414	3.249	0.60	5.459
3	3	12	0.401	4.615	3.527	0.60	1.189
4	4	12	2.000	5.815	1.936	0.60	3.252
5	4	12	1.400	7.515	2.030	0.60	2.387
6	5	12	2.000	9.215	4.104	0.62	7.147
7	5	12	0.790	10.610	4.225	1.00	4.672
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью сваи:							25.591

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$[g_{\text{гк}} \cdot R \cdot A + \text{сумма}(U \cdot L_i \cdot g_{\text{гк}} \cdot f_i)] / K_g = 46.32 > N_{\max} = 44.17 \text{ [тс]}$

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 2.14 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $g_{\text{с}} = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ. Выдергивания нет ($N_{\min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления сваи на грунт по боковой поверхности сваи)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста	Давление поперек моста	Предель- ное зна- чение SIGx [тс/м2]
		Тип сочет 0: N сочет. 7: N сочет. 1: N сочет. 1: eta2 0.739	Тип сочет 0: N сочет. 7: N сочет. 1: N сочет. 1: eta2 0.739	Тип сочет 0: N сочет. 1: N сочет. 1: eta2 1.000
@ 0.900	3	0.239	0.239	4.709
1.220	3	0.253	0.253	5.101
1.800	3	0.217	0.217	5.814
2.700	3	0.089	0.089	6.919
3.600	4	0.024	0.024	6.752
4.500	4	0.081	0.081	7.636
5.400	4	0.102	0.102	8.520
6.300	5	0.117	0.117	11.338
7.200	5	0.133	0.133	12.443
8.100	5	0.150	0.150	13.548
9.000	5	0.167	0.167	14.653

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.82 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений сваи на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок, в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

===== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА =====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.610 м	
Отметка подошвы свай: 238.610 м, Полная длина свай: 9.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 9.47 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 76.40 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 2.14	
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 4.92 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
4.2513 см	

РАСЧЕТ ОПОРЫ №6 (сваи длиной 8 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА Х.

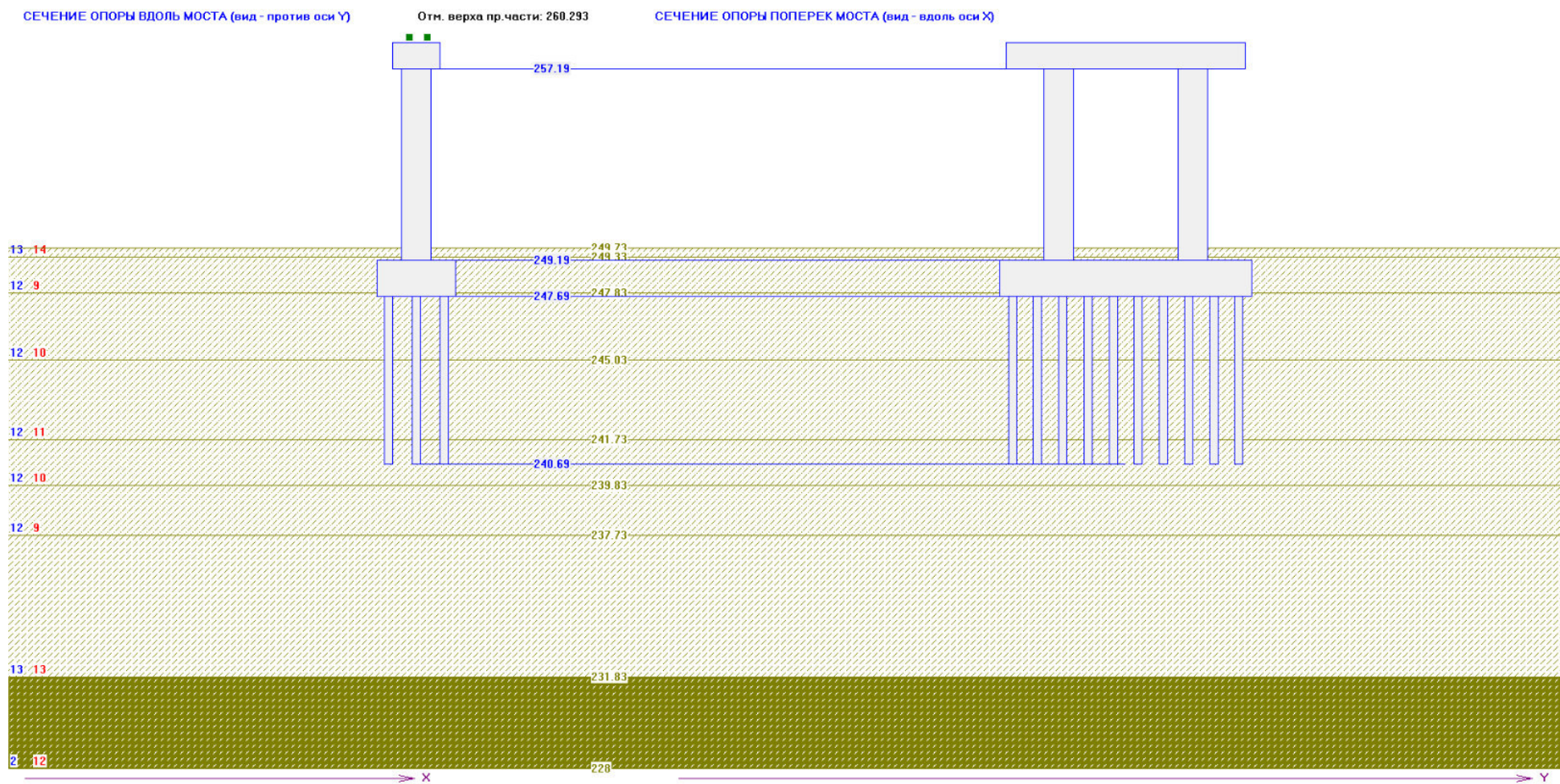
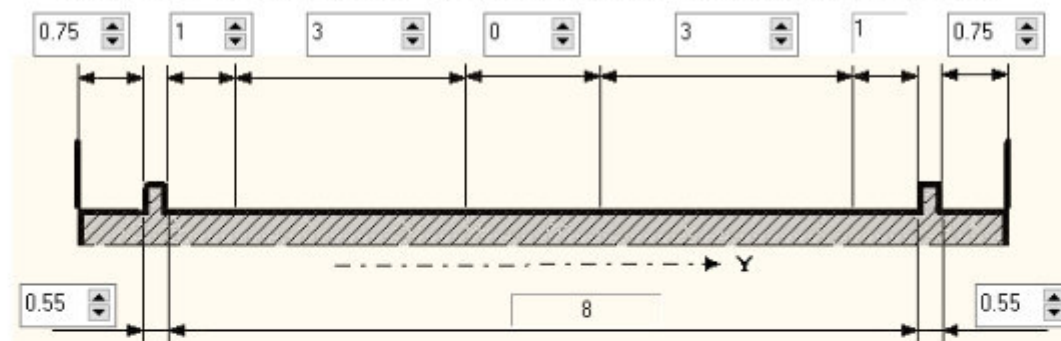


Рис. 73. - Сечение ОП№6

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил **0.2**Защитного слоя бетона **1.4**Покрытия проезжей части **2.4**

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межени : **0**Уровень высокой воды : **0**Уровень судоходства : **0**Первая подвижка льда : **0**Высокий ледоход : **0**

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 74 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.

Длины пролетов разделяются следующими знаками :

" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки

" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения

" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки

ПРИМЕРЫ :

мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+

мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал
пролетных
строений

Бетон В40

Расстояние между
торцами пролетов
(среднее) [м]

0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]:

70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветрен- ная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕ-
РЕМЕЩЕНИЯ В
ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:

0.0094

Левая ОЧ: 0

☒ Вычислить пере-
мещения в ОЧ

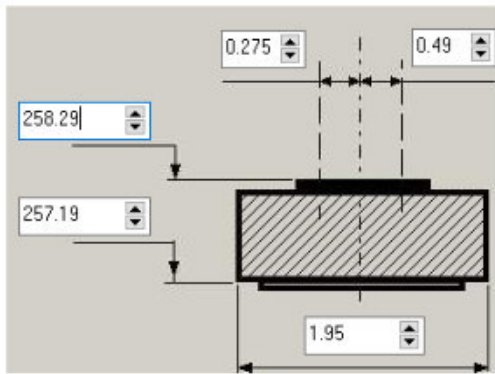
№ рассчитываемой опоры

6

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

☒ По подошве фундамента (ростверка)☐ По низу насадки (ригеля)☐ На задаваемой отметке☐ Учитывать
динамический
коэффициент ?

Рис. 75 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус]

Площадь льдин при высоком лед. (или 0)

Уровень местного размыва у опоры

Материал, из которого сделан ригель Бетон В30

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]

Высота опорных частей правого пролета

Высота опорных частей левого пролета

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм

Плечо ветровой нагрузки

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]

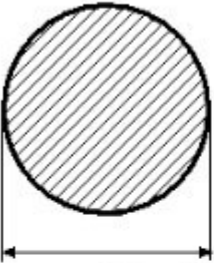
Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

Рис. 76 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени **2** Число элементов **2**

Вид Сечения **Круглое** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха **257.19**
Отметка низа **249.19**

Диаметр **1.2**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

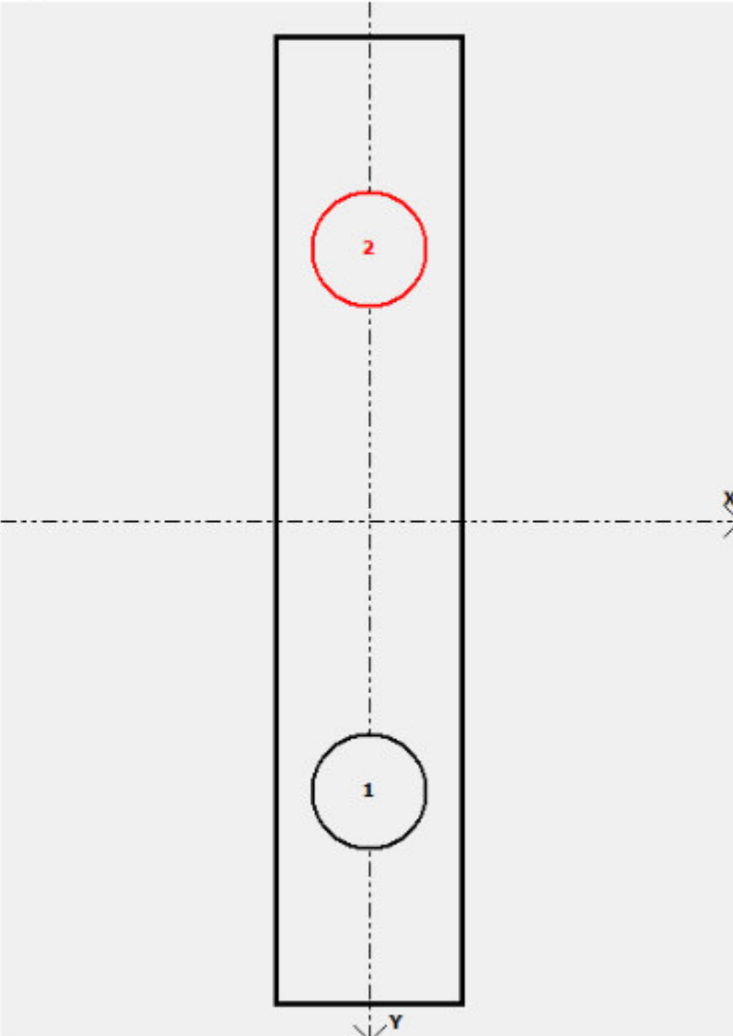
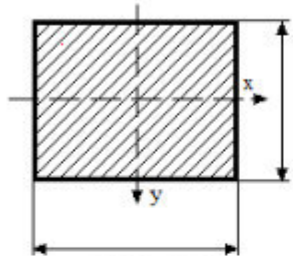


Рис. 77 – Схема задания ступени №2

Номер ступени **3** Число элементов **1** Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

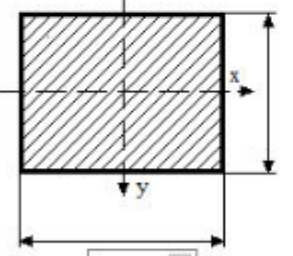
ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y: 10.5
 Отметка верха: 249.19
 Отметка низа: 247.69
 Смещение по оси X: 0
 Смещение по оси Y: 0

Размер по X: 3.3

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y: 10.5
 Смещение по оси X: 0
 Смещение по оси Y: 0

Размер по X: 3.3

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

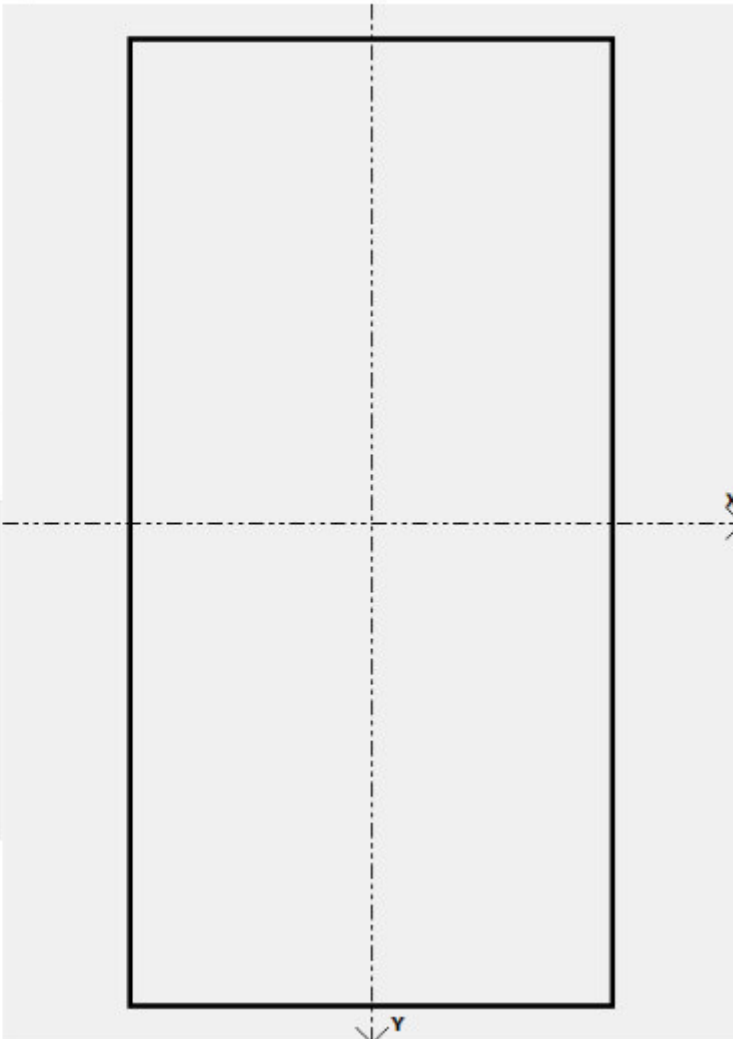
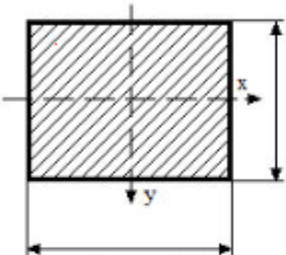


Рис. 78 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **30**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y **0.35** Отметка верха **247.69**
Отметка низа **240.69**

Размер по X **0.35**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.675	0	0
2	0	2.625	0	0
3	0	1.575	0	0
4	0	0.525	0	0
5	0	-0.525	0	0
6	0	-1.575	0	0
7	0	-2.625	0	0
8	0	-3.675	0	0
9	1.15	3.675	0	0
10	1.15	2.625	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

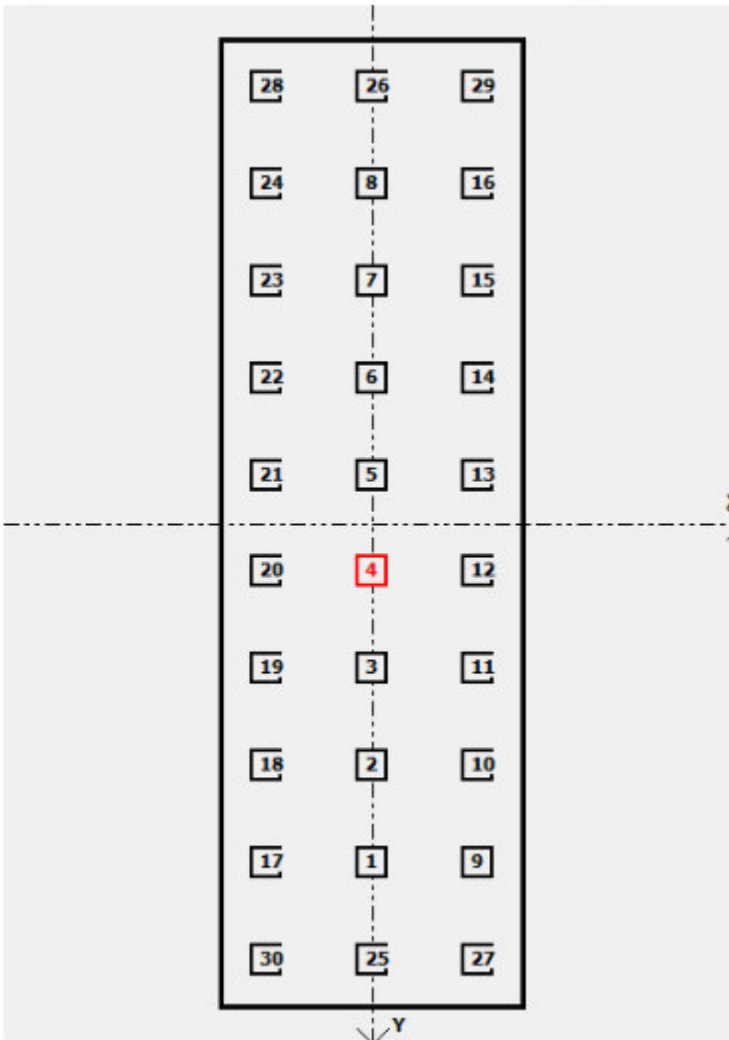


Рис. 79 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАЙ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 80 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м ²]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	249.331	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	247.832	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	245.033	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
4	11	Суглинки	241.733	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	239.832	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
6	9	Суглинки	237.732	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
7	13	Глины	231.833	-0.25	0.846	1.842	24.4	14	2.85	42.72	3000	2150.9	0	2	0.788
8	12	Слабовыветр. скала	228	0	0.6	2.372	6.9	35	3	4511.72	5000	4500	0	2	0

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

 Проверить введенные данные

Номера слоев грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E > 5100$ т/м²), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 81 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кoeff. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0094 [м]

N	Полная про-лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ
							Слева	Справа	
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550		8.000				0.550		

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99)	14
Тротуаров и перил		Дополнительная временная нагр.	НК
Защитного слоя бетона		Класс водного пути [1-7] или 0	0
Покрывтия проезжей части		Номер климатического района	0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Толщина льда [м]	0.0
Общее число полос		Скорость движения льда [м/с]	0.0
Максимальное в одном направлени.		Сейсмичность в Баллах [0 - 9]	0.0
Радиус кривой (прямая - 0)		ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Ветровой район- III v0=		Первая подвижка льда	0.000
Угол м/у опорой и осью моста		Высокий ледоход	0.000
		Уровень судоходства	0.000
		Уровень мекени	0.000
		Уровень высоких вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 25.00

Минимальная температура..... -37.00

Температура замыкания (для РОЧ)..... 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0094 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 6

Положение расчетного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----	
: Верх проезжей части.....	260.293 :
: Верх опорной площадки.....	258.290 :
: Подошвы фундамента (ростверка).....	247.690 :
: Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	249.731 :
: Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры	:
: (Для русловых опор-отметка общего размаха)	249.731 :
: Отметка низа свай.....	240.690 :

Глубина погружения свай..... 7.000 м

Полная длина свай (со свободной длиной)..... 7.000 м

Р А З М Е Р		правый пролет	левый пролет
: Расстояние от оси насадин до оси опирания :	0.490	:	0.275
: Высота опорных частей :	0.078	:	0.000

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 257.190							
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY				Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY			
1.950 10.000 0.000 0.000				1.950 10.000 0.000 0.000			
Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 2. Отметка низа ступени 249.190							
Диаметр сеч. 1.200 Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона							
0.000 X Y tg(x) tg(y)							
0.000 2.800 0.0000 0.0000							
0.000 -2.800 0.0000 0.0000							
Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 247.690							
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY				Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY			
3.300 10.500 0.000 0.000				3.300 10.500 0.000 0.000			

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 30. Отметка низа ступени 240.690						
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона				
Размер по Y	0.350	X	Y	tg(x)	tg(y)	
		0.000	3.675	0.0000	0.0000	
		0.000	2.625	0.0000	0.0000	
		0.000	1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	0.525	0.0000	0.0000	
		0.000	-0.525	0.0000	0.0000	
		0.000	-1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	-2.625	0.0000	0.0000	
		0.000	-3.675	0.0000	0.0000	
		1.150	3.675	0.0000	0.0000	
		1.150	2.625	0.0000	0.0000	
		1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	0.525	0.0000	0.0000	
		1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
		1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
		1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
		-1.150	3.675	0.0000	0.0000	
		-1.150	2.625	0.0000	0.0000	
		-1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	0.525	0.0000	0.0000	
		-1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
		-1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
		-1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
		0.000	4.725	0.0000	0.0000	
		0.000	-4.725	0.0000	0.0000	
		1.150	4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	4.725	0.0000	0.0000	

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважины 0.300 м

ДАННЫЕ ПО ГРУНТАМ

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СПиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 8

Вид	Отметка	Показат.	Коэфф.	Объем	Влаж-	Угол	Удельн	Услов.	Коэфф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подошвы	консис-	порист.	ный	ность	внут.	сцеп-	сопрот	про-	деформ.	влаж.	Кат.
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	трен.	ление	Ro	порц.	грунта	Sr	гр.
13	249.33	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	247.83	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	245.03	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	241.73	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	239.83	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	237.73	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
13	231.83	-0.250	0.846	1.84	24.4	14.0	2.85	42.7	3000	2151	0.798	2
2	228.00	0.000	0.600	2.37	6.9	35.0	3.00	4511.7	5000	4500	0.000	2

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Неизветрелая скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабовыветрелая скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Выветрелая скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл.грунт с глин.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл.грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности $\gamma_{sat} = \gamma_{sat} / (1+W) - 1 / (1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

РАСЧЕТ ОПОРЫ

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.69 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	103.88	0.00	50.90
		0.00	0.00	114.27	0.00	55.99
		0.00	0.00	93.49	0.00	45.81
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	14.73	0.00	7.22
		0.00	0.00	19.16	0.00	9.39
		0.00	0.00	13.26	0.00	6.50
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	25.26	0.00	12.38
		0.00	0.00	37.89	0.00	18.57
		0.00	0.00	22.73	0.00	11.14
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-51.03
		0.00	0.00	204.13	0.00	-56.14
		0.00	0.00	167.02	0.00	-45.93
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-6.36
		0.00	0.00	30.08	0.00	-8.27
		0.00	0.00	20.82	0.00	-5.73
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-10.91
		0.00	0.00	59.49	0.00	-16.36
		0.00	0.00	35.69	0.00	-9.82
7	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	53.63	0.00	0.00
		0.00	0.00	58.99	0.00	0.00
		0.00	0.00	48.26	0.00	0.00
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	175.18	0.00	0.00
		0.00	0.00	192.69	0.00	0.00
		0.00	0.00	157.66	0.00	0.00
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	31.54	0.00	0.00
		0.00	0.00	34.69	0.00	0.00
		0.00	0.00	28.39	0.00	0.00
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	652.59	0.00	2.20
И Т О Г О : max P		0.00	0.00	751.39	0.00	3.18
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК : min P		0.00	0.00	587.33	0.00	1.98
ПО КРИТЕРИЯМ : max My		0.00	0.00	629.16	0.00	22.47

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого/правого пролета	46.435	26.944
Плечи наветренной площади левого/правого пролета	12.005	12.180
Аэродинамические коэффиц. левого/правого пролета	1.700	1.700
Коэффициенты Kz для левого/правого пролета	0.9982	1.0035
Произведение коэф. L ⁴ v для левого/правого пролета	0.5005	0.5095
Частота собственных колебаний, Гц	0.907	2.651
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L ⁴ v	0.5372	0.5372
Ступень 1: Наветренная площадь, м2	11.000	2.145
Ступень 1: Плечо наветренной площади, м	10.050	10.050
Ступень 1: Аэродинамический коэффициент	2.100	2.100
Ступень 1: Коэффициент Kz	0.9005	0.9005
Ступень 2: Наветренная площадь, м2	17.902	8.951
Ступень 2: Плечо наветренной площади, м	5.771	5.771
Ступень 2: Аэродинамический коэффициент	1.800	2.500
Ступень 2: Коэффициент Kz	0.7500	0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.69 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	119.44 160.01	147.17 197.15	-10.77 -16.59
3	Торможение по схеме "А"	11.42 14.28	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	121.51 151.89
9	Поперечные удары по схемам "А"и"Б"	0.00 0.00	-15.15 -18.93	0.00 0.00	190.91 238.64	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "В")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	-24.85 -34.06
12	Торможение по схеме "В"	8.92 11.15	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	94.89 118.62
18	Поперечные удары по схемам "В"и"Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	116.63 145.79	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	99.87 109.85	124.83 137.32	1.33 1.46
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	-26.96 -29.66
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-7.61 -10.65	0.00 0.00	91.82 128.54	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-1.30 -1.82	0.00 0.00	8.60 12.04	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.52 2.13	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	16.27 22.78
24	Ветер на опору вдоль оси моста	2.81 3.93	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	21.78 30.49
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	13.16 13.16	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	140.01 140.01

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-18.935	911.395	435.790	-13.410
2	-11.335	0.000	879.394	157.722	-126.745
5	0.000	0.000	861.242	137.316	4.638
6	0.000	-11.567	711.193	301.813	-32.083
7	-11.335	0.000	686.420	124.822	-141.924
10	0.000	0.000	695.180	134.813	-27.681
15	13.160	0.000	587.330	0.000	141.987
16	0.000	-12.473	587.330	140.584	1.978

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	0.000	764.451	147.173	-6.486
6	0.000	0.000	742.967	113.847	-22.656

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

№ Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	0.000	-15.148	772.032	338.083	-8.571
2	-10.728	0.000	748.143	117.738	-117.742
5	0.000	0.000	732.482	99.866	3.260
6	0.000	-9.254	742.967	230.475	-22.656
7	-10.728	0.000	724.891	91.078	-129.011
10	0.000	0.000	731.025	98.045	-19.372

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ:

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 465.53
 Расчетная ширина свай : 1.0250
 Коэффициент деформации свай в грунте : 0.64877
 Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдергивающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 258.290

Крыше- рей	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N соч.
max X	-0.002826	-0.000165	0.000998	7
max Y	-0.000150	-0.001069	0.001063	1
max Z	-0.000150	-0.001069	0.001063	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАИ В УРОВНЕ ПОДШЫВ [тс]:

Основные сочетания: Nmax = 41.240 [тс] для Свай № 28 от Нагр. № 1 типа № 0
 Nmin = 14.130 [тс] для Свай № 17 от Нагр. № 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Крыше- рей	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип: соч/нагр/свай	N	N
----- От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость) -----									
max N	-0.0	0.6	38.9	0.0	0.0	0.79	0 : 1 : 28	1	28
min N	-0.4	0.0	13.1	0.0	0.3	0.27	0 : 15 : 17	15	17
max Mxy	-0.0	0.6	24.2	0.8	0.0	0.79	0 : 1 : 1	1	1
max Qx	-0.4	0.0	19.6	0.0	0.3	0.27	0 : 15 : 1	15	1
max Qy	-0.0	0.6	24.2	0.8	0.0	0.79	0 : 1 : 1	1	1
----- От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний) -----									
max N	0.4	-0.0	32.4	-0.0	-0.2	0.21	4 : 2 : 28	4	28
min N	0.4	-0.0	16.7	-0.0	-0.2	0.19	4 : 7 : 27	7	27
max Mxy	-0.0	0.5	20.9	0.6	0.0	0.64	4 : 1 : 1	1	1
max Qx	0.4	-0.0	22.9	-0.0	-0.2	0.19	4 : 7 : 1	7	1
max Qy	-0.0	0.5	20.9	0.6	0.0	0.64	4 : 1 : 1	1	1
----- От нагрузок для расчета на выносливость -----									
max N	-0.0	-0.0	28.3	-0.0	0.0	0.04	9 : 1 : 28	1	28
min N	-0.0	-0.0	21.9	-0.0	0.1	0.06	9 : 6 : 27	6	27
max Mxy	-0.0	-0.0	23.2	-0.0	0.1	0.06	9 : 6 : 1	6	1
max Qx	-0.0	-0.0	23.2	-0.0	0.1	0.06	9 : 6 : 1	6	1
max Qy	-0.0	-0.0	23.5	-0.0	0.0	0.04	9 : 1 : 1	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
- 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
- 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
- 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
- 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
- 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м2]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max S _{zx}	0.205	1.400	0	7	1
min S _{zx}	-0.230	1.400	0	15	1
max S _{zy}	0.263	1.400	0	1	1
min S _{zy}	-0.180	7.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Q _x [тс]	Q _y [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-0.0	0.6	38.9	0.020	0	1	28	0.00	24.9	0.0003
min N	-0.1	0.0	13.6	0.024	0	15	17	2.10	20.1	0.0002
max e	-0.0	0.6	21.9	0.036	0	1	27	0.00	25.2	0.0003
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	0.0	-0.0	33.0	0.008	4	2	28	2.10	22.3	0.0002
min N	0.0	-0.0	17.4	0.017	4	7	27	2.10	22.5	0.0002
max e	-0.0	0.5	19.2	0.033	4	1	27	0.00	21.8	0.0002
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-0.0	-0.0	28.3	0.001	9	1	28	0.00	21.7	0.0002
min N	-0.0	-0.0	21.9	0.003	9	6	27	0.00	21.8	0.0002
max e	-0.0	-0.0	21.9	0.003	9	6	27	0.00	21.8	0.0002

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 3.684 * 10.834

№	По среднему давлению		По максимальному давлению		
	Давление Рср [тс/м2]	Расчетное сопротив- ление R	Давление Рmax вдоль моста [тс/м2]	Давление Рmax поперек моста [тс/м2]	Расчетное сопротив- ление R
1	38.725	43.120	38.935	45.063	51.744
2	37.923	43.120	40.379	39.982	51.744
5	37.468	43.120	37.541	39.261	51.744
6	33.709	43.120	34.212	38.045	51.744
7	33.088	43.120	35.782	34.718	51.744
10	33.308	43.120	33.742	35.067	51.744
15	30.605	43.120	33.375	30.605	51.744
16	30.605	43.120	30.636	32.868	51.744

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 4.39 т/м2

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условно - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами 3.684 X 10.834 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 38.725
(с учетом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фундам. до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
6	0.868	39.544	99.449
7	2.968	36.470	125.440

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 59.905 т/м2

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 772.032 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 3.788 * 10.938 м

Давление от нагрузки : 33.183 т/м2

Давление от веса грунта : 17.505 т/м2

Минимальная сжимаемая толща : 1.894 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
5	0.858	31.973	19.182	1151.9	0.01122
6	0.947	27.444	21.015	1376.2	0.00945
6	0.947	22.149	22.848	1376.2	0.00789
6	0.206	21.041	23.247	1376.2	0.00150
7	0.947	16.838	24.992	2150.9	0.00386
7	0.947	13.604	26.736	2150.9	0.00310
7	0.047	13.465	26.822	2150.9	0.00014

Толщина сжимаемого слоя грунта: 4.899 [м]

Величина осадки: 0.03715 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\max} = 41.24$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\min} = 14.13$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы свай: 9.041 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании свай $R = 304.007$ тс/м²
 Площадь основания свай $A = 0.122$ м² ; Периметр ствола свай $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{\text{лид}} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании свай $g_{\text{гг}} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.731 м

N участка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротивление f	Коефф. услов. работы	$U \cdot g_{\text{сф}} \cdot L \cdot f$
1	3	12	2.000	3.041	3.151	0.60	5.293
2	3	12	0.657	4.370	3.478	0.60	1.919
3	4	12	2.000	5.698	1.924	0.60	3.232
4	4	12	1.300	7.348	2.021	0.60	2.207
5	5	12	1.043	8.519	4.047	0.87	5.132
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							17.784

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$[g_{\text{гг}} \cdot R \cdot A + \text{сумма}(U \cdot L_i \cdot g_{\text{рф}} \cdot f_i)] / K_g = 39.30 < N_{\max} = 41.24$ [тс]

ПРОВЕРКА НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Перегруз 1.94 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $g_{\text{с}} = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{\min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста	Давление поперек моста	Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
		Тип сочет 0; N сочет. 7; N свай 1; eta2 0.984	Тип сочет 0; N сочет. 15; N свай 1; eta2 0.984	Тип сочет 0; N сочет. 1; N свай 1; eta2 1.000
0.700	3	0.157	0.174	0.175
1.310	3	0.207	0.232	0.257
1.400	3	0.208	0.233	0.263
2.100	3	0.181	0.206	0.263
2.800	4	0.113	0.133	0.201
3.500	4	0.042	0.054	0.116
4.200	4	0.015	0.011	0.034
4.900	4	0.053	0.056	0.036
5.600	4	0.081	0.091	0.102
6.300	5	0.104	0.120	0.162
7.000	5	0.116	0.133	0.180

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.95 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "0" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

===== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА =====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.690 м	
Отметка подошвы свай: 240.690 м, Полная длина свай: 7.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.39 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 59.91 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ Перегруз 1.94	
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 4.95 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
3.7147 см	

При проверке свай на вертикальные воздействия был выявлен **ПЕРЕГРУЗ**, требуется увеличение длины свай.

РАСЧЕТ ОПОРЫ №6 (сваи длиной 10 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА X.

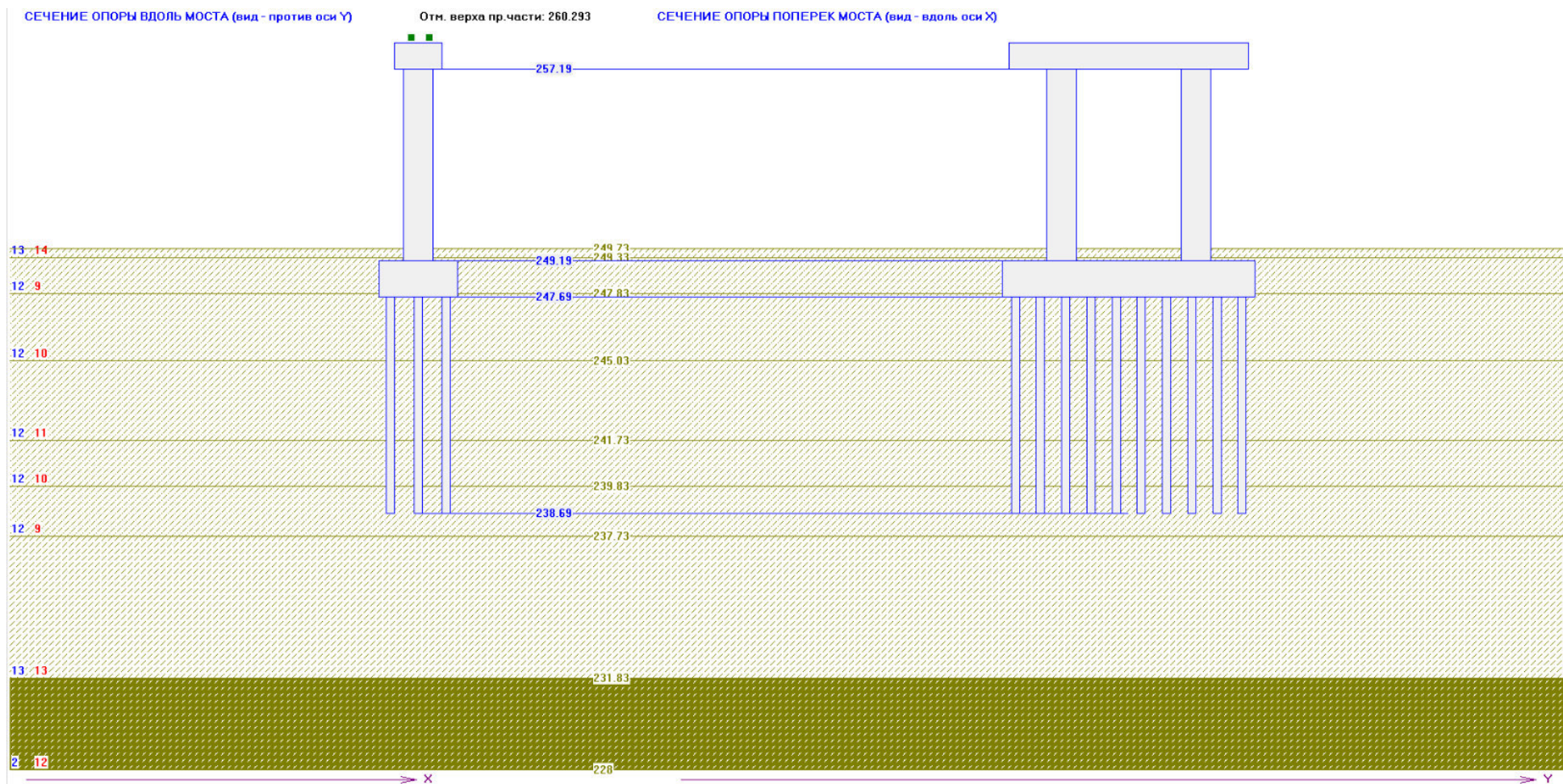
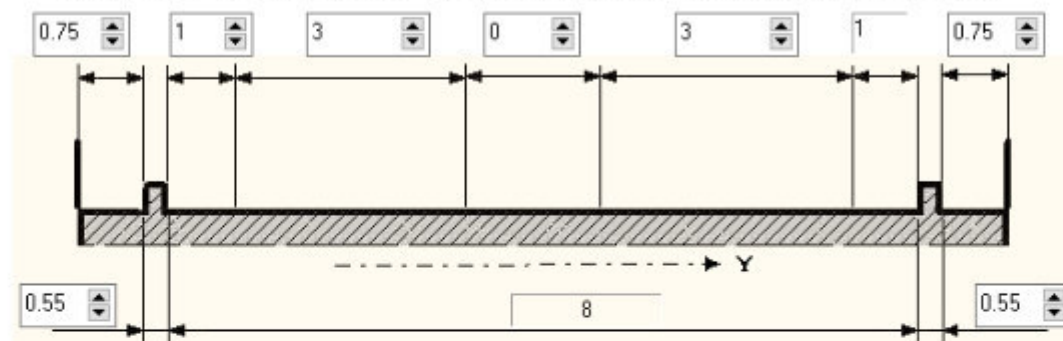


Рис. 82. – Сечение ОП№6

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил **0.2**Защитного слоя бетона **1.4**Покрытия проезжей части **2.4**

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межени : **0**Уровень высокой воды : **0**Уровень судоходства : **0**Первая подвижка льда : **0**Высокий ледоход : **0**

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 83 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.

Длины пролетов разделяются следующими знаками :

" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки

" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения

" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки

ПРИМЕРЫ :

мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+

мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал
пролетных
строений

Бетон В40

Расстояние между
торцами пролетов
(среднее) [м]

0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]:

70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветрен- ная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕ-
РЕМЕЩЕНИЯ В
ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:

0.0094

Левая ОЧ: 0

☒ Вычислить пере-
мещения в ОЧ

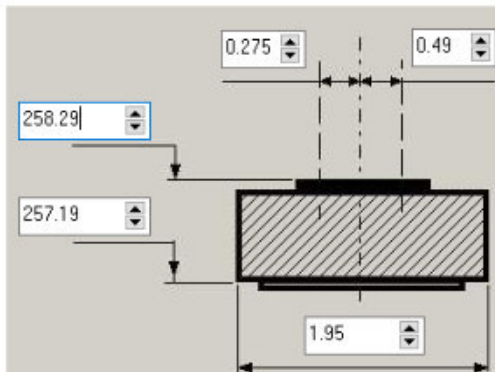
№ рассчитываемой опоры

6

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

☒ По подошве фундамента (ростверка)☐ По низу насадки (ригеля)☐ На задаваемой отметке☐ Учитывать
динамический
коэффициент ?

Рис. 84 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус]

Площадь льдин при высоком лед. (или 0)

Уровень местного размыва у опоры

Материал, из которого сделан ригель

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]

Высота опорных частей правого пролета

Высота опорных частей левого пролета

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм

Плечо ветровой нагрузки

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]

Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

Рис. 85 – Общие исходные данные по опоре

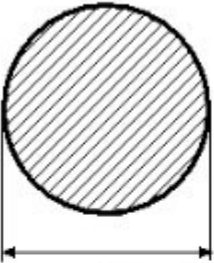
Номер ступени 2

Число элементов 2

Вид Сечения Круглое

Материал Бетон В30

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха 257.19

Отметка низа 249.19

Диаметр 1.2

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат Без симметрии (обычный ввод)

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

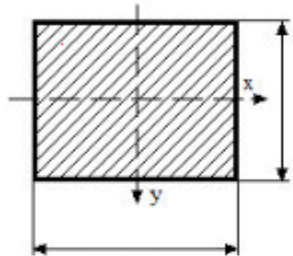
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ



Рис. 86 – Схема задания ступени №2

Номер ступени **3** Число элементов **1** Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

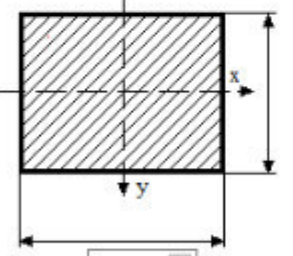
ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y: 10.5
 Отметка верха: 249.19
 Отметка низа: 247.69
 Смещение по оси X: 0
 Смещение по оси Y: 0

Размер по X: 3.3

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y: 10.5
 Смещение по оси X: 0
 Смещение по оси Y: 0

Размер по X: 3.3

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

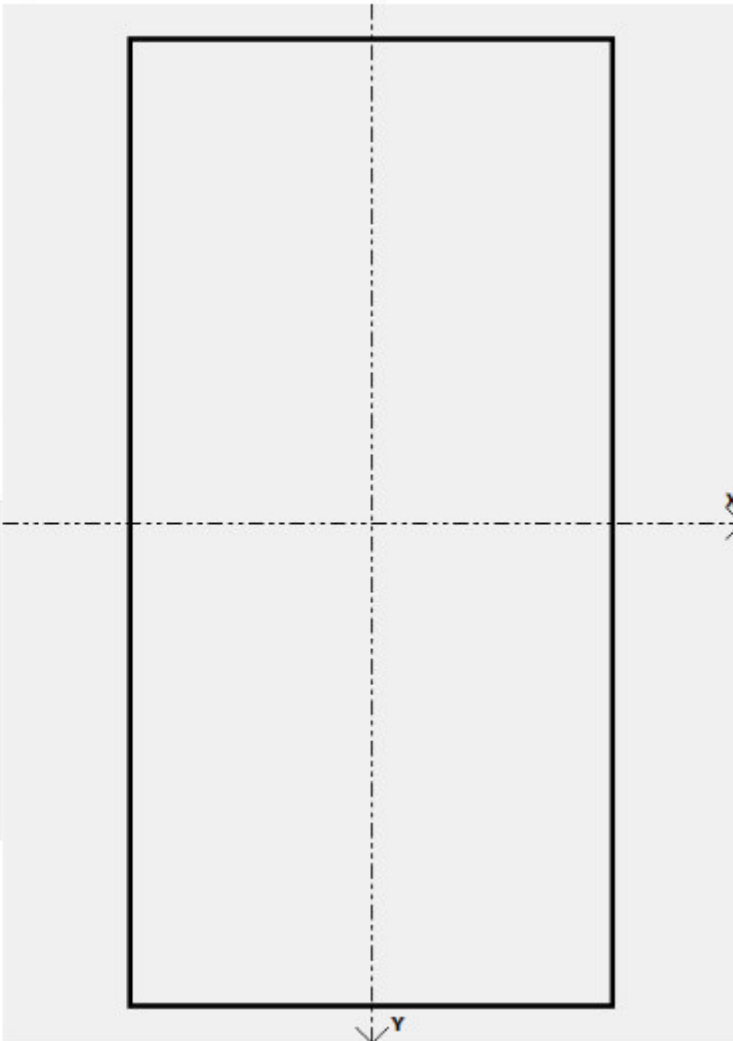
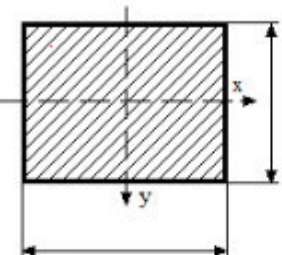


Рис. 87 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **30**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y **0.35** Отметка верха **247.69**
Отметка низа **238.69**

Размер по X **0.35**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.675	0	0
2	0	2.625	0	0
3	0	1.575	0	0
4	0	0.525	0	0
5	0	-0.525	0	0
6	0	-1.575	0	0
7	0	-2.625	0	0
8	0	-3.675	0	0
9	1.15	3.675	0	0
10	1.15	2.625	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

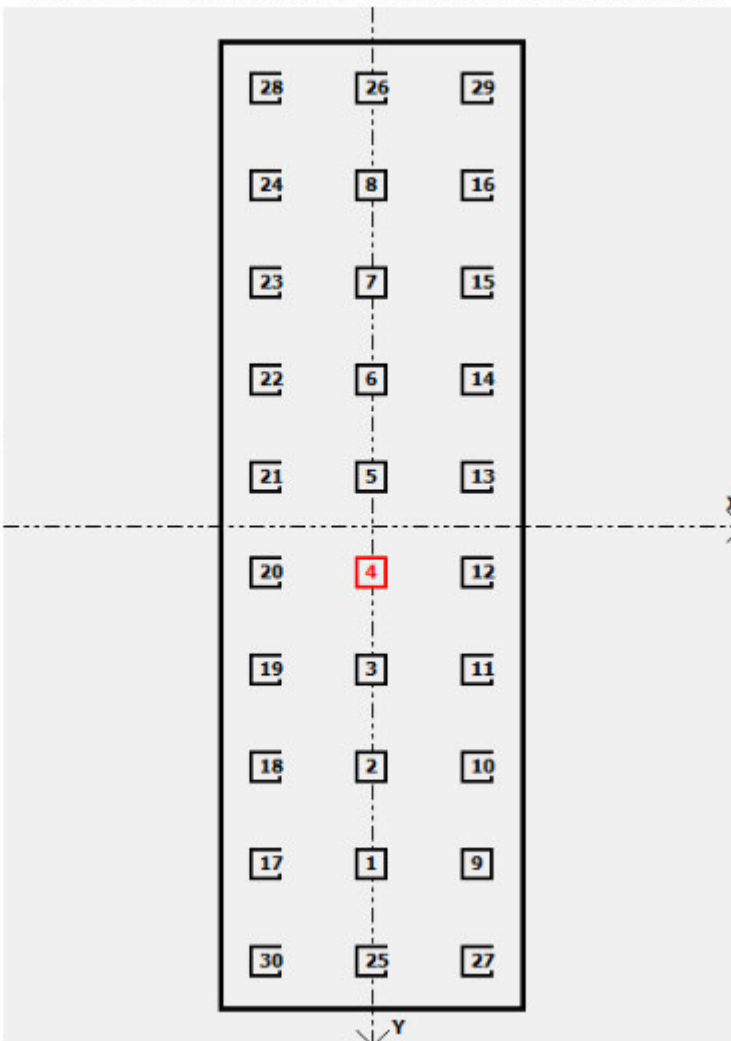


Рис. 88 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАИ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0



 Редактировать грунты

Рис. 89 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м ²]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	249.331	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	247.832	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	245.033	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
4	11	Суглинки	241.733	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	239.832	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
6	9	Суглинки	237.732	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
7	13	Глины	231.833	-0.25	0.846	1.842	24.4	14	2.85	42.72	3000	2150.9	0	2	0.788
8	12	Слабовыветр. скала	228	0	0.6	2.372	6.9	35	3	4511.72	5000	4500	0	2	0

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

 Проверить введенные данные

Номера слоев грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E > 5100$ т/м²), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 90 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кoeff. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0094 [м]

N	Полная про- лета	Расчет. длина	Момент инерции	Строит. высота	Наветр. высота	Нагруз. веса	от балок	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
				на опоре	балок	[тс/м]		Слева : Справа :		
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые	0.6000	0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые	0.6000	0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые	0.6000	0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700		Резиновые	0.6000	0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые	0.6000	0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700		Резиновые	0.6000	0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200		Резиновые	0.6000	0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200		Резиновые	0.6000	0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые	0.6000	0.0600

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			8.000			0.550		

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99):	14
Тротуаров и перил	0.200	Дополнительная временная нагр.	НК
Защитного слоя бетона	1.400	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Покрывтия проезжей части	2.400	Номер климатического района	0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Толщина льда [м]	0.0
Общее число полос	2	Скорость движения льда [м/с]	0.0
Максимальное в одном направлени.	1	Сейсмичность в Баллах [0 - 9]	0.0
		ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Радиус кривой (прямая - 0)	0.0	Первая подвышка льда	0.000
Ветровой район- III	v0= 0.380	Высокий ледоход	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	90.00	Уровень судоходства	0.000
		Уровень межени	0.000
		Уровень высоких вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 25.00
 Минимальная температура..... -37.00
 Температура замораживания (для РОЧ) 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0094 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 6

Положение расчетного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

```

+-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----+
| Верх проезжей части..... 260.293 |
| Верх опорной площадки..... 258.290 |
| Подошвы фундамента (ростверка)..... 247.690 |
| Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта .. 249.731 |
| Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры |
| (Для условных опор-отметка общего размыла) 249.731 |
| Отметка низа свай..... 238.690 |
+-----+

```

Глубина погружения свай..... 9.000 м
 Полная длина свай (со свободной длиной)..... 9.000 м

```

+-----+-----+-----+
| РАЗМЕР | правый пролет | левый пролет |
+-----+-----+-----+
| Расстояние от оси насадки до оси опирания | 0.490 | 0.275 |
| Высота опорных частей : | 0.078 | 0.000 |
+-----+-----+-----+

```

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 257.190 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | Характеристики верхнего сечения | | Характеристики нижнего сечения | |
| | Размер X | Размер Y | Смещение X | Смещение Y | | Размер X | Размер Y | Смещение X | Смещение Y |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | 1.950 | 10.000 | 0.000 | 0.000 | | 1.950 | 10.000 | 0.000 | 0.000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 2. Отметка низа ступени 249.190 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | Диаметр сеч. 1.200 | Координаты голов стоек (свай) и тангенсы углов наклона |
| | 0.000 | | X | Y | tg(x) | tg(y) |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | | 0.000 | 2.800 | 0.0000 | 0.0000 |
| | | 0.000 | -2.800 | 0.0000 | 0.0000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени 247.690 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | Характеристики верхнего сечения | | Характеристики нижнего сечения | |
| | Размер X | Размер Y | Смещение X | Смещение Y | | Размер X | Размер Y | Смещение X | Смещение Y |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | 3.300 | 10.500 | 0.000 | 0.000 | | 3.300 | 10.500 | 0.000 | 0.000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```


Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 30. Отметка низа ступени 238.690						
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона				
Размер по Y	0.350	X	Y	tg(x)	tg(y)	
		0.000	3.675	0.0000	0.0000	
		0.000	2.625	0.0000	0.0000	
		0.000	1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	0.525	0.0000	0.0000	
		0.000	-0.525	0.0000	0.0000	
		0.000	-1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	-2.625	0.0000	0.0000	
		0.000	-3.675	0.0000	0.0000	
		1.150	3.675	0.0000	0.0000	
		1.150	2.625	0.0000	0.0000	
		1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	0.525	0.0000	0.0000	
		1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
		1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
		1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
		-1.150	3.675	0.0000	0.0000	
		-1.150	2.625	0.0000	0.0000	
		-1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	0.525	0.0000	0.0000	
		-1.150	-0.525	0.0000	0.0000	
		-1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	-2.625	0.0000	0.0000	
		-1.150	-3.675	0.0000	0.0000	
		0.000	4.725	0.0000	0.0000	
		0.000	-4.725	0.0000	0.0000	
		1.150	4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	4.725	0.0000	0.0000	

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважины 0.300 м

ДАННЫЕ ПО ГРУНТАМ

Коеф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 8

Вид	Отметка	Показат	Коефф.	Объем	Влаж	Угол	Удельн	Услов	Коефф.	Модуль	Степ	Сейс
гру	подошвы	консис	порист	ный	ность	внут	сцеп	сопрот	про	деформ	влаж	Кат
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	трени	ление	Ro	порц	грунта	Sr	гр
13	249.33	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	247.83	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	245.03	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	241.73	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1081	0.976	3
12	239.83	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	237.73	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
13	231.83	-0.250	0.846	1.84	24.4	14.0	2.85	42.7	3000	2151	0.788	2
2	228.00	0.000	0.600	2.37	6.9	35.0	3.00	4511.7	5000	4500	0.000	2

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Неизвестная скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабоветровая скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Известковая скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл. грунт с гли.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности Gam: $Gam/(1+W) - 1/(1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

===== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы =====

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.69 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hy	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	103.88	0.00	50.90
		0.00	0.00	114.27	0.00	55.99
		0.00	0.00	93.49	0.00	45.81
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	14.73	0.00	7.22
		0.00	0.00	19.16	0.00	9.39
		0.00	0.00	13.26	0.00	6.50
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	25.26	0.00	12.38
		0.00	0.00	37.89	0.00	18.57
		0.00	0.00	22.73	0.00	11.14
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-51.03
		0.00	0.00	204.13	0.00	-56.14
		0.00	0.00	167.02	0.00	-45.93
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-6.36
		0.00	0.00	30.08	0.00	-8.27
		0.00	0.00	20.82	0.00	-5.73
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-10.91
		0.00	0.00	59.49	0.00	-16.36
		0.00	0.00	35.69	0.00	-9.82
7		0.00	0.00	53.63	0.00	0.00
	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	58.99	0.00	0.00
		0.00	0.00	48.26	0.00	0.00
8		0.00	0.00	175.18	0.00	0.00
	Вес тела опоры.	0.00	0.00	192.69	0.00	0.00
		0.00	0.00	157.66	0.00	0.00
10		0.00	0.00	31.54	0.00	0.00
	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	34.69	0.00	0.00
		0.00	0.00	28.39	0.00	0.00
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	652.59	0.00	2.20
И Т О Г О : max P		0.00	0.00	751.39	0.00	3.18
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК : min P		0.00	0.00	587.33	0.00	1.98
ПО КРИТЕРИЯМ : max My		0.00	0.00	629.16	0.00	22.47

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого/правого пролета	46.435	26.944
Плечи наветренной площади левого/правого пролета	12.005	12.180
Аэродинамические коэффиц. левого/правого пролета	1.700	1.700
Коэффициенты Kz для левого/правого пролета	0.9982	1.0035
Произведение коэф. L*v для левого/правого пролета	0.5005	0.5095
Частота собственных колебаний, Гц	0.955	2.805
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L*v	0.5372	0.5372
Ступень 1: Наветренная площадь, м2	11.000	2.145
Ступень 1: Плечо наветренной площади, м	10.050	10.050
Ступень 1: Аэродинамический коэффициент	2.100	2.100
Ступень 1: Коэффициент Kz	0.9005	0.9005
Ступень 2: Наветренная площадь, м2	17.902	8.951
Ступень 2: Плечо наветренной площади, м	5.771	5.771
Ступень 2: Аэродинамический коэффициент	1.800	2.500
Ступень 2: Коэффициент Kz	0.7500	0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.69 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hu	P	Mx	My
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	119.44 160.01	147.17 197.15	-10.77 -16.59
3	Торможение по схеме "А"	11.42 14.28	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	121.51 151.89
9	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00 0.00	-15.15 -18.93	0.00 0.00	190.91 238.64	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "Б")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	-24.85 -34.06
12	Торможение по схеме "Б"	8.92 11.15	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	94.89 118.62
18	Поперечные удары по схемам "Б" и "Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	116.63 145.79	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	99.87 109.85	124.83 137.32	1.33 1.46
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	-26.96 -29.66
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-7.61 -10.65	0.00 0.00	91.82 128.54	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-1.30 -1.82	0.00 0.00	8.60 12.04	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.52 2.13	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	16.27 22.78
24	Ветер на опору вдоль оси моста	2.81 3.93	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	21.78 30.49
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от тепл. деформации пролетов	13.16 13.16	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	140.01 140.01

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Hx	Hu	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-18.935	911.395	435.790	-13.410
2	-11.335	0.000	879.394	157.722	-126.745
5	0.000	0.000	861.242	137.316	4.638
6	0.000	-11.567	711.193	301.813	-32.083
7	-11.335	0.000	686.420	124.822	-141.924
10	0.000	0.000	695.180	134.813	-27.681
15	13.160	0.000	587.330	0.000	141.987
16	0.000	-12.473	587.330	140.584	1.978

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Hx	Hu	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	0.000	764.451	147.173	-6.486
6	0.000	0.000	742.967	113.847	-22.656

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	-15.148	772.032	338.083	-8.571
2	-10.728	0.000	748.143	117.738	-117.742
5	0.000	0.000	732.482	99.866	3.260
6	0.000	-9.254	742.967	230.475	-22.656
7	-10.728	0.000	724.891	91.078	-129.011
10	0.000	0.000	731.025	98.045	-19.372

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 465.53
 Расчетная ширина сваи : 1.0250
 Коэффициент деформации сваи в грунте : 0.64877
 Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдергивающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 258.290

Крите- рий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N соч.
max X	-0.002106	-0.000116	0.000700	7
max Y	-0.000107	-0.000876	0.000746	1
max Z	-0.000107	-0.000876	0.000746	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ (т):

Основные сочетания: Nmax = 41.942 [тс] для Свай № 28 от Нагр. № 1 типа № 0
 Nmin = 14.442 [тс] для Свай № 17 от Нагр. № 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Крите- рий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип	N	N
							соч	нагр	сваи
----- От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость) -----									
max N	-0.0	0.6	38.9	0.8	0.0	0.83	0	1	28
min N	-0.4	0.0	12.9	0.0	0.4	0.37	0	15	17
max Mxy	-0.0	0.6	24.2	0.8	0.0	0.83	0	1	1
max Qx	-0.4	0.0	19.6	0.0	0.4	0.37	0	15	1
max Qy	-0.0	0.6	24.2	0.8	0.0	0.83	0	1	1
----- От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний) -----									
max N	0.4	-0.0	32.5	-0.0	-0.3	0.30	4	2	28
min N	0.4	-0.0	16.6	-0.0	-0.3	0.28	4	7	27
max Mxy	-0.0	0.6	20.9	0.7	0.0	0.66	4	1	1
max Qx	0.4	-0.0	23.4	-0.0	-0.3	0.30	4	2	1
max Qy	-0.0	0.6	20.9	0.7	0.0	0.66	4	1	1
----- От нагрузок для расчета на выносливость -----									
max N	-0.0	-0.0	28.3	-0.0	0.0	0.03	9	1	28
min N	-0.0	-0.0	21.9	-0.0	0.0	0.04	9	6	27
max Mxy	-0.0	-0.0	23.2	-0.0	0.0	0.04	9	6	1
max Qx	-0.0	-0.0	23.2	-0.0	0.0	0.04	9	6	1
max Qy	-0.0	-0.0	23.2	-0.0	0.0	0.04	9	6	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
- 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
- 2 - Сочетания, включающие нагрузки от мачала судов
- 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
- 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
- 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max S _{zx}	0.187	1.310	0	7	1
min S _{zx}	-0.211	1.800	0	15	1
max S _{zy}	0.269	1.800	0	1	1
min S _{zy}	-0.230	5.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Q _x [тс]	Q _y [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	-0.0	0.6	38.9	0.021	0	1	28	0.00	24.9	0.0002
min N	-0.4	0.0	12.9	0.028	0	15	17	0.00	19.5	0.0002
max e	-0.0	0.6	21.8	0.038	0	1	27	0.00	25.2	0.0002
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	0.4	-0.0	32.5	0.009	4	2	28	0.00	21.7	0.0002
min N	-0.4	-0.0	16.6	0.017	4	7	27	0.00	21.8	0.0002
max e	-0.0	0.5	15.2	0.035	4	1	27	0.00	21.8	0.0002
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	-0.0	-0.0	28.3	0.001	9	1	28	0.00	21.7	0.0002
min N	-0.0	-0.0	21.9	0.002	9	6	27	0.00	21.8	0.0002
max e	-0.0	-0.0	21.9	0.002	9	6	27	0.00	21.8	0.0002

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 4.011 * 11.161

МН	По среднему давлению		По максимальному давлению		
сочетаний	Давление P _{ср} [тс/м2]	Расчетное сопротив- ление R	Давление P _{max} вдоль моста [тс/м2]	Давление P _{max} поперек моста [тс/м2]	Расчетное сопротив- ление R
1	40.962	105.594	41.064	46.262	126.712
2	40.248	105.594	41.554	41.884	126.712
5	39.842	105.594	39.877	41.267	126.712
6	36.490	105.594	36.735	40.097	126.712
7	35.937	105.594	37.359	37.232	126.712
10	36.133	105.594	36.343	37.531	126.712
15	33.724	105.594	35.201	33.724	126.712
16	33.724	105.594	33.739	35.695	126.712

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 64.63 т/м²

=====

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условно - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами 4.011 X 11.161 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 40.962
(с учётом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фундам. до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
7	0.968	41.982	126.458

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 84.476 т/м2

=====

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 772.032 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 4.148 * 11.298 м

Давление от нагрузки : 35.315 т/м2

Давление от веса грунта : 21.393 т/м2

Минимальная сжимаемая толща : 2.074 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
6	0.958	33.939	23.247	1376.2	0.00594
7	1.037	29.060	25.157	2150.9	0.00626
7	1.037	23.369	27.067	2150.9	0.00521
7	1.037	18.540	28.978	2150.9	0.00417
7	0.837	15.481	30.519	2150.9	0.00273

Толщина сжимаемого слоя грунта: 4.906 [м]

Величина осадки: 0.02830 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\max} = 41.94$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\min} = 14.44$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы свай: 11.041 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании свай $R = 1074.984$ тс/м²
 Площадь основания свай $A = 0.122$ м² ; Периметр ствола свай $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{\text{лид}} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании свай $g_{gr} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.731 м

N	N	Тип	Длина	Глубина	Расчетное	Коэфф.	
участ-	слоя	грунта	участка	расположения	сопротив-	услов.	$U \cdot g_{cf} \cdot L \cdot f$
ка	грунта		L	центра слоя	ление f	работы	
1	3	12	2.000	3.041	3.151	0.60	5.293
2	3	12	0.657	4.370	3.478	0.60	1.919
3	4	12	2.000	5.698	1.924	0.60	3.232
4	4	12	1.300	7.348	2.021	0.60	2.207
5	5	12	1.901	8.948	4.082	0.60	6.518
6	6	12	1.142	10.470	6.566	0.92	9.608
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							28.778

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$[g_{gr} \cdot R \cdot A + \sum (U \cdot L_i \cdot g_{rf} \cdot f_i)] / K_g = 114.62 > N_{\max} = 41.94$ [тс]

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Запас 72.67 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $g_c = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{\min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЙ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста				Давление поперек моста				Предель- ное зна- чение SIG _x [тс/м ²]
		Тип сочет	0	Тип сочет	0	Тип сочет	0	Тип сочет	0	
		N сочет.	7	N сочет.	15	N сочет.	1	N сочет.	1	
		N свай	1	N свай	1	N свай	1	N свай	1	
		eta2	0.984	eta2	0.984	eta2	1.000	eta2	1.000	
@ 0.900	3		0.163		0.182		0.204		0.204	4.709
1.310	3		0.190		0.214		0.252		0.252	5.212
1.800	3		0.188		0.214		0.269		0.269	5.814
2.700	4		0.126		0.147		0.213		0.213	5.868
3.600	4		0.043		0.054		0.107		0.107	6.752
4.500	4		0.022		0.021		0.005		0.005	7.636
5.400	4		0.066		0.074		0.081		0.081	8.520
6.300	5		0.102		0.118		0.161		0.161	11.338
7.200	5		0.117		0.135		0.184		0.184	12.443
8.100	6		0.131		0.152		0.207		0.207	26.066
9.000	6		0.146		0.168		0.230		0.230	28.386

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.96 тс/м²

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф.(В.8) Прилож."В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

===== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА =====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.690 м	
Отметка подошвы свай: 238.690 м, Полная длина свай: 9.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 64.63 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 84.48 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 72.67	
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 4.96 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
2.8305 см	

РАСЧЕТ ОПОРЫ №6 (сваи длиной 10 м). Ростверк 21 свая.

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА X.

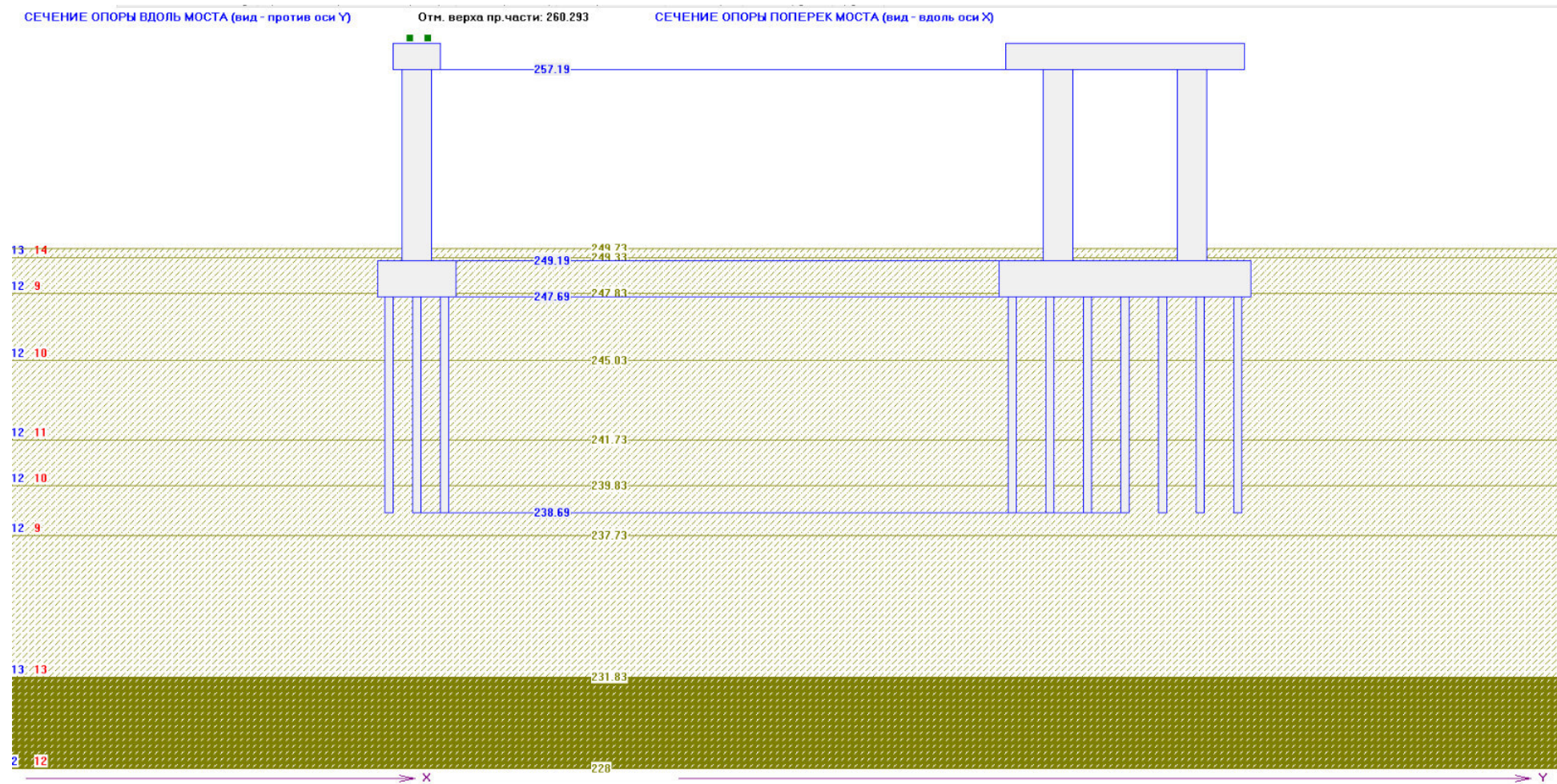
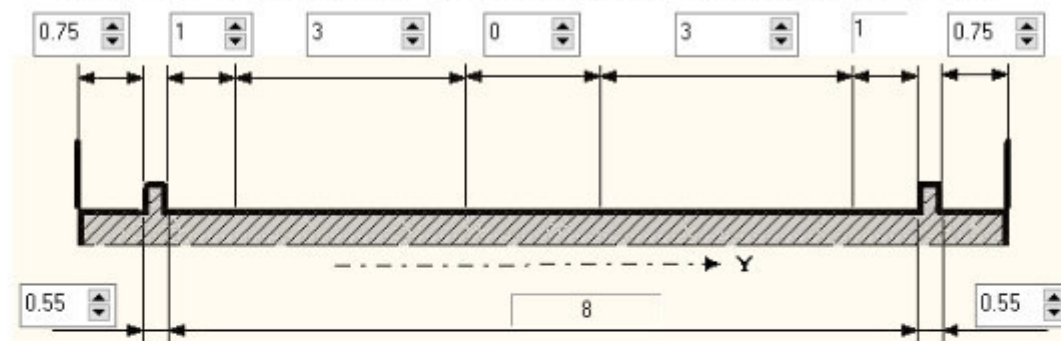


Рис. 91. – Сечение ОП№6

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил **0.2**Защитного слоя бетона **1.4**Покрытия проезжей части **2.4**

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межени : **0**Уровень высокой воды : **0**Уровень судоходства : **0**Первая подвижка льда : **0**Высокий ледоход : **0**

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 92 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.

Длины пролетов разделяются следующими знаками :

" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки

" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения

" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки

ПРИМЕРЫ :

мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+

мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал
пролетных
строений

Бетон В40

Расстояние между
торцами пролетов
(среднее) [м]

0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]:

70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветрен- ная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕ-
РЕМЕЩЕНИЯ В
ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:

0.0094

Левая ОЧ: 0

☒ Вычислить пере-
мещения в ОЧ

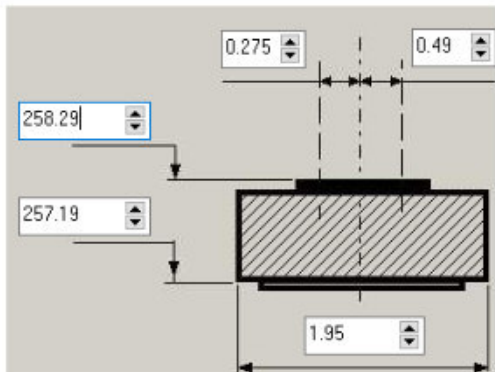
№ рассчитываемой опоры

6

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

☒ По подошве фундамента (ростверка)☐ По низу насадки (ригеля)☐ На задаваемой отметке☐ Учитывать
динамический
коэффициент ?

Рис. 93 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус]

Площадь льдин при высоком лед. (или 0)

Уровень местного размыва у опоры

Материал, из которого сделан ригель

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]

Высота опорных частей правого пролета

Высота опорных частей левого пролета

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм

Плечо ветровой нагрузки

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]

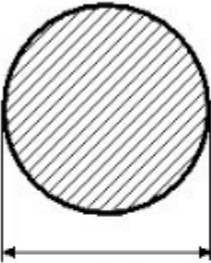
Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

Рис. 94 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени **2** Число элементов **2**

Вид Сечения **Круглое** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха **257.19**
Отметка низа **249.19**

Диаметр **1.2**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

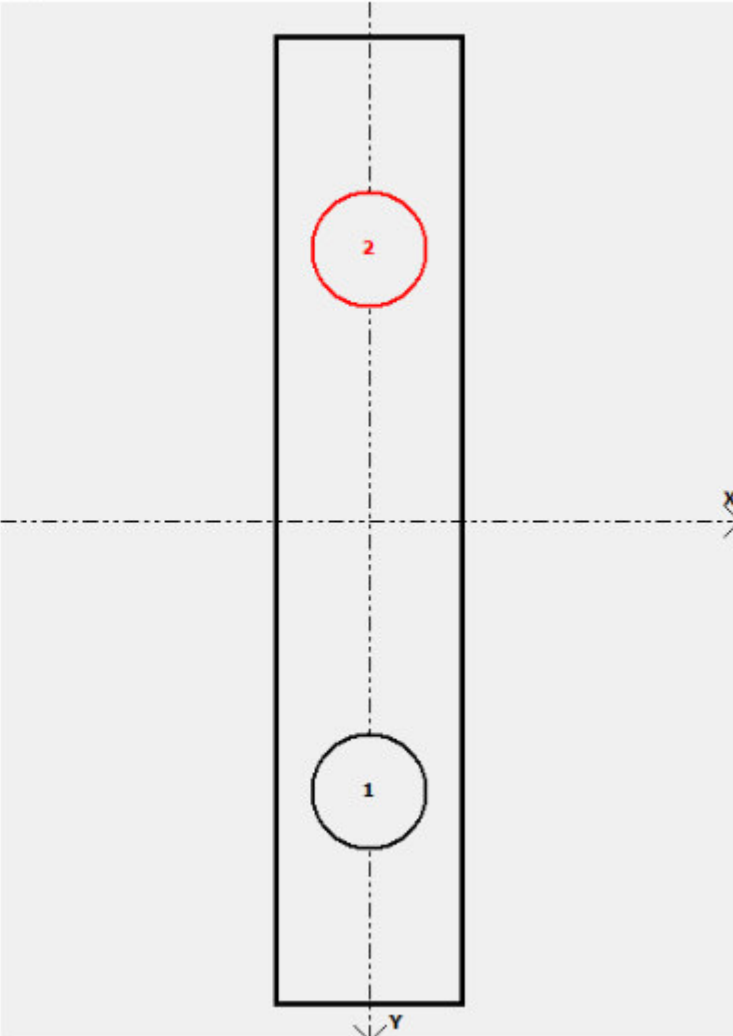
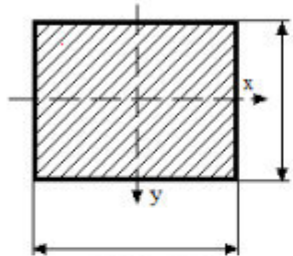


Рис. 95 – Схема задания ступени №2

Номер ступени **3** Число элементов **1** Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

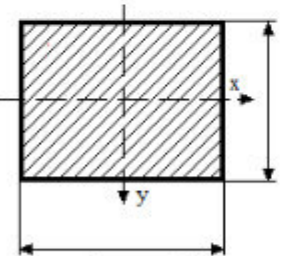
ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y: 10.5
 Отметка верха: 249.19
 Отметка низа: 247.69
 Смещение по оси X: 0
 Смещение по оси Y: 0

Размер по X: 3.3

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y: 10.5
 Смещение по оси X: 0
 Смещение по оси Y: 0

Размер по X: 3.3

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

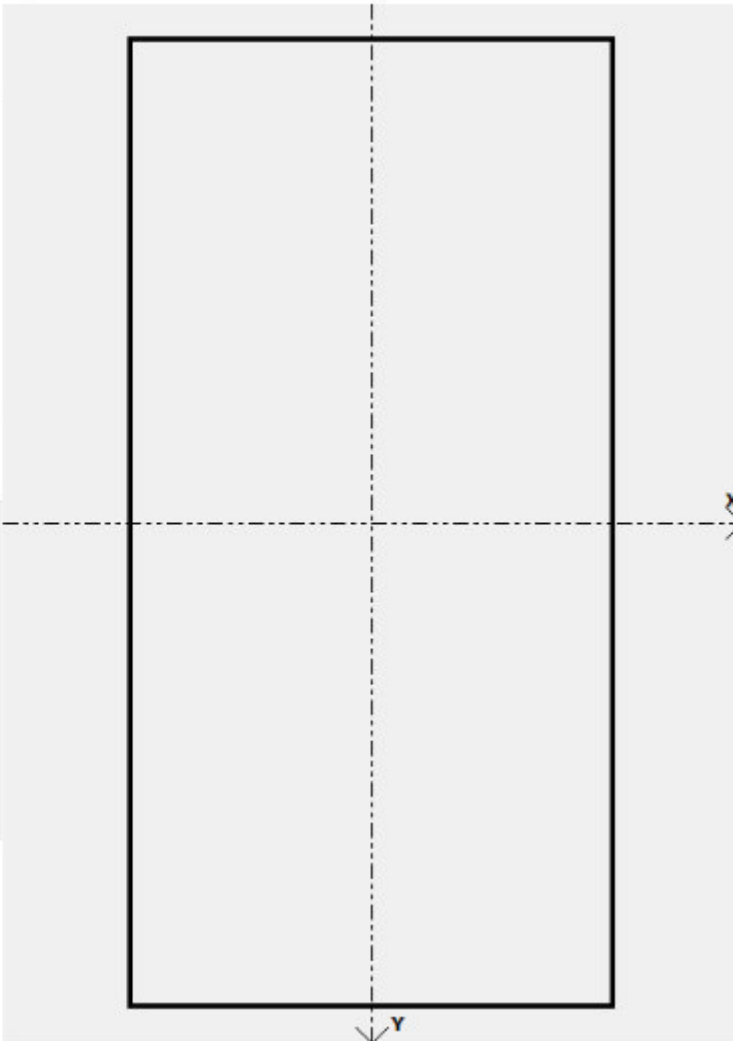
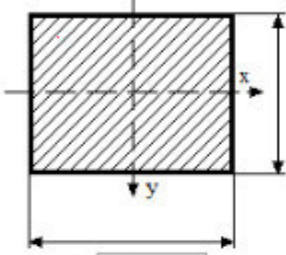


Рис. 96 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **21**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по X **0.35**

Размер по оси Y **0.35** Отметка верха **247.69** Отметка низа **238.69**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	1.15	-4.725	0	0
2	1.15	-3.15	0	0
3	1.15	-1.575	0	0
4	1.15	0	0	0
5	1.15	1.575	0	0
6	1.15	3.15	0	0
7	1.15	4.725	0	0
8	0	-4.725	0	0
9	0	-3.15	0	0
10	0	-1.575	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

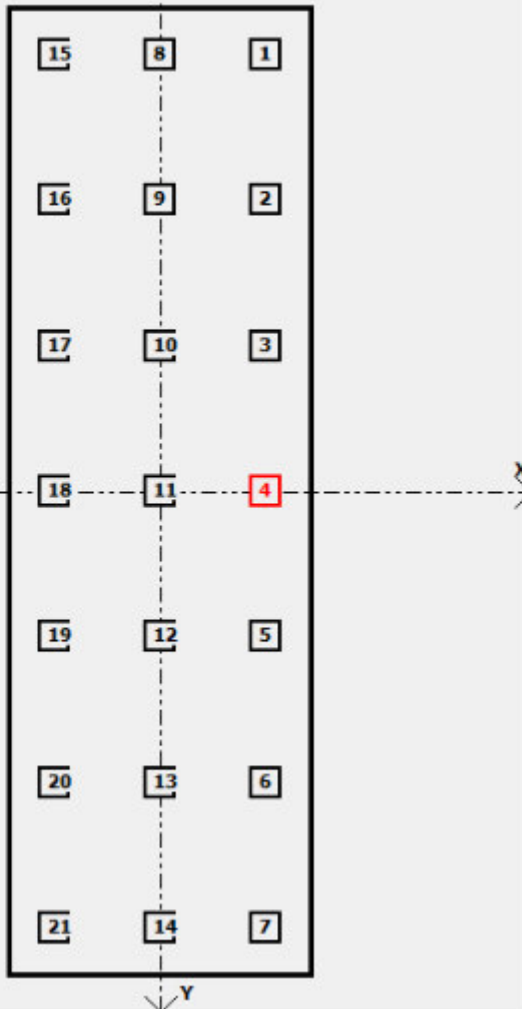


Рис. 97 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАЙ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 98 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м ²]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	249.331	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	247.832	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	245.033	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
4	11	Суглинки	241.733	0.578	0.809	1.931	29.2	17	1.937	4.28	1044	1080.5	0	3	0.976
5	10	Суглинки	239.832	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
6	9	Суглинки	237.732	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
7	13	Глины	231.833	-0.25	0.846	1.842	24.4	14	2.85	42.72	3000	2150.9	0	2	0.788
8	12	Слабовыветр. скала	228	0	0.6	2.372	6.9	35	3	4511.72	5000	4500	0	2	0

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

 Проверить введенные данные

Номера слоев грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E > 5100$ т/м²), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 99 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

ПРОГРАММА <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кoeff. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0094 [м]

N	Полная про- лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. веса балок [тс/м]	от Вид опорных частей	Слева	Справа	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые		0.6000	0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые		0.6000	0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые		0.6000	0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые		0.6000	0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	Резиновые		0.6000	0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые		0.6000	0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые		0.6000	0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые		0.6000	0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые		0.6000	0.0600

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550		8.000				0.550		

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99)	14
		Дополнительная временная нагр.	НК
Тротуаров и перил	0.200	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Защитного слоя бетона	1.400	Номер климатического района	0
Покрyтия проезжей части	2.400	Толщина льда [м]	0.0
		Скорость движения льда [м/с]	0.0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Сейсмичность в баллах [0 - 9]	0.0
Общее число полос	2	ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Максимальное в одном направлени.	1	Первая подвйжка льда	0.000
Радиус кривой (прямая - 0)	0.0	Высокий ледоход	0.000
Ветровой район- III	v0= 0.380	Уровень судоходства	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	90.00	Уровень межени	0.000
		Уровень высоких вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА (градусы С)

Максимальная температура..... 25.00
 Минимальная температура..... -37.00
 Температура замораживания (для РОЧ)..... 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0094 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 6

Положение расчетного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----	
Верха проезжей части.....	260.293
Верха опорной площадки.....	258.290
Подшвы фундамента (ростверка).....	247.690
Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	249.731
Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры	
(Для русловых опор-отметка общего размыва)	249.731
Отметка низа свай.....	238.690

Глубина погружения свай..... 9.000 м
 Полная длина свай (со свободной длиной)..... 9.000 м

Р А З М Е Р		правый пролет	левый пролет
Расстояние от оси насадки до оси опирания	0.490	0.275	
Высота опорных частей :	0.078	0.000	

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень 1. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени	257.190						
Характеристики верхнего сечения Характеристики нижнего сечения							
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY							
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----							
1.950 10.000 0.000 0.000 1.950 10.000 0.000 0.000							
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----							
Ступень 2. Вид сечения Круглое . Число эл. 2. Отметка низа ступени	249.190						
Диаметр сеч. 1.200 Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона							
0.000 X Y tg(x) tg(y)							
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----							
0.000 2.800 0.0000 0.0000							
0.000 -2.800 0.0000 0.0000							
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----							
Ступень 3. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 1. Отметка низа ступени	247.690						
Характеристики верхнего сечения Характеристики нижнего сечения							
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY							
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----							
3.300 10.500 0.000 0.000 3.300 10.500 0.000 0.000							

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 21. Отметка низа ступени 238.690						
Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона				
Размер по Y	0.350	X	Y	tg(x)	tg(y)	
		1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		1.150	-3.150	0.0000	0.0000	
		1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	0.000	0.0000	0.0000	
		1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		1.150	3.150	0.0000	0.0000	
		1.150	4.725	0.0000	0.0000	
		0.000	-4.725	0.0000	0.0000	
		0.000	-3.150	0.0000	0.0000	
		0.000	-1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	0.000	0.0000	0.0000	
		0.000	1.575	0.0000	0.0000	
		0.000	3.150	0.0000	0.0000	
		0.000	4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	-4.725	0.0000	0.0000	
		-1.150	-3.150	0.0000	0.0000	
		-1.150	-1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	0.000	0.0000	0.0000	
		-1.150	1.575	0.0000	0.0000	
		-1.150	3.150	0.0000	0.0000	
		-1.150	4.725	0.0000	0.0000	

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважины 0.300 м

Д А Н Н Ы Е П О Г Р У Н Т А М

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 8

Вид	Отметка	Показат	Коэфф.	Объем	Влаж-	Угол	Удельн	Услов.	Коэфф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подошвы	консис-	порист.	ность	внут.	сцеп-	сопрот	про-	деформ.	влаж.	Кат.	
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	трени-	ление	Ro	порц.	грунта	Sr	гр.
13	249.33	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	247.83	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	245.03	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	241.73	0.578	0.809	1.93	29.2	17.0	1.94	4.3	1044	1091	0.976	3
12	239.83	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	237.73	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
13	231.83	-0.250	0.846	1.84	24.4	14.0	2.85	42.7	3000	2151	0.788	2
2	228.00	0.000	0.600	2.37	6.9	35.0	3.00	4511.7	5000	4500	0.000	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

- | | | |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1- Неветрелая скала (R=Roc) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабоветрелая скала (R=0.6*Roc) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Ветрелая скала (R=0.3*Roc) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл.грунт с глин.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл.грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности Gam: $\text{Gam} / (1+W) - 1 / (1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

РАСЧЕТ ОПОРЫ

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.69 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	103.88	0.00	50.90
		0.00	0.00	114.27	0.00	55.99
		0.00	0.00	93.49	0.00	45.81
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	14.73	0.00	7.22
		0.00	0.00	19.16	0.00	9.39
		0.00	0.00	13.26	0.00	6.50
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	25.26	0.00	12.38
		0.00	0.00	37.89	0.00	18.57
		0.00	0.00	22.73	0.00	11.14
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-51.03
		0.00	0.00	204.13	0.00	-56.14
		0.00	0.00	167.02	0.00	-45.93
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-6.36
		0.00	0.00	30.08	0.00	-8.27
		0.00	0.00	20.82	0.00	-5.73
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-10.91
		0.00	0.00	59.49	0.00	-16.36
		0.00	0.00	35.69	0.00	-9.92
7	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	53.63	0.00	0.00
		0.00	0.00	58.99	0.00	0.00
		0.00	0.00	48.26	0.00	0.00
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	175.18	0.00	0.00
		0.00	0.00	192.69	0.00	0.00
		0.00	0.00	157.66	0.00	0.00
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	31.54	0.00	0.00
		0.00	0.00	34.69	0.00	0.00
		0.00	0.00	28.39	0.00	0.00
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	652.59	0.00	2.20
И Т О Г О : макс Р		0.00	0.00	751.39	0.00	3.18
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК : min Р		0.00	0.00	587.33	0.00	1.98
ПО КРИТЕРИЯМ : макс My		0.00	0.00	629.16	0.00	22.47

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого/правого пролета	46.435	26.944
Плечи наветренной площади левого/правого пролета	12.005	12.180
Аэродинамические коэфф. левого/правого пролета	1.700	1.700
Коэффициенты Kz для левого/правого пролета	0.9982	1.0035
Произведение коэф. L*v для левого/правого пролета	0.5005	0.5095
Частота собственных колебаний, Гц	0.894	2.412
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L*v	0.5372	0.5372
Степень 1: Наветренная площадь, м2	11.000	2.145
Степень 1: Плечо наветренной площади, м	10.050	10.050
Степень 1: Аэродинамический коэффициент	2.100	2.100
Степень 1: Коэффициент Kz	0.9005	0.9005
Степень 2: Наветренная площадь, м2	17.902	8.951
Степень 2: Плечо наветренной площади, м	5.771	5.771
Степень 2: Аэродинамический коэффициент	1.800	2.500
Степень 2: Коэффициент Kz	0.7500	0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.69 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hu	P	Mx	My
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	119.44 160.01	147.17 197.15	-10.77 -16.59
3	Торможение по схеме "А"	11.42 14.28	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	121.51 151.99
9	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00 0.00	-15.15 -18.93	0.00 0.00	190.91 238.64	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "В")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	-24.85 -34.06
12	Торможение по схеме "В"	8.92 11.15	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	94.89 118.62
18	Поперечные удары по схемам "В" и "Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	116.63 145.79	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	99.87 109.85	124.83 137.32	1.33 1.46
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	-26.96 -29.66
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-7.61 -10.65	0.00 0.00	91.82 128.54	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-1.30 -1.82	0.00 0.00	8.60 12.04	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.52 2.13	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	16.27 22.78
24	Ветер на опору вдоль оси моста	2.81 3.93	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	21.78 30.49
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	13.16 13.16	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	140.01 140.01

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Hx	Hu	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-18.935	911.395	435.790	-13.410
2	-11.335	0.000	879.394	157.722	-126.745
5	0.000	0.000	861.242	137.316	4.638
6	0.000	-11.567	711.193	301.813	-32.083
7	-11.335	0.000	686.420	124.822	-141.924
10	0.000	0.000	695.180	134.813	-27.681
15	13.160	0.000	587.330	0.000	141.987
16	0.000	-12.473	587.330	140.584	1.978

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Hx	Hu	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	0.000	764.451	147.173	-6.486
6	0.000	0.000	742.967	113.847	-22.656

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	-15.148	772.032	338.083	-8.571
2	-10.728	0.000	748.143	117.738	-117.742
5	0.000	0.000	732.482	99.866	3.260
6	0.000	-9.254	742.967	230.475	-22.656
7	-10.728	0.000	724.891	91.078	-129.011
10	0.000	0.000	731.025	98.045	-19.372

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 465.53
 Расчетная ширина свай : 1.0250
 Коэффициент деформации свай в грунте : 0.64877
 Расчетная схема свай : Свай, опирающиеся на нескальный грунт

Выдергивающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 258.290

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N
соч.				
max X	-0.003009	-0.000152	0.001000	7
max Y	-0.000154	-0.001197	0.001065	1
max Z	-0.000154	-0.001197	0.001065	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 57.672 [тс] для Свай № 15 от Нагр. № 1 типа № 0
 Nmin = 19.981 [тс] для Свай № 15 от Нагр. № 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx	Qy	N	Mx	My	Mxy	Тип	N	N
ряд	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]	[тс*м]	соч/нагр/свай		
-----+----- От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость) -----+									
max N	-0.0	0.9	54.6	1.2	0.0	1.19	0	1	15
min N	-0.6	0.0	18.5	0.0	0.5	0.53	0	15	15
max Mxy	-0.0	0.9	53.1	1.2	0.0	1.19	0	1	1
max Qx	-0.6	0.0	37.5	0.0	0.5	0.53	0	15	1
max Qy	-0.0	0.9	53.1	1.2	0.0	1.19	0	1	1
-----+----- От нормативных нагрузок (III группа предельных состояний) -----+									
max N	0.5	-0.0	46.2	-0.0	-0.4	0.42	4	2	15
min N	0.5	-0.0	23.9	-0.0	-0.4	0.40	4	7	7
max Mxy	-0.0	0.7	44.4	1.0	0.0	0.95	4	1	1
max Qx	0.5	-0.0	30.4	-0.0	-0.4	0.42	4	2	1
max Qy	-0.0	0.7	44.4	1.0	0.0	0.95	4	1	1
-----+----- От нагрузок для расчета на выносливость -----+									
max N	-0.0	-0.0	40.1	-0.0	0.0	0.03	9	1	15
min N	-0.0	-0.0	31.5	-0.0	0.1	0.06	9	6	7
max Mxy	-0.0	-0.0	36.6	-0.0	0.1	0.06	9	6	1
max Qx	-0.0	-0.0	36.6	-0.0	0.1	0.06	9	6	1
max Qy	-0.0	-0.0	39.3	-0.0	0.0	0.03	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
- 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
- 2 - Сочетания, включающие нагрузки от мачт судов
- 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
- 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
- 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max Szx	0.266	1.310	0	7	1
min Szx	-0.301	1.800	0	15	1
max Szy	0.384	1.800	0	1	1
min Szy	-0.328	9.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
+-----+От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)+-----+										
max N	-0.0	0.9	54.6	0.022	0	1	15	0.00	35.6	0.0002
min N	-0.6	0.0	18.5	0.028	0	15	15	0.00	27.9	0.0002
max e	-0.0	0.9	32.2	0.037	0	1	7	0.00	36.0	0.0002
+-----+От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)+-----+										
max N	0.5	-0.0	46.2	0.009	4	2	15	0.00	30.9	0.0002
min N	0.5	-0.0	23.9	0.017	4	7	7	0.00	31.2	0.0002
max e	-0.0	0.7	28.1	0.034	4	1	7	0.00	31.2	0.0002
+-----+От нагрузок для расчета на выносливость+-----+										
max N	-0.0	-0.0	40.1	0.001	9	1	15	0.00	30.9	0.0002
min N	-0.0	-0.0	31.5	0.002	9	6	7	0.00	31.2	0.0002
max e	-0.0	-0.0	31.5	0.002	9	6	7	0.00	31.2	0.0002

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 4.011 * 11.161

NN сочетаний	По среднему давлению		По максимальному давлению		
	Давление Pcp [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R	Давление Rmax вдоль моста [тс/м ²]	Давление Rmax поперек моста [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R
1	40.827	105.594	40.929	46.126	126.712
2	40.112	105.594	41.418	41.748	126.712
5	39.706	105.594	39.742	41.131	126.712
6	36.355	105.594	36.599	39.961	126.712
7	35.901	105.594	37.223	37.096	126.712
10	35.997	105.594	36.208	37.396	126.712
15	33.598	105.594	35.065	33.598	126.712
16	33.588	105.594	33.603	35.559	126.712

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 64.77 тс/м²

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условно - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами 4.011 X 11.161 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 40.827
(с учётом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фундамента до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
7	0.968	41.852	126.458

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 84.606 т/м2

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 772.032 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 4.148 * 11.298 м
Давление от нагрузки : 35.197 т/м2
Давление от веса грунта : 21.393 т/м2
Минимальная сжимаемая толща : 2.074 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
6	0.958	33.826	23.247	1376.2	0.00987
7	1.037	28.963	25.157	2150.9	0.00622
7	1.037	23.291	27.067	2150.9	0.00518
7	1.037	18.478	28.978	2150.9	0.00414
7	0.837	15.430	30.519	2150.9	0.00271

Толщина сжимаемого слоя грунта: 4.906 [м]

Величина осадки: 0.02812 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\max} = 57.67$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\min} = 19.98$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы свай: 11.041 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании свай $R = 1074.984$ тс/м²
 Площадь основания свай $A = 0.122$ м² ; Периметр ствола свай $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{\text{лид}} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании свай $\gamma_{gr} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.731 м

N участ- ка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротив- ление f	Коэфф. услов. работы	$U \cdot \gamma_{gr} \cdot L \cdot f$
1	3	12	2.000	3.041	3.151	0.60	5.293
2	3	12	0.657	4.370	3.478	0.60	1.919
3	4	12	2.000	5.698	1.924	0.60	3.232
4	4	12	1.300	7.348	2.021	0.60	2.207
5	5	12	1.901	8.948	4.082	0.60	6.518
6	6	12	1.142	10.470	6.566	0.92	9.608
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							28.778

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$$[\gamma_{gr} \cdot R \cdot A + \sum (U \cdot L_i \cdot \gamma_{gr} \cdot f_i)] / K_g = 114.62 > N_{\max} = 57.67 \text{ [тс]}$$

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Запас 56.94 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $\gamma_c = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{\min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста		Давление поперек моста		Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
		Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	
		N сочет. 7	N сочет. 15	N сочет. 1	N сочет. 1	
		N свай 1	N свай 1	N свай 1	N свай 1	
		eta2 0.984	eta2 0.984	eta2 1.000	eta2 1.000	
@ 0.900	3	0.233	0.261	0.290	0.290	4.709
1.310	3	0.271	0.305	0.358	0.358	5.212
1.800	3	0.269	0.306	0.384	0.384	5.814
2.700	4	0.180	0.210	0.304	0.304	5.868
3.600	4	0.062	0.077	0.153	0.153	6.752
4.500	4	0.032	0.030	0.008	0.008	7.636
5.400	4	0.095	0.106	0.115	0.115	8.520
6.300	5	0.146	0.168	0.230	0.230	11.338
7.200	5	0.167	0.193	0.263	0.263	12.443
8.100	6	0.188	0.217	0.296	0.296	26.066
9.000	6	0.209	0.241	0.328	0.328	28.386

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.85 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_{pn} \cdot M_c + M_t)$ ф. (В.6) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_{pn} = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок, в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

=====	
===== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА =====	
=====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.690 м	
Отметка подошвы свай: 238.690 м, Полная длина свай: 9.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 64.77 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 84.61 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 56.94	
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 4.85 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
2.8121 см	

РАСЧЕТ ОПОРЫ №9 (сваи длиной 8 м).

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА X.

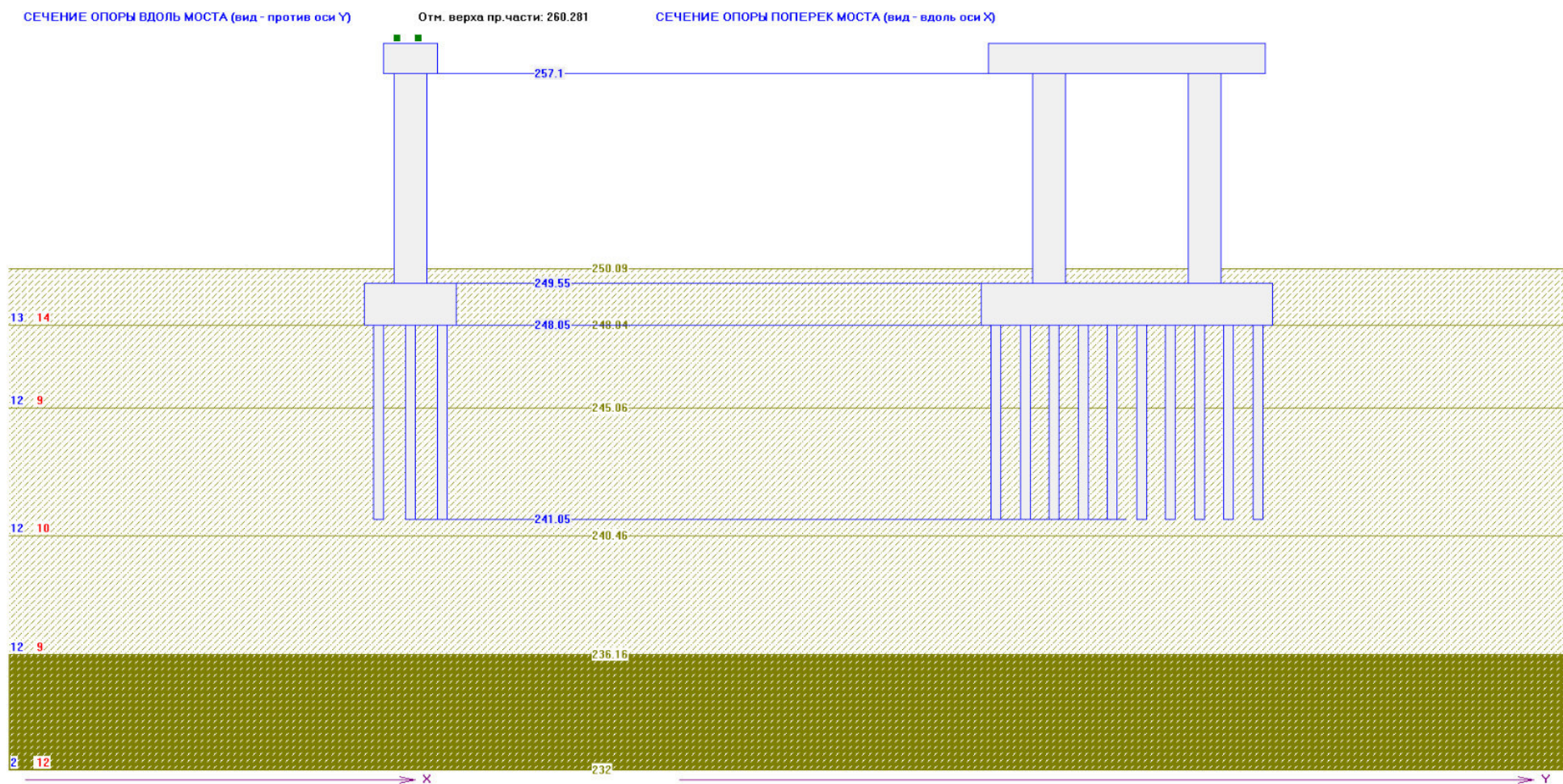
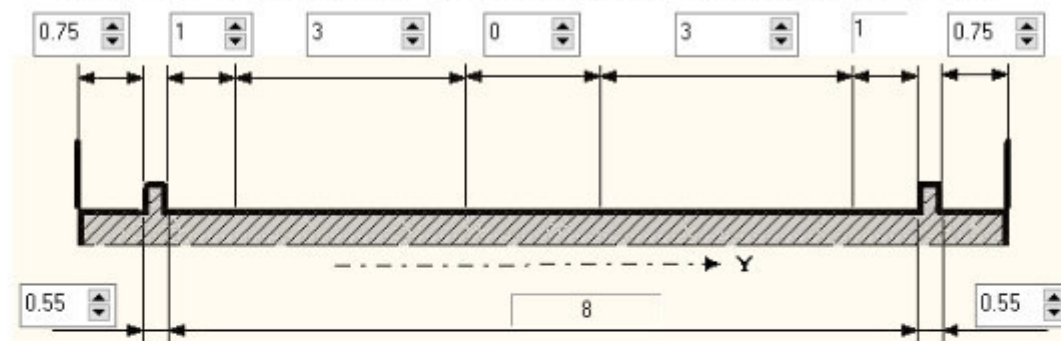


Рис. 99. – Сечение ОПN№9

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил **0.2**Защитного слоя бетона **1.4**Покрытия проезжей части **2.4**

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межени : **0**Уровень высокой воды : **0**Уровень судоходства : **0**Первая подвижка льда : **0**Высокий ледоход : **0**

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 100 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.

Длины пролетов разделяются следующими знаками :

" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки

" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения

" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки

ПРИМЕРЫ :

мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+

мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал
пролетных
строений

Бетон В40

Расстояние между
торцами пролетов
(среднее) [м]

0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]:

70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветрен- ная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕ-
РЕМЕЩЕНИЯ В
ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:

0.006

Левая ОЧ: 0

Вычислить пере-
мещения в ОЧ

№ рассчитываемой опоры

9

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

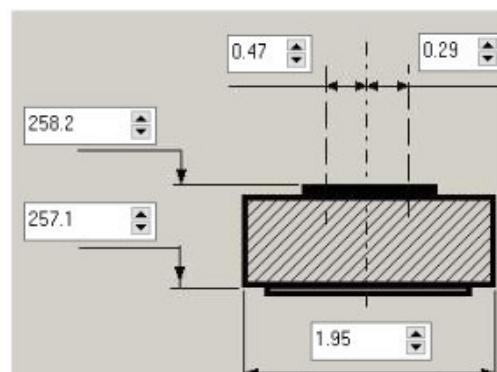
☒ По подошве фундамента (ростверка)

☐ По низу насадки (ригеля)

☐ На задаваемой отметке

☐ Учитывать
динамический
коэффициент ?

Рис. 101 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РУСЛОВЫХ ОПОР

Опора расположена в русле реки? ☐

Угол ледорезной части опоры [градус]

Площадь льдин при высоком лед. (или 0)

Уровень местного размыва у опоры

Материал, из которого сделан ригель

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]

Высота опорных частей правого пролета

Высота опорных частей левого пролета

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм

Плечо ветровой нагрузки

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]

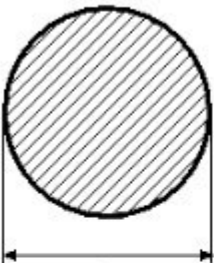
Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]

Поперечный косогор (сдвиг по оси Y)? ☐

Рис. 102. – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени **2** Число элементов **2** Вид Сечения **Круглое** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха **257.1**
Отметка низа **249.55**

Диаметр **1.2**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	2.8	0	0
2	0	-2.8	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

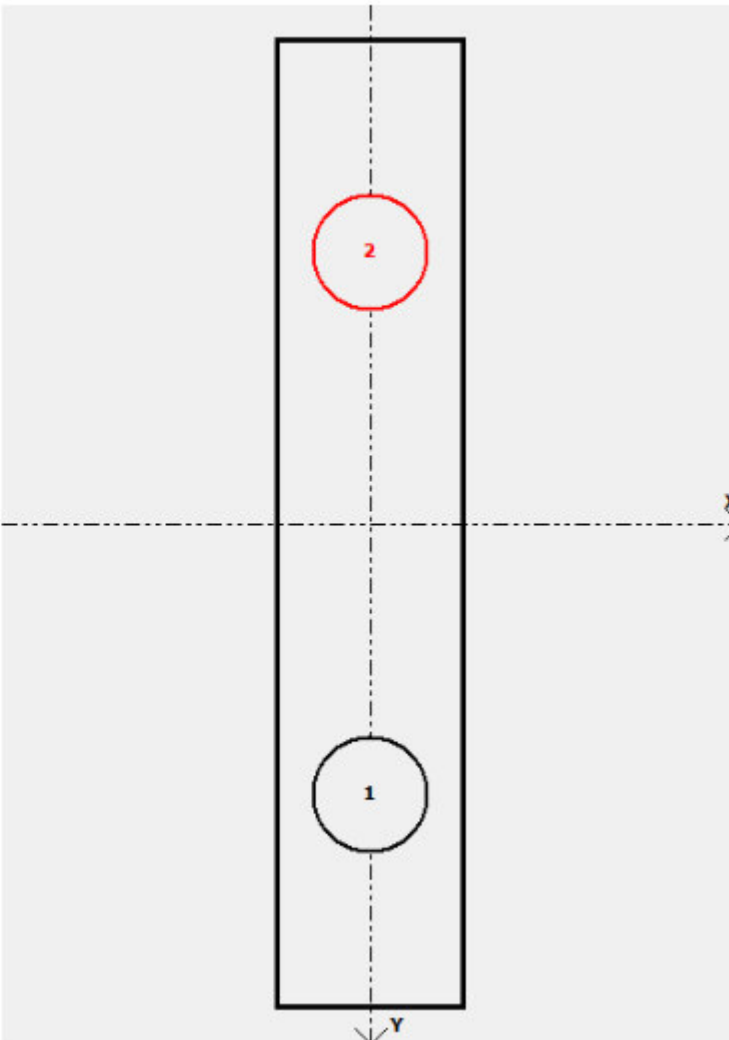
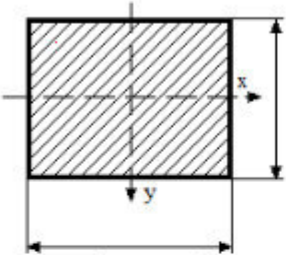


Рис. 103 – Схема задания ступени №2

Номер ступени
 Число элементов

Вид Сечения
 Материал

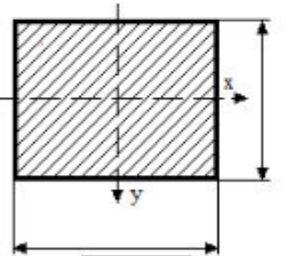
ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y
 Отметка верха
 Отметка низа
 Смещение по оси X
 Смещение по оси Y

Размер по X

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y
 Смещение по оси X
 Смещение по оси Y

Размер по X

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

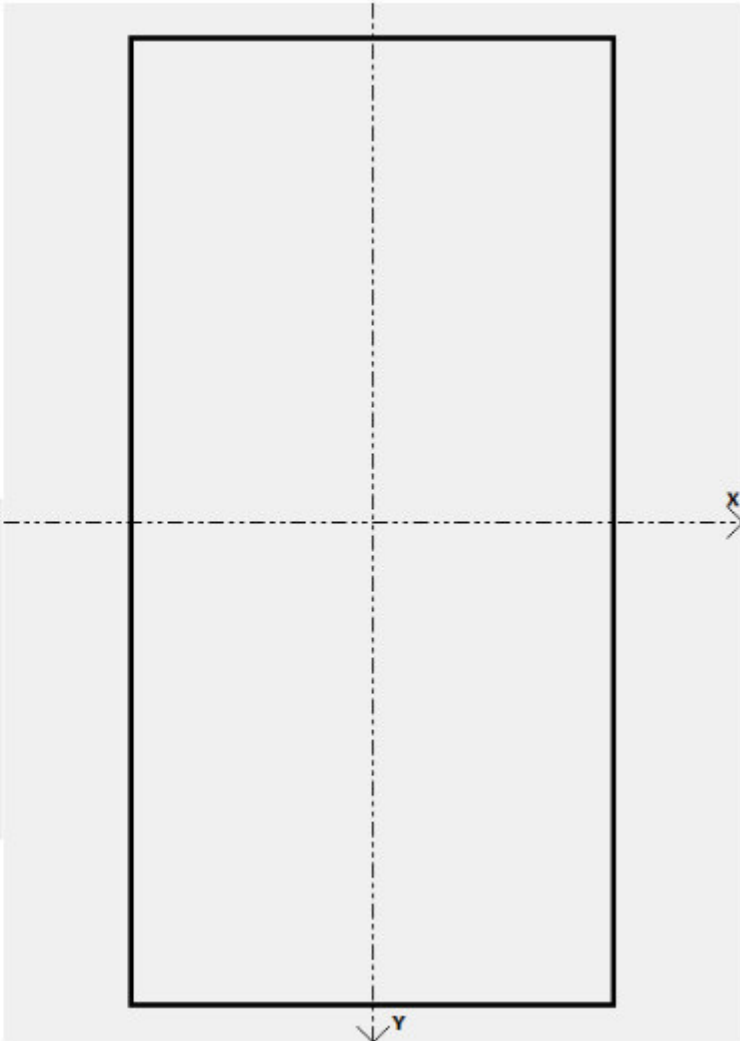
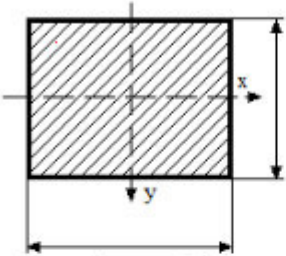


Рис. 104 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **30**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В25**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y **0.35** Отметка верха **248.05**
Отметка низа **241.05**

Размер по X **0.35**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. xOz и yOz

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.675	0	0
2	0	2.625	0	0
3	0	1.575	0	0
4	0	0.525	0	0
5	0	-0.525	0	0
6	0	-1.575	0	0
7	0	-2.625	0	0
8	0	-3.675	0	0
9	1.15	3.675	0	0
10	1.15	2.625	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

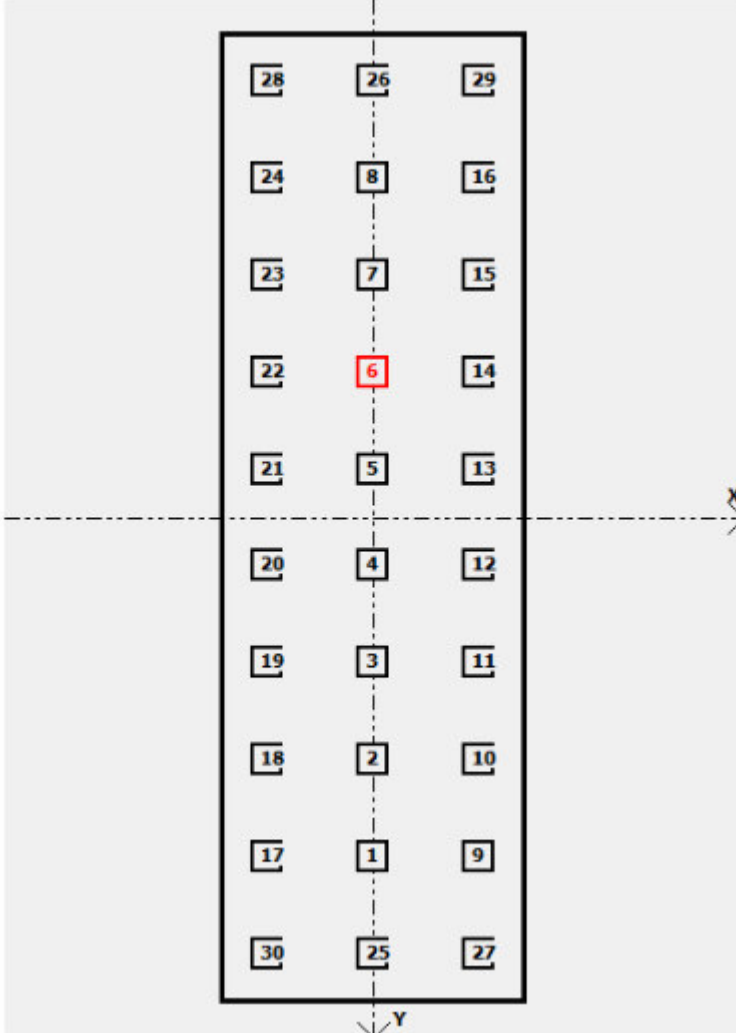


Рис. 105 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАЙ

☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
☐ Забивные сваи
☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
☐ Сваи, погружаемые с подмывом
☐ Вдавливаемые сваи
☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
☐ Оболочки с камуфлетным уширением
☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
☐ Сваи - столбы
☐ Буринъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0



 Редактировать грунты

Рис. 106 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м2]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	248.039	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	245.06	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	240.462	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	9	2	0.947
4	9	Суглинки	236.164	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
5	12	Слабовыветр. скала	232	0	0.6	2.372	6.9	35	3	4511.72	5000	4500	0	2	0

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

 Проверить введенные данные

Номера слоев грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E \geq 5100$ т/м2), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 107 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кoeff. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0060 [м]

N	Полная про- лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
							Слева	Справа	
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			8.000			0.550		

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99)	14
Тротуаров и перил	0.200	Дополнительная временная нагр.	НК
Защитного слоя бетона	1.400	Класс водного пути [1-7] или 0	0
Покрывтия проезжей части	2.400	Номер климатического района	0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Толщина льда [м]	0.0
Общее число полос	2	Скорость движения льда [м/с]	0.0
Максимальное в одном направлени.	1	Сейсмичность в баллах [0 - 9]	0.0
		ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Радиус кривой (прямая - 0)	0.0	Первая подвижка льда	0.000
Ветровой район- III	v0= 0.380	Высокий ледоход	0.000
Угол м/у опорой и осью моста	90.00	Уровень судоходства	0.000
		Уровень межени	0.000
		Уровень высоких вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура.....	25.00
-------------------------------	-------

Максимальная температура.....	20.00
Минимальная температура.....	-37.00

Температура заморозки (для РЧ) .	20.00
----------------------------------	-------

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОУ: 0.0060 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 9

Положение расчётного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

-ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-	
Верха проезжей части.....	260.281
Верха опорной площадки.....	258.200
Подошвы фундамента (ростверка).....	248.050
Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	250.087
Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры (Для русловых опор-отметка общего размаха)	250.087
Отметка низа свай.....	241.050

Глубина погружения свай..... 7.000 м

Глубина погружения свай.....	7,000 м
Полная длина свай (со свободной длиной).....	7,000 м

РАЗМЕР	правый пролет	левый пролет
Расстояние от оси насадки до оси опирания	0.290	0.470
Высота опорных частей :	0.078	0.000

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень	1.	Вид сечения	Прямоуг.	Число эл.	1.	Отметка низа ступени	257.100
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY				Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY			
-----+-----+-----+-----				-----+-----+-----+-----			
1.950 10.000 0.000 0.000				1.950 10.000 0.000 0.000			
-----+-----+-----+-----				-----+-----+-----+-----			
Ступень	2.	Вид сечения	Круглое	Число эл.	2.	Отметка низа ступени	249.550
Диаметр сеч.		1.200		Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона			
		0.000		X	Y	tg(x)	tg(y)
				-----	-----	-----	-----
				0.000	2.800	0.0000	0.0000
				0.000	-2.800	0.0000	0.0000
				-----	-----	-----	-----
Ступень	3.	Вид сечения	Прямоуг.	Число эл.	1.	Отметка низа ступени	248.050
Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY				Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY			
-----+-----+-----+-----				-----+-----+-----+-----			
3.300 10.500 0.000 0.000				3.300 10.500 0.000 0.000			
-----+-----+-----+-----				-----+-----+-----+-----			

РАСЧЕТ О П О Р Ы							
ТАБЛИЦА		" ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ			248.05 м "		
N	НА Г Р У З К А	Hx	Hу	P	Mx	My	
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	53.82	
		0.00	0.00	204.13	0.00	59.20	
		0.00	0.00	167.02	0.00	48.44	
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.14	0.00	6.71	
		0.00	0.00	30.08	0.00	8.72	
		0.00	0.00	20.82	0.00	6.04	
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	11.50	
		0.00	0.00	59.49	0.00	17.25	
		0.00	0.00	35.69	0.00	10.35	
4	Левый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	120.49	0.00	-56.63	
		0.00	0.00	132.54	0.00	-62.29	
		0.00	0.00	108.44	0.00	-50.97	
5	Левый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	16.84	0.00	-7.91	
		0.00	0.00	21.89	0.00	-10.29	
		0.00	0.00	15.15	0.00	-7.12	
6	Левый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	28.86	0.00	-13.56	
		0.00	0.00	43.29	0.00	-20.35	
		0.00	0.00	25.97	0.00	-12.21	
7	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	53.63	0.00	0.00	
		0.00	0.00	58.99	0.00	0.00	
		0.00	0.00	48.26	0.00	0.00	
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	172.63	0.00	0.00	
		0.00	0.00	189.90	0.00	0.00	
		0.00	0.00	155.37	0.00	0.00	
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	31.31	0.00	0.00	
		0.00	0.00	34.44	0.00	0.00	
		0.00	0.00	28.18	0.00	0.00	
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		0.00	0.00	672.12	0.00	-6.08	
И Т О Г О		макс Р	0.00	0.00	774.73	0.00	-7.75
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК		мин Р	0.00	0.00	604.91	0.00	-5.47
ПО КРИТЕРИЯМ :		макс My	0.00	0.00	653.06	0.00	-28.10

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м2 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади	левого/правого пролета	30.784
Плечи наветренной площади	левого/правого пролета	11.808
Аэродинамические коэффиц.	левого/правого пролета	1.700
Коэффициенты Kz	для левого/правого пролета	0.9886
Произведение коэф. L*v для левого/правого пролета		0.5140
Частота собственных колебаний, Гц		0.883
Коэффициент динамичности		1.2000
Опора: Произведение коэффициентов L*v		0.5378
Степень 1: Наветренная площадь, м2		11.000
Степень 1: Плечо наветренной площади, м		9.600
Степень 1: Аэродинамический коэффициент		2.100
Степень 1: Коэффициент Kz		0.8781
Степень 2: Наветренная площадь, м2		16.831
Степень 2: Плечо наветренной площади, м		5.543
Степень 2: Аэродинамический коэффициент		1.800
Степень 2: Коэффициент Kz		0.7500

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 248.05 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	АК на двух пролетах с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	123.49 165.01	151.80 202.83	10.75 16.74
3	Торможение по схеме "А"	12.56 15.70	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	127.94 159.92
9	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00 0.00	-15.99 -19.98	0.00 0.00	195.55 244.44	0.00 0.00
10	АК на одном пролете с тротуарами. (Схема "В")	0.00 0.00	0.00 0.00	90.38 123.86	113.85 156.03	26.21 35.92
12	Торможение по схеме "В"	14.09 17.61	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	143.53 179.41
18	Поперечные удары по схемам "В" и "Г"	0.00 0.00	-9.25 -11.57	0.00 0.00	113.19 141.48	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	99.94 109.93	124.92 137.41	0.30 0.33
20	Спец. нагрузка НК на одном пролете. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	28.43 31.28
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-8.00 -11.20	0.00 0.00	93.70 131.19	0.00 0.00
22	Ветер на опору поперек оси моста	0.00 0.00	-1.23 -1.73	0.00 0.00	7.84 10.98	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	1.60 2.24	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	16.51 23.12
24	Ветер на опору вдоль оси моста	2.69 3.76	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	20.05 28.07
33	Температурные (климатичес- кие) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
37	Трение в опорных частях от темпл. деформации пролетов	8.40 8.40	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	85.59 85.59

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	0.000	-19.985	939.745	447.267	8.985
2	14.658	0.000	906.743	162.264	151.493
5	0.000	0.000	884.664	137.413	-7.425
6	0.000	-11.567	728.770	297.509	30.448
7	16.188	0.000	703.998	124.822	184.709
10	0.000	0.000	712.758	134.813	25.805
15	-8.400	0.000	604.908	0.000	-91.059
16	0.000	-12.923	604.908	142.167	-5.472

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Hx	Hу	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	0.000	0.000	788.033	151.796	2.475
6	0.000	0.000	762.497	113.847	20.130

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

№№ Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	0.000	-15.988	795.613	347.346	4.673
2	11.546	0.000	770.914	121.437	117.671
5	0.000	0.000	752.069	99.937	-5.841
6	0.000	-9.254	762.497	227.033	20.130
7	12.770	0.000	744.422	91.078	142.508
10	0.000	0.000	750.556	99.045	16.667

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 1000.00
 Расчетная ширина свай.....: 1.0250
 Коэффициент деформации свай в грунте: 0.76839
 Расчетная схема свай : Свай, опирающиеся на нескальный грунт

Выдергивающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 259.200

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N [соч.]
max X	0.002912	-0.000161	0.001062	7
max Y	0.000079	-0.000936	0.001135	1
max Z	0.000079	-0.000936	0.001135	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 42.171 [тс] для Свай № 29 от Нагр. № 2 типа № 0
 Nmin = 14.550 [тс] для Свай № 30 от Нагр. № 7 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип	N	N
								соч.	нагр./свай
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)									
max N	-0.5	-0.0	39.8	-0.0	0.2	0.17	0	2	29
min N	-0.5	-0.0	13.1	-0.0	0.1	0.14	0	7	30
max Mxy	0.0	0.7	25.0	0.7	-0.0	0.68	0	1	1
max Qx	-0.5	-0.0	21.8	-0.0	0.1	0.14	0	7	1
max Qy	0.0	0.7	25.0	0.7	-0.0	0.68	0	1	1
От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний)									
max N	-0.4	-0.0	33.1	-0.0	0.1	0.14	4	2	29
min N	-0.4	-0.0	16.9	-0.0	0.1	0.12	4	7	30
max Mxy	0.0	0.5	21.6	0.5	-0.0	0.55	4	1	1
max Qx	-0.4	-0.0	23.6	-0.0	0.1	0.12	4	7	1
max Qy	0.0	0.5	21.6	0.5	-0.0	0.55	4	1	1
От нагрузок для расчета на выносливость									
max N	0.0	-0.0	29.0	-0.0	-0.0	0.04	9	1	29
min N	0.0	-0.0	22.7	-0.0	-0.1	0.06	9	6	30
max Mxy	0.0	-0.0	23.9	-0.0	-0.1	0.06	9	6	1
max Qx	0.0	-0.0	23.9	-0.0	-0.1	0.06	9	6	1
max Qy	0.0	-0.0	24.2	-0.0	-0.0	0.04	9	1	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
 2 - Сочетания, включающие нагрузки от мачала судов
 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи
max Szx	0.232	7.000	0	7	1
min Szx	-0.365	1.106	0	7	1
max Szy	0.347	1.400	0	1	1
min Szy	-0.267	7.000	0	1	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	e [м]	Тип соч.	N нагр.	N сваи	Глубина на	Постоянные нагр. N	e
От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость)										
max N	0.0	-0.0	40.5	0.009	0	2	29	2.10	26.2	0.0004
min N	0.1	-0.0	13.7	0.032	0	7	30	2.10	21.0	0.0004
max e	0.1	-0.0	13.7	0.032	0	7	30	2.10	21.0	0.0004
От нормативных нагрузок (на трещиностойкость)										
max N	0.0	-0.0	33.7	0.009	4	2	29	2.10	22.8	0.0004
min N	0.0	-0.0	17.5	0.019	4	7	30	2.10	23.3	0.0004
max e	0.0	0.5	20.0	0.027	4	1	30	0.00	22.6	0.0007
От нагрузок для расчета на выносливость										
max N	0.0	-0.0	29.0	0.001	9	1	29	0.00	22.2	0.0007
min N	0.0	-0.0	22.7	0.003	9	6	30	0.00	22.6	0.0007
max e	0.0	-0.0	22.7	0.003	9	6	30	0.00	22.6	0.0007

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 3.787 * 10.937

NN	По среднему давлению		По максимальному давлению		
соче- таний	Давление Р _{ср} [тс/м2]	Расчетное сопротив- ление R	Давление Р _{max} вдоль моста [тс/м2]	Давление Р _{max} поперек моста [тс/м2]	Расчетное сопротив- ление R
1	38.714	42.918	38.853	44.954	51.502
2	37.917	42.918	40.856	39.943	51.502
5	37.384	42.918	37.499	39.100	51.502
6	33.620	42.918	34.091	37.714	51.502
7	33.022	42.918	36.537	34.580	51.502
10	33.233	42.918	33.632	34.916	51.502
15	30.629	42.918	32.379	30.629	51.502
16	30.629	42.918	30.714	32.828	51.502

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 4.20 т/м²

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩИХ СЛОЕВ ГРУНТА
под подошвой условно - массивного фундамента

Подошва: Прямоугольная, с размерами: 3.787 X 10.937 м

Среднее давление под подошвой фундамента: 38.714
(с учётом Коэффициента по ответственности)

Номер подстил. слоя	Расстояние от подошвы фунд. до кровли слоя	Давление на кровле подсти- лающего слоя	Расчетное сопротивле- ние грунта
4	0.598	39.473	98.093

ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 58.620 т/м2

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 795.613 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 3.901 * 11.051 м

Давление от нагрузки : 33.129 т/м2

Давление от веса грунта : 17.308 т/м2

Минимальная сжимаемая толща : 1.950 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
3	0.588	32.543	18.457	1151.9	0.00780
4	0.975	29.059	20.345	1376.2	0.01016
4	0.975	23.626	22.233	1376.2	0.00869
4	0.975	19.867	24.121	1376.2	0.00701
4	0.975	15.099	26.009	1376.2	0.00560
4	0.397	13.828	26.778	1376.2	0.00194
5	0.075	13.612	26.956	4500.0	0.00011

Толщина сжимаемого слоя грунта: 4.961 [м]

Величина осадки: 0.04133 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{max} = 42.17$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{min} = 14.55$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы свай: 9.037 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании свай $R = 303.980$ тс/м²
 Площадь основания свай $A = 0.122$ м² ; Периметр ствола свай $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{лид} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании свай $g_{gr} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 250.087 м

N участка	N слоя грунта	Тип грунта	Длина участка L	Глубина расположения центра слоя	Расчетное сопротивление f	Коэфф. услов. работы	$U \cdot g_{cf} \cdot L \cdot f$
1	1	13	0.011	2.042	4.225	0.60	0.039
2	2	12	2.000	3.048	4.824	0.60	8.104
3	2	12	0.979	4.537	5.461	0.60	4.491
4	3	12	2.000	6.027	3.807	0.60	6.395
5	3	12	2.000	8.027	4.006	0.74	8.278
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							27.308

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коэфф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коэфф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$(g_{gr} \cdot R \cdot A + \sum (U \cdot L_i \cdot g_{rf} \cdot f_i)) / K_g = 46.10 > N_{max} = 42.17$ [тс]

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Запас 3.93 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $g_c = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАЮ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста Тип сочет 0 N сочет. 7 N свай 1	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 7 N свай 1	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 1 N свай 1	Давление поперек моста Тип сочет 0 N сочет. 1 N свай 1	Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
		eta2 0.967	eta2 0.967	eta2 1.000	eta2 1.000	
0.700	2	0.323	0.323	0.255	0.255	6.986
1.106	2	0.378	0.378	0.328	0.328	8.033
1.400	2	0.371	0.371	0.347	0.347	8.791
2.100	2	0.254	0.254	0.293	0.293	10.596
2.800	2	0.093	0.093	0.170	0.170	12.400
3.500	3	0.035	0.035	0.045	0.045	7.901
4.200	3	0.109	0.109	0.057	0.057	8.760
4.900	3	0.159	0.159	0.153	0.153	9.619
5.600	3	0.192	0.192	0.214	0.214	10.479
6.300	3	0.216	0.216	0.240	0.240	11.338
7.000	3	0.240	0.240	0.267	0.267	12.197

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 7.66 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "®" отмечены проверки на глубинах, указанных
в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены
деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок,
в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z
производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

=====	
----- СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА -----	
=====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 248.050 м	
Отметка подошвы свай: 241.050 м, Полная длина свай: 7.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 4.20 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 58.62 т/м2	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 3.93	
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 7.66 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
4.1325 см	

РАСЧЕТ ОПОРЫ №10.

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА X.

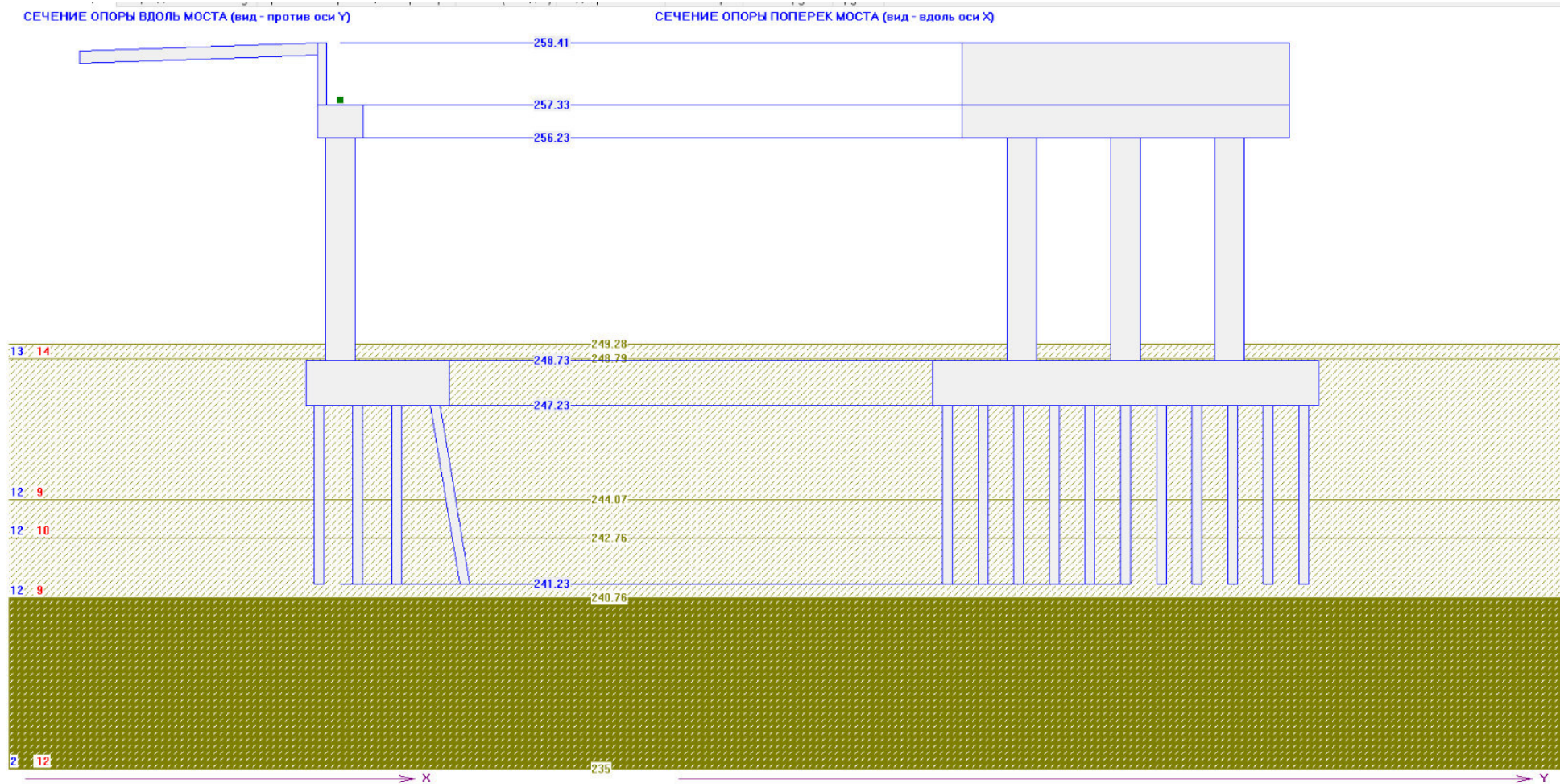
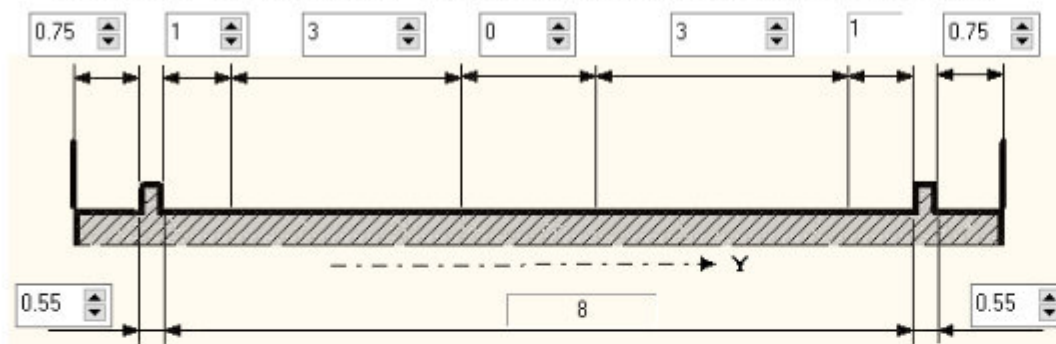


Рис. 108. – Сечение ОПN#10

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил	0.2
Защитного слоя бетона	1.4
Покрытия проезжей части	2.4

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень междени :	0
Уровень высокой воды :	0
Уровень судоходства :	0
Первая подвижка льда :	0
Высокий ледоход :	0

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 109 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.

Длины пролетов разделяются следующими знаками :

" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки

" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения

" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки

ПРИМЕРЫ :

мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+

мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал
пролетных
строений

Бетон В40

Расстояние между
торцами пролетов
(среднее) [м]

0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]:


70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветрен- ная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕ-
РЕМЕЩЕНИЯ В
ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:

0.0248

 Вычислить пере-
мещения в ОЧ

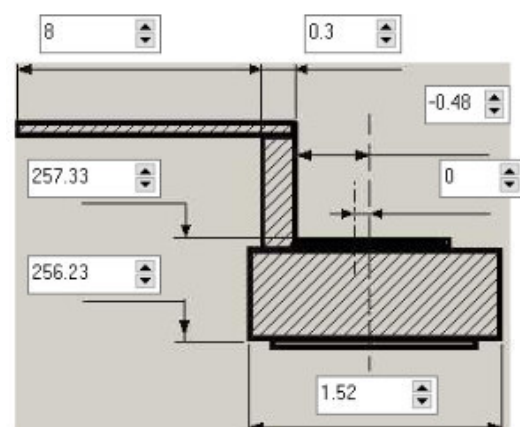
№ рассчитываемой опоры

10

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

☒ По подошве фундамента (ростверка)☐ По низу насадки (ригеля)☐ На задаваемой отметке☐ Учитывать
динамический
коэффициент ?

Рис. 110 – Общие исходные данные по пролетному строению



ДАННЫЕ ПО УКРЕПЛЕНИЮ ГРУНТА НАСЫПИ

Применяется армирование насыпи? ☐

Остаточное давление грунта [%]

Расстояние от задней грани насадки до армогрунтовой стенки [м]

Материал, из которого сделан ригель

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста

Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]

Высота опорных частей правого пролета

Высота опорных частей левого пролета

Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта

Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта

Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки) ☐

Наветренная площадь ферм

Плечо ветровой нагрузки

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы]

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы]

Уклон откосов насыпи

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ УСТОЕВ

Ширина шкафной стенки

Толщина переходной плиты

Вес открылков устоя (или 0)

Длина открылков устоя

Уклон конуса насыпи

Объемный вес грунта засыпки

Угол внутреннего трения гр. засыпки

Ширина переходной плиты (по оси Y)

Плечо опирания переходной плиты

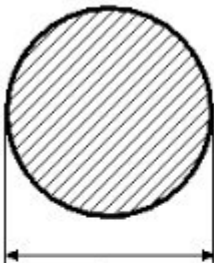
Толщина покрытия пр. части на устой

Учитывать торможение с переходной плиты? ☒

Рис. 111 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени **2** Число элементов **3** Вид Сечения **Круглое** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха **256.23**
Отметка низа **248.73**

Диаметр **1**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.5	0	0
2	0	-3.5	0	0
3	0	0	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

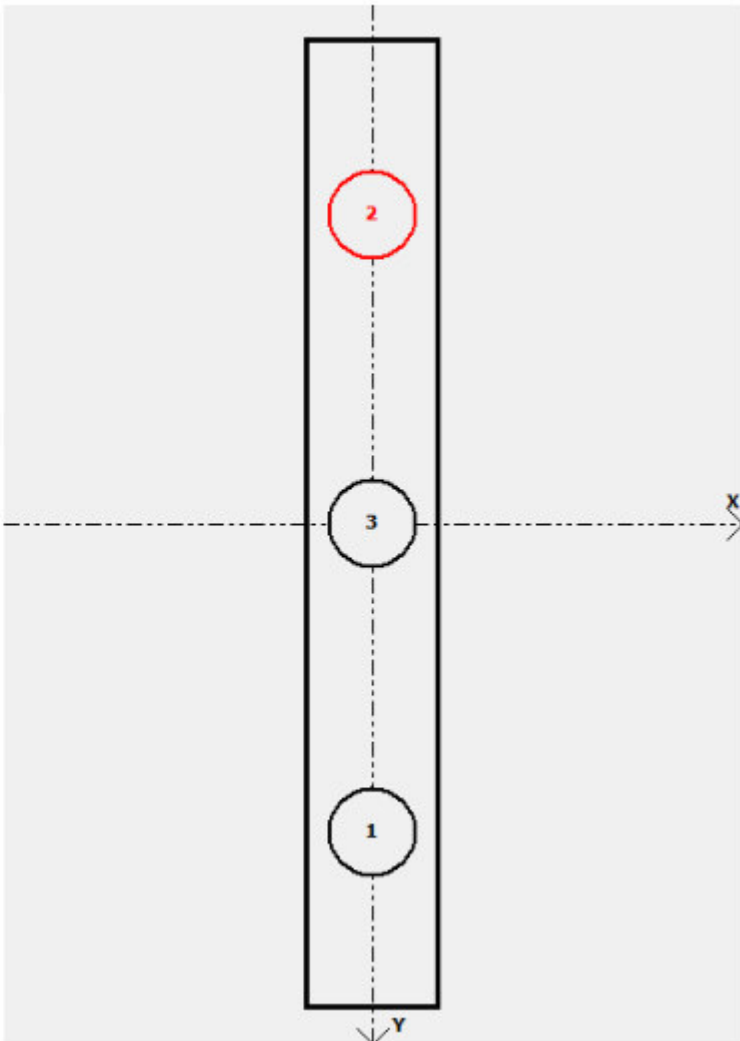


Рис. 112 – Схема задания ступени №2

Номер ступени Число элементов

Вид Сечения Материал

ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Отметка верха

Отметка низа

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

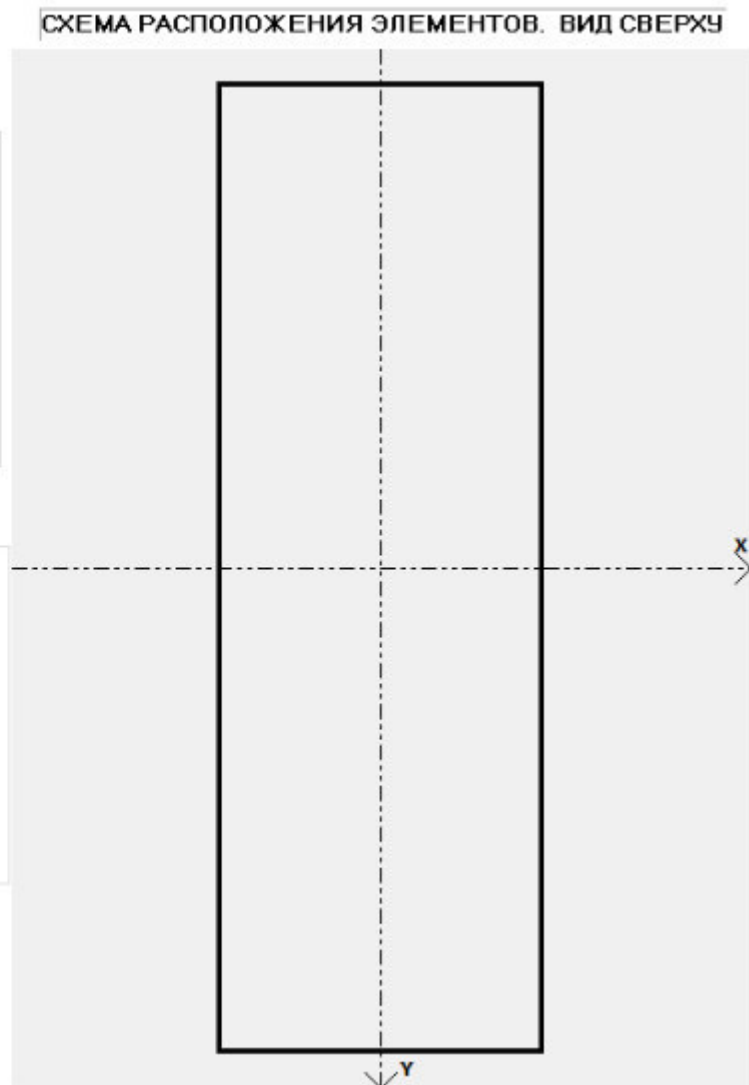
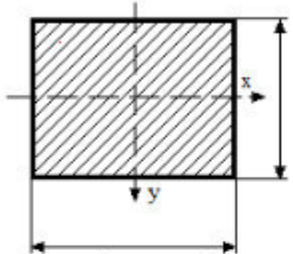


Рис. 113 – Схема задания ступени №3

Номер ступени **4** Число элементов **44**

Вид Сечения **Прямоугольное** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y **0.35** Отметка верха **247.23**
Отметка низа **241.23**

Размер по X **0.35**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	1.95	0	0.167	0
2	-1.95	0	0	0
3	1.95	1.2	0.167	0
4	1.95	-1.2	0.167	0
5	-1.95	1.2	0	0
6	-1.95	-1.2	0	0
7	1.95	2.4	0.167	0
8	1.95	-2.4	0.167	0
9	-1.95	2.4	0	0
10	-1.95	-2.4	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

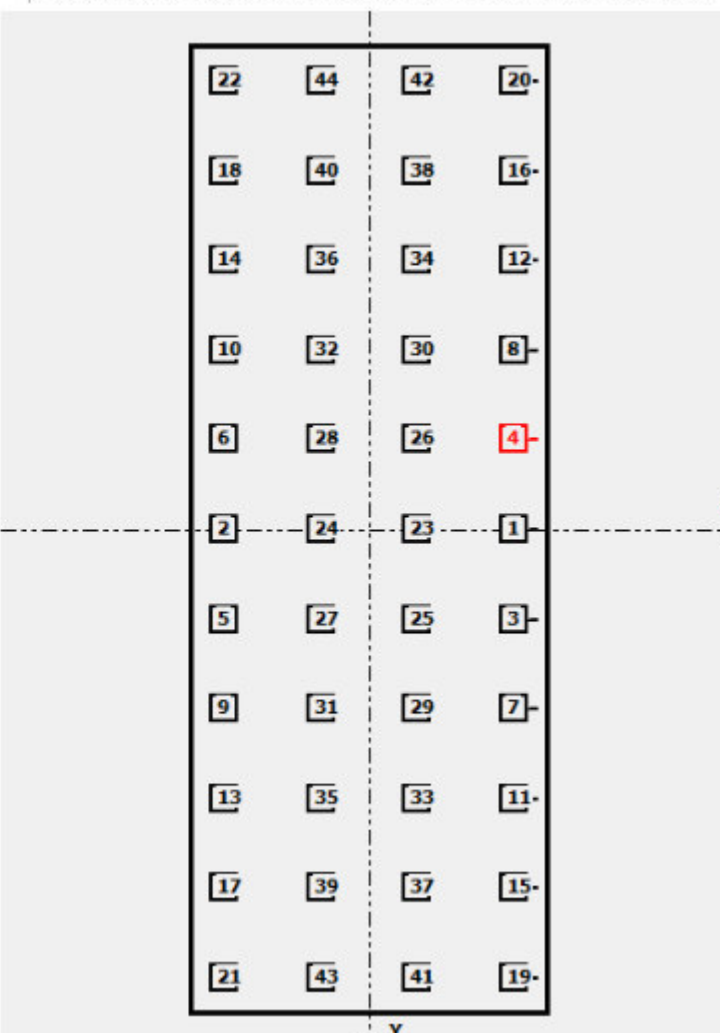


Рис. 114 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАЙ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 115 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м2]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	248.791	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	244.068	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	242.762	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
4	9	Суглинки	240.758	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
5	12	Слабовыветр. скала	235	0	0.6	2.372	6.9	35	3	4511.72	5000	4500	0	2	0

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

 Проверить введенные данные

Номера слоёв грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E \geq 5100$ т/м2), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 116 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кэфф. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига G = 70.00 [т/м2]

Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0248 [м]

N	Полная про- лета	Расчет. длина	Момент инерции	Строит. высота	Наветр. высота	Нагруз. веса балок	от [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
								Слева : Справа :		
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700		Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700		Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200		Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200		Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300		Резиновые:Резиновые	0.6000	0.0600

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			0.000			0.550		

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :		Класс временной нагрузки(0 -99):	14
Тротуаров и перил		Дополнительная временная нагр.:	НК
Защитного слоя бетона		Класс водного пути [1-7] или 0	0
Покрывтия проезжей части		Номер климатического района	0
		Толщина льда [м]	0.0
		Скорость движения льда [м/с]	0.0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ		Сейсмичность в баллах [0 - 9]	0.0
Общее число полос		ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ	
Максимальное в одном направлени.		Первая подшивка льда	0.000
		Высокий ледоход	0.000
Радиус кривой (прямая - 0)		Уровень судоходства	0.000
Ветровой район- III v0=		Уровень мехени	0.000
Угол м/у опорой и осью моста		Уровень высокий вод /паводок	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА (градусы С)
 Максимальная температура..... 25.00
 Минимальная температура..... -37.00
 Температура замывания (для РОЧ)..... 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0249 [м]

ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Шифр объекта :

Номер рассчитываемой опоры : 10

Положение расчётного сечения: ПО ПОДОШВЕ РОСТВЕРКА.

ОСНОВАНИЕ ОПОРЫ : СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Центр проезжей части моста совпадает с осью ОПОРЫ.

-----ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м]-----	
Верх проезжей части.....	259.411
Верх опорной площадки.....	257.330
Подошвы фундамента (ростверка).....	247.230
Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхности грунта ..	249.280
Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта по оси опоры	
(Для русловых опор-отметка общего размыва)	249.280
Отметка низа свай.....	241.230

Глубина погружения свай.....	6.000 м
Полная длина свай (со свободной длиной).....	6.000 м
Смещение по X шкафной стенки от оси насадки.....	-0.480 м
Смещение по X оси опирания от оси насадки.....	0.000 м
Высота опорных частей.....	0.078 м
Длина шкафной стенки.....	11.000 м
Толщина шкафной стенки.....	0.300 м
Длина переходной плиты (вдоль моста).....	8.000 м
Ширина переходной плиты (поперек моста).....	8.000 м
Толщина переходной плиты.....	0.400 м
Плечо опирания переходной плиты от шкаф.стенки	0.150 м
Толщина покрытия пр.части на устой (плите)....	0.300 м
Вес откосов устоя.....	8.700 тс
Длина откосов устоя.....	3.500 м
Уклон конуса насыпи (знаменатель дроби).....	1.500
Объемный вес грунта засыпки.....	1.800 тс/м3
Угол внутр.трения грунта засыпки.....	35.000 гр.

ДАННЫЕ О СТУПЕНЯХ ОПОРЫ:

Ступень	1.	Вид сечения	Прямоуг..	Число эл.	1.	Отметка низа ступени	256.230

Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY				Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY			

1.520 11.000 0.000 0.000				1.520 11.000 0.000 0.000			

Ступень	2.	Вид сечения	Круглое	Число эл.	3.	Отметка низа ступени	249.730

Диаметр сеч.		1.000	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона				
		0.000	X Y tg(x) tg(y)				

			0.000 3.500 0.0000 0.0000				
			0.000 -3.500 0.0000 0.0000				
			0.000 0.000 0.0000 0.0000				

Ступень	3.	Вид сечения	Прямоуг..	Число эл.	1.	Отметка низа ступени	247.230

Характеристики верхнего сечения				Характеристики нижнего сечения			
Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY				Размер X Размер Y СмещениеX СмещениеY			

4.800 13.000 1.250 0.000				4.800 13.000 1.250 0.000			

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг.. Число эл. 44. Отметка низа ступени 241.230

Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона			
Размер по Y	0.350	X	Y	tg(x)	tg(y)
		1.950	0.000	0.1667	0.0000
		-1.950	0.000	0.0000	0.0000
		1.950	1.200	0.1667	0.0000
		1.950	-1.200	0.1667	0.0000
		-1.950	1.200	0.0000	0.0000
		-1.950	-1.200	0.0000	0.0000
		1.950	2.400	0.1667	0.0000
		1.950	-2.400	0.1667	0.0000
		-1.950	2.400	0.0000	0.0000
		-1.950	-2.400	0.0000	0.0000
		1.950	3.600	0.1667	0.0000
		1.950	-3.600	0.1667	0.0000
		-1.950	3.600	0.0000	0.0000
		-1.950	-3.600	0.0000	0.0000
		1.950	4.800	0.1667	0.0000
		1.950	-4.800	0.1667	0.0000
		-1.950	4.800	0.0000	0.0000
		-1.950	-4.800	0.0000	0.0000
		1.950	6.000	0.1667	0.0000
		1.950	-6.000	0.1667	0.0000
		-1.950	6.000	0.0000	0.0000
		-1.950	-6.000	0.0000	0.0000
		0.650	0.000	0.0000	0.0000
		-0.650	0.000	0.0000	0.0000
		0.650	1.200	0.0000	0.0000
		0.650	-1.200	0.0000	0.0000
		-0.650	1.200	0.0000	0.0000
		-0.650	-1.200	0.0000	0.0000
		0.650	2.400	0.0000	0.0000
		0.650	-2.400	0.0000	0.0000
		-0.650	2.400	0.0000	0.0000
		-0.650	-2.400	0.0000	0.0000
		0.650	3.600	0.0000	0.0000
		0.650	-3.600	0.0000	0.0000
		-0.650	3.600	0.0000	0.0000
		-0.650	-3.600	0.0000	0.0000
		0.650	4.800	0.0000	0.0000
		0.650	-4.800	0.0000	0.0000
		-0.650	4.800	0.0000	0.0000
		-0.650	-4.800	0.0000	0.0000
		0.650	6.000	0.0000	0.0000
		0.650	-6.000	0.0000	0.0000
		-0.650	6.000	0.0000	0.0000
		-0.650	-6.000	0.0000	0.0000

ДАНИЕ ПО СВАИ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважины 0.350 м

Д А Н Н Ы Е П О Г Р У Н Т А М

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 5

Вид	Отметка	Показат	Коэфф.	Объем	Влаж-	Угол	Удельн	Услов.	Коэфф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подошвы	консис-	порист.	ный	ность	внут.	сцеп-	сопрот	про-	деформ.	влаж.	Кат.
нта	слоя	тензии	грунта	вес	%	треск.	ление	Ro	порц.	грунта	Gr	гр.
13	248.79	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	244.07	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	242.76	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	240.76	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
2	235.00	0.000	0.600	2.37	6.9	35.0	3.00	4511.7	5000	4500	0.000	2

ВИДЫ ГРУНТА :

1- Неизветрелая скала ($R=R_{oc}$)	6- Гравелистый песок	11- Супеси
2- Слабоизветрелая скала ($R=0.6 \cdot R_{oc}$)	7- Крупный песок	12- Суглинки
3- Изветрелая скала ($R=0.3 \cdot R_{oc}$)	8- Песок средней крупности	13- Глины
4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит.	9- Мелкий песок	
5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит.	10- Пылеватый песок	

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естества, влажности G_{am} : $G_{am}/(1+W) - 1/(1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

РАСЧЕТ ОПОРЫ

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.23 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-231.97
		0.00	0.00	204.13	0.00	-255.17
		0.00	0.00	167.02	0.00	-208.77
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроиизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-28.92
		0.00	0.00	30.08	0.00	-37.59
		0.00	0.00	20.82	0.00	-26.03
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-49.57
		0.00	0.00	59.49	0.00	-74.36
		0.00	0.00	35.69	0.00	-44.62
6	Перех. плита. Реакция от веса покрытия проезжей части.	0.00	0.00	23.04	0.00	-43.32
		0.00	0.00	34.56	0.00	-64.97
		0.00	0.00	20.74	0.00	-38.98
7	Вес насадин (ригеля).	0.00	0.00	41.74	0.00	-52.18
		0.00	0.00	45.92	0.00	-57.40
		0.00	0.00	37.57	0.00	-46.96
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	278.18	0.00	-55.22
		0.00	0.00	306.00	0.00	-60.75
		0.00	0.00	250.36	0.00	-49.70
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	829.75	0.00	-2.48
		0.00	0.00	912.72	0.00	-2.73
		0.00	0.00	746.77	0.00	-2.23
11	Вес шкафной стенки и переходной плиты.	0.00	0.00	49.17	0.00	-92.44
		0.00	0.00	54.08	0.00	-101.68
		0.00	0.00	44.25	0.00	-83.19
12	Вес откосов устоя.	0.00	0.00	8.70	0.00	-25.20
		0.00	0.00	9.57	0.00	-27.72
		0.00	0.00	7.83	0.00	-22.68
13	Боковое давление грунта от собственного веса	288.01	0.00	0.00	0.00	1048.69
	со стороны насыпи.	403.22	0.00	0.00	0.00	1468.17
		201.61	0.00	0.00	0.00	734.09
14	Боковое давление грунта от собственного веса	-120.30	0.00	0.00	0.00	-285.55
	со стороны пролета.	-168.42	0.00	0.00	0.00	-399.77
		-84.21	0.00	0.00	0.00	-199.89
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		167.71	0.00	1478.95	0.00	181.84
И Т О Г О		max P	319.01	0.00	1656.55	0.00
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК		min P	319.01	0.00	1331.06	0.00
ПО КРИТЕРИЯМ :		max My	319.01	0.00	1331.06	0.00
						745.11

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Нормативное ветровое давление, тс/м² 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого/правого пролета	0.000	47.261
Плечи наветренной площади левого/правого пролета	0.000	11.608
Аэродинамические коэффиц. левого/правого пролета	0.000	1.700
Коэффициенты Kz для левого/правого пролета	0.0000	0.9779
Произведение коэф. L ² v для левого/правого пролета	0.0000	0.5005
Частота собственных колебаний, Гц	1.183	4.459
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000

РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ НА УСТОЙ ОТ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИЗМЕ ОБРУШЕНИЯ

Высота задней стенки устоя: 11.48 Ширина полосы АК: 6.10

Длина призмы обрушения : 6.37 Ширина полосы НК : 4.10

Вид Нагрузки	Давление p, тс/м ²	Расст. до нач.	Расст. до конц.	Коэфф. Alfa	Тангенс угла приз.	Коэфф. давления	Hx [тс]	My [тс*м]
АК распр.	0.367	4.00	6.37	0.672	0.5309	0.271	1.59	3.13
АК 1 ось	3.193	4.00	6.30	0.672	0.5734	0.269	13.98	34.84
АК 2 ось	0.000	5.50	6.30	0.672	0.0000	0.000	0.00	0.00
Доп. нагр.	5.448	4.00	6.37	0.580	0.6213	0.266	13.10	41.11
Толпа	0.300	4.00	6.37	0.375	0.5291	0.271	0.18	0.35

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.23 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hу	P	Mx	My
1	АК на пролете и устое с тротуарами. (Схема "А")	0.00 0.00	0.00 0.00	103.28 139.88	128.62 174.20	-137.87 -185.74
2	АК по схемам "А" и "Б" на призме обрушения.	1.59 1.59	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	3.13 3.13
3	Торможение по схеме "А"	7.35 9.18	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	89.47 111.84
6	АК по схемам "В" и "Г" на призме обрушения.	15.57 15.57	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	37.97 37.97
9	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00 0.00	-11.89 -14.86	0.00 0.00	144.82 181.02	0.00 0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00 0.00	0.00 0.00	98.05 107.85	122.56 134.81	-122.56 -134.81
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00 0.00	-4.78 -6.69	0.00 0.00	55.47 77.66	0.00 0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	0.96 1.34	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	9.69 13.57
25	Спец. нагрузка НК пролете и устое (Схема "Д")	13.10 13.10	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	41.11 41.11
33	Температурные (климатические) воздействия	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
34	АК без тележки на пролете и устое	0.00 0.00	0.00 0.00	58.21 72.28	66.65 82.76	-81.54 -101.24
35	Нагрузка от толпы на призме обрушения	0.18 0.18	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.35 0.35
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	17.36 17.36	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	176.01 176.01

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
-----ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК-----					
1	320.780	-14.861	1796.436	355.224	403.655
2	332.109	0.000	1768.460	139.361	558.567
5	319.007	0.000	1764.405	134.813	451.098
12	334.756	0.000	1728.834	82.759	522.993
13	319.187	0.000	1331.057	0.000	745.463
14	319.007	0.000	1656.555	0.000	585.911
15	336.367	0.000	1331.057	0.000	921.125
16	319.007	-6.690	1331.057	77.661	745.112

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	169.306	0.000	1572.494	128.619	60.739
12	167.892	0.000	1478.952	0.000	182.190

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN	Nx	Ny	P	Mx	My
Соч.	[тс]	[тс]	[тс]	[тс*м]	[тс*м]
1	169.485	-11.889	1582.232	273.437	47.450
2	180.948	0.000	1561.576	102.895	194.145
5	167.712	0.000	1557.389	98.045	83.792
12	183.461	0.000	1537.167	66.655	138.623
13	167.892	0.000	1478.952	0.000	182.190
14	167.712	0.000	1478.952	0.000	181.838

-----+
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛЕБОВ;
-----+

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 1000.00
Расчетная ширина сваи..... 1.0250
Коэффициент деформации сваи в грунте 0.75596
Расчетная схема свай : Сваи, опирающиеся на нескальный грунт

Выдергивающие усилия только от постоянным нагрузкам НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 257.330

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N
соч.				
max X	0.004236	0.000000	0.000573	3
max Y	0.001170	-0.000260	0.000763	1
max Z	0.001170	-0.000260	0.000763	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАЮ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 67.716 [тс] для Свай № 20 от Нагр. № 2 типа № 0
 Nmin = 10.862 [тс] для Свай № 2 от Нагр. № 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип: N : N	соч:нагр:свай
----- От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость) -----								
max N	-4.6	-0.0	65.7	-0.0	5.5	5.47	0 : 2 : 20	
min N	-5.2	0.0	9.4	0.0	6.0	6.02	0 : 15 : 2	
max Mxy	-5.1	-0.0	26.5	-0.0	6.1	6.11	0 : 12 : 2	
max Qx	-5.2	0.0	9.4	0.0	6.0	6.02	0 : 15 : 2	
max Qy	-4.5	0.3	61.4	0.4	5.4	5.41	0 : 1 : 1	
----- От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний) -----								
max N	-2.0	-0.0	46.4	-0.0	2.4	2.43	4 : 2 : 20	
min N	-2.1	0.0	28.9	0.0	2.6	2.55	4 : 13 : 2	
max Mxy	-2.4	-0.0	31.0	-0.0	3.0	2.95	4 : 12 : 2	
max Qx	-2.4	-0.0	31.0	-0.0	3.0	2.95	4 : 12 : 2	
max Qy	-1.9	0.3	42.4	0.3	2.3	2.36	4 : 1 : 1	
----- От нагрузок для расчета на выносливость -----								
max N	-1.9	-0.0	43.7	-0.0	2.3	2.32	9 : 1 : 20	
min N	-2.1	0.0	28.9	0.0	2.6	2.55	9 : 12 : 2	
max Mxy	-2.2	-0.0	33.5	-0.0	2.7	2.66	9 : 1 : 2	
max Qx	-2.2	-0.0	33.5	-0.0	2.7	2.66	9 : 1 : 2	
max Qy	-2.2	-0.0	33.5	-0.0	2.7	2.66	9 : 1 : 2	

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО ВОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м2]	Глубина [м]	Тип: N : N	соч:нагр:свай
max Szx	1.704	6.000	0 : 15 : 2	
min Szx	-2.477	1.800	0 : 15 : 2	
max Szy	0.161	1.800	0 : 1 : 1	
min Szy	-0.111	6.000	0 : 1 : 1	

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	e [м]	Тип: N : N	Глубина: N : N	Постоянные нагр. : N : e
----- От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость) -----							
max N	-4.6	-0.0	65.7	0.083	0 : 2 : 20	0.00 : 61.9 : 0.0847	
min N	-5.2	0.0	9.4	0.642	0 : 15 : 2	0.00 : 13.0 : 0.4462	
max e	-5.2	0.0	9.4	0.642	0 : 15 : 2	0.00 : 13.0 : 0.4462	
----- От нормативных нагрузок (на трещиностойкость) -----							
max N	-2.0	-0.0	46.4	0.052	4 : 2 : 20	0.00 : 42.7 : 0.0518	
min N	-2.1	0.0	28.9	0.088	4 : 13 : 2	0.00 : 29.0 : 0.0880	
max e	-2.4	-0.0	30.4	0.097	4 : 12 : 21	0.00 : 29.0 : 0.0880	
----- От нагрузок для расчета на выносливость -----							
max N	-1.9	-0.0	43.7	0.053	9 : 1 : 20	0.00 : 42.7 : 0.0518	
min N	-2.1	0.0	28.9	0.088	9 : 12 : 2	0.00 : 29.0 : 0.0880	
max e	-2.1	0.0	28.9	0.088	9 : 12 : 2	0.00 : 29.0 : 0.0880	

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 5.741 * 13.341

№ соче- таний	По среднему давлению			По максимальному давлению		
	Давление P _{ср} [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R		Давление P _{max} вдоль моста [тс/м ²]	Давление P _{max} поперек моста [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R
1	37.269	106.989		48.701	39.484	128.387
2	36.904	106.989		50.301	37.707	128.387
5	36.851	106.989		48.771	37.628	128.387
12	36.387	106.989		49.446	36.864	128.387
13	31.194	106.989		46.387	31.194	128.387
14	35.443	106.989		48.860	35.443	128.387
15	31.194	106.989		48.710	31.194	128.387
16	31.194	106.989		46.379	31.717	128.387

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 69.72 т/м²

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 1582.232 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 5.841 * 13.441 м

Давление от нагрузки : 32.781 т/м²

Давление от веса грунта : 15.546 т/м²

Минимальная сжимаемая толща : 2.921 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
4	0.472	32.461	16.460	1376.2	0.00555
5	1.460	29.813	19.924	4500.0	0.00502
5	1.460	24.544	23.388	4500.0	0.00438
5	1.460	19.331	26.851	4500.0	0.00353
5	1.377	15.384	30.118	4500.0	0.00264
5	0.060	15.237	30.261	4500.0	0.00010

Толщина сжимаемого слоя грунта: 6.290 [м]

Величина осадки: 0.02122 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\max} = 67.72$ тс

Минимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\min} = 10.86$ тс

Расчетная глубина погружения подошвы свай: 8.050 м

Расчетное сопротивление грунта в основании свай $R = 998.000$ тс/м²

Площадь основания свай $A = 0.122$ м²; Периметр ствола свай $U = 1.400$ м

Диаметр лидерной скважины $D_{\text{лид}} = 0.35$ м

Коэффициент условий работы грунта в основании свай $\gamma_{gr} = 1.000$

Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай:

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.280 м

N	N	Тип	Длина	Глубина	Расчетное	Коефф.	
участ-	слоя	грунта	участ-	расположения	сопротив-	услов.	$U \cdot \gamma_{gr} \cdot L \cdot f$
ка	грунта		L	центра слоя	ление f	работы	
1	2	12	2.000	3.050	4.825	0.50	6.755
2	2	12	1.162	4.631	5.489	0.50	4.465
3	3	12	1.306	5.865	3.777	0.50	3.453
4	4	12	1.532	7.284	6.057	0.75	9.760
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							24.433

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коефф. 1.3
или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коефф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$(\gamma_{gr} \cdot R \cdot A + \text{summa}(U \cdot L_i \cdot \gamma_{gr} \cdot f_i)) / K_g = 104.78 > N_{\max} = 67.72$ [тс]

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 37.06 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $\gamma_c = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ. Выдергивания нет ($N_{\min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАИ
(Ограничение давления свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста		Давление поперек моста		Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
		Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	
		N сочет. 15	N сочет. 15	N сочет. 1	N сочет. 1	
		N свай 2	N свай 2	N свай 1	N свай 1	
		ета2 0.432	ета2 0.432	ета2 1.000	ета2 1.000	
0.600	2	3.634	3.634	0.103	0.103	6.728
1.124	2	5.475	5.475	0.154	0.154	8.080
1.200	2	5.619	5.619	0.159	0.159	8.275
1.800	2	5.737	5.737	0.161	0.161	9.923
2.400	2	4.503	4.503	0.126	0.126	11.369
3.000	2	2.710	2.710	0.076	0.076	12.916
3.600	3	0.921	0.921	0.025	0.025	8.023
4.200	3	0.640	0.640	0.018	0.018	8.760
4.800	4	2.152	2.152	0.061	0.061	17.557
5.400	4	3.551	3.551	0.100	0.100	19.104
6.000	4	3.946	3.946	0.111	0.111	20.651

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 2.61 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф. (В.8) Прилож. "В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок, в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

===== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА =====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.230 м	
Отметка подошвы свай: 241.230 м, Полная длина свай: 6.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ.	Запас 69.72 т/м2
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
НЕ ТРЕБУЕТСЯ.	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание:	ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 37.06
Выдергивание:	Выдергивания нет (N _{min} > 0)
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас	2.61 тс/м2
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
2.1224 см	

РАСЧЕТ ОПОРЫ №10. Ростверк 32 сваи.

Расчеты опоры выполнены в программе ОПОРА X.

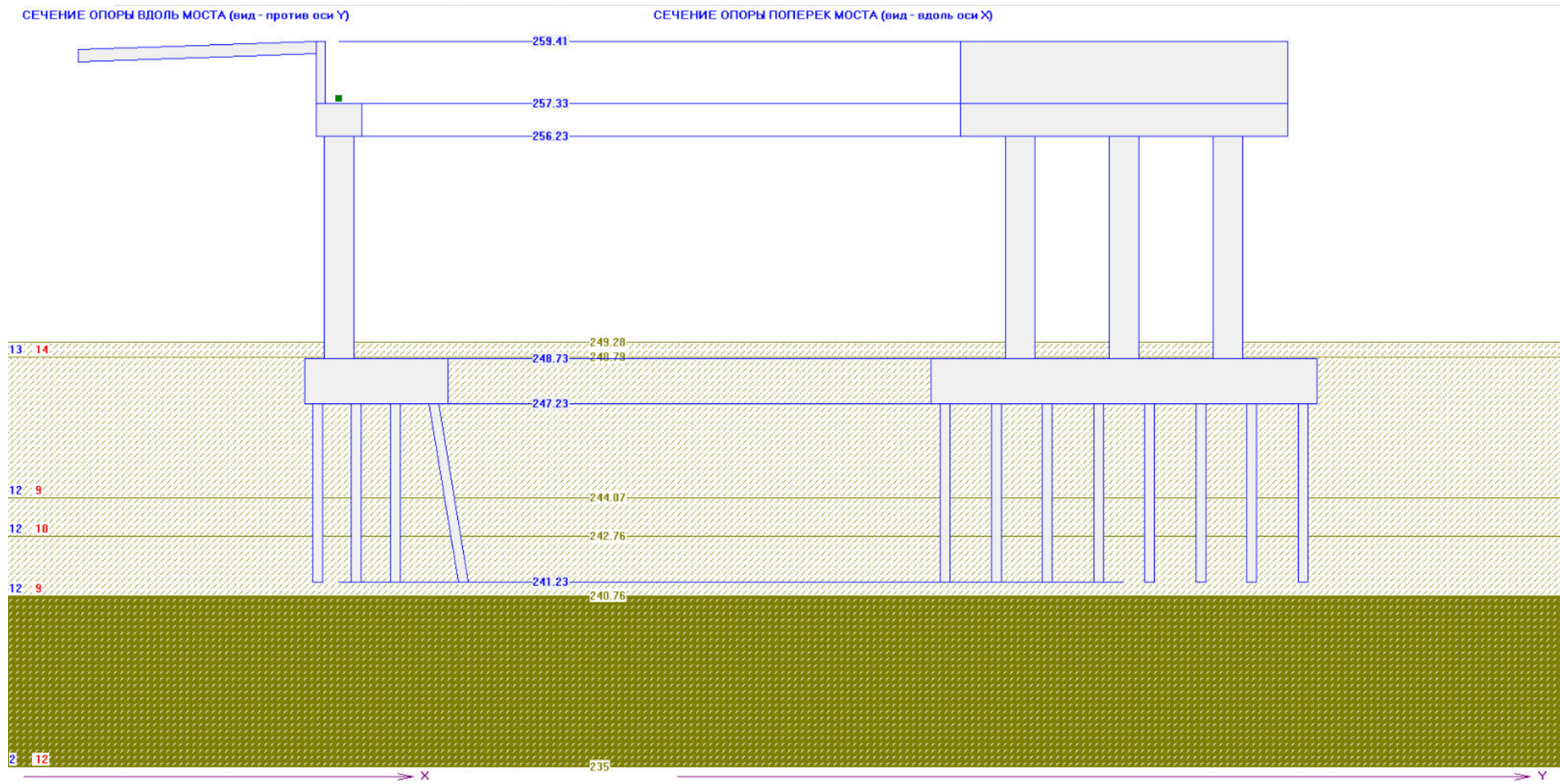
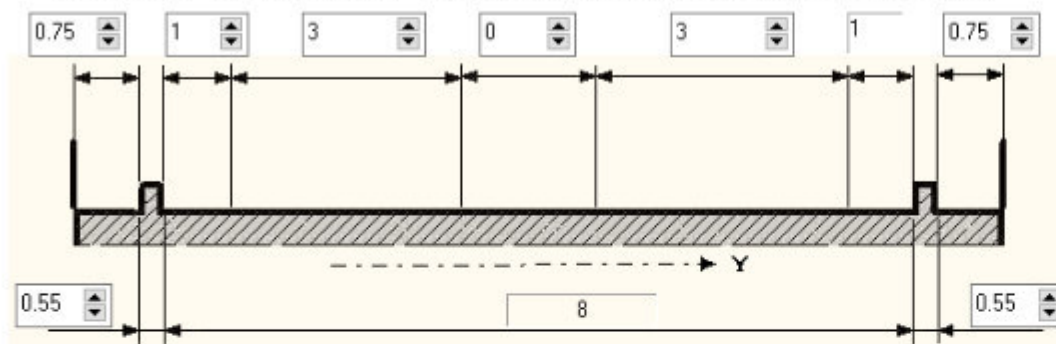


Рис. 117. – Сечение ОП№10

Наименование объекта

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ (вид по направлению оси X)

Уровень ответственности **Нормальный**Коэффициент по ответственности **1**

ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ :

☒ Разместить Максимальное число полос АК?Общее число полос **2**Максимальное в одном направлении **1**

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ [град.С] :

Максимальная температура **25**Минимальная температура **-37**Температура замыкания (для РОЧ) **20**

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [т/м]

Тротуаров и перил	0.2
Защитного слоя бетона	1.4
Покрытия проезжей части	2.4

ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ [м] :

Уровень межени :	0
Уровень высокой воды :	0
Уровень судоходства :	0
Первая подвижка льда :	0
Высокий ледоход :	0

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ :

Класс временной нагрузки **14**Дополнительная нагрузка **НК**Ветровой район: **III**Скорость ветра [м/с] : **0.38**Класс водного пути (1 - 7, или 0) **0**№ климатического района (лед) **0**Толщина льда [м] **0**Скорость движения льда **0**Сейсмичность в баллах (0 - 9) **0**Радиус кривой (прямая - 0) **0**Угол м/у опорой и осью моста **90**

Рис. 118 – Общие исходные данные

СХЕМА МОСТА : (33+33+33)(21+33+21)(24+24+33)

Схема назначается вводом в одной строке полных длин пролетных строений моста.

Длины пролетов разделяются следующими знаками :

" + " - Разделяются разрезные пролеты и пролеты неразрезной балки

" < > " - отмечаются начальная и конечная опоры неразрезного пролет.строения

" () " - отмечаются начальная и конечная опоры темп.-неразрезной балки

ПРИМЕРЫ :

мост 24 + 3 X 34 + 16.5 обозначается +24<34+34+34>16.5+

мост 2 X 42 + 2 X 42 обозначается <42+42><42+42>

Материал
пролетных
строений

Бетон В40

Расстояние между
торцами пролетов
(среднее) [м]

0.05

☒ Используются резиновые опорные части ?

Модуль сдвига резины в РОЧ [т/м2]:

70

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

№	Полная длина пролета [м]	Расчетная длина пролета [м]	Строит. высота над опорой [м]	Наветрен- ная высота балки [м]	Нагрузка от веса балок [т/м]	Тип ЛЕВОЙ опорной части	Тип ПРАВОЙ опорной части	Момент инерции пролета [м4]	Площадь РОЧ в одном ряду [м2]	Толщина резины РОЧ[м]
1	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
2	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
3	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
4	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
5	33	32.2	2.003	2.81	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
6	21	20.4	1.703	2.56	9.67	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
7	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
8	24	23.4	1.703	2.56	9.82	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06
9	33	32.2	2.003	2.86	11.03	Резиновая	Резиновая	1	0.6	0.06

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЕ-
РЕМЕЩЕНИЯ В
ОПОРНЫХ ЧАСТЯХ [м]:

0.0248

 Вычислить пере-
мещения в ОЧ

№ рассчитываемой опоры

10

ПОЛОЖЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СЕЧЕНИЯ

☒ По подошве фундамента (ростверка)☐ По низу насадки (ригеля)☐ На задаваемой отметке☐ Учитывать
динамический
коэффициент ?

Рис. 119 – Общие исходные данные по пролетному строению

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ

Размер ригеля поперек оси моста	11
Вес ригеля (если 0, то по размерам). [т]	41.745
Высота опорных частей правого пролета	0.078
Высота опорных частей левого пролета	0
Отметка ЕСТЕСТВЕННОЙ поверхн. грунта	249.28
Отметка РАСЧЕТНОЙ поверхности грунта	249.28
Левый пролет - ферма? (если балка - нет отметки)	<input type="checkbox"/>
Правый пролет - ферма? (если балка - нет отметки)	<input type="checkbox"/>
Наветренная площадь ферм	0
Плечо ветровой нагрузки	0

ДАННЫЕ ПО УКРЕПЛЕНИЮ ГРУНТА НАСЫПИ

Применяется армирование насыпи? ☐

Остаточное давление грунта [%] 0

Расстояние от задней грани насадки до армогрунтовой стенки [м] 0

Материал, из которого сделан ригель Бетон В30

Смещение оси пр. части относительно оси ригеля по Y 0

Смещение ЦТ "поперечника" пролётного стр. по оси Y 0

Число ступеней опоры (ригель - ступень № 1) 4

ДАННЫЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ 20 по ГОСТ 33390-2015

☐ Опора путепровода над автодорогой?

Уровень нижнего проезда 0

УКЛОНЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА ГЛУБОКИЙ СДВИГ

Угол наклона поверхности грунта к горизонту (косогор) [градусы] 0

Угол "падения" слоёв грунта к горизонту [градусы] 0

Уклон откосов насыпи 1.5

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ УСТОЕВ

Ширина шкафной стенки	11
Толщина переходной плиты	0.4
Вес открьлков устоя (или 0)	8.7
Длина открьлков устоя	3.5
Уклон конуса насыпи	1.5
Объёмный вес грунта засыпки	1.8
Угол внутреннего трения гр. засыпки	35

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ УСТОЕВ

Ширина шкафной стенки	11
Толщина переходной плиты	0.4
Вес открьлков устоя (или 0)	8.7
Длина открьлков устоя	3.5
Уклон конуса насыпи	1.5
Объёмный вес грунта засыпки	1.8
Угол внутреннего трения гр. засыпки	35

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ УСТОЕВ

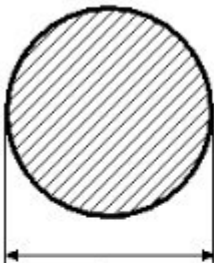
Ширина переходной плиты (по оси Y)	8
Плечо опирания переходной плиты	0.15
Толщина покрытия пр. части на устой	0.3

Учитывать торможение с переходной плиты? ☒

Рис. 120 – Общие исходные данные по опоре

Номер ступени **2** Число элементов **3** Вид Сечения **Круглое** Материал **Бетон В30**

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Отметка верха **256.23**
Отметка низа **248.73**

Диаметр **1**

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат **Без симметрии (обычный ввод)**

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	0	3.5	0	0
2	0	-3.5	0	0
3	0	0	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

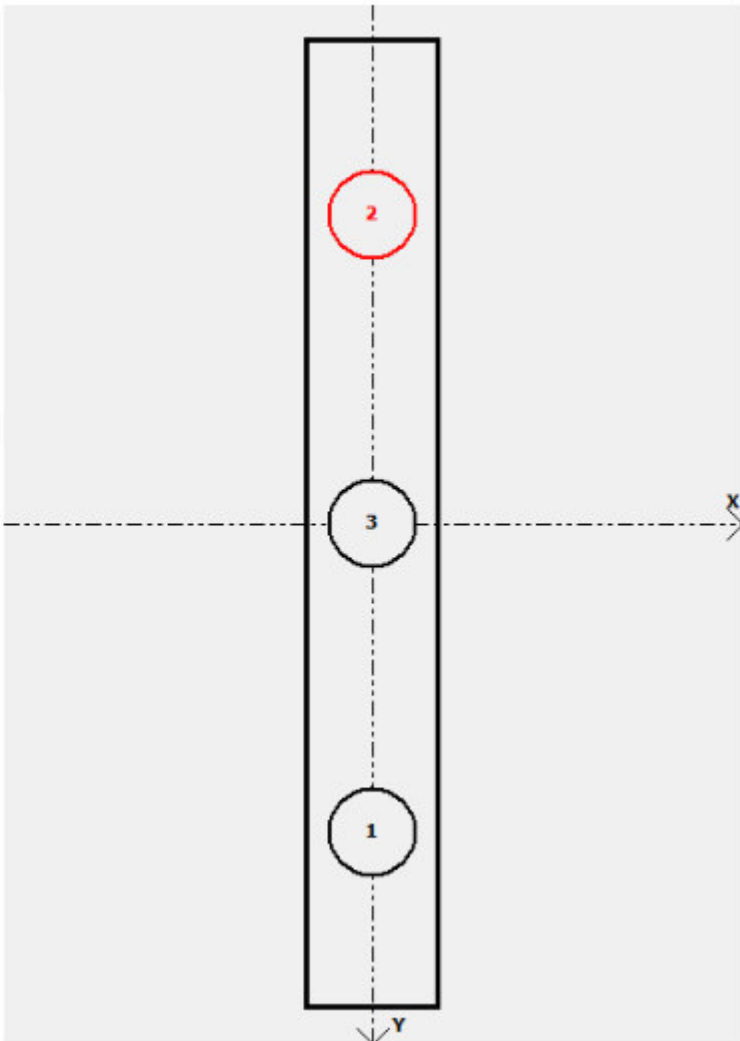


Рис. 121 – Схема задания ступени №2

Номер ступени Число элементов

Вид Сечения Материал

ДАННЫЕ О ВЕРХНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Отметка верха

Отметка низа

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

ДАННЫЕ О НИЖНЕМ СЕЧЕНИИ СТУПЕНИ



Размер по оси Y

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Размер по X

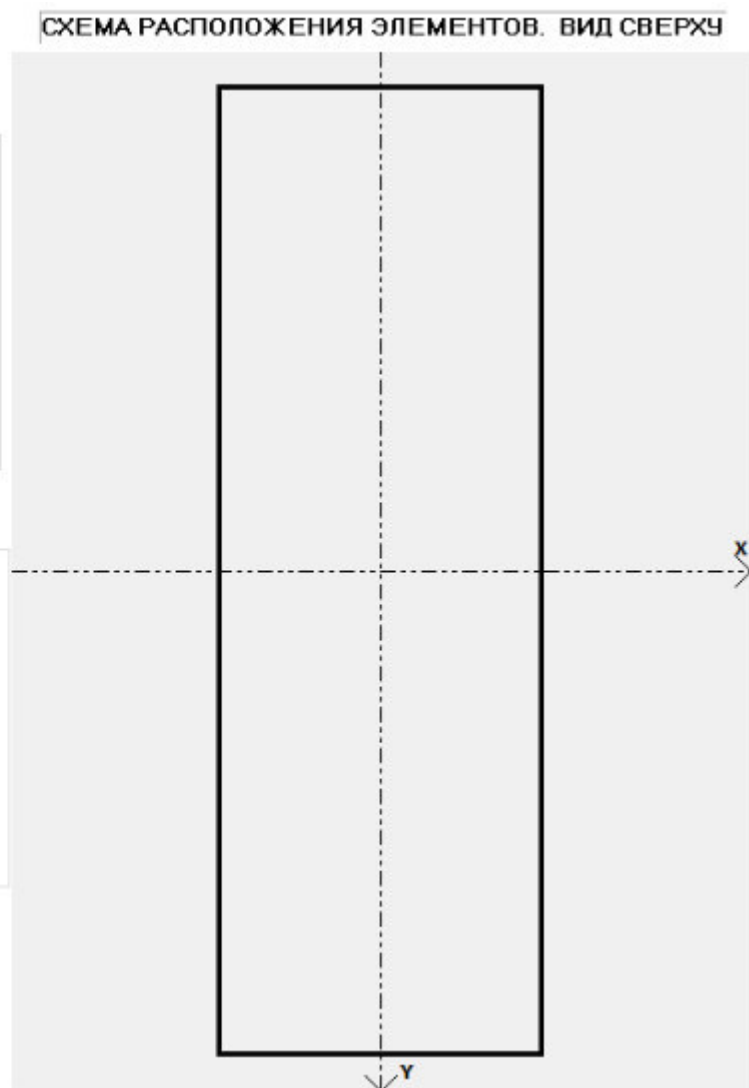
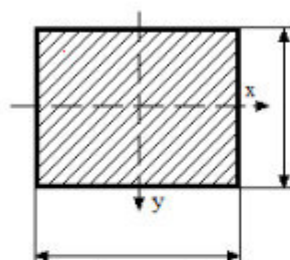


Рис. 122 – Схема задания ступени №3

Номер ступени Число элементов

Вид Сечения Материал

ДАННЫЕ О СЕЧЕНИИ ОДНОЙ СВАИ (СТОЙКИ)



Размер по оси Y

Отметка верха

Отметка низа

Размер по X

ВВОД КООРДИНАТ ГОЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ (СВАИ, ИЛИ СТОЙКИ)

Режим ввода координат

Координаты голов свай (стоек) и углы их наклона в плоск. x0z и y0z

№	X	Y	tg(x)	tg(y)
1	1.95	-6.02	0.167	0
2	1.95	-4.3	0.167	0
3	1.95	-2.58	0.167	0
4	1.95	-0.86	0.167	0
5	1.95	0.86	0.167	0
6	1.95	2.58	0.167	0
7	1.95	4.3	0.167	0
8	1.95	6.02	0.167	0
9	0.65	-6.02	0	0
10	0.65	-4.3	0	0

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ. ВИД СВЕРХУ

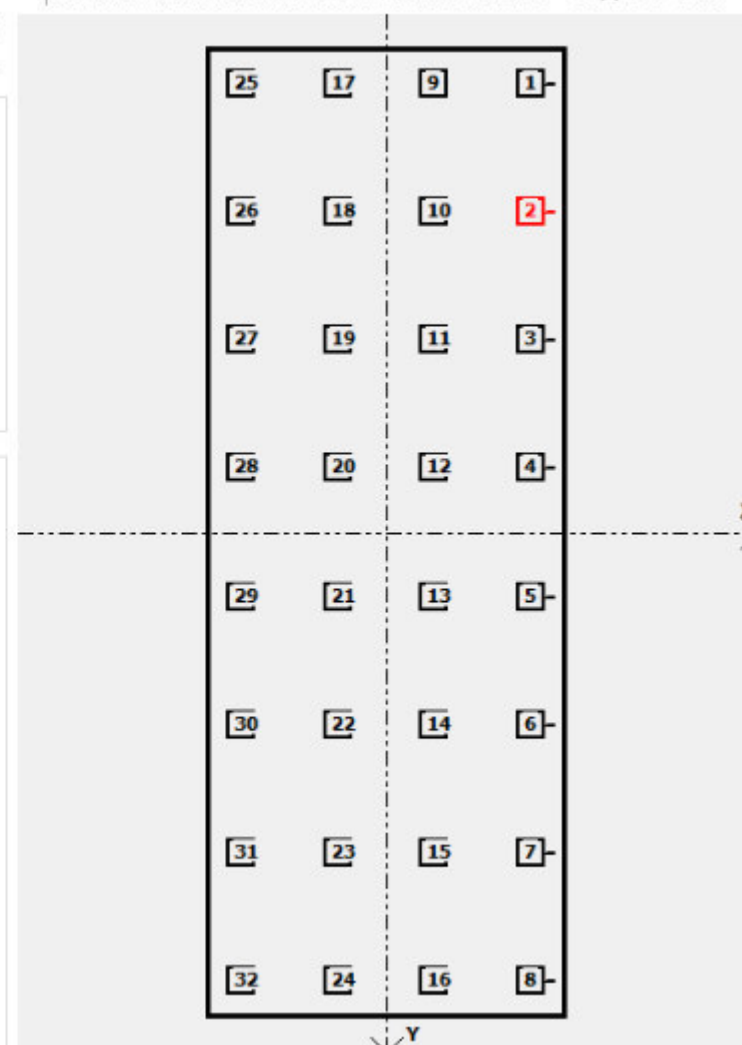


Рис. 123 – Схема задания ступени №4

ДАННЫЕ О СВАЯХ НИЖЕ ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА

ВЫБЕРИТЕ ВИД ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ СВАИ

- ☐ ***** НЕ ВЫБРАНО *****
- ☐ Забивные сваи
- ☒ Сваи, забиваемые в лидерные скважины
- ☐ Сваи, погружаемые с подмывом
- ☐ Вдавливаемые сваи
- ☐ Вибропогружаемые без выемки грунта сваи-оболочки и сваи
- ☐ Забивные полые сваи с открытым нижним концом
- ☐ Оболочки с камуфлетным уширением
- ☐ Набивные сваи при забивке трубы с наконечником
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые сухим способом или в обсадных трубах
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые под водой методом ВПТ
- ☐ Буровые сваи, бетонируемые жестким бетоном сухим способом
- ☐ Буровые полые сваи, бетонируемые сухим способом
- ☐ Сваи - оболочки, погружаемые с выемкой грунта
- ☐ Сваи - столбы
- ☐ Буроинъекционные сваи, бетонируемые под давлением

Коэффициент "n" при вычислении "эта2"

☐ Признак распорного сооружения (арочный мост)

Сечение Материал Размер по X

Отметка низа сваи Размер по Y

Диаметр скважины

Отметка низа лидерной скважины, или 0


 Редактировать грунты

Рис. 124 – Данные о сваях ниже поверхности грунта

Число слоев грунта **ВНИМАНИЕ!** Коэффициенты пропорциональности грунтов в таблице "Грунты" - по СНиП, а в расчёте, и при вычислении приведённого $K_{пр}$ эти значения делятся на коэфф. 3. Это соответствует значениям K по СП 24.13330 в редакции 2020г

Глубина сезонного промерзания Толщина снежного покрова у опоры

Файл грунтов объекта (.GRN)

 Найти файл грунтов

№	Номер грунта по ИГЭ	Вид грунта	Отметка подошвы слоя	Показатель текучести	Коэфф. порист. грунта	Объемный вес грунта	Влажность, [%]	Угол внутр. трения	Сцепление грунта	Условное сопротивление R_0	Коэфф. пропорц. грунта	Модуль деформ. грунта	Морозное пучение [т/м2]	Сейсм. категория	Степень влажности Не изменять!
1	14	Глины	248.791	-0.051	0.843	1.809	22.1	18	2.24	22.43	3000	1315	7	2	0.716
2	9	Суглинки	244.068	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	7	2	0.826
3	10	Суглинки	242.762	0.336	0.749	1.954	26.2	20	2.14	17.38	1396.8	1151.9	0	2	0.947
4	9	Суглинки	240.758	-0.132	0.704	1.936	21.4	21	3.06	34.43	3000	1376.2	0	2	0.826
5	12	Слабовыветр. скала	235	0	0.6	2.372	6.9	35	3	4511.72	5000	4500	0	2	0

ВИДЫ ГРУНТА :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Невыветрелая скала | 8- Песок средней крупности |
| 2- Слабовыветрелая скала | 9- Мелкий песок |
| 3- Выветрелая скала | 10- Пылеватый песок |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 11- Супеси |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 12- Суглинки |
| 6- Гравелистый песок | 13- Глины |
| 7- Крупный песок | (Ил - это глина с $IL > 1$ и $e > 1$) |

 Проверить введенные данные

Номера слоёв грунта: ПРОСАДОЧНЫХ - ЛЕССОВЫХ - НАБУХАЮЩИХ -

ВНИМАНИЕ! Для скального грунта в графе R_0 вводится предел прочности на одноосное сжатие, а в графе "Коэффициент пористости" вводится Коэффициент снижения прочности из Таблицы 7.1 СП 24.13330.2011. Если $R_{ос}$ не дано, для слабдеформируемого грунта ($E \geq 5100$ т/м2), вводите значение R_0 , равное 2.

- ☐ Для СКАЛЬНЫХ грунтов в графе R_0 введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения предела прочности на одноосное сжатие (уже с учётом Коэффициента снижения прочности)
- ☐ Введены именно РАСЧЕТНЫЕ значения объемного веса, угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов (по I группе предельных состояний)
- ☒ Учитывать взвешивание тела опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле ?

Рис. 125 – Данные о грунтах

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

П Р О Г Р А М М А <<< О П О Р А _ X >>>

Сбор нагрузок и расчет фундаментов опор мостов

ТИП СООРУЖЕНИЯ: Автомоторный мост

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СП хх.13330.2011 (действуют с 20 Мая 2011г)

(С УЧЁТОМ Изменений 1, действующих с 04 Июня 2017г)

(С УЧЁТОМ изменений 2 и 3 к СП 24.13330 от 2019г)

Уровень ответственности сооружения: НОРМАЛЬНЫЙ

Кэфф. надежности по ответственности: 1.000

! НАГРУЗКА АК ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМУ ГОСТ 32960-2014!

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

СХЕМА МОСТА : (33+33+33) (21+33+21) (24+24+33)

ДАННЫЕ О ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЯХ МОСТА

Применяются Резиновые ОЧ с модуле сдвига $G = 70.00$ [т/м2]
 Максимальное перемещение в уровне оп.частей= 0.0248 [м]

N	Полная про-лета	Расчет. длина пролета	Момент инерции пролета	Строит. высота на опоре	Наветр. высота балок	Нагруз. от веса балок [тс/м]	Вид опорных частей	Площадь РОЧ в 1м ряду	Высота РОЧ [м]
							Слева	Справа	
1	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
2	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
3	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
4	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
5	33.00	32.20	1.0	2.00	2.8	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
6	21.00	20.40	1.0	1.70	2.6	9.6700	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
7	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
8	24.00	23.40	1.0	1.70	2.6	9.8200	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600
9	33.00	32.20	1.0	2.00	2.9	11.0300	Резиновые	Резиновые	0.6000; 0.0600

Расстояние между торцами балок (среднее): 0.050 [м]

ГАБАРИТ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТА

Тр	++	П	Проезд 1	С	Проезд 2	П	++	Тр
0.75	1.0	3.000	0.00	3.000	1.0	0.75		
0.550			8.000				0.550	

ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ДАННЫЕ И НАГРУЗКИ

ПОГОННЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ВЕСА [Т/М] :	Класс временной нагрузки(0 -99) :	14
Тротуаров и перил :	Дополнительная временная нагр. :	НК
Защитного слоя бетона :	Класс водного пути [1-7] или 0 :	0
Покрывтия проезжей части :	Номер климатического района :	0
ЧИСЛО ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ	Толщина льда [м] :	0.0
Общее число полос :	Скорость движения льда [м/с] :	0.0
Максимальное в одном направлени. :	Сейсмичность в баллах [0 - 9] :	0.0
ОТМЕТКИ УРОВНЕЙ		
Первая подливка льда :		0.000
Радиус кривой (прямая - 0) :	Высокий ледоход :	0.000
Ветровой район- III v0= :	Уровень судоходства :	0.000
Угол м/у опорой и осью моста: 50.00 :	Уровень межени :	0.000
	Уровень высоких вод /паводок:	0.000

Выбрана доп. нагрузка: "Нагрузка НК по СП 35.13330-2011"

РАСЧЕТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА [градусы С]

Максимальная температура..... 25.00
 Минимальная температура..... -37.00
 Температура замачивания (для РОЧ) . 20.00

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В РОЧ: 0.0248 [м]

Ступень 4. Вид сечения Прямоуг... Число эл. 32. Отметка низа ступени: 241.230

Размер по X	0.350	Координаты голов стоек(свай) и тангенсы углов наклона			
Размер по Y	0.350	X	Y	tg(x)	tg(y)
		1.950	-6.020	0.1667	0.0000
		1.950	-4.300	0.1670	0.0000
		1.950	-2.580	0.1667	0.0000
		1.950	-0.860	0.1667	0.0000
		1.950	0.860	0.1670	0.0000
		1.950	2.580	0.1670	0.0000
		1.950	4.300	0.1670	0.0000
		1.950	6.020	0.1670	0.0000
		0.650	-6.020	0.0000	0.0000
		0.650	-4.300	0.0000	0.0000
		0.650	-2.580	0.0000	0.0000
		0.650	-0.860	0.0000	0.0000
		0.650	0.860	0.0000	0.0000
		0.650	2.580	0.0000	0.0000
		0.650	4.300	0.0000	0.0000
		0.650	6.020	0.0000	0.0000
		-0.650	-6.020	0.0000	0.0000
		-0.650	-4.300	0.0000	0.0000
		-0.650	-2.580	0.0000	0.0000
		-0.650	-0.860	0.0000	0.0000
		-0.650	0.860	0.0000	0.0000
		-0.650	2.580	0.0000	0.0000
		-0.650	4.300	0.0000	0.0000
		-0.650	6.020	0.0000	0.0000
		-1.950	-6.020	0.0000	0.0000
		-1.950	-4.300	0.0000	0.0000
		-1.950	-2.580	0.0000	0.0000
		-1.950	-0.860	0.0000	0.0000
		-1.950	0.860	0.0000	0.0000
		-1.950	2.580	0.0000	0.0000
		-1.950	4.300	0.0000	0.0000
		-1.950	6.020	0.0000	0.0000

ДАННЫЕ ПО СВАЯМ В ГРУНТЕ

Вид свай : Сваи, забиваемые в лидерные скважины

Сечение свай Прямоугольное Размеры свай: 0.35 X 0.35 м

Коэффициент "n" для вычисления коэффициента "eta2": 2.50

Диаметр скважины 0.300 м

ДАННЫЕ ПО ГРУНТАМ

Коэф. пропорциональности вычислен по СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*)

Глубина сезонного промерзания: 2.000 Толщина снежного покрова: 0.50

Число слоев грунта : 5

Вид	Отметка	Показат	Коэфф.	Объем	Влаж.	Угол	Удельн	Услов.	Коэфф.	Модуль	Степ.	Сейс
гру	подосн	консис	порист	ный	ность	внут	сцеп	сопрот	про	деформ	влаж	Кат.
нта	слоя	тенции	грунта	вес	%	трен	ление	Ro	порц	грунта	Sr	гр.
13	248.79	-0.051	0.843	1.81	22.1	18.0	2.24	22.4	3000	1315	0.716	2
12	244.07	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
12	242.76	0.336	0.749	1.95	26.2	20.0	2.14	17.4	1397	1152	0.947	2
12	240.76	-0.132	0.704	1.94	21.4	21.0	3.06	34.4	3000	1376	0.826	2
2	235.00	0.000	0.600	2.37	6.9	35.0	3.00	4511.7	5000	4500	0.000	2

В И Д Ы Г Р У Н Т А :

- | | | |
|---|----------------------------|--------------|
| 1- Неизветрелая скала ($R=R_{oc}$) | 6- Гравелистый песок | 11- Супеси |
| 2- Слабоизветрелая скала ($R=0.6 \cdot R_{oc}$) | 7- Крупный песок | 12- Суглинки |
| 3- Изветрелая скала ($R=0.3 \cdot R_{oc}$) | 8- Песок средней крупности | 13- Глины |
| 4- Крупнообл. грунт с глин.заполнит. | 9- Мелкий песок | |
| 5- Крупнообл. грунт с песч.заполнит. | 10- Пылеватый песок | |

Учитывается взвешивающее действие воды в ГЛИНИСТЫХ грунтах.

Расчет объемного веса водонасыщенного грунта с учетом взвешивания производится по плотности ГРУНТА естеств. влажности $\gamma_{am} = \gamma_{am} / (1+W) - 1/(1+e)$

УЧИТЫВАЕТСЯ "взвешивание" ТЕЛА опоры в ВОДОНАСЫЩЕННЫХ песках, супесях и иле

Грунт считается ВОДОНАСЫЩЕННЫМ при степени влажности 0.85

===== Р А С Ч Е Т О П О Р Ы =====

ТАБЛИЦА " ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.23 м "						
N	НАГРУЗКА	H _x	H _y	P	M _x	M _y
1	Правый пролет. Реакция от веса балок, тротуаров и перил.	0.00	0.00	185.58	0.00	-231.97
		0.00	0.00	204.13	0.00	-255.17
		0.00	0.00	167.02	0.00	-208.77
2	Правый пролет. Реакция от веса защитного слоя бетона и гидроизоляции.	0.00	0.00	23.13	0.00	-28.92
		0.00	0.00	30.08	0.00	-37.59
		0.00	0.00	20.82	0.00	-26.03
3	Правый пролет. Реакция от веса покрытия проезжей части на пролете.	0.00	0.00	39.66	0.00	-49.57
		0.00	0.00	59.49	0.00	-74.36
		0.00	0.00	35.69	0.00	-44.62
6	Перех. плита. Реакция от веса покрытия проезжей части.	0.00	0.00	23.04	0.00	-43.32
		0.00	0.00	34.56	0.00	-64.97
		0.00	0.00	20.74	0.00	-38.98
7	Вес насадки (ригеля).	0.00	0.00	41.74	0.00	-52.18
		0.00	0.00	45.92	0.00	-57.40
		0.00	0.00	37.57	0.00	-46.96
8	Вес тела опоры.	0.00	0.00	278.18	0.00	-55.22
		0.00	0.00	306.00	0.00	-60.75
		0.00	0.00	250.36	0.00	-49.70
10	Вес грунта на уступах фундамента.	0.00	0.00	829.75	0.00	-2.48
		0.00	0.00	912.72	0.00	-2.73
		0.00	0.00	746.77	0.00	-2.23
11	Вес шкафной стенки и переходной плиты.	0.00	0.00	49.17	0.00	-92.44
		0.00	0.00	54.08	0.00	-101.68
		0.00	0.00	44.25	0.00	-83.19
12	Вес откосов устоя.	0.00	0.00	8.70	0.00	-25.20
		0.00	0.00	9.57	0.00	-27.72
		0.00	0.00	7.83	0.00	-22.68
13	Боковое давление грунта от собственного веса со стороны насыпи.	288.01	0.00	0.00	0.00	1048.69
		403.22	0.00	0.00	0.00	1468.17
		201.61	0.00	0.00	0.00	734.09
14	Боковое давление грунта от собственного веса со стороны пролета.	-120.30	0.00	0.00	0.00	-285.55
		-168.42	0.00	0.00	0.00	-399.77
		-84.21	0.00	0.00	0.00	-199.89
ИТОГО НОРМАТИВНЫХ НАГРУЗОК :		167.71	0.00	1478.95	0.00	181.84
И Т О Г О		макс P	319.01	0.00	1656.55	0.00
РАСЧЕТНЫХ НАГРУЗОК		мин P	319.01	0.00	1331.06	0.00
ПО КРИТЕРИЯМ :		макс M _y	319.01	0.00	1331.06	0.00

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ
 Нормативное ветровое давление, тс/м² 0.0380

Наименование параметра	Вдоль /лев/	Поперек/прав
1/2 наветренной площади левого/правого пролета	0.000	47.261
Плечи наветренной площади левого/правого пролета	0.000	11.608
Аэродинамические коэффиц. левого/правого пролета	0.000	1.700
Коэффициенты Kz для левого/правого пролета	0.0000	0.9779
Произведение коэф. L ^{1/2} для левого/правого пролета	0.0000	0.5005
Частота собственных колебаний, Гц	1.165	3.901
Коэффициент динамичности	1.2000	1.2000

РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ НА УСТОЙ ОТ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИЗМЕ ОБРУШЕНИЯ

Высота задней стенки устоя: 11.48 Ширина полосы АК: 6.10

Длина призмы обрушения : 6.37 Ширина полосы НК : 4.10

Вид Нагрузки	Давление p, тс/м ²	Расст. до нач.	Расст. до конц.	Козфф. Alfa	Тангенс угла приз.	Козфф. давления	Hx [тс]	My [тс*м]
АК распр.	0.367	4.00	6.37	0.672	0.5309	0.271	1.59	3.13
АК 1 ось	3.193	4.00	6.30	0.672	0.5734	0.269	13.98	34.84
АК 2 ось	0.000	5.50	6.30	0.672	0.0000	0.000	0.00	0.00
Доп.нагр.	5.448	4.00	6.37	0.580	0.6213	0.266	13.10	41.11
Толпа	0.300	4.00	6.37	0.375	0.5291	0.271	0.18	0.35

ТАБЛИЦА " ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ В СЕЧЕНИИ НА ОТМЕТКЕ 247.23 м "

N	НАГРУЗКА	Hx	Hu	P	Mx	My
1	АК на пролете и устое с тротуарами. (Схема "А")	0.00	0.00	103.28	128.62	-137.87
		0.00	0.00	139.88	174.20	-185.74
2	АК по схемам "А" и "Б" на призме обрушения.	1.59	0.00	0.00	0.00	3.13
		1.59	0.00	0.00	0.00	3.13
3	Торможение по схеме "А"	7.35	0.00	0.00	0.00	89.47
		9.18	0.00	0.00	0.00	111.84
6	АК по схемам "Б" и "Г" на призме обрушения.	15.57	0.00	0.00	0.00	37.97
		15.57	0.00	0.00	0.00	37.97
9	Поперечные удары по схемам "А" и "Б"	0.00	-11.89	0.00	144.82	0.00
		0.00	-14.86	0.00	181.02	0.00
19	Спец. нагрузка НК на двух пролетах. (Схема "Д")	0.00	0.00	98.05	122.56	-122.56
		0.00	0.00	107.85	134.81	-134.81
21	Ветер на пролет поперек оси моста	0.00	-4.78	0.00	55.47	0.00
		0.00	-6.69	0.00	77.66	0.00
23	Ветер на пролет вдоль оси моста	0.96	0.00	0.00	0.00	9.69
		1.34	0.00	0.00	0.00	13.57
25	Спец. нагрузка НК пролете и устое (Схема "Д")	13.10	0.00	0.00	0.00	41.11
		13.10	0.00	0.00	0.00	41.11
33	Температурные (климатические) воздействия	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	АК без тележки на пролете и устое	0.00	0.00	58.21	66.65	-81.54
		0.00	0.00	72.28	82.76	-101.24
35	Нагрузка от толпы на призме обрушения	0.18	0.00	0.00	0.00	0.35
		0.18	0.00	0.00	0.00	0.35
37	Трение в опорных частях от темп. деформации пролетов	17.36	0.00	0.00	0.00	176.01
		17.36	0.00	0.00	0.00	176.01

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

NN Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
ОСНОВНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК					
1	320.780	-14.861	1796.436	355.224	403.655
2	332.109	0.000	1768.460	135.361	558.567
5	319.007	0.000	1764.405	134.813	451.098
12	334.756	0.000	1728.834	82.759	522.993
13	319.187	0.000	1331.057	0.000	745.463
14	319.007	0.000	1656.555	0.000	585.911
15	336.367	0.000	1331.057	0.000	921.125
16	319.007	-6.690	1331.057	77.661	745.112

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

NN Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	169.306	0.000	1572.494	128.619	60.739
12	167.892	0.000	1478.952	0.000	182.190

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО II-ой ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

NN Соч.	Nx [тс]	Ny [тс]	P [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]
1	169.486	-11.889	1582.232	273.437	47.450
2	180.948	0.000	1561.576	102.895	194.145
5	167.712	0.000	1557.389	98.045	83.792
12	183.461	0.000	1537.167	66.655	138.623
13	167.892	0.000	1478.952	0.000	182.190
14	167.712	0.000	1478.952	0.000	181.838

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ И СТОЛЕБОВ

Приведенный коэффициент пропорциональности грунта : 1000.00
 Расчетная ширина свай : 1.0250
 Коэффициент деформации свай в грунте : 0.75596
 Расчетная схема свай : Свай, опирающиеся на нескальный грунт

Выдерживающих усилий только от постоянных нагрузок НЕТ

МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОЧКИ НА ОТМЕТКЕ 257.330

Критерий	Вдоль оси X [м]	Вдоль оси Y [м]	Вдоль оси Z [м]	N соч.
max X	0.005822	-0.000000	0.000787	3
max Y	0.001607	-0.000345	0.001049	1
max Z	0.001607	-0.000345	0.001049	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ НА СВАИ В УРОВНЕ ПОДОШВЫ [т]:

Основные сочетания: Nmax = 92.199 [тс] для Свай № 1 от Нагр. № 2 типа № 0
 Nmin = 14.379 [тс] для Свай № 32 от Нагр. № 15 типа № 0

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ В ГОЛОВАХ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	Mx [тс*м]	My [тс*м]	Mxy [тс*м]	Тип: N	N
соч:	нагр:	свай:						
----- От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость) -----								
max N	-6.4	-0.0	90.2	-0.0	7.5	7.52	0	2
min N	-7.1	0.0	12.9	0.0	8.3	8.27	0	15
max Mxy	-7.0	-0.0	52.5	-0.0	8.4	8.40	0	12
max Qx	-7.1	0.0	42.2	0.0	8.3	8.27	0	15
max Qy	-6.2	0.5	87.7	0.5	7.4	7.41	0	1
----- От нормативных нагрузок (II группа предельных состояний) -----								
max N	-2.8	-0.0	63.6	-0.0	3.3	3.33	4	2
min N	-2.9	0.0	39.8	0.0	3.5	3.51	4	13
max Mxy	-3.4	-0.0	46.9	-0.0	4.1	4.06	4	12
max Qx	-3.4	-0.0	46.9	-0.0	4.1	4.06	4	12
max Qy	-2.6	0.4	60.8	0.4	3.2	3.22	4	1
----- От нагрузок для расчета на выносливость -----								
max N	-2.6	-0.0	59.9	-0.0	3.2	3.18	9	1
min N	-2.9	0.0	39.8	0.0	3.5	3.51	9	12
max Mxy	-3.0	-0.0	48.5	-0.0	3.7	3.65	9	1
max Qx	-3.0	-0.0	48.5	-0.0	3.7	3.65	9	1
max Qy	-3.0	-0.0	48.5	-0.0	3.7	3.65	9	1

ТИПЫ СОЧЕТАНИЙ :

- 0 - Основные сочетания (временные вертикальные с сопутствующими)
 1 - Сочетания, включающие ледовые нагрузки
 2 - Сочетания, включающие нагрузки от навала судов
 3 - Сочетания, включающие сейсмические нагрузки
 4 - Сочетания от нормативных нагрузок
 9 - Сочетания от нагрузок для расчета на выносливость

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ СВАИ НА ГРУНТ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Критерий	Давление [тс/м ²]	Глубина [м]	Тип: N	N
соч:	нагр:	свай:		
max Sxx	2.341	6.000	0	15
min Sxx	-3.404	1.800	0	15
max Sxy	0.222	1.800	0	1
min Sxy	-0.152	6.000	0	1

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА АРМИРОВАНИЯ СВАЙ

Критерий	Qx [тс]	Qy [тс]	N [тс]	e [м]	Тип: N	N	Глубина	Постоянные нагр.
соч:	нагр:	свай:					на	N e
----- От расчетных нагрузок (на прочность и устойчивость) -----								
max N	-6.4	-0.0	90.2	0.083	0	2	1	0.00
min N	-7.1	0.0	12.9	0.642	0	15	32	0.00
max e	-7.1	0.0	12.9	0.642	0	15	32	0.00
----- От нормативных нагрузок (на трещиностойкость) -----								
max N	-2.8	-0.0	63.6	0.052	4	2	1	0.00
min N	-2.9	0.0	39.8	0.088	4	13	32	0.00
max e	-3.4	-0.0	41.8	0.097	4	12	32	0.00
----- От нагрузок для расчета на выносливость -----								
max N	-2.6	-0.0	59.9	0.053	9	1	1	0.00
min N	-2.9	0.0	39.8	0.088	9	12	32	0.00
max e	-2.9	0.0	39.8	0.088	9	12	32	0.00

Если абсолютное значение [N] равно 1.0тс, то в графе [e] - изгибающий момент

ПРОВЕРКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ДЛЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА
КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Размеры подошвы условного фундамента X * Y: 5.741 * 13.381

соче- таний	По среднему давлению			По максимальному давлению		
	Давление Р _{ср} [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R		Давление R _{max} вдоль моста [тс/м ²]	Давление R _{max} поперек моста [тс/м ²]	Расчетное сопротив- ление R
1	37.137	106.989		48.534	39.340	128.387
2	36.773	106.989		50.130	37.572	128.387
5	36.720	106.989		48.605	37.493	128.387
12	36.257	106.989		49.278	36.732	128.387
13	31.080	106.989		46.228	31.080	128.387
14	35.316	106.989		48.694	35.316	128.387
15	31.080	106.989		48.544	31.080	128.387
16	31.080	106.989		46.220	31.600	128.387

ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ. Запас 69.85 т/м²

РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА (по п. 5.6 СП 22.13330.2016)

Сочетание № 1, нагрузка 1582.232 т

В уровне подошвы фундамента:

Размеры фундамента X * Y: 5.841 * 13.481 м

Давление от нагрузки : 32.666 т/м²

Давление от веса грунта : 15.546 т/м²

Минимальная сжимаемая толща : 2.921 м

Расчет осадки в сжимаемых слоях грунта
(схема линейно-деформируемого полупространства)

№ слоя	Толщина слоя	Давление от нагр.	Давление от грунта	Модуль деформации	Средняя осадка
4	0.472	32.348	16.460	1376.2	0.00552
5	1.460	29.711	19.924	4500.0	0.00499
5	1.460	24.465	23.388	4500.0	0.00435
5	1.460	19.277	26.851	4500.0	0.00352
5	1.377	15.346	30.118	4500.0	0.00262
5	0.060	15.200	30.261	4500.0	0.00010

Толщина сжимаемого слоя грунта: 6.290 [м]

Величина осадки: 0.02111 [м]

ПРОВЕРКА СВАИ ПО ГРУНТУ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

по СП 24.13330.2011

Максимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\max} = 92.20$ тс
 Минимальное усилие в уровне подошвы свай $N_{\min} = 14.38$ тс
 Расчетная глубина погружения подошвы свай: 8.050 м
 Расчетное сопротивление грунта в основании свай $R = 998.000$ тс/м²
 Площадь основания свай $A = 0.123$ м² ; Периметр ствола свай $U = 1.400$ м
 Диаметр лидерной скважины $D_{\text{лид}} = 0.30$ м
 Коэффициент условий работы грунта в основании свай $\varphi_{\text{гг}} = 1.000$
 Для твердых глин таблицы СНиП экстраполируются в область отрицательных IL

Сопротивление грунта сдвигу по боковой поверхности свай :

Глубины расположения центров слоев грунта считаются от отметки: 249.280 м

N	N	Тип	Длина	Глубина	Расчетное	Коефф.	
участ-	слоя	грунта	участка	расположения	сопротив-	услов.	$U \cdot \varphi_{\text{гс}} \cdot L \cdot f$
ка	грунта		L	центра слоя	ление f	работы	
1	2	12	2.000	3.050	4.825	0.60	8.106
2	2	12	1.162	4.631	5.489	0.60	5.358
3	3	12	1.306	5.865	3.777	0.60	4.144
4	4	12	1.532	7.284	6.057	0.80	10.406
Суммарное усилие, воспринимаемое боковой поверхностью свай:							28.014

Знаком "*" отмечены слои плотных песчаных грунтов, с повышающим коефф. 1.3
 или слои плотных глинистых грунтов, с повышающим коефф. 1.15

ПРОВЕРКА НА СЖАТИЕ (ВДАВЛИВАНИЕ)

Коэффициент надежности по грунту для сжатия $K_g = 1.40$

$\varphi_{\text{гг}} \cdot R \cdot A + \text{summa}(U \cdot L_i \cdot \varphi_{\text{гс}} \cdot f_i) / K_g = 107.33 > N_{\max} = 92.20$ [тс]

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ . Запас 15.14 тс

ПРОВЕРКА НА ВЫДЕРГИВАНИЕ

Коэффициент надежности по грунту для выдергивания $K_g = 1.40$

Коэффициент условий работы для выдергивания $\varphi_{\text{с}} = 0.80$

ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ . Выдергивания нет ($N_{\min} > 0$)

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЯ , ОКРУЖАЮЩЕГО СВАИ
(Ограничение давлением свай на грунт по боковой поверхности свай)
по СП 24.13330.2011

Глубина располо- жения сечения [м]	N слоя грунта, в который попадает сечение	Давление вдоль моста				Давление поперек моста				Предель- ное зна- чение SIGz [тс/м2]
		Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	Тип сочет 0	
		N сочет. 15	N сочет. 15	N сочет. 1	N сочет. 1	N сочет. 1	N сочет. 1	N сочет. 2	N сочет. 2	
		N свай 9	N свай 9	N свай 2	N свай 2	N свай 2	N свай 2			
		eta2 0.432	eta2 0.432	eta2 1.000	eta2 1.000					
0.600	2	4.994	4.994	0.141	0.141	6.728				
1.124	2	7.524	7.524	0.212	0.212	8.080				
1.200	2	7.722	7.722	0.217	0.217	8.275				
1.800	2	7.885	7.885	0.222	0.222	9.822				
2.400	2	6.188	6.188	0.174	0.174	11.369				
3.000	2	3.725	3.725	0.105	0.105	12.916				
3.600	3	1.266	1.266	0.035	0.035	8.023				
4.200	3	0.879	0.879	0.025	0.025	8.760				
4.800	4	2.958	2.958	0.083	0.083	17.557				
5.400	4	4.880	4.880	0.137	0.137	19.104				
6.000	4	5.423	5.423	0.152	0.152	20.651				

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 0.56 тс/м2

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Знаками "@" отмечены проверки на глубинах, указанных в СП 24.13330.2011 (определяющие проверки)
2. Значения давлений свай на грунт в таблице приведены деленными на коэффициент $\eta_{a2} = (M_c + M_t) / (K_n \cdot M_c + M_t)$
ф.(В.6) Прилож."В" СП 24.13330.2011, где $K_n = 2.500$

Моменты M_c и M_t вычислены от ВСЕХ нагрузок, в уровне УСЛОВНОЙ ЗАДЕЛКИ свай.

3. При вычислении предельного давления отсчет глубины Z производится от ПОДОШВЫ нижнего ростверка.

===== СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРОВЕРОК ФУНДАМЕНТА =====	
Отметка подошвы фундамента (ростверка): 247.230 м	
Отметка подошвы свай: 241.230 м, Полная длина свай: 6.000 м	
----- Проверка несущей способности основания как условного массивного -----	
ВЫПОЛНЯЕТСЯ. Запас 69.85 т/м2	
----- Проверка подстилающих слоев грунта -----	
НЕ ТРЕБУЕТСЯ.	
----- Проверки свай на вертикальные воздействия -----	
Вдавливание: ВЫПОЛНЯЕТСЯ Запас 15.14	
Выдергивание: Выдергивания нет (Nmin > 0)	
----- Проверка давления свай на грунт по боковой поверхности -----	
Запас 0.56 тс/м2	
----- Величина осадки фундамента (по Приложению 2 СНиП 2.02.01-83) -----	
2.1109 см	

Выводы:

Расчет конструкций выполнен по I-ой и II-ой группам предельных состояний на следующие нагрузки, согласно СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы»:

- постоянная – собственный вес конструкций + вес пролетного строения [1];
- временная – подвижная (А14,Н14) [7];
- временная – тормозная (А14,Н14) [11];
- временная – поперечный удар (А14,Н14) [10].

В результате расчетов сделаны следующие выводы – данная конструкция опор удовлетворяет всем требованиям нормативных документов, как по несущей способности, так и по прочности, деформации.

По результатам расчетов приняты следующие проектные решения:

– Крайняя опора №1

Длина свай, м	13	14	15
Коэффициент использования несущей способности по грунту	1.699	Не выполняется требование п.8.14 СП24.13330.2021	0.829

Принимается свайное основание из призматических свай сечением 0.40х0.40м длиной 15м.

– Средняя опора №2

Длина свай, м	13	14	15
Коэффициент использования несущей способности по грунту	1.880	Не выполняется требование п.8.14 СП24.13330.2021	0.893

Принимается свайное основание из призматических свай сечением 0.35х0.35м длиной 15м

– Средняя опора №3

Длина свай, м	10	11
Коэффициент использования несущей способности по грунту	1.016	0.953

Принимается свайное основание из призматических свай сечением 0.35х0.35м длиной 11м

– Средняя опора №4

Длина свай, м	9	10
Коэффициент использования несущей способности по грунту	1.017	0.954

Принимается свайное основание из призматических свай сечением 0.35х0.35м длиной 10м

– Средние опоры №№5–7

Длина свай, м	8	9	10(30шт.)	10(21шт.)
Коэффициент использования несущей способности по грунту	1.049	Не выполняется требование п.8.14 СП24.13330.2021	0.366	0.503

Принимается свайное основание из призматических свай сечением 0.35х0.35м длиной 10м в количестве 21 шт.

– Средние опоры №№8, 9

Принимается свайное основание из призматических свай сечением 0.35х0.35м минимальной длиной по т.п. 8м (коэффициент использования несущей способности по грунту 0.915)

– Крайняя опора №10

Длина свай, м	8(44шт.)	8(32шт.)
Коэффициент использования несущей способности по грунту	0.646	0.859

Принимается свайное основание из призматических свай сечением 0.35х0.35м минимальной длиной по т.п. 8м в количестве 32 шт.

При расчете армирования насадки крайних опор принят класс бетона В30, коэффициент использования сечения 0.758.

При расчете армирования стоек крайних опор принят класс бетона В30, коэффициент использования сечения 0.781.

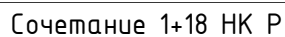
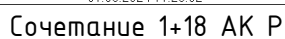
При расчете армирования ростверков крайних опор принят класс бетона В30, коэффициент использования сечения 0.750.

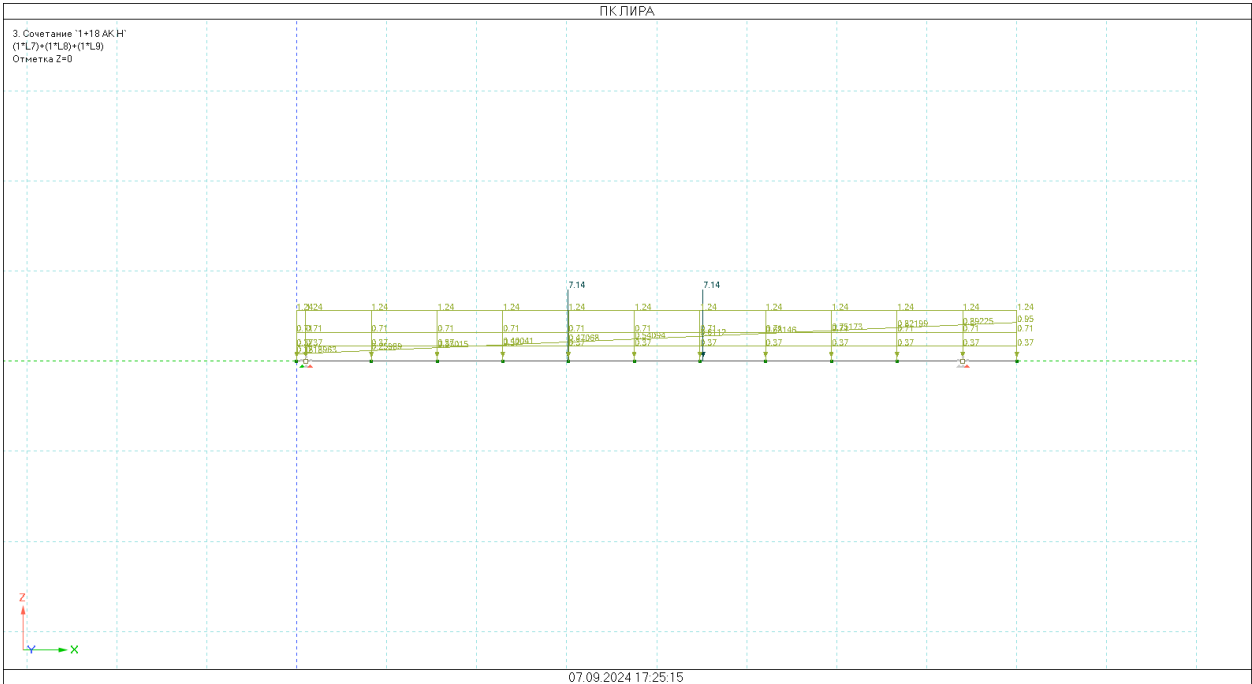
При расчете армирования ригелей средних опор принят класс бетона В30, коэффициент использования сечения 0.711.

При расчете армирования стоек средних опор принят класс бетона В30, коэффициент использования сечения 0.715.

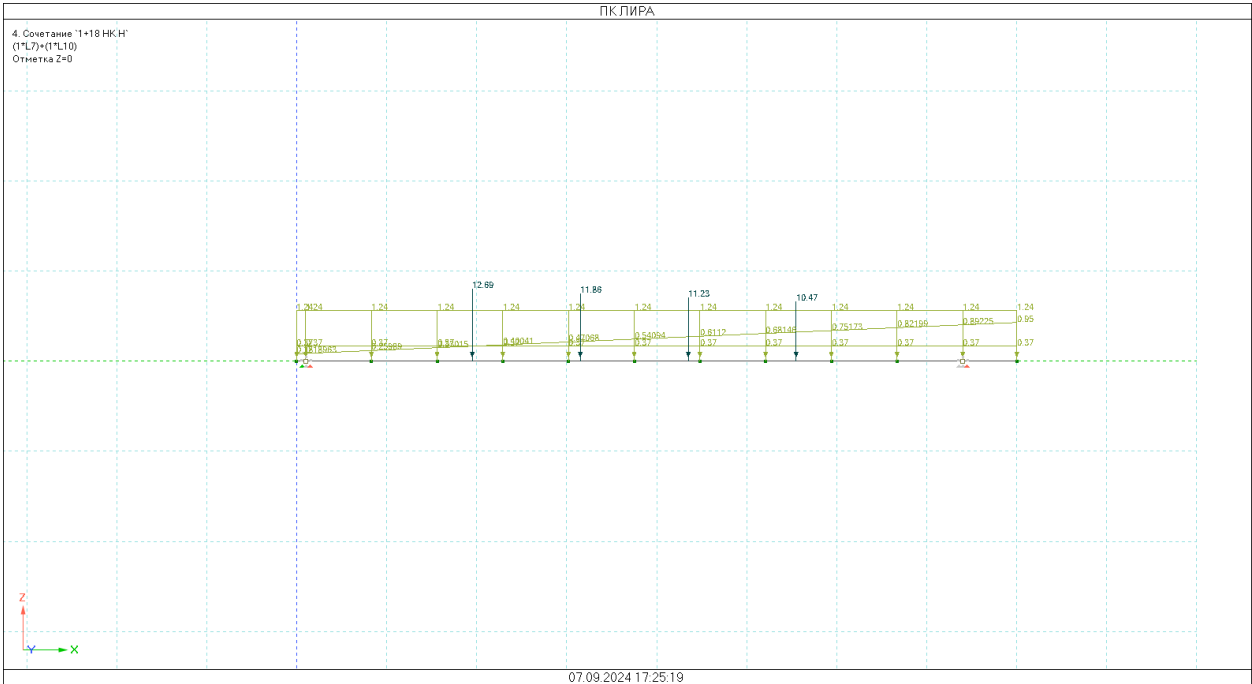
При расчете армирования ростверков средних опор принят класс бетона В30, коэффициент использования сечения 0.770.

$$4) P_4 = 9 \cdot 14 \cdot 1.24 / 1.522 \cdot 1.1 = 112.92 \text{ кН}$$





Сочетание 1+18 АК Н



Сочетание 1+18 НК Н

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 1 - Сечения

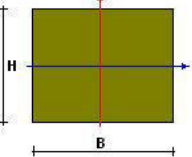
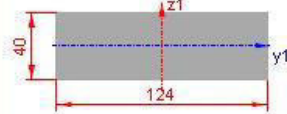
Но- мер	Имя	Опи- сание	Цвет	Изображение	Вид	Па- ра- метр ы	Внеш- ний пе- ри- метр (см)	Ко- ли- че- ство КЭ	Сум- мар- ная длин- а (м)
1	Брус (124х 40)	ПП 1.24				B=12 4см; H=40 см	328	12	8

Таблица 2 - Материалы

Но- мер	Имя	Описание	Цвет	Параметры	Ко- ли- че- ство КЭ	Сум- мар- ная длин- а (м)
1	Бе- тон БД (В30)	СП 63- 13330-2012 (СНиП 52-01- 2003)		Класс бетона по прочности: В30 $\rho=2.5(\text{тс}/\text{м}^3)$; $E=3.3141\text{E}+06(\text{тс}/\text{м}^2)$; $G=0(\text{тс}/\text{м}^2)$; $\nu=0.2$; $\alpha=1\text{E}-05$	12	8

Таблица 3 - Параметры конструирования

Но- мер	Имя	Опи- сание	Цвет	Наименова- ние норма- тивного до- кумента	Параметры	Ко- ли- че- ство КЭ	Сум- мар- ная длин- а (м)
1	ж.б. стер- жень СП 63.13330.2012 (СНиП 52- 01-2003)	ПП		СП 63.13330.2012 (СНиП 52- 01-2003)	Коеф. расчетной длины LY: 1; Коеф. расчетной длины LZ: 1; Конструктивные особенности: балка; EY: 0; EZ: 0; Определен- ность системы: статически неопределимая; Максимальный процент армирования: 10; Класс бетона по прочности: В30; Класс арматуры(Продольная арматура): А400; Класс арма- туры(Поперечная арматура): А400; Коеф. γ_{b3} : 1; Коеф. γ_{b5} : 1; Ширина раскрытия тре- щин(Непродолжительных): 0.04; Ширина раскрытия трещин(Про- должительных): 0.03;	12	8

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 4 – Загружения

Загружение	Параметры	Имя
1	Статическое загружение	Временная АК
2	Статическое загружение	Временная АК равн
3	Статическое загружение	Временная НК
4	Статическое загружение	Пост. собс.вес
5	Статическое загружение	Пост. а/б
6	Статическое загружение	Пост. выр.
7	Статическое загружение	Пост. норм.
8	Статическое загружение	Временная АК Н
9	Статическое загружение	Временная АК равн Н
10	Статическое загружение	Временная НК Н

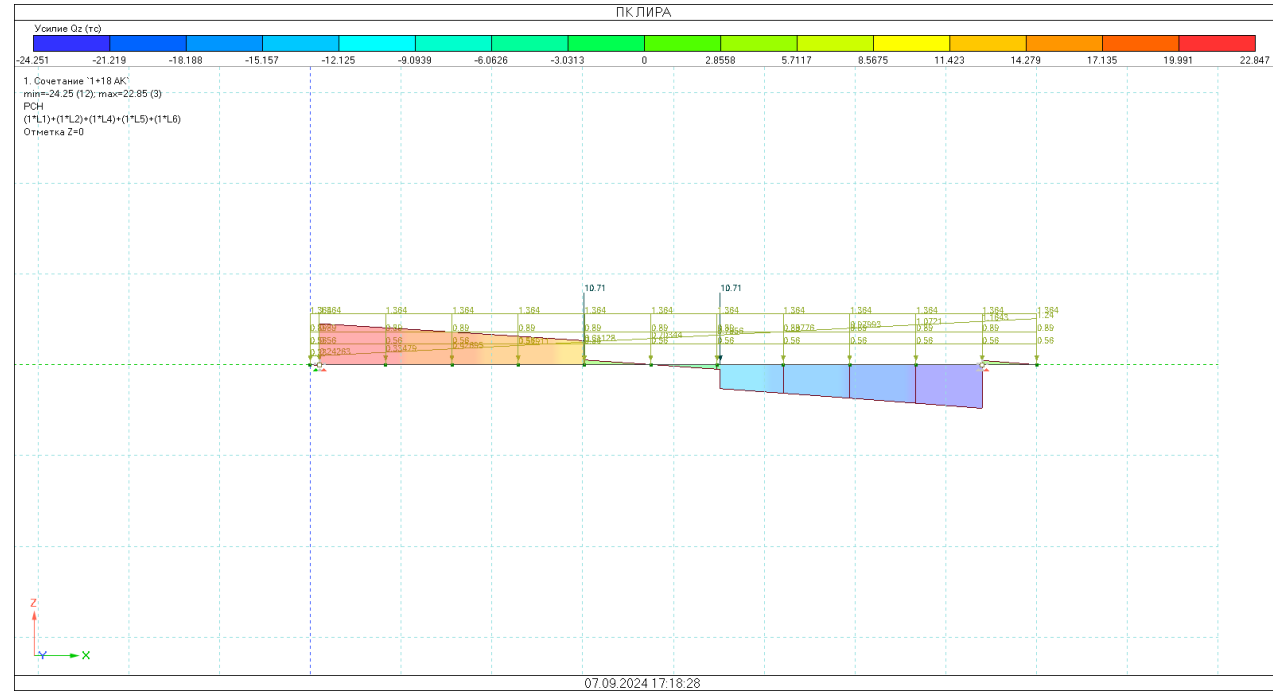
Таблица 5 – Ж.Б. стержни, проверка

Но- мер	НС	Сече- ние	Параметры конструирова- ния	М (%)	Qz (%)	Про- долж. трещ. (%)	Кратк. трещ. (%)
1	1	1	1	0	0	0	0
1	2	1	1	0.003528	0.2609	0	0
1	3	1	1	0.01412	0.5225	0	0
2	1	1	1	0.7204	4.421	0	0
2	2	1	1	0.1808	2.223	0	0
2	3	1	1	0	0	0	0
3	1	1	1	0.01412	75.97	0	0
3	2	1	1	9.869	75.97	0	0
3	3	1	1	19.74	75.97	16.31	12.23
4	1	1	1	19.74	75.97	16.31	12.23
4	2	1	1	29.61	75.97	36.28	27.21
4	3	1	1	39.47	75.97	54.09	40.57
5	1	1	1	39.47	75.97	54.09	40.57
5	2	1	1	49.34	75.97	75.23	56.42
5	3	1	1	54.29	35.34	84.08	63.06
6	1	1	1	54.29	35.34	84.08	63.06
6	2	1	1	58.88	35.34	86.86	65.15
6	3	1	1	63.47	35.34	94.55	70.91
7	1	1	1	63.47	35.34	94.55	70.91
7	2	1	1	64.89	2.71	96.83	72.62
7	3	1	1	64.54	2.651	96.31	72.23
8	1	1	1	64.54	2.651	96.31	72.23
8	2	1	1	64.2	2.651	95.63	71.72
8	3	1	1	62.19	38.6	92.31	69.23
9	1	1	1	62.19	38.6	92.31	69.23
9	2	1	1	57.18	38.6	84.06	63.04
9	3	1	1	52.16	38.6	75.73	56.79
10	1	1	1	52.16	38.6	75.73	56.79
10	2	1	1	46.85	72.13	70.73	53.05

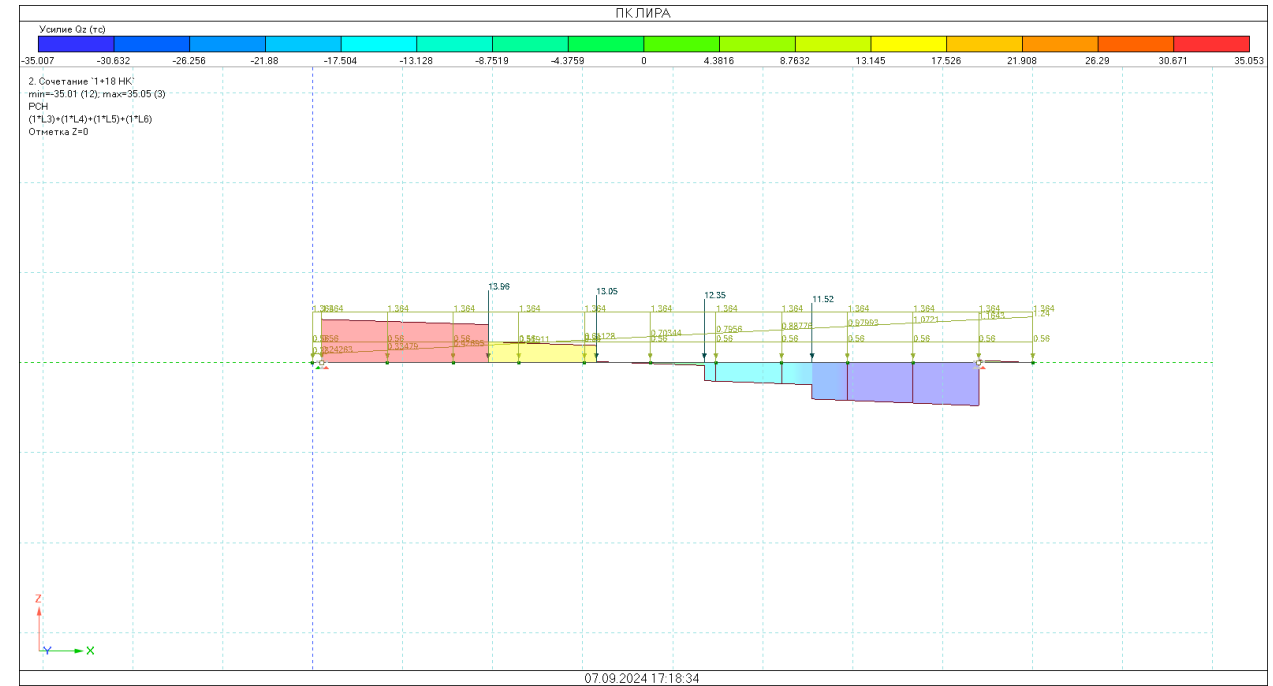
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист
							5

Но- мер	НС	Сече- ние	Параметры конструирова- ния	М (%)	Qz (%)	Про- долж. трещ. (%)	Кратк. трещ. (%)
10	3	1	1	37.48	72.13	50.58	37.93
11	1	1	1	37.48	72.13	50.58	37.93
11	2	1	1	28.11	72.13	35.4	26.55
11	3	1	1	18.74	72.13	13.67	10.25
12	1	1	1	18.74	72.13	13.67	10.25
12	2	1	1	9.37	72.13	0	0
12	3	1	1	0.7204	72.13	0	0



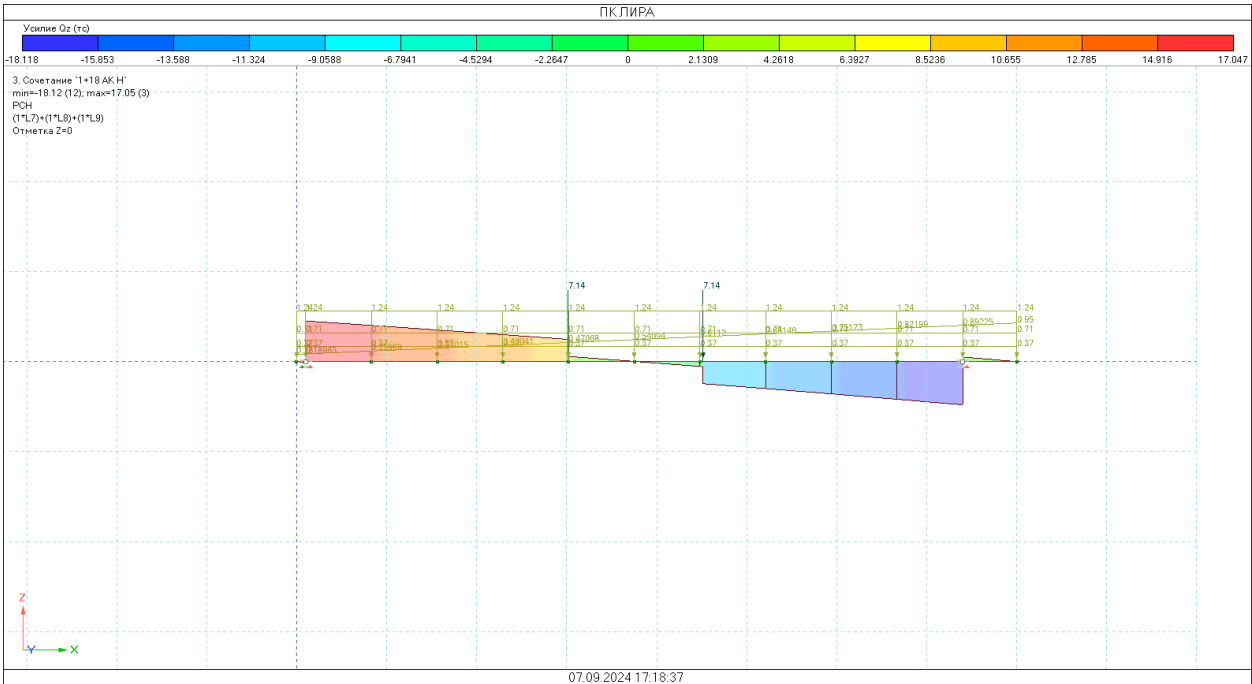
Сочетание 1+18 АК Р {Усилие Qz}



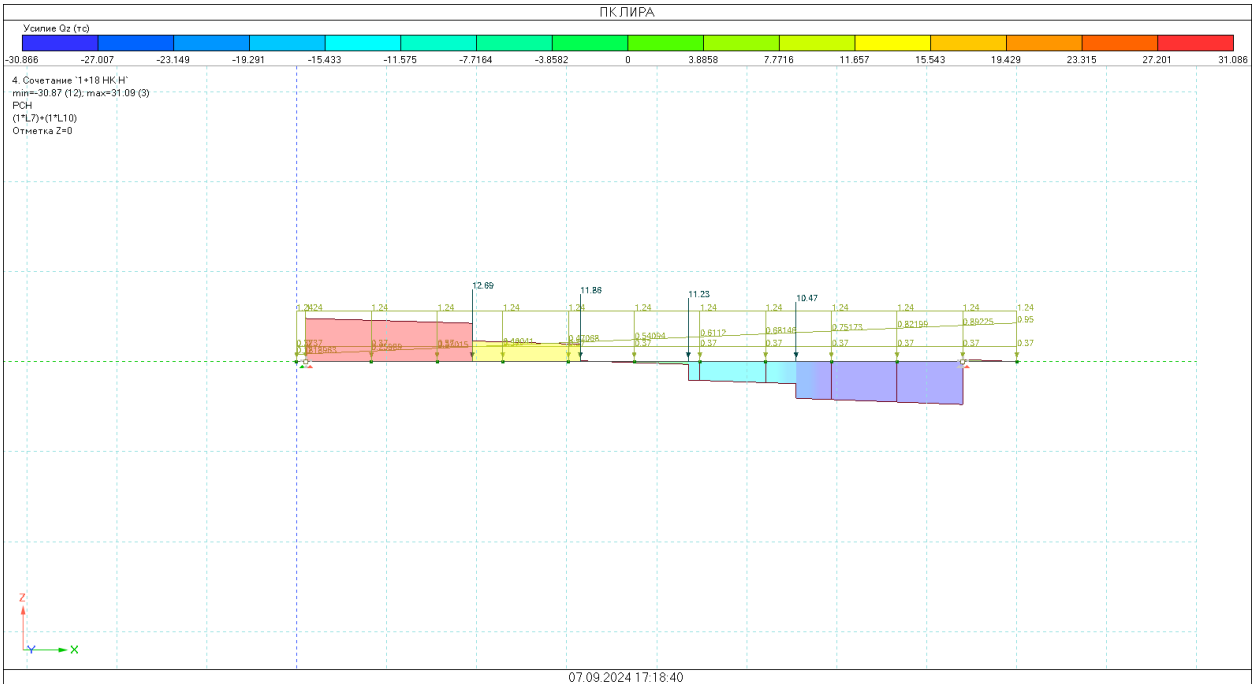
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Сочетание 1+18 НК Р {Усилие Qz}



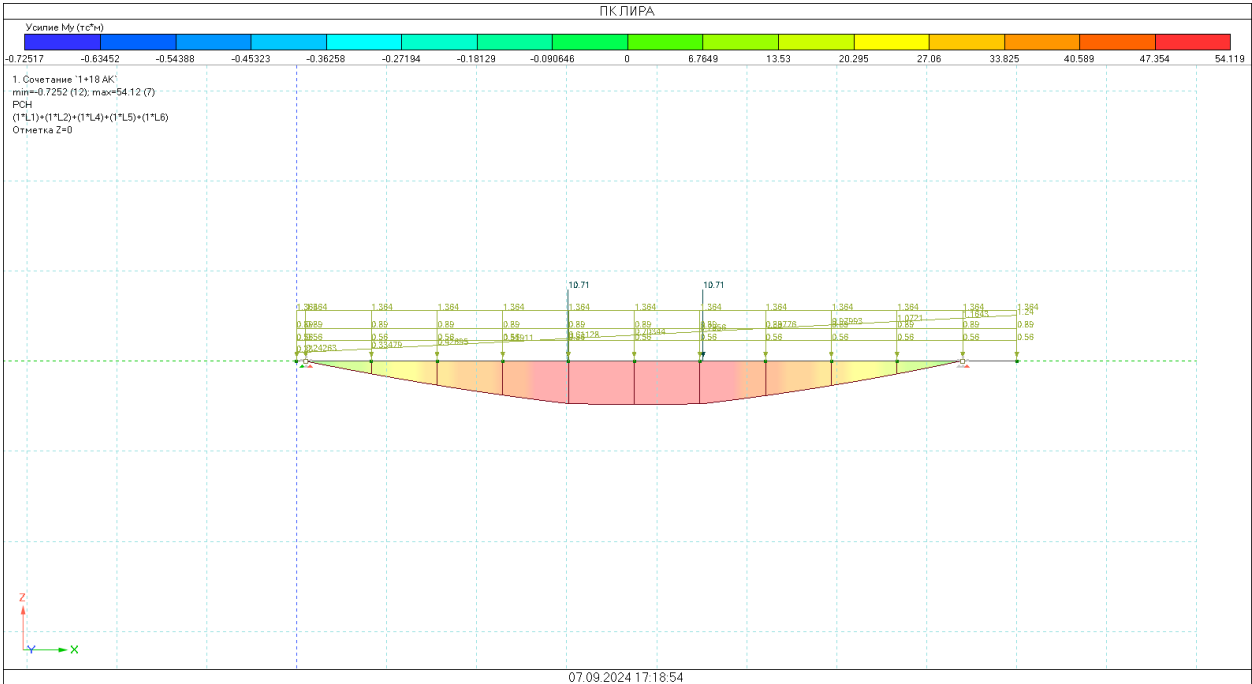
Сочетание 1+18 АК Н {Усилие Qz}



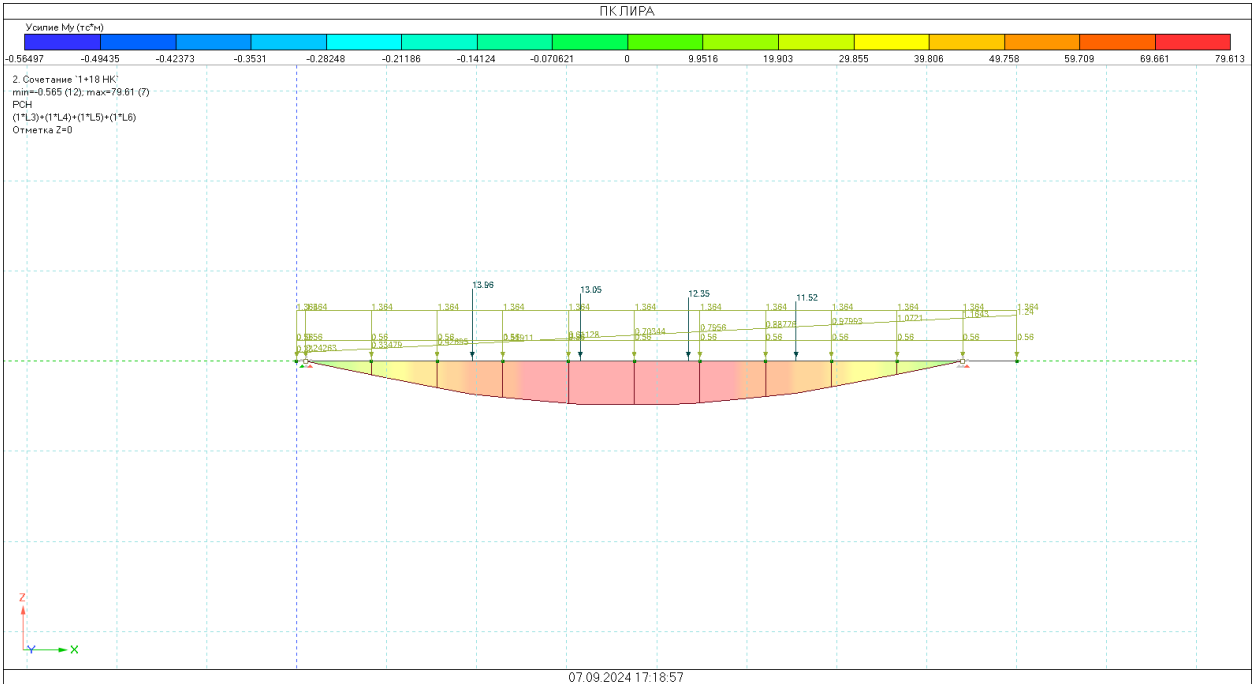
Сочетание 1+18 НК Н {Усилие Qz}

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата



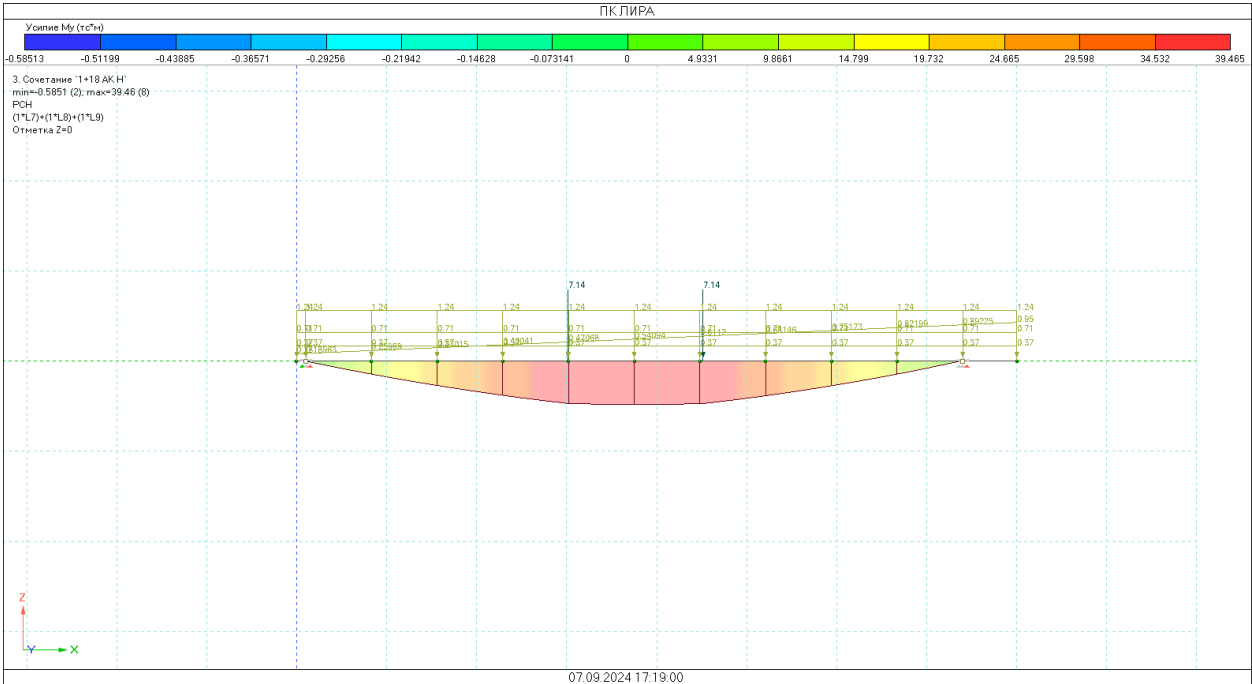
Сочетание 1+18 АК Р {Усилие My}



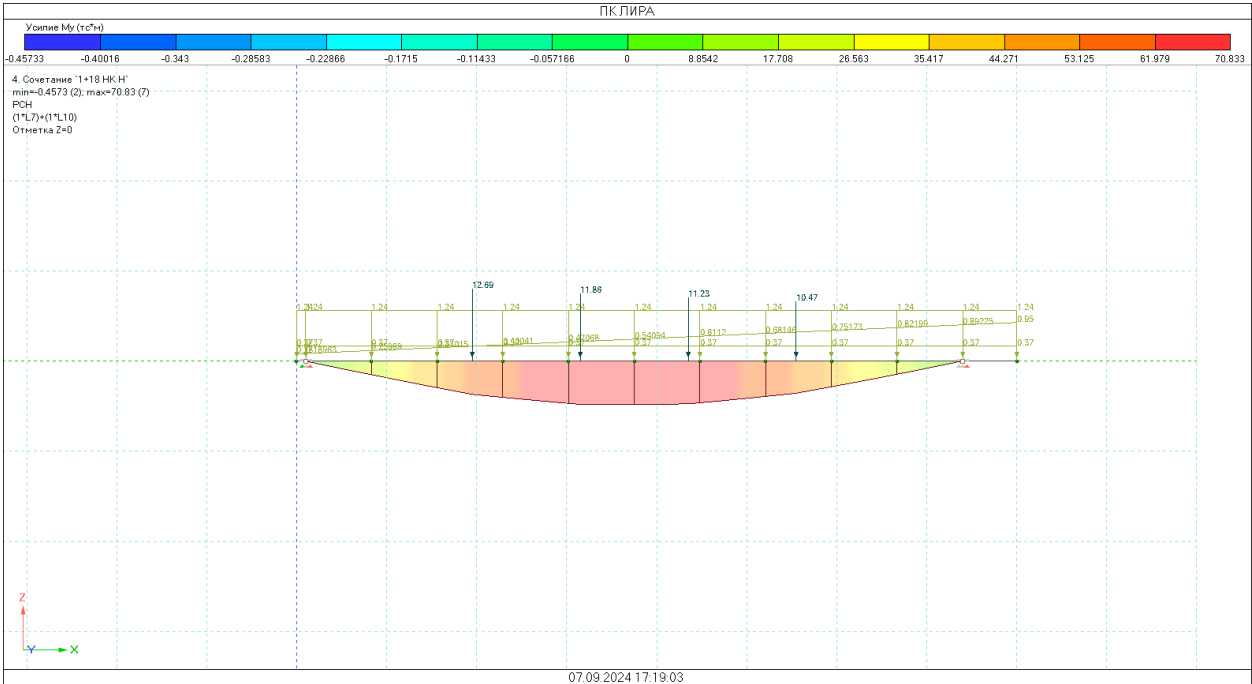
Сочетание 1+18 НК Р {Усилие My}

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

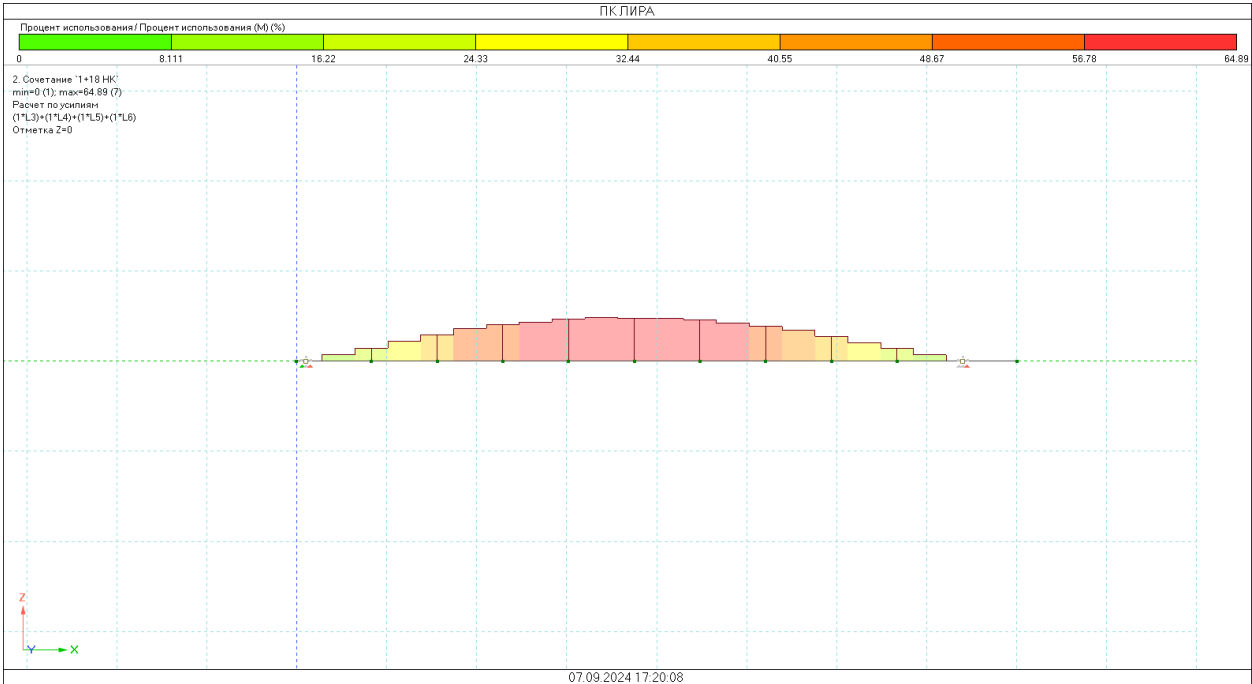


Сочетание 1+18 АК Н {Усилие My}

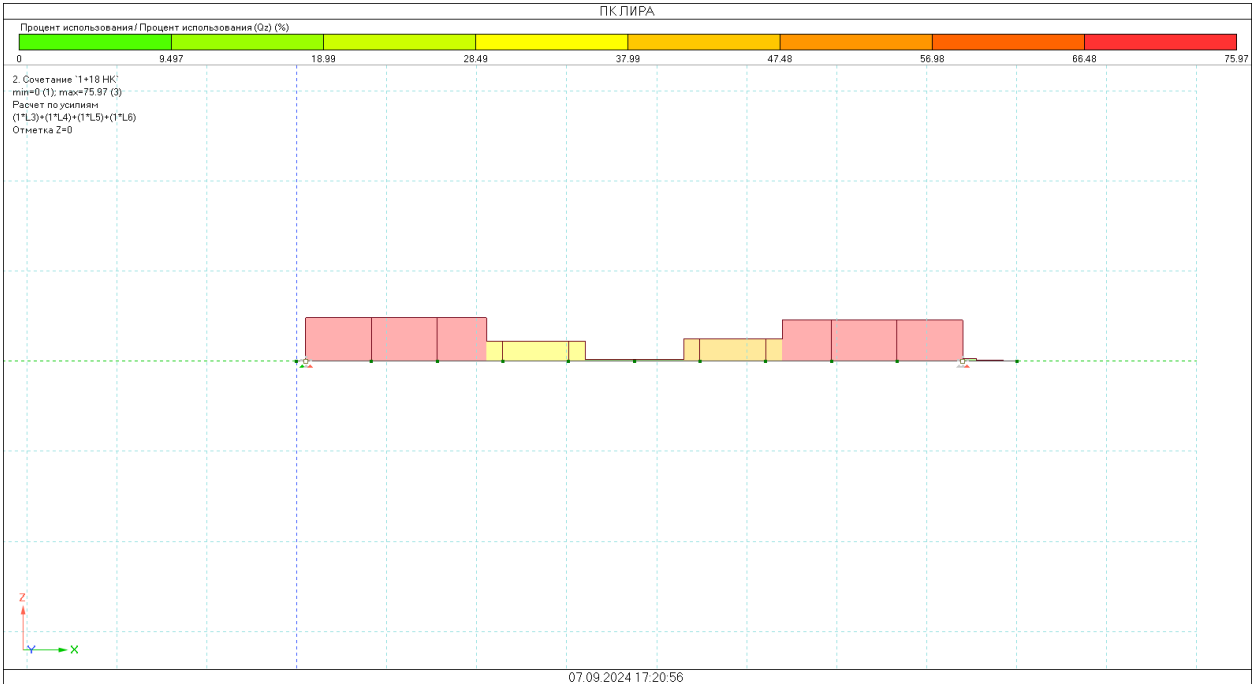


Сочетание 1+18 НК Н {Усилие My}

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист
№ док.	Подп.	Дата



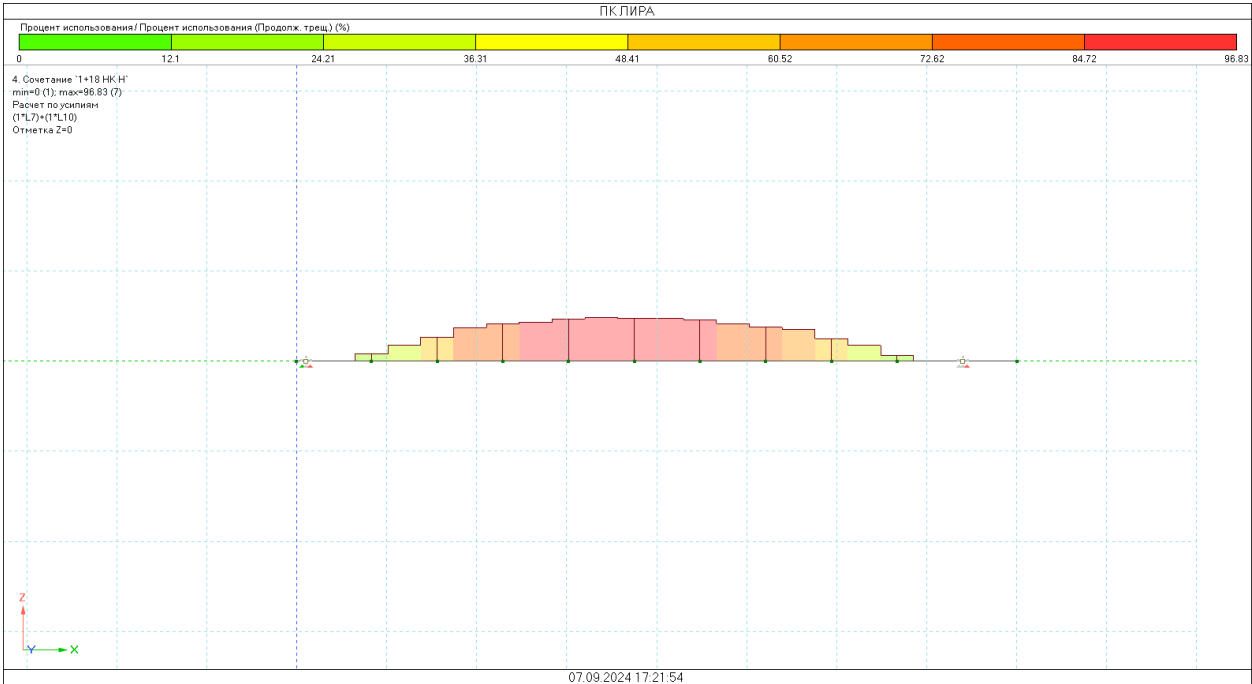
Сочетание 1+18 НК {Процент использования (M)}



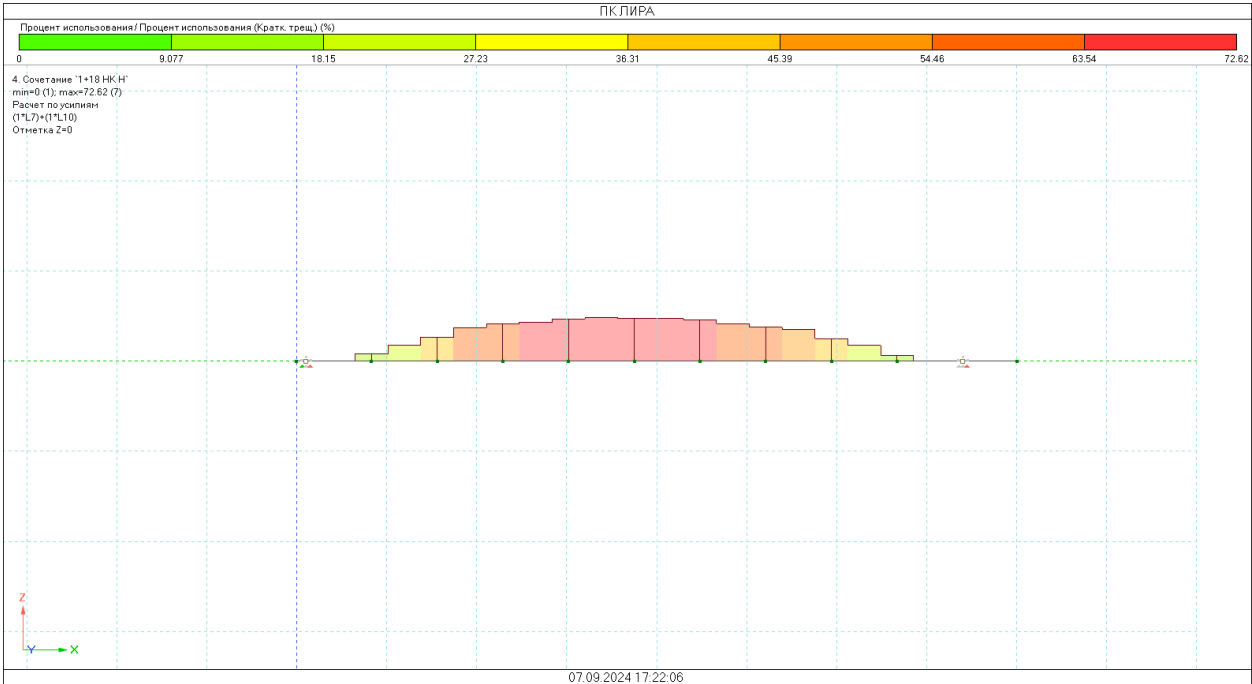
Сочетание 1+18 НК {Процент использования (Qz)}

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Сочетание 1+18 НК Н {Процент использования (Продолж. трещ.)}



Сочетание 1+18 НК Н { Процент использования (Кратк. трещ.)}

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам.инв.№

Подп. и дата

Изм. № подл.

Выводы:

Расчет конструкций выполнен по I-ой и II-ой группам предельных состояний на следующие нагрузки, согласно СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы»:

- постоянная – собственный вес конструкций + вес покрытия;
- временная – подвижная (А14,Н14);

В результате расчетов сделаны следующие выводы – данная конструкция переходной плиты удовлетворяет всем требованиям нормативных документов, как по несущей способности, так и по прочности, деформации.

При расчете армирования принят класс бетона В30.

Рабочая арматура в верхней сетке принята диаметром 14.0 с шагом 120 мм, в нижней сетке принята диаметром 25.0 с шагом 120 мм. Класс арматуры: А400 (А-III).

Поперечная арматура принята диаметром 12.0 с шагом 200 мм, Класс арматуры: А240 (А-I).

Коэффициент использования сечения по I группе 0.760, по II группе 0.968.

Инв. № подл.							Подп. и дата	Взам. инв. №	
						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ			Лист
									12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Расчет балок пролетного строения путепровода

1 Краткое описание конструкции

Путепровод сооружён на автомобильной дороге и пересекает железнодорожную ветку и автомобильную дорогу технологического назначения под углом 90° . Схема путепровода $3 \times 33 + 21 + 33 + 21 + 2 \times 24 + 33$ м. Полная длина 262.62 м.

Габарит путепровода Г – 8+2х0,75 м (габарит назначен из расчёта размещения 2-х полос основного движения по 3,00м и 2-х полос безопасности по 1,0 м).

Конструкции путепровода рассчитаны на нагрузки А14, Н14 по ГОСТ 33390-2015.

На путепроводе предусмотрены служебные проходы шириной 0,75 м.

Крайние опоры путепровода №1 и №10 монолитные, железобетонные, сборно-монолитные, многостоечные, стойки круглые диаметром 1,0 м, на свайном ростверке. Сваи железобетонные призматические сечением 35х35 см на опоре №1 и на опоре №10, по типовому проекту серии 3.500.1-1.93 «Ленгипротрансмоста», длиной 15 и 8 м соответственно. Насадки, шкафные стенки, открьлки, подферменные тумбы монолитные, железобетонные.

Резинометаллические опорные части типа РОЧН размером 300х400х78 мм.

Средние опоры путепровода №2 - №9 монолитные, железобетонные, сборно-монолитные, стоечные, стойки круглые диаметром 1,2 м, на свайном ростверке. Сваи железобетонные призматические сечением 35х35 см, по типовому проекту серии 3.500.1-1.93 «Ленгипротрансмост», длиной 8, 10, 11 и 15 м. Ригели, подферменные тумбы, железобетонные, монолитные.

На ригелях опор устраиваются железобетонные консоли для крепления мачт освещения.

Несущим основанием для свай опор служит грунт ИГЭ 9 – Суглинок коричневый тяжелый пылеватый твердый до полутвердого и ИГЭ-10 – Суглинок коричневый легкий пылеватый тугопластичный.

Пролетное строение L=21.0 м, высотой 1.23 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54184-М АО «Союздорпроект».

Пролетное строение L=24.0 м, высотой 1.23 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54166-М АО «Союздорпроект».

Пролетное строение L=33.0 м, высотой 1.53 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54172-М АО «Союздорпроект».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Пролетное строение L=21.0 м, высотой 1.23 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54184-М АО «Союздорпроект».</p> <p>Пролетное строение L=24.0 м, высотой 1.23 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54166-М АО «Союздорпроект».</p> <p>Пролетное строение L=33.0 м, высотой 1.53 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54172-М АО «Союздорпроект».</p>						
			22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ						Лист
									1
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				

На пролетном строении предусмотрено устройство мостового полотна, барьерного ограждения, перил, деформационных швов и системы водоотвода.

Конструкция мостового полотна на проезжей части запроектировано в соответствии с СП 35.13330.2011 и состоит из гидроизоляции типа «ТЕХНОЭЛАСТМОСТ С» по ТУ 5774-004-17925162-2003 толщиной 5 мм или её аналога, двухслойного покрытия проезжей части толщиной 110мм.

Нижний слой покрытия запроектирован из асфальтобетона А 32 Нн по ГОСТ Р 58406.2-2020 на битумном вяжущем БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 толщиной 60 мм.

Верхний слой покрытия запроектирован из асфальтобетона А 16 Вн по ГОСТ Р 58406.2-2020 на битумном вяжущем БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 толщиной 50 мм.

Конструкция покрытия на служебных проходах состоит из выравнивающего слоя бетона марки В25; F200, W8 толщиной от 120 мм до 135 мм, гидроизоляции типа «ТЕХНОЭЛАСТМОСТ Б» по ТУ 5774-004-17925162-2003 толщиной 5 мм или её аналога и асфальтобетона А8Вл по ГОСТ Р 58406.2-2020 на битумном вяжущем БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 толщиной 40 мм.

На путепроводе над опорами №1; №4; №7; №10 устраиваются водонепроницаемые деформационные швы типа ОП ДШ-80 ООО «Деформационные швы и опорные части» (либо аналог).

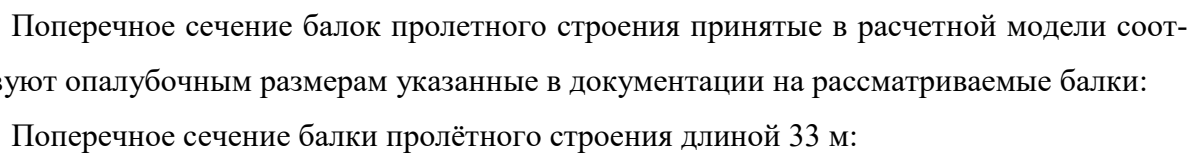
На путепроводе устанавливаются металлические оцинкованные перильные ограждения высотой 1,1 м.

Конструкции сооружения предусмотрено армировать горячекатанной арматурой классов А240 и А400 по ГОСТ 5781-82.

2 Исходные данные

Поперечное сечение пролетного строения длиной 33 м:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист 2
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		



						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Technical drawing of a mechanical part, likely a bracket or support, showing dimensions in millimeters (mm). The drawing includes a top view and a side view.

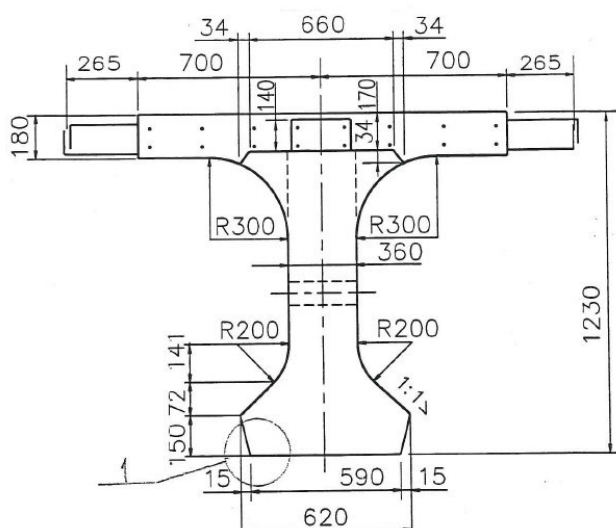
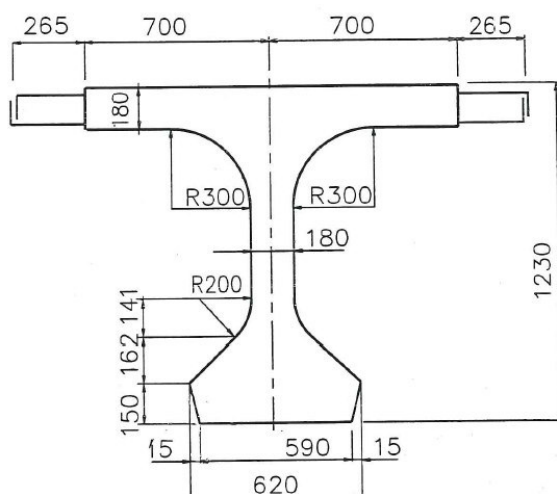
Top View Dimensions:

- Overall width: 1530 mm
- Overall height: 180 mm
- Top flange width: 265 mm (left) and 265 mm (right)
- Top flange thickness: 700 mm (left) and 700 mm (right)
- Central slot width: 620 mm
- Slot depth: 180 mm
- Slot radius: R300
- Slot bottom width: 580 mm
- Slot bottom thickness: 20 mm
- Slot bottom radius: R200
- Slot bottom height: 200 mm
- Slot bottom width: 162 mm
- Slot bottom height: 141 mm

Side View Dimensions:

- Overall height: 1530 mm
- Overall width: 180 mm
- Top flange width: 265 mm (left) and 265 mm (right)
- Top flange thickness: 700 mm (left) and 700 mm (right)
- Central slot width: 620 mm
- Slot depth: 180 mm
- Slot radius: R300
- Slot bottom width: 580 mm
- Slot bottom thickness: 20 mm
- Slot bottom radius: R200
- Slot bottom height: 200 mm
- Slot bottom width: 162 mm
- Slot bottom height: 141 mm

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ				4

В начале пролета:**В середине пролета:****3. Расчет балок пролетного строения длиной 33 м****3.1 Количественные характеристики расчетной схемы**

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

Количество узлов — 1410

Количество конечных элементов — 1645

Количество загрузений — 9

Количество комбинаций загрузений — 6

3.2 Выбранный режим статического расчета

Статический расчет системы выполнен в линейной постановке.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ

Лист

5

3.3 Нагрузки, воздействия и их сочетания

Собственный вес несущих конструкций учитывался программным комплексом автоматически. Нагрузка от пролетного строения задавалась в виде распределенной нагрузки.

Программный комплекс имеет базу данных временных нагрузок, в которую входят нагрузки А14 и Н14, соответствующие ГОСТ Р 52748-2007. Таким образом, учёт подвижных нагрузок, также, производится автоматически при условии включения соответствующих режимов расчёта. К нормативному значению веса временных подвижных нагрузок вводились коэффициенты надёжности по нагрузке: 1,5 – к тележке А14; 1,25 – к равномерно распределённой части А14; 1,1 – к Н14, динамический коэффициент: 1,4 – к тележке А14; коэффициент полосности: 0,6 - ко второй полосе и 0,3 к третьей полосе А14.

Принятые параметры временной нагрузки:

Define Standard Vehicular Load

Standard Name
Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties
Vehicular Load Name : AK_H
Vehicular Load Type : AK

Diagram (Unit : KN):

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	10K	1.5
2	10K	end

K 14

☐ Fatigue
☐ Apply same Loaded Length between Bogie and UDL

Dynamic Factor
☐ Auto Calculation - SNIP
Material Type RC
Bridge Type Road and Town Bridge
Dynamic Factor (1+Mu) $1+(45-\lambda)/135$
☒ User Input
Dynamic Factor (1+Mu) for Bogie 1
Dynamic Factor (1+Mu) for UDL 1

Load Reliability Factor
☐ Auto Calculation - SNIP
☒ User Input
Load Reliability Factor (Gamma f) for Bogie 1
Load Reliability Factor (Gamma f) for UDL 1

Lane Factor (s1)

	Lane 1	Lane 2	Lane 3 and more
Bogie	1	0.6	0.3
UDL	1	0.6	0.3

OK Cancel Apply

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ
						Лист 6

Define Standard Vehicular Load

Standard Name: Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name: AK_p

Vehicular Load Type: AK

(Unit: KN)

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	10K	1.5
2	10K	end

K 14

☐ Fatigue

☐ Apply same Loaded Length between Bogie and UDL

Dynamic Factor

☐ Auto Calculation - SNIP

Material Type: RC

Bridge Type: Road and Town Bridge

Dynamic Factor (1+Mu): $1+(45-\lambda)/135$

☒ User Input

Dynamic Factor (1+Mu) for Bogie: 1.4

Dynamic Factor (1+Mu) for UDL: 1

Load Reliability Factor

☐ Auto Calculation - SNIP

☒ User Input

Load Reliability Factor (Gamma f) for Bogie: 1.5

Load Reliability Factor (Gamma f) for UDL: 1.25

Lane Factor (s1)

	Lane 1	Lane 2	Lane 3 and more
Bogie	1	0.6	0.3
UDL	1	0.6	0.3

OK Cancel Apply

Принятые параметры нагрузки A14

Define Standard Vehicular Load

Standard Name: Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name: N14_H

Vehicular Load Type: N14

(Unit: KN)

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	18K	1.2
2	18K	1.2

K 14

☒ Consider the Effect of Two Vehicles as well as One Vehicle

Reduction Factor: 0.75

Dynamic Factor

☐ Auto Calculation

Material Type: RC

Bridge Type: Railroad Bridge, Subway, Tram

Dynamic Factor (1+Mu): $1+10/(20+\lambda)$

☒ User Input

Dynamic Factor (1+Mu): 1

Load Reliability Factor

☐ Auto Calculation

☒ User Input

Load Reliability Factor (Gamma f): 0.8

☐ Reduction for Limit State 2nd Group: 0.8

OK Cancel Apply

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ

Лист

7

Принятые параметры нагрузки Н14

Следующие постоянные нагрузки были приняты в виде распределённых или сосредоточенных внешних нагрузок, вычисленных по проектным объёмам:

- нагрузка от веса швов омоноличивания;
- нагрузка от веса дорожной одежды;
- нагрузка от барьерного ограждения;
- нагрузка от веса перильного ограждения.

22.008-TEX-TKP2.1.P4

В расчете рассмотрены следующие сочетания нагрузок:

Load Combinations

General | Steel Design | Concrete Design | SRC Design | Composite Steel Girder Design

Load Combination List

No	Name	Active	Type	Description
1	Пост_н	Active	Add	
2	Пост_р	Active	Add	
3	АК+Пеш_норм	Active	Add	
4	АК+Пеш_расч	Active	Add	
5	НК+Пост_норм	Active	Add	
6	НК+Пост_расч	Active	Add	
*				

Load Cases and Factors

LoadCase	Factor
Собств. вес(ST)	1.0000
Балки(ST)	1.0000
Омонолич(ST)	1.0000
Перекрытия(ST)	1.0000
БО(ST)	1.0000
Гидроиз(ST)	1.0000
Выравнив(ST)	1.0000
ДО(ST)	1.0000
*	

Copy Import... Auto Generation... Spread Sheet Form Copy into Steel Design

File Name: C:\Users\Grigori\Desktop\Расчет пролета\Расчет 33м.l Browse Make Load Combination Sheet Close

3.4 Расчетная модель

Принятые в расчетной модели параметры сечений элементов и материалов:

Material Data

General

Material ID: 2 Name: B30

Elasticity Data

Type of Design: Concrete

Steel Standard: DB

Concrete Standard: GOST-SP(RC) Code: DB B30

Type of Material: ☒ Isotropic ☐ Orthotropic

Steel

Modulus of Elasticity: 0.0000e+000 kN/m²

Poisson's Ratio: 0

Thermal Coefficient: 0.0000e+000 1/[C]

Weight Density: 0 kN/m³

☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

☐ Concrete

Modulus of Elasticity: 3.2500e+007 kN/m²

Poisson's Ratio: 0.2

Thermal Coefficient: 1.0000e-005 1/[C]

Weight Density: 24.52 kN/m³

☐ Use Mass Density: 2.5 kN/m³/g

Plasticity Data

Plastic Material Name: NONE

Inelastic Material Properties for Fiber Model

Concrete: None Rebar: None

Thermal Transfer

Specific Heat: 0 kJ/kN*[C]

Heat Conduction: 0 kJ/m²*hr*[C]

Damping Ratio: 0.05

OK Cancel Apply

Расчетные параметры для бетона В30

Material Data

General

Material ID: 3 Name: B40_беззвеса

Elasticity Data

Type of Design: User Defined

User Defined Standard: None DB

Concrete Standard: DB

Type of Material: ☒ Isotropic ☐ Orthotropic

User Defined

Modulus of Elasticity: 3.6000e+007 kN/m²

Poisson's Ratio: 0.2

Thermal Coefficient: 5.5556e-06 1/[F]

Weight Density: 0 kN/m³

☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

☐ Concrete

Modulus of Elasticity: 0.0000e+00 kN/m²

Poisson's Ratio: 0

Thermal Coefficient: 0.0000e+00 1/[F]

Weight Density: 0 kN/m³

☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

Plasticity Data

Plastic Material Name: NONE

Inelastic Material Properties for Fiber Model

Concrete: None Steel: None

Thermal Transfer

Specific Heat: 0 Btu/kN*[F]

Heat Conduction: 0 Btu/m²*hr*[F]

Damping Ratio: 0.05

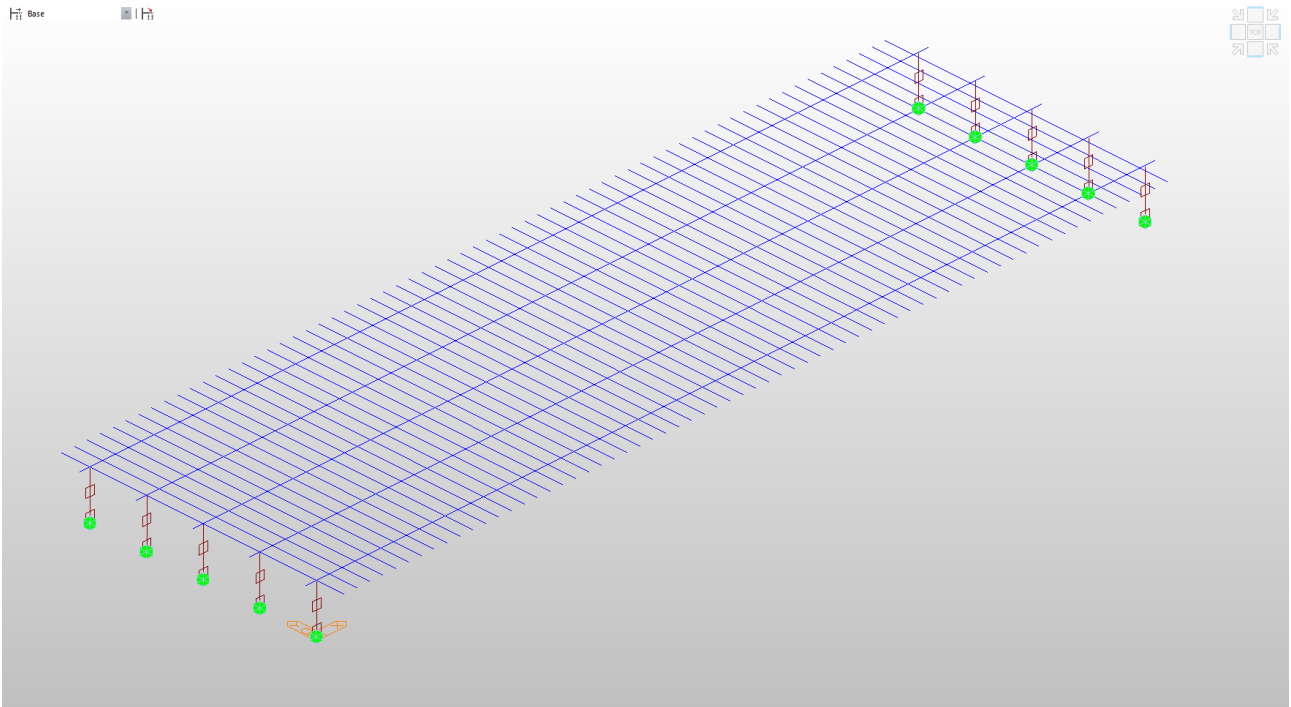
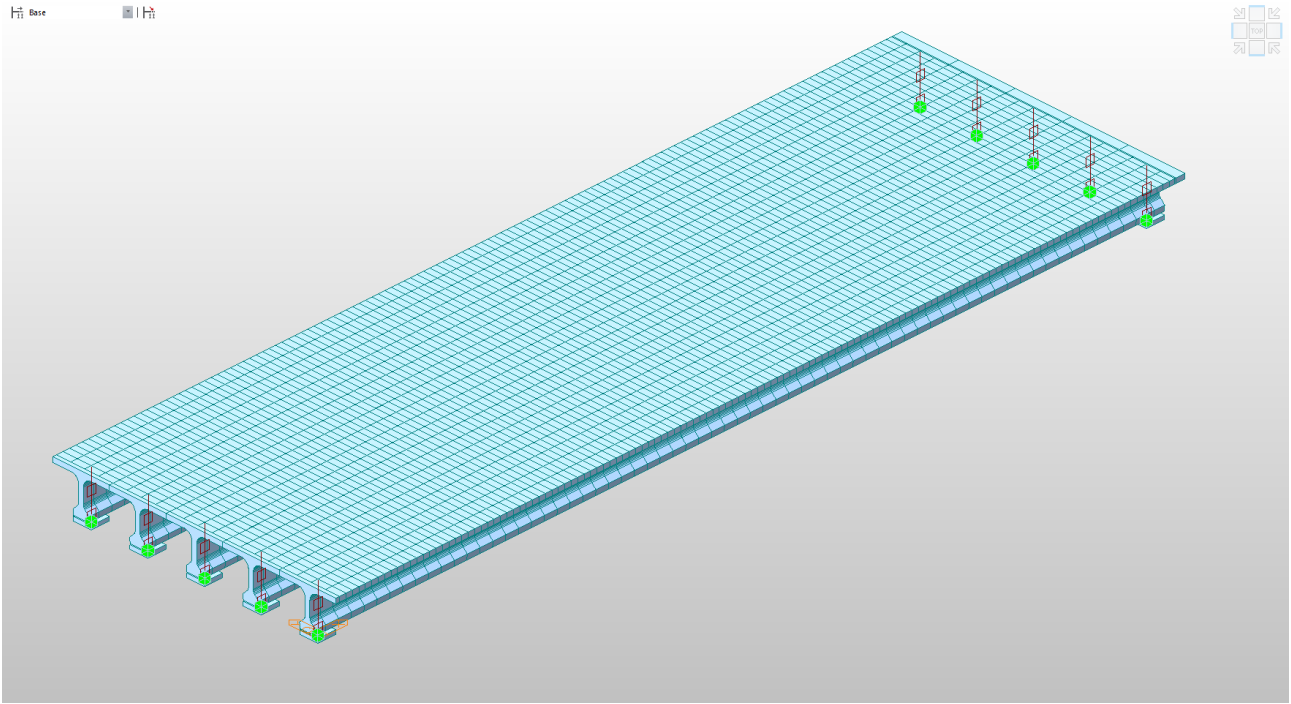
OK Cancel Apply

Расчетные параметры для бетона В40

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Общие виды расчетной модели:



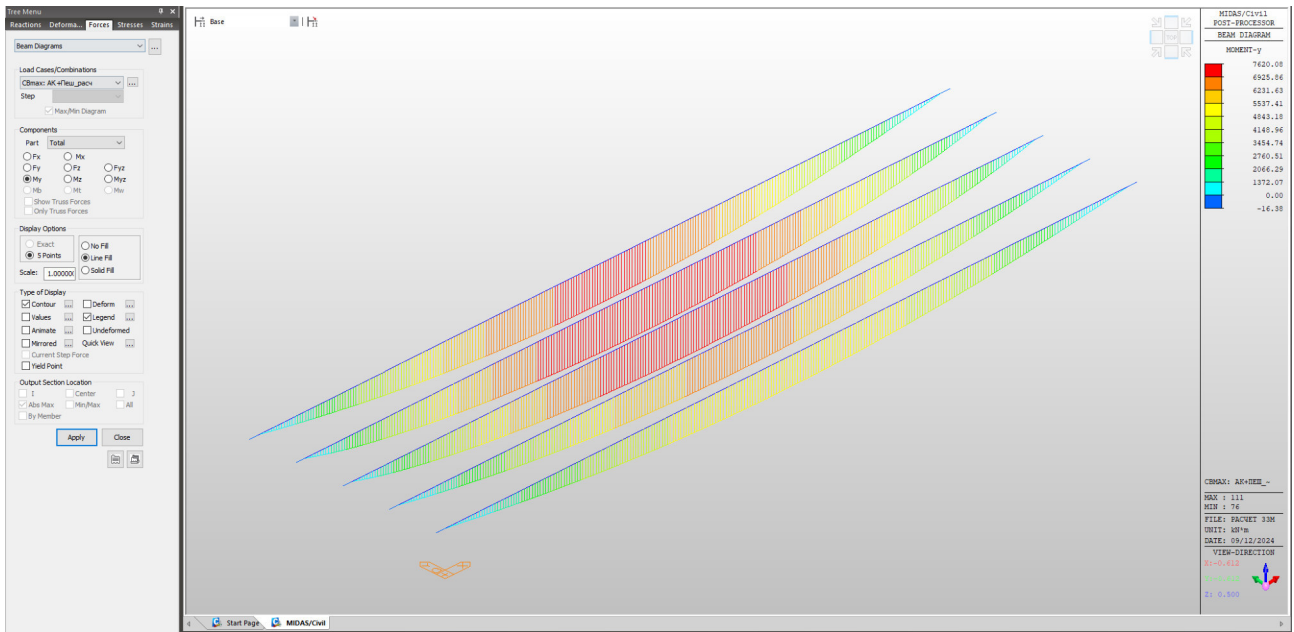
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ					
Лист 10					

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ					
Лист 10					

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ					
Лист 10					

3.5 Результаты расчета

Результаты расчета максимального изгибающего момента в балках пролетного строения:



Вывод: Наибольший изгибающий момент возникает при загрузении пролетного строения нагрузкой А14 (две тележки) и пешеходной нагрузкой на двух служебных проходах. Максимальный изгибающий момент не превышает предельного момента по типовому проекту инв. №54172-М:

$7620,08 \text{ кНм} < 8755 \text{ кНм}$

Условие прочности обеспечено.

4. Расчет балок пролетного строения длиной 24 м

4.1 Количественные характеристики расчетной схемы

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

- Количество узлов — 1032
- Количество конечных элементов — 1195
- Количество загрузений — 9
- Количество комбинаций загрузений — 6

4.2 Выбранный режим статического расчета

Статический расчет системы выполнен в линейной постановке.

4.3 Нагрузки, воздействия и их сочетания

Собственный вес несущих конструкций учитывался программным комплексом автоматически. Нагрузка от пролетного строения задавалась в виде распределенной нагрузки.

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

						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист 11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Программный комплекс имеет базу данных временных нагрузок, в которую входят нагрузки А14 и Н14, соответствующие ГОСТ Р 52748-2007. Таким образом, учёт подвижных нагрузок, также, производится автоматически при условии включения соответствующих режимов расчёта. К нормативному значению веса временных подвижных нагрузок вводились коэффициенты надёжности по нагрузке: 1,5 – к тележке А14; 1,25 – к равномерно распределённой части А14; 1,1 – к Н14, динамический коэффициент: 1,4 – к тележке А14; коэффициент полосности: 0,6 - ко второй полосе и 0,3 к третьей полосе А14.

Принятые параметры временной нагрузки:

Define Standard Vehicular Load

Standard Name: Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name: AK_H

Vehicular Load Type: AK

Dynamic Factor

☐ Auto Calculation - SNIP

Material Type: RC

Bridge Type: Road and Town Bridge

Dynamic Factor (1+Mu): $1+(45-\lambda bda)/135$

☒ User Input

Dynamic Factor (1+Mu) for Bogie: 1

Dynamic Factor (1+Mu) for UDL: 1

Load Reliability Factor

☐ Auto Calculation - SNIP

☒ User Input

Load Reliability Factor (Gamma f) for Bogie: 1

Load Reliability Factor (Gamma f) for UDL: 1

Lane Factor (s1)

	Lane 1	Lane 2	Lane 3 and more
Bogie	1	0.6	0.3
UDL	1	0.6	0.3

Diagram: (Unit : KN)

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	10K	1.5
2	10K	end

K: 14

☐ Fatigue

☐ Apply same Loaded Length between Bogie and UDL

OK Cancel Apply

Define Standard Vehicular Load

Standard Name: Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name: AK_D

Vehicular Load Type: AK

Dynamic Factor

☐ Auto Calculation - SNIP

Material Type: RC

Bridge Type: Road and Town Bridge

Dynamic Factor (1+Mu): $1+(45-\lambda bda)/135$

☒ User Input

Dynamic Factor (1+Mu) for Bogie: 1.4

Dynamic Factor (1+Mu) for UDL: 1

Load Reliability Factor

☐ Auto Calculation - SNIP

☒ User Input

Load Reliability Factor (Gamma f) for Bogie: 1.5

Load Reliability Factor (Gamma f) for UDL: 1.25

Lane Factor (s1)

	Lane 1	Lane 2	Lane 3 and more
Bogie	1	0.6	0.3
UDL	1	0.6	0.3

Diagram: (Unit : KN)

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	10K	1.5
2	10K	end

K: 14

☐ Fatigue

☐ Apply same Loaded Length between Bogie and UDL

OK Cancel Apply

Принятые параметры нагрузки А14

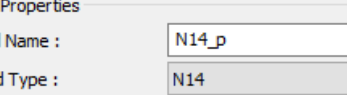
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Define Standard Vehicular Load

Standard Name
Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties
Vehicular Load Name : N14_p
Vehicular Load Type : N14



(Unit : KN)

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	18K	1.2
2	18K	1.2

K 14

☒ Consider the Effect of Two Vehicles as well as One Vehicle
Reduction Factor 0.75

Dynamic Factor
☐ Auto Calculation
Material Type RC
Bridge Type Railroad Bridge, Subway, Tram
Dynamic Factor (1+Mu) 1+10/(20+lambda)

☒ User Input
Dynamic Factor (1+Mu) 1

Load Reliability Factor
☐ Auto Calculation
☒ User Input
Load Reliability Factor (Gamma f) 1.1

☐ Reduction for Limit State 2nd Group 0.8

OK Cancel Apply

Нагрузка от пешеходов прикладывалась в виде сосредоточенных внешних нагрузок вдоль пролета в месте служебных проходов (с двух сторон). В проверочных расчетах пешеходная нагрузка учитывалась одновременно с нагрузкой А14.

22.008-TEX-TKP2.1.P4

- Static Load Cases

Name :

Case :

Type :

Description :

No	Name	Type	Description
1	Собств. вес	Dead Load (D)	
2	Балки	Dead Load (D)	
3	Омонолич	Dead Load (D)	
4	Перила	Dead Load (D)	
5	БО	Dead Load (D)	
6	Гидроиз	Dead Load (D)	
7	Выравнив	Dead Load (D)	
8	ДО	Dead Load (D)	
9	Пешеход	Dead Load (D)	
*			

Load Combinations

General | Steel Design | Concrete Design | SRC Design | Composite Steel Girder Design

Load Combination List

No	Name	Active	Type	Description
1	Пост_н	Active	Add	
2	Пост_р	Active	Add	
3	АК+Пеш_норм	Active	Add	
4	АК+Пеш_расч	Active	Add	
5	НК+Пост_норм	Active	Add	
6	НК+Пост_расч	Active	Add	
*				

Load Cases and Factors

LoadCase	Factor
Собств. вес(ST)	1.0000
Балки(ST)	1.0000
Омонолич(ST)	1.0000
Перипа(ST)	1.0000
БО(ST)	1.0000
Гидроиз(ST)	1.0000
Выравнив(ST)	1.0000
ДО(ST)	1.0000
*	

Copy | Import... | Auto Generation... | Spread Sheet Form | Copy into | Steel Design

File Name: C:\Users\Grigorii\Desktop\Расчет пролета\Расчет 33м.1

Browse | Make Load Combination Sheet | Close

4.4 Расчетная модель

Принятые в расчетной модели параметры сечений элементов и материалов:

Material Data

General
Material ID: 2 Name: B30

Elasticity Data
Type of Design: Concrete
Steel Standard: DB
Concrete Standard: GOST-SP(RC)
Code: B30
DB: B30

Type of Material
☒ Isotropic ☐ Orthotropic

Steel
Modulus of Elasticity: 0.0000e+000 kN/m²
Poisson's Ratio: 0
Thermal Coefficient: 0.0000e+000 1/[C]
Weight Density: 0 kN/m³
☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

Concrete
Modulus of Elasticity: 3.2500e+007 kN/m²
Poisson's Ratio: 0.2
Thermal Coefficient: 1.0000e-005 1/[C]
Weight Density: 24.52 kN/m³
☐ Use Mass Density: 2.5 kN/m³/g

Plasticity Data
Plastic Material Name: NONE

Inelastic Material Properties for Fiber Model
Concrete: None Rebar: None

Thermal Transfer
Specific Heat: 0 kJ/kN*[C]
Heat Conduction: 0 kJ/m*hr*[C]
Damping Ratio: 0.05

OK Cancel Apply

Расчетные параметры для бетона В30

Material Data

General
Material ID: 3 Name: B40_беззвеса

Elasticity Data
Type of Design: User Defined
User Defined Standard: None
DB: DB
Concrete Standard: DB
Code: DB

Type of Material
☒ Isotropic ☐ Orthotropic

User Defined
Modulus of Elasticity: 8.6000e+07 kN/m²
Poisson's Ratio: 0.2
Thermal Coefficient: 5.5556e-06 1/[F]
Weight Density: 0 kN/m³
☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

Concrete
Modulus of Elasticity: 0.0000e+00 kN/m²
Poisson's Ratio: 0
Thermal Coefficient: 0.0000e+00 1/[F]
Weight Density: 0 kN/m³
☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

Plasticity Data
Plastic Material Name: NONE

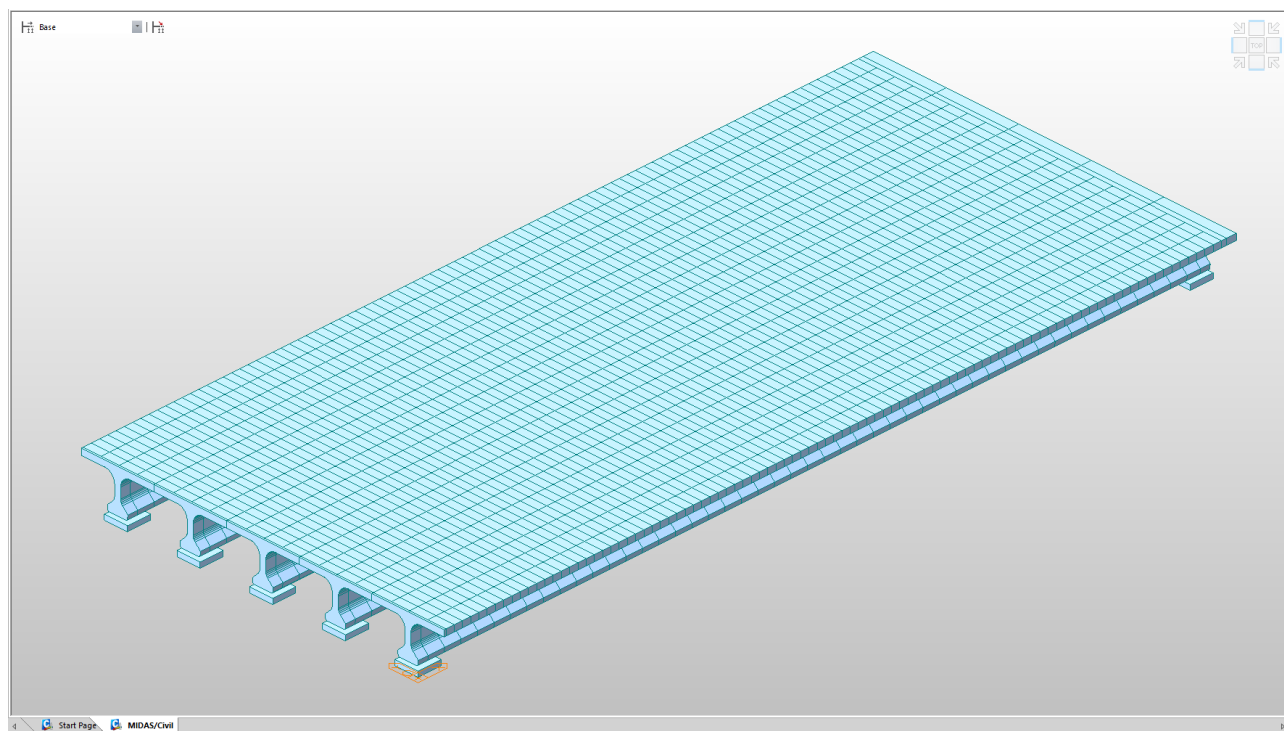
Inelastic Material Properties for Fiber Model
Concrete: None Steel: None

Thermal Transfer
Specific Heat: 0 Btu/kN*[F]
Heat Conduction: 0 Btu/m*hr*[F]
Damping Ratio: 0.05

OK Cancel Apply

Расчетные параметры для бетона В40

Общие виды расчетной модели:



Взам.инв.№

Подп. и дата

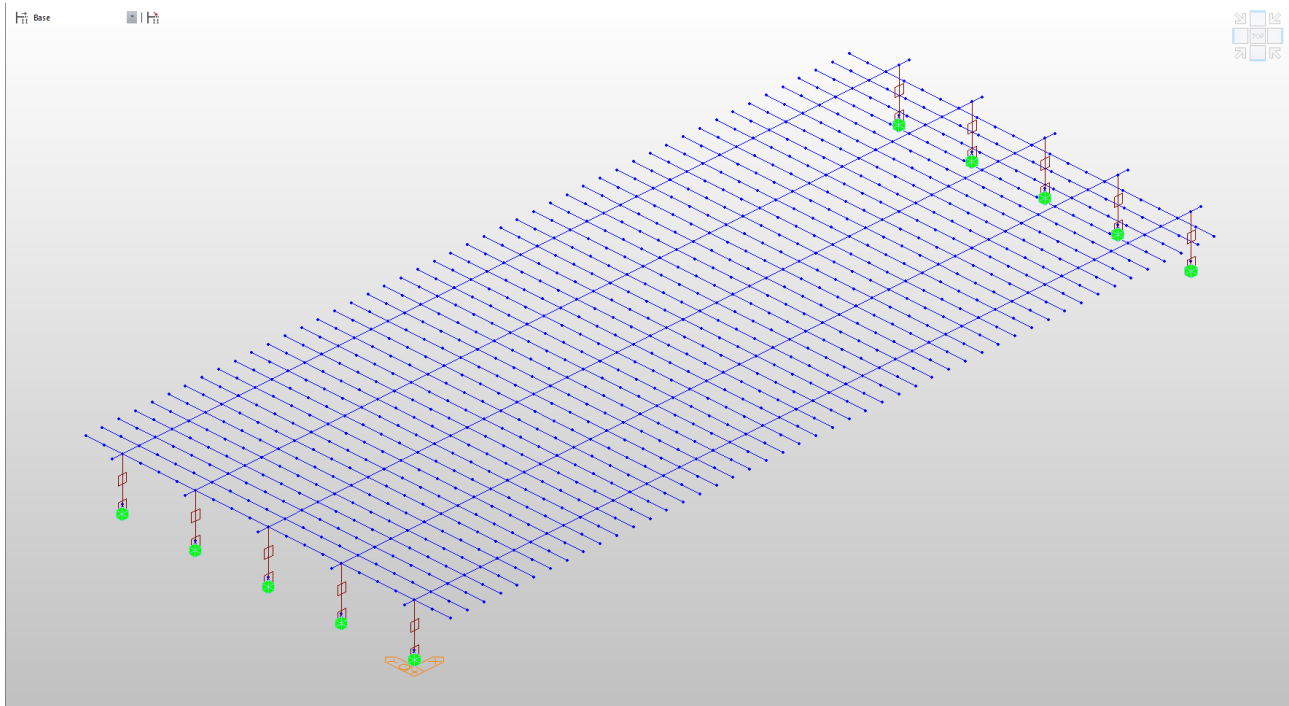
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ

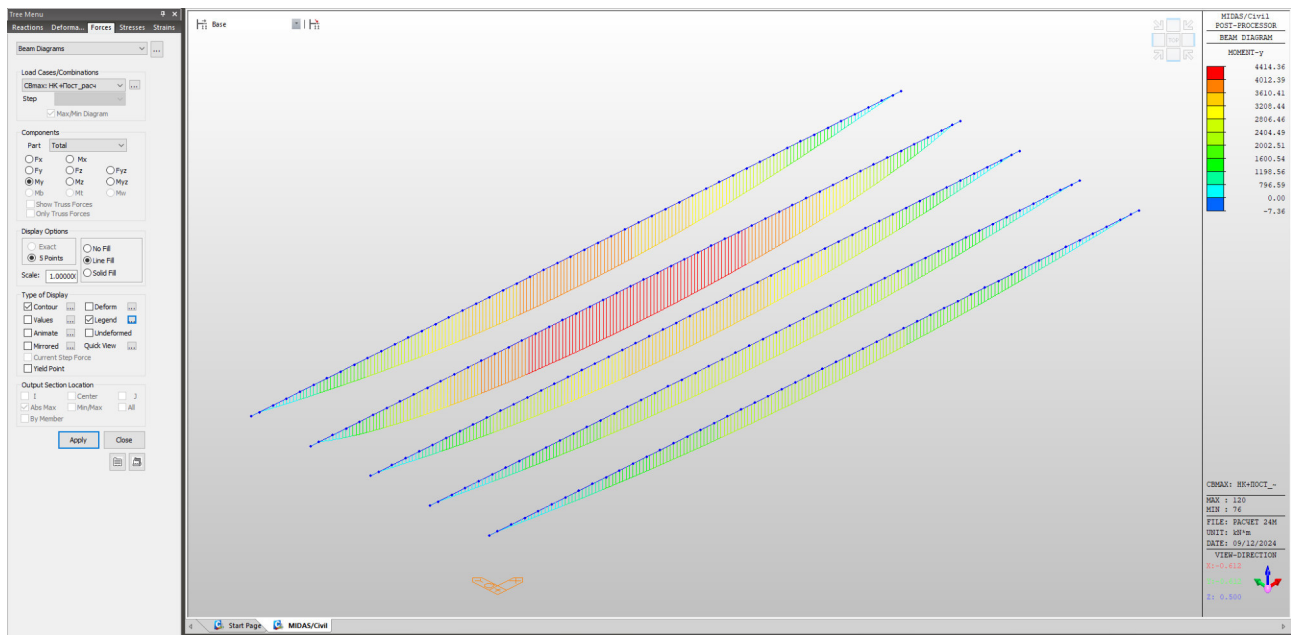
Лист

15



4.5 Результаты расчета

Результаты расчета максимального изгибающего момента в балках пролетного строения:



Вывод: Наибольший изгибающий момент возникает при загрузке пролетного строения нагрузкой Н14. Максимальный изгибающий момент не превышает предельного момента по типовому проекту инв. №54166-М:

$$4414,36 \text{ кНм} < 5099 \text{ кНм}$$

Условие прочности обеспечено.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист
							16

5. Расчет балок пролетного строения длиной 21 м

5.1 Количественные характеристики расчетной схемы

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

Количество узлов — 906

Количество конечных элементов — 1045

Количество загрузений — 9

Количество комбинаций загрузений — 6

5.2 Выбранный режим статического расчета

Статический расчет системы выполнен в линейной постановке.

5.3 Нагрузки, воздействия и их сочетания

Собственный вес несущих конструкций учитывался программным комплексом автоматически. Нагрузка от пролетного строения задавалась в виде распределенной нагрузки.

Программный комплекс имеет базу данных временных нагрузок, в которую входят нагрузки А14 и Н14, соответствующие ГОСТ Р 52748-2007. Таким образом, учёт подвижных нагрузок, также, производится автоматически при условии включения соответствующих режимов расчёта. К нормативному значению веса временных подвижных нагрузок вводились коэффициенты надёжности по нагрузке: 1,5 – к тележке А14; 1,25 – к равномерно распределённой части А14; 1,1 – к Н14, динамический коэффициент: 1,4 – к тележке А14; коэффициент полосности: 0,6 - ко второй полосе и 0,3 к третьей полосе А14.

Принятые параметры временной нагрузки:

Define Standard Vehicular Load

Standard Name: Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties:
 Vehicular Load Name: AK_H
 Vehicular Load Type: AK

Diagram: (Unit : KN)
 $P_1 = 10K$, $P_2 = 10K$, $W = 1.0K$, D_1

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	10K	1.5
2	10K	end

K: 14

Dynamic Factor:
☐ Auto Calculation - SNIP
☒ User Input
 Dynamic Factor (1+Mu): 1

Load Reliability Factor:
☐ Auto Calculation - SNIP
☒ User Input
 Load Reliability Factor (Gamma f) for Bogie: 1
 Load Reliability Factor (Gamma f) for UDL: 1

Lane Factor (s1):

	Lane 1	Lane 2	Lane 3 and more
Bogie	1	0.6	0.3
UDL	1	0.6	0.3

Buttons: OK, Cancel, Apply

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Принятые параметры нагрузки А14

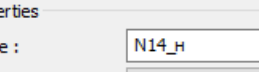
Define Standard Vehicular Load

Standard Name
Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name : N14_H

Vehicular Load Type : N14



(Unit : KN)

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	18K	1.2
2	18K	1.2

K 14

☒ Consider the Effect of Two Vehicles as well as One Vehicle

Reduction Factor 0.75

Dynamic Factor

☐ Auto Calculation

Material Type RC

Bridge Type Railroad Bridge, Subway, Tram

Dynamic Factor (1+Mu) 1+10/(20+lambda)

☒ User Input

Dynamic Factor (1+Mu) 1

Load Reliability Factor

☐ Auto Calculation

☒ User Input

Load Reliability Factor (Gamma f) 0.8

☐ Reduction for Limit State 2nd Group 0.8

OK Cancel Apply

Принятые параметры нагрузки Н14

Следующие постоянные нагрузки были приняты в виде распределённых или сосредоточенных внешних нагрузок, вычисленных по проектным объёмам:

- нагрузка от веса швов омоноличивания;
- нагрузка от веса дорожной одежды;
- нагрузка от барьерного ограждения;
- нагрузка от веса перильного ограждения.

22.008-TEX-TKP2.1.P4

В расчете рассмотрены следующие сочетания нагрузок:

Load Combinations

General | Steel Design | Concrete Design | SRC Design | Composite Steel Girder Design

Load Combination List

No	Name	Active	Type	Description
1	Пост_н	Active	Add	
2	Пост_р	Active	Add	
3	АК+Пеш_норм	Active	Add	
4	АК+Пеш_расч	Active	Add	
5	НК+Пост_норм	Active	Add	
6	НК+Пост_расч	Active	Add	
*				

Load Cases and Factors

LoadCase	Factor
Собств. вес(ST)	1.0000
Балки(ST)	1.0000
Омонолич(ST)	1.0000
Перила(ST)	1.0000
БО(ST)	1.0000
Гидроиз(ST)	1.0000
Выравнив(ST)	1.0000
ДО(ST)	1.0000
*	

Copy Import... Auto Generation... Spread Sheet Form Copy into Steel Design

File Name: C:\Users\Grigori\Desktop\Расчет пролета\Расчет 33м.l Browse Make Load Combination Sheet Close

5.4 Расчетная модель

Принятые в расчетной модели параметры сечений элементов и материалов:

Material Data

General

Material ID: 2 Name: B30

Elasticity Data

Type of Design: Concrete

Steel Standard: DB

Concrete Standard: GOST-SP(RC) Code: B30 DB: B30

Type of Material: ☒ Isotropic ☐ Orthotropic

Steel

Modulus of Elasticity: 0.0000e+000 kN/m²

Poisson's Ratio: 0

Thermal Coefficient: 0.0000e+000 1/[C]

Weight Density: 0 kN/m³

☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

☐ Concrete

Modulus of Elasticity: 3.2500e+007 kN/m²

Poisson's Ratio: 0.2

Thermal Coefficient: 1.0000e-005 1/[C]

Weight Density: 24.52 kN/m³

☐ Use Mass Density: 2.5 kN/m³/g

Plasticity Data

Plastic Material Name: NONE

Inelastic Material Properties for Fiber Model

Concrete: None Rebar: None

Thermal Transfer

Specific Heat: 0 kJ/kN*[C]

Heat Conduction: 0 kJ/m²*hr*[C]

Damping Ratio: 0.05

OK Cancel Apply

Расчетные параметры для бетона В30

Material Data

General

Material ID: 3 Name: B40_беззвеса

Elasticity Data

Type of Design: User Defined

User Defined Standard: None DB: DB

Concrete Standard: DB Code: DB

Type of Material: ☒ Isotropic ☐ Orthotropic

User Defined

Modulus of Elasticity: 3.6000e+007 kN/m²

Poisson's Ratio: 0.2

Thermal Coefficient: 5.5556e-06 1/[F]

Weight Density: 0 kN/m³

☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

☐ Concrete

Modulus of Elasticity: 0.0000e+00 kN/m²

Poisson's Ratio: 0

Thermal Coefficient: 0.0000e+00 1/[F]

Weight Density: 0 kN/m³

☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

Plasticity Data

Plastic Material Name: NONE

Inelastic Material Properties for Fiber Model

Concrete: None Steel: None

Thermal Transfer

Specific Heat: 0 Btu/kN*[F]

Heat Conduction: 0 Btu/m²*hr*[F]

Damping Ratio: 0.05

OK Cancel Apply

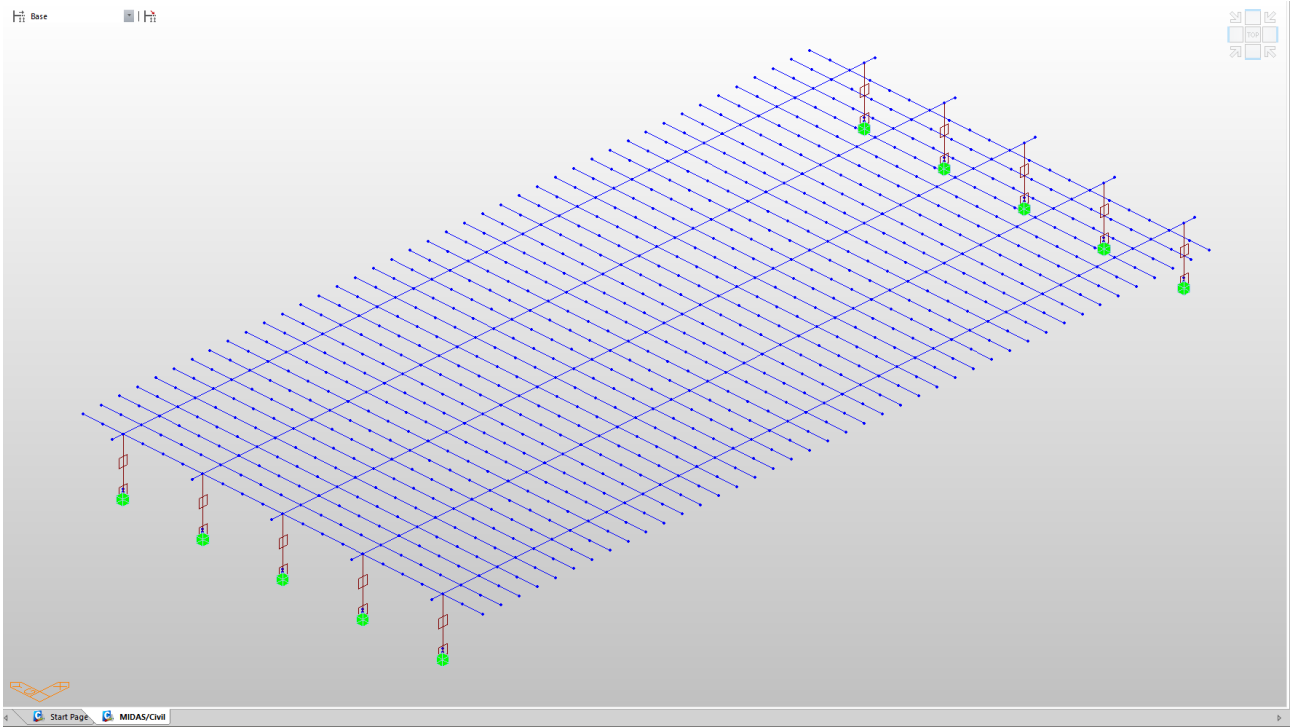
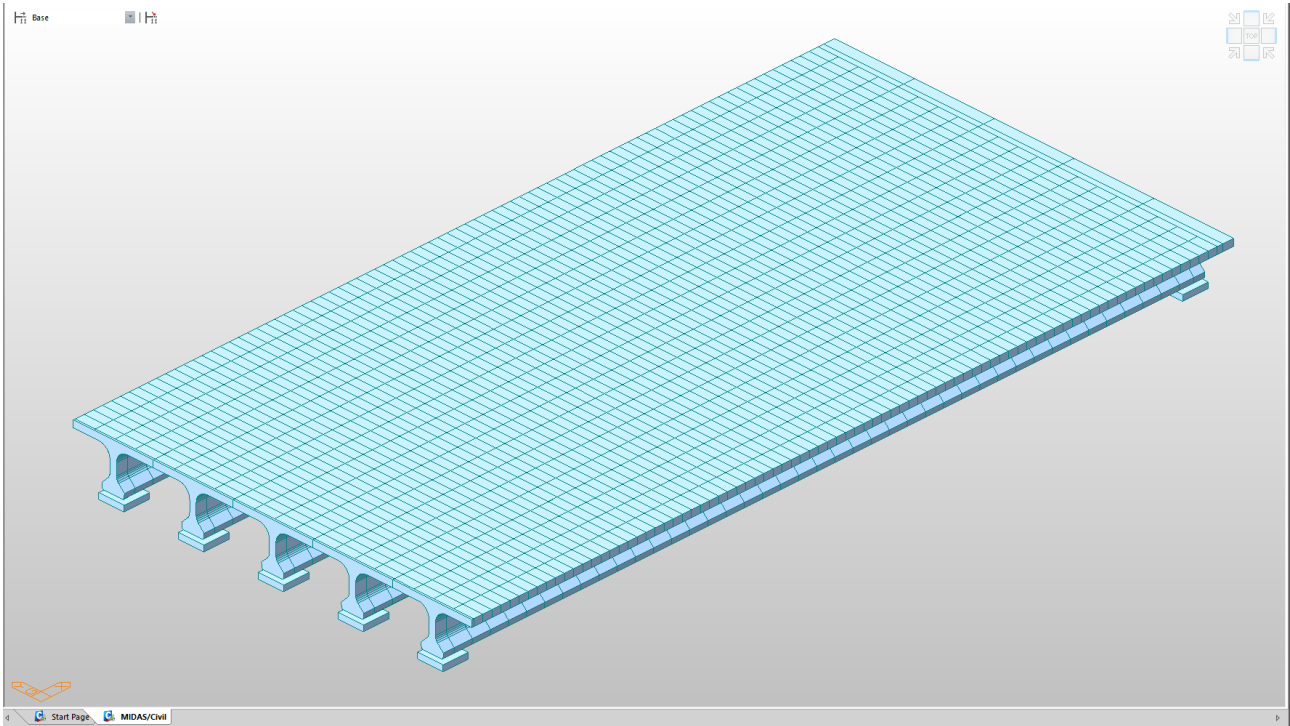
Расчетные параметры для бетона В40

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ

Общие виды расчетной модели:



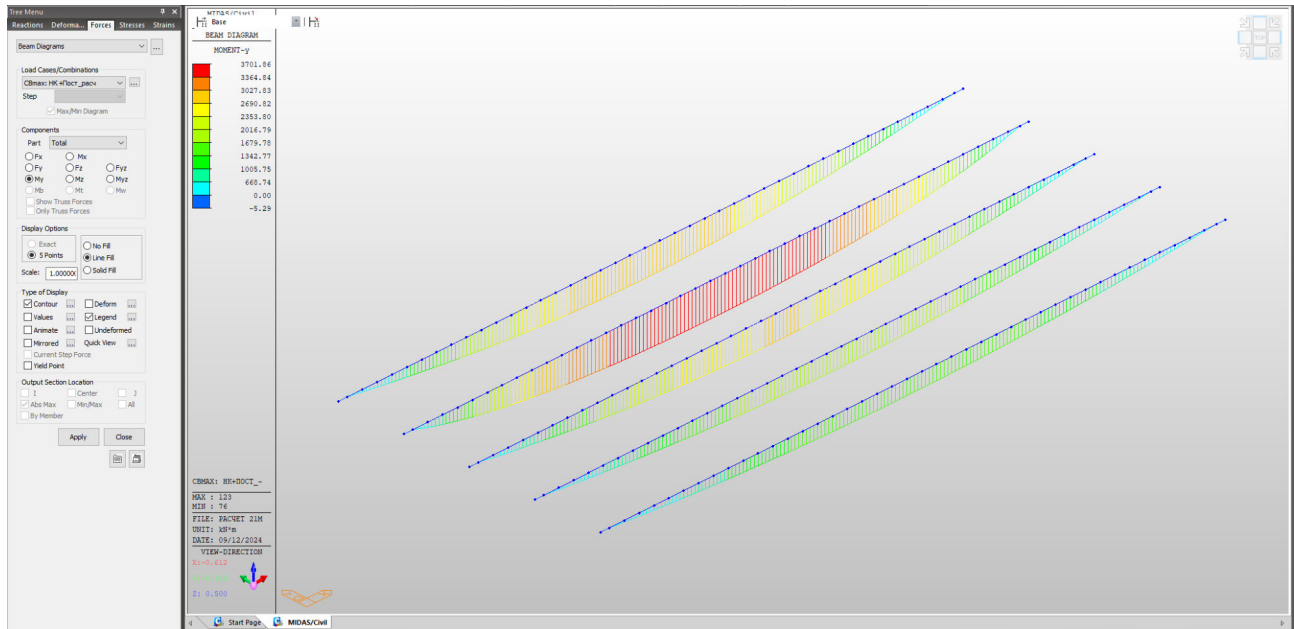
5.5 Результаты расчета

Результаты расчета максимального изгибающего момента в балках пролетного строения:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ



Вывод: Наибольший изгибающий момент возникает при загрузении пролетного строения нагрузкой Н14. Максимальный изгибающий момент не превышает предельного момента по типовому проекту инв. №54166-М:

$$3701,86 \text{ кНм} < 4042 \text{ кНм}$$

Условие прочности обеспечено.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ					Лист
					22

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

В расчете были рассмотрены пролетные строения длиной 33 м, 24 м, 21 м и габаритом Г8+2х0,75 выполненные из балок проектов №54172-М, №54166-М, №54184-М. Расчеты показали, что данные балки удовлетворяют условиям прочности на действие изгибающего момента и могут быть использованы в проекте.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ		Лист
								23
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Сечение X	Усилия						Расчет на прочн.		Геометрические характеристики				Расчет на трещиностойкость												
	Мсв2	Мом2	Мпрп2	Ma14н	Мнк2	ΣМ-2	Ar	Мпред	Ared'	Jred'	Wbred'	Wnred'	σ p	Np	σ в'	σ н'	В сеч.У= 0,48		В сеч.У= Уц.т.		Трещина асг<0,015				
	Мсв1	Мом1	Мпрп1	Ma14р	Мнк1	ΣМ-1	Rp		Ared''	Jred''	Wbred''	Wnred''	σ пот'	Мр	σ в'б	σ н'б	τ(К)	τ(НК)	τ(К)	τ(НК)					
	Qсв2	Qом2	Qпрп2	Qa14н	Qнк2	ΣQ-2	As		Ared'''	Jred'''	Wbred'''	Wnred'''	σ б	Nпот	σ в''	σ н''	σ mt	σ mt	σ mt	σ mt					
	Qсв1	Qом1	Qпрп1	Qa14р	Qнк1	ΣQ-1	Rs							σ пот''	Мпот	σ в'''	σ н'''	σ mc	σ mc	σ mc		σ mc			
асг норм	асг накл																								
м	кНм кН	кНм кН	кНм кН	кНм кН	кНм кН	кНм кН	см2 Мпа	кНм	м2/10^3	м4/10^3	м3/10^3	м3/10^3	М Па	кН кНм	М Па	М Па	М Па	М Па А14	М Па Н14	М Па А14	М Па Н14	см			
11,7	1012	287	766	1485	1169	3550	42,39	5099	619	121	236	169	990,0	3973	0,94	14,07	0,59	0,55	0,56	0,52	0,0104				
	1114	316	1062	2436	1608	4927	1055						52,7	2307	1,01	13,66									
	0	0	0	102	94	102	12,32						13,9	555	4,88	4,89						-0,08	-0,07	-0,06	-0,05
	0	0	0	180	130	180	350						106,5	381	9,23	-3,36						4,40	4,51	4,95	4,94
8,5	938	265	708	1386	1090	3298	42,39	5099	619	121	236	169	990,0	3973	0,62	14,51	1,37	1,28	1,30	1,21	0,0049				
	1032	292	982	2278	1499	4584	1055						52,7	2307	0,70	14,08									
	46	13	36	140	125	236	12,32						14,3	565	4,32	5,71						-0,40	-0,34	-0,33	-0,29
	51	15	50	241	171	357	350						108,3	388	8,38	-1,99						4,73	4,79	5,12	5,08
6,0	777	219	584	1149	893	2729	37,68	4144	609	117	232	161	990,0	3532	0,27	13,77	2,00	1,86	1,86	1,73	0,0000				
	854	241	810	1889	1227	3794	1055						52,7	2062	0,31	13,49									
	83	24	64	172	148	342	0						13,6	402	3,28	6,64						-0,82	-0,71	-0,68	-0,60
	91	26	88	293	204	498	0						106,7	270	6,70	-0,06						4,88	4,89	5,09	5,01
2,2	355	98	261	568	456	1282	18,84	2102	731	119	239	163	990,0	1766	-0,35	6,47	1,64	1,51	1,59	1,47	0,0000				
	390	108	362	949	627	1808	1055						52,7	1017	-0,34	6,41									
	142	40	106	248	207	537	0						6,3	198	1,02	3,36						-0,99	-0,87	-0,92	-0,81
	156	44	147	420	285	767	0						84,8	133	2,72	0,14						2,70	2,62	2,75	2,64
1,2 в= 0,360	203	56	149	337	291	745	18,84	2085	728	119	237	163	990,0	1766	-0,99	7,40	1,83	1,73	1,78	1,68	0,0000				
	223	61	207	566	400	1058	1055						52,7	1014	-0,98	7,34									
	159	44	117	275	242	596	0						7,1	167	-0,16	5,35						-1,13	-1,03	-1,11	-1,02
	175	48	163	465	333	852	0						88,5	108	0,85	3,43						2,99	2,91	2,86	2,77
0 в= 0,360	0	0	0	0	0	0	-	-	464	51	95	99	-	-	-	-	2,17	2,14	2,55	2,50	- 0,0153)				
	0	0	0	0	0	0	-						-	-	-	-									
	181	49	131	310	299	670	-						-	-	-	-						-	-	-	-
0,360	199	54	181	523	411	957	-	-	464	51	95	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

*) Для местных напряжений допускается 0,02см






Вид деформации	Ед. измер.	От собственного веса		От всей постоянной нагрузки				От временной нагрузки		Допус- каемая дефор- мация
		При выем из опа- лубки	Через 90 дней	Через 90 дней	Через 360 дней	Через 900 дней		A14	H14	
Прогиб в середине пролета	мм	-28,7	-34,3	-30,1	-21,8	-21,8	21,7	17,0	58,5	
Угол поворота на опоре	рад	-0,004	-0,005	-0,005	-0,004	-0,004	0,0030	0,0024	*)	

) См. СНиП 2.05.03-84 п.5.45
(СП 35.13330-2011)

Допускаемые напряжения		Класс бетона В 40	Передаточная прочность - 0,75
σв' >= 0,8Rbt,ser =	-1,44 М Па	Στ <= Rb,sh =	3,6 М Па
σн' <= Rbmc1 =	16,7 М Па	σmt >= -0,85Rbt,ser =	-1,79 М Па
σв''' <= Rbmc2 =	19,6 М Па	σmc <= Rbmc2 =	19,6 М Па
σн''' >= kRbt,ser =	-4,2 М Па, где k =	2	

Консоль	Прочность бетона		Консоль
при пере- возке	В	30	0,87
	В	32	1,42
(от торца м	В	33,2	2,61
	В	36	2,75
	В	40	2,96

1 кН = 0,102 тс
1 М Па = 10,2 кгс/см2
1 кН*м = 0,102 тс*м

						3.503.1-81.МСП-4.2.1-18			
Изм	Кол.уч	Лист	№докум	Подпись	Дата	Расчетный лист Балка Б 2400.140.123	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Решетников					Р		1
Нач.ОИС		Решетников					ОАО "СОЮЗДОРПРОЕКТ"		
ГИП		Старова			07.08.12				
Вед. инж.		Штеменко							
Вед. инж.		Копылова							

Формат А3

54166-М⁶ 29

r-list

Инв.№подл. 54166-М-29
Подпись и дата
Взам.инв.№

Сечение X	Усилия						Расчет на прочн.		Геометрические характеристики				Расчет на трещиностойкость								Трещина асг≤0,015 асг норм асг накл								
	M _{св2}	M _{ом2}	M _{прп2}	M _{а14н}	M _{нк2}	ΣM-2	A _p	M _{пред}	A _{red'}	J _{red'}	W _{red'}	W _{hred'}	σ _p	N _p	σ _{в'}	σ _{н'}	В сеч.У= 0,48		В сеч.У= Уц.т.										
	M _{св1}	M _{ом1}	M _{прп1}	M _{а14р}	M _{нк1}	ΣM-1	R _p		A _{red''}	J _{red''}	W _{red''}	W _{hred''}	σ _{пот'}	M _p	σ _{в'с}	σ _{н'с}	τ(К)	τ(НК)	τ(К)	τ(НК)									
	Q _{св2}	Q _{ом2}	Q _{прп2}	Q _{а14н}	Q _{нк2}	ΣQ-2	A _s		A _{red'''}	J _{red'''}	W _{red'''}	W _{hred'''}	σ ₆	N _{пот}	σ _{в''}	σ _{н''}	σ _{mt}	σ _{mc}	σ _{mt}	σ _{mc}									
	Q _{св1}	Q _{ом1}	Q _{прп1}	Q _{а14р}	Q _{нк1}	ΣQ-1	R _s						σ _{пот''}	M _{пот}	σ _{в'''}	σ _{н'''}	σ _{mc}	σ _{mc}	σ _{mc}	σ _{mc}									
м	кНм кН	кНм кН	кНм кН	кНм кН	кНм кН	кНм кН	см2 Мпа	кНм	м2/10^3	м4/10^3	м3/10^3	м3/10^3	М Па	кН кНм	М Па	М Па	М Па	М Па А14	М Па Н14	М Па А14	М Па Н14	см							
16,1	2203	543	1450	2338	1478	6535	61,23	8755	700	221	330	256	1055,0	6121	2,64	16,60	0,50	0,40	0,50	0,40	0,0114								
	2424	598	2010	3698	2032	8730	1055						858	264	470	273						55,4	4218	2,73	16,12	-0,03	-0,02	-0,04	-0,02
	0	0	0	109	88	109	12,32						148,9	861	13,03	-4,25						7,64	7,36	6,71	6,70				
	0	0	0	187	121	187	350																						
11,6	2038	501	1337	2127	1370	6003	61,23	8755	700	221	330	256	1055,0	6121	2,14	17,24	1,35	1,18	1,36	1,19	0,0054								
	2242	551	1853	3369	1883	8015	1055						858	264	470	273						55,4	4218	2,23	16,75	-0,24	-0,19	-0,27	-0,21
	73	19	50	153	116	295	12,32						151,7	879	11,73	-2,36						7,55	7,26	6,82	6,76				
	81	21	70	255	159	426	350																						
8,6	1744	425	1135	1813	1159	5118	56,52	7855	694	217	328	250	1055,0	5650	1,60	16,71	1,94	1,71	1,95	1,72	0,0000								
	1919	468	1574	2873	1594	6833	1055						694	259	466	266						55,4	3888	1,67	16,30	-0,52	-0,42	-0,57	-0,45
	122	31	84	184	134	422	6,16						150,4	745	9,80	-0,35						7,14	6,85	6,68	6,56				
	135	35	116	303	185	589	350																						
4,1	1015	242	644	1097	740	2998	32,97	4332	853	220	340	250	1055,0	3296	0,60	8,33	1,56	1,37	1,57	1,38	0,0000								
	1116	266	893	1760	1018	4035	1055						1010	262	468	270						55,4	2128	0,61	8,24	-0,60	-0,49	-0,66	-0,53
	209	50	134	251	173	644	0						121,5	293	5,28	-0,66						4,02	3,80	3,76	3,63				
	230	55	186	410	238	881	0																						
1,1 в= 0,360	263	72	191	355	295	882	22,93	2985	846	217	338	245	1055,0	2292	-0,77	7,51	1,98	1,92	2,00	1,94	0,0000								
	290	79	265	578	406	1212	1055						1004	258	465	265						55,4	1439	-0,76	7,46	-1,27	-1,22	-1,24	-1,19
	267	63	168	317	295	815	0						119,7	196	0,78	4,09						3,09	3,02	3,22	3,17				
	294	69	233	519	406	1115	0																						
0 в= 0,360	0	0	0	0	0	0		-	-	580	105	151	158	-	-	-	-	1,94	1,96	2,60	2,63	-							
	0	0	0	0	0	0	580											105	151	158	-	-	-	-	-	-	-	0,0156	
	290	67	180	345	355	892	1206																					**)	

**) Для местных напряжений допускается 0,02см

Вид деформации	Ед. измер.	От собственного веса		От всей постоянной нагрузки				От временной нагрузки		Допускаемая деформация
		При выем из опалубки	Через 90 дней	Через 90 дней	Через 360 дней	Через 900 дней		A14	H14	
Прогиб в середине пролета	мм	-44,1	-48,9	-41,0	-21,0	-19,2	33,2	21,3	80,5	
Угол поворота на опоре	рад	-0,005	-0,005	-0,005	-0,003	-0,003	0,003	0,002	*)	

) См. СНиП 2.05.03-84 п.5.45
(СП 35.13330-2011)

Консоль	Прочность бетона		Консоль
при перевозке (от торца м)	В	33,75	1,27
	В	36	1,79
	В	37,35	2,32
	В	40,5	3,50
	В	45	3,69

1 кН = 0,102 тс
1 МПа = 10,2 кгс/см²
1 кН*м = 0,102 тс*м

Допускаемые напряжения		Класс бетона В 45	Передаточная прочность - 0,75
σ _{в'} ≥ 0,8R _{bt,ser}	= -1,53 МПа	Στ ≤ R _{h,sh}	= 3,8 МПа
σ _{н'} ≤ R _{bmc1}	= 18,88 МПа	σ _{mt} ≤ -0,85R _{bt,ser}	= -1,87 МПа
σ _{в'''} ≤ R _{bmc2}	= 22 МПа	σ _{mc} ≤ R _{bmc2}	= 22 МПа
σ _{н'''} ≥ κR _{bt,ser}	= -4,4 МПа, где κ = 2		

Изм.	Кол.ч	Лист	Нрок	Подпись	Дата	3.503.1-МСП-5.1.1-18		
Н.контр.		Решетников				Расчетный лист Балка БЗ300.140.153	Стация	Лист
Нач.ОИС		Решетников					Р	1
ГИП		Старова			03.04.12		ОАО "СОЮЗДОРПРОЕКТ"	
Вед.инж.		Штеменко						
Инж.кат.		Моськин						

Формат А3

54172-М⁶ 31

r-list

Инв.№ подл. 54172-М-31

Подпись и дата

Взам. инв. №

Сечение X	Усилия						Расчет на прочн.		Геометрические характеристики				Расчет на трещиностойкость								Трещина асг<0,015 асг норм асг накл см
	Mсв2	Mом2	Mпрп2	Ma14н	Mнк2	ΣM-2	Ar		Ared'	Jred'	Wbred'	Wnred'	σ p	Np	σв'	σн'	В сеч.У= 0,48		В сеч.У= Уц.т.		
	Mсв1	Mом1	Mпрп1	Ma14р	Mнк1	ΣM-1	Rp	Mпред	Ared''	Jred''	Wbred''	Wnred''	σпот'	Мр	σв'в	σн'в	τ(К)	τ(НК)	τ(К)	τ(НК)	
	Qсв2	Qом2	Qпрп2	Qa14н	Qнк2	ΣQ-2	As		Ared'''	Jred'''	Wbred'''	Wnred'''	σ 6	Nпот	σв''	σн''	σmt	σmt	σmt	σmt	
	Qсв1	Qом1	Qпрп1	Qa14р	Qнк1	ΣQ-1	Rs						σпот''	Мпот	σв'''	σн'''	σmc	σmc	σmc	σmc	
м	кНм кН	кНм кН	кНм кН	кНм кН	кНм кН	кНм кН	см2 Мпа	кНм	м2/10^3	м4/10^3	м3/10^3	м3/10^3	М Па	кН кНм	М Па	М Па	М Па А14	М Па Н14	М Па А14	М Па Н14	
10,2	761	218	582	1259	1121	2820	32,97						990,0	3090	0,41	11,56					
	837	240	807	2095	1541	3979	1055	4042	614	120	235	166	52,7	1847	0,47	11,25	0,59	0,60	0,55	0,56	
	0	0	0	101	103	103	9,82		785	144	344	177	13,2	404	3,41	4,53	-0,10	-0,10	-0,08	-0,08	
	0	0	0	180	141	180	350						99,7	284	7,07	-2,58	3,40	3,47	3,87	3,87	
7,2	696	199	532	1164	1033	2590	32,97						990,0	3090	0,10	12,14					
	765	219	737	1940	1420	3662	1055	3868	611	119	234	164	52,7	1856	0,15	11,85	1,34	1,33	1,25	1,24	
	44	13	34	141	139	231	4,91		782	142	342	175	13,8	376	2,84	5,59	-0,47	-0,45	-0,38	-0,37	
	48	14	47	246	191	354	350						102,3	263	6,24	-1,07	3,86	3,90	4,15	4,14	
5,7	614	176	469	1030	907	2289	32,97						990,0	3090	-0,29	12,83					
	676	193	650	1719	1247	3238	1055	3693	609	117	233	161	52,7	1865	-0,25	12,56	1,73	1,70	1,60	1,57	
	65	19	50	163	158	297	0		609	141	340	172	14,6	348	2,15	6,90	-0,71	-0,68	-0,59	-0,57	
	72	21	70	281	217	443	0						105,5	241	5,17	0,91	4,22	4,25	4,33	4,31	
2,7	353	100	267	627	543	1348	23,55						990,0	2207	-0,48	9,78					
	388	110	371	1056	746	1926	1055	2623	602	115	231	156	52,7	1309	-0,46	9,64	2,61	2,49	2,37	2,26	
	109	31	84	221	201	445	0		773	137	337	167	11,0	224	0,94	6,18	-1,60	-1,48	-1,39	-1,29	
	120	35	116	378	276	649	0						95,1	153	2,80	2,42	4,25	4,18	4,06	3,96	
1,23 в= 0,356	176	49	132	328	301	686	18,84						990,0	1766	-1,09	7,53					
	194	54	183	557	414	989	1055	2079	727	119	237	164	52,7	1012	-1,07	7,45	1,65	1,60	1,60	1,55	
	132	38	100	261	245	531	0		898	143	338	178	8,3	165	-0,34	5,62	-0,96	-0,92	-0,96	-0,92	
	146	41	139	446	337	773	0						87,3	107	0,63	3,77	2,82	2,78	2,67	2,63	
0 в= 0,360	0	0	0	0	0	0											1,97	1,98	2,31	2,32	
	0	0	0	0	0	0	-	-	465	51	95	99	-	-	-	-	-	-	-	-	
	154	43	114	298	299	610			465	51	95	99					-	-	-	-	
	170	47	158	508	411	883											-	-	-	-	

*) Для местных напряжений допускается 0,02см

*) Для местных напряжений допускается 0,02см

Вид деформации	Ед. измер.	От собственного веса		От всей постоянной нагрузки				От временной нагрузки		Допус- каемая дефор- мация
		При выем из опа- лубки	Через 90 дней	Через 90 дней	Через 360 дней	Через 900 дней		А14	Н14	
Прогиб в середине пролета	мм	-20,9	-27,1	-24,5	-21,4	-22,2	14,7	13,0	51,0	
Угол поворота на опоре	рад	-0,004	-0,005	-0,005	-0,004	-0,005	0,0023	0,0021	*)	

) См. СНиП 2.05.03-84 п.5.45
(СП 35.13330-2011)

Консоль	Прочность бетона		Консоль
при пере- возке (от торца м	В	26,25	0,64
	В	28	1,01
	В	29,05	1,38
	В	31,5	2,43
	В	35	2,64

1 кН = 0,102 тс
1 М Па = 10,2 кгс/см2
1 кН*м = 0,102 тс*м

Допускаемые напряжения		Класс бетона В 35	Передаточная прочность - 0,75
σв'>=0,8Rbt,ser =	-1,32 М Па	Στ<= Rb,sh=	3,25 М Па
σн' <= Rbmc1=	14,45 М Па	σmt>= -0,85Rbt,ser =	-1,66 М Па
σв''' <= Rbmc2=	16,7 М Па	σmc<= Rbmc2=	16,7 М Па
σн'''>=kRbt,ser =	-3,9 М Па , где к =	2	

3.503.1-МСП-4.3.1-18					
Изм	Кол.ч	Лист	Нрок	Подпись	Дата
Н.контр.		Решетников			
Нач.ОИС		Решетников			
ГИП		Старова			31.05.12
Вед. инж		Штеменко			
Вед. инж		Копылова			
Расчетный лист				Стация	Лист
Балка Б 2100.140.123				Р	1
				ОАО "СОЮЗДОРПРОЕКТ"	

Формат А3

Инв.№подл. 54184-М-29
Подпись и дата
Взам.инв.№

r-list

Расчет РОЧ

1 Введение

Расчеты выполнены в соответствии с нормативным документом СП35.13330.2011 «Мосты и трубы» и ОДМ 218.2.002-2008 «Рекомендации по проектированию и установке полимерных опорных частей мостов».

2 Краткое описание конструкции

Путепровод сооружён на автомобильной дороге и пересекает железнодорожную ветку и автомобильную дорогу технологического назначения под углом 90°. Схема путепровода 3х33+21+33+21+2х24+33 м. Полная длина 262.62 м.

Габарит путепровода Г – 8+2х0,75 м (габарит назначен из расчёта размещения 2-х полос основного движения по 3,00м и 2-х полос безопасности по 1,0 м).

Конструкции путепровода рассчитаны на нагрузки А14, Н14 по ГОСТ 33390-2015.

На путепроводе предусмотрены служебные проходы шириной 0,75 м.

Крайние опоры путепровода №1 и №10 монолитные, железобетонные, сборно-монолитные, многостоечные, стойки круглые диаметром 1,0 м, на свайном ростверке. Сваи железобетонные призматические сечением 35х35 см на опоре №1 и на опоре №10, по типовому проекту серии 3.500.1-1.93 «Ленгипротрансмоста», длиной 15 и 8 м соответственно. Насадки, шкафные стенки, открылки, подферменные тумбы монолитные, железобетонные.

Резинометаллические опорные части типа РОЧН размером 300х400х78 мм.

Средние опоры путепровода №2 - №9 монолитные, железобетонные, сборно-монолитные, стоечные, стойки круглые диаметром 1,2 м, на свайном ростверке. Сваи железобетонные призматические сечением 35х35 см, по типовому проекту серии 3.500.1-1.93 «Ленгипротрансмоста», длиной 8, 10, 11 и 15 м. Ригели, подферменные тумбы, железобетонные, монолитные.

На ригелях опор устраиваются железобетонные консоли для крепления мачт освещения.

Несущим основанием для свай опор служит грунт ИГЭ 9 – Суглинок коричневый тяжелый пылеватый твердый до полутвердого и ИГЭ-10 – Суглинок коричневый легкий пылеватый тугопластичный.

Пролетное строение L=21.0 м, высотой 1.23 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54184-М АО «Союздорпроект».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист 1
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Пролетное строение L=24.0 м, высотой 1.23 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54166-М АО «Союздорпроект».

Пролетное строение L=33.0 м, высотой 1.53 м – сборное железобетонное из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой применительно к рабочим чертежам инв. №54172-М АО «Союздорпроект».

На пролетном строении предусмотрено устройство мостового полотна, барьерного ограждения, перил, деформационных швов и системы водоотвода.

Конструкция мостового полотна на проезжей части запроектировано в соответствии с СП 35.13330.2011 и состоит из гидроизоляции типа «ТЕХНОЭЛАСТМОСТ С» по ТУ 5774-004-17925162-2003 толщиной 5 мм или её аналога, двухслойного покрытия проезжей части толщиной 110мм.

Нижний слой покрытия запроектирован из асфальтобетона А 32 Нн по ГОСТ Р 58406.2-2020 на битумном вяжущем БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 толщиной 60 мм.

Верхний слой покрытия запроектирован из асфальтобетона А 16 Вн по ГОСТ Р 58406.2-2020 на битумном вяжущем БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 толщиной 50 мм.

Конструкция покрытия на служебных проходах состоит из выравнивающего слоя бетона марки В25; F200, W8 толщиной от 120 мм до 135 мм, гидроизоляции типа «ТЕХНОЭЛАСТМОСТ Б» по ТУ 5774-004-17925162-2003 толщиной 5 мм или её аналога и асфальтобетона А8Вл по ГОСТ Р 58406.2-2020 на битумном вяжущем БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014 толщиной 40 мм.

На путепроводе над опорами №1; №4; №7; №10 устраиваются водонепроницаемые деформационные швы типа ОП ДШ-80 ООО «Деформационные швы и опорные части» (либо аналог).

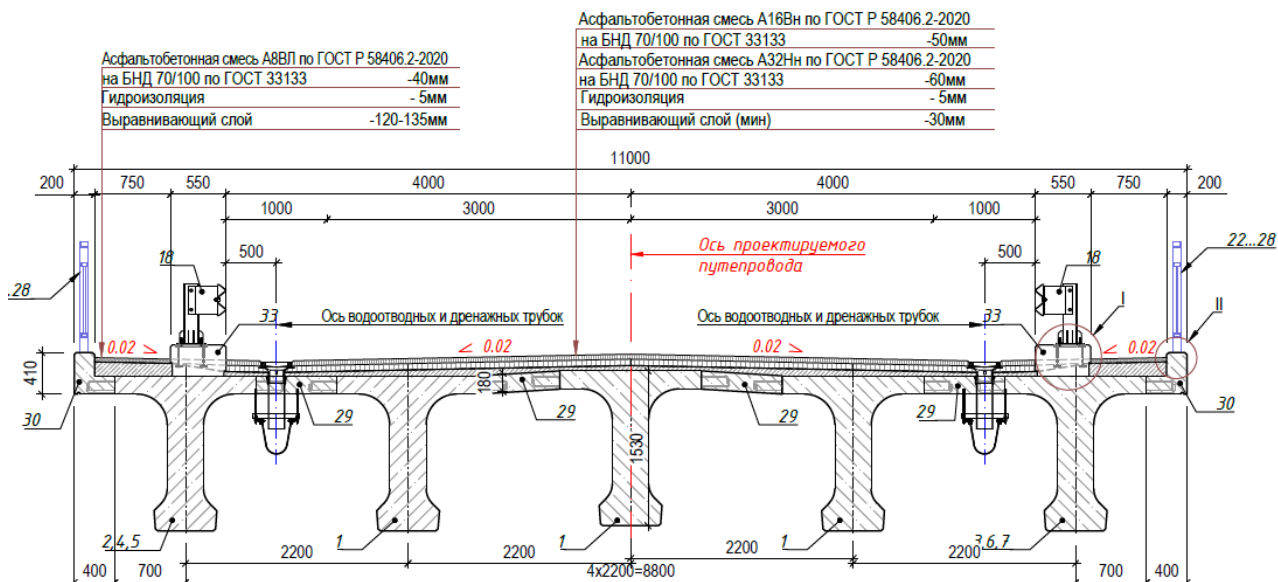
На путепроводе устанавливаются металлические оцинкованные перильные ограждения высотой 1,1 м.

Конструкции сооружения предусмотрено армировать горячекатанной арматурой классов А240 и А400 по ГОСТ 5781-82.

3 Исходные данные

Для расчета принимаем наиболее нагруженные опорные части, устанавливаемые на пролетном строении длиной 33 м. Поперечное сечение пролетного строения длиной 33 м:

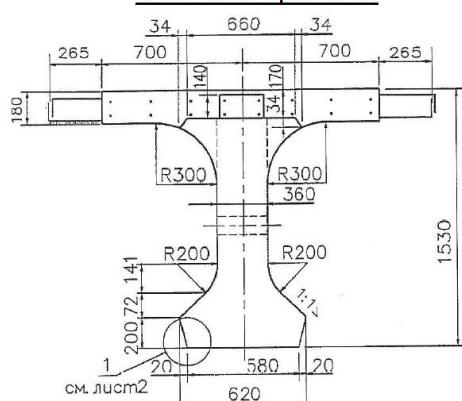
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист 2
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		



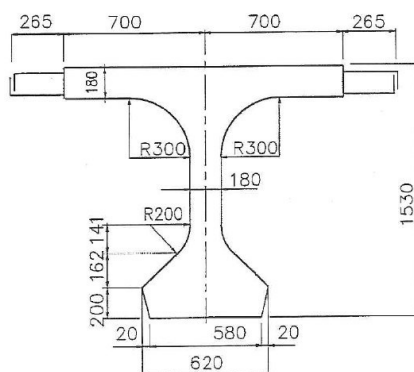
Поперечное сечение балок пролетного строения принятые в расчетной модели соответствуют опалубочным размерам указанные в документации на рассматриваемые балки:

Поперечное сечение балки пролётного строения длиной 33 м:

В начале пролета:



В середине пролета:



4. Расчет балок пролетного строения длиной 33 м

4.1 Количественные характеристики расчетной схемы

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ
						Лист 3

Количество узлов — 1410

Количество конечных элементов — 1645

Количество загрузений — 10

Количество комбинаций загрузений — 8

4.2 Выбранный режим статического расчета

Статический расчет системы выполнен в линейной постановке.

4.3 Нагрузки, воздействия и их сочетания

Собственный вес несущих конструкций учитывался программным комплексом автоматически. Нагрузка от пролетного строения задавалась в виде распределенной нагрузки.

Программный комплекс имеет базу данных временных нагрузок, в которую входят нагрузки А14 и Н14, соответствующие ГОСТ Р 52748-2007. Таким образом, учёт подвижных нагрузок, также, производится автоматически при условии включения соответствующих режимов расчёта. К нормативному значению веса временных подвижных нагрузок вводились коэффициенты надёжности по нагрузке: 1,5 – к тележке А14; 1,25 – к равномерно распределённой части А14; 1,1 – к Н14, динамический коэффициент: 1,4 – к тележке А14; коэффициент полосности: 0,6 - ко второй полосе и 0,3 к третьей полосе А14.

Принятые параметры временной нагрузки:

Define Standard Vehicular Load

Standard Name
Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties
Vehicular Load Name : AK_H
Vehicular Load Type : AK

Dynamic Factor
☐ Auto Calculation - SNIP
 Material Type : RC
 Bridge Type : Road and Town Bridge
 Dynamic Factor (1+Mu) : $1+(45-\lambda)/135$
☒ User Input
 Dynamic Factor (1+Mu) for Bogie : 1
 Dynamic Factor (1+Mu) for UDL : 1

Load Reliability Factor
☐ Auto Calculation - SNIP
☒ User Input
 Load Reliability Factor (Gamma f) for Bogie : 1
 Load Reliability Factor (Gamma f) for UDL : 1

Lane Factor (s1)

	Lane 1	Lane 2	Lane 3 and more
Bogie	1	0.6	0.3
UDL	1	0.6	0.3

Diagram (Unit : KN):

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	10K	1.5
2	10K	end

K : 14

☐ Fatigue
☐ Apply same Loaded Length between Bogie and UDL

OK Cancel Apply

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Define Standard Vehicular Load

Standard Name: Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name: AK_p

Vehicular Load Type: AK

(Unit: KN)

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	10K	1.5
2	10K	end

K: 14

☐ Fatigue

☐ Apply same Loaded Length between Bogie and UDL

Dynamic Factor

☐ Auto Calculation - SNIP

Material Type: RC

Bridge Type: Road and Town Bridge

Dynamic Factor (1+Mu): $1+(45\lambda)/135$

☒ User Input

Dynamic Factor (1+Mu) for Bogie: 1.4

Dynamic Factor (1+Mu) for UDL: 1

Load Reliability Factor

☐ Auto Calculation - SNIP

☒ User Input

Load Reliability Factor (Gamma f) for Bogie: 1.5

Load Reliability Factor (Gamma f) for UDL: 1.25

Lane Factor (s1)

	Lane 1	Lane 2	Lane 3 and more
Bogie	1	0.6	0.3
UDL	1	0.6	0.3

OK Cancel Apply

Принятые параметры нагрузки A14

Define Standard Vehicular Load

Standard Name: Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name: N14_H

Vehicular Load Type: N14

(Unit: KN)

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	18K	1.2
2	18K	1.2

K: 14

☒ Consider the Effect of Two Vehicles as well as One Vehicle

Reduction Factor: 0.75

Dynamic Factor

☐ Auto Calculation

Material Type: RC

Bridge Type: Railroad Bridge, Subway, Tram

Dynamic Factor (1+Mu): $1+10/(20+\lambda)$

☒ User Input

Dynamic Factor (1+Mu): 1

Load Reliability Factor

☐ Auto Calculation

☒ User Input

Load Reliability Factor (Gamma f): 0.8

☐ Reduction for Limit State 2nd Group: 0.8

OK Cancel Apply

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ

Лист

5

Define Standard Vehicular Load

Standard Name
Russia - Road Bridge and Railway Bridge

Vehicular Load Properties
Vehicular Load Name : N14_p
Vehicular Load Type : N14

(Unit : KN)

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	18K	1.2
2	18K	1.2

K 14

☒ Consider the Effect of Two Vehicles as well as One Vehicle
Reduction Factor 0.75

Dynamic Factor
☐ Auto Calculation
Material Type RC
Bridge Type Railroad Bridge, Subway, Tram
Dynamic Factor (1+Mu) 1+10/(20+lambda)

☒ User Input
Dynamic Factor (1+Mu) 1

Load Reliability Factor
☐ Auto Calculation
☒ User Input
Load Reliability Factor (Gamma f) 1.1

☐ Reduction for Limit State 2nd Group 0.8

OK Cancel Apply

Принятые параметры нагрузки N14

Нагрузка от пешеходов прикладывалась в виде сосредоточенных внешних нагрузок вдоль пролета в месте служебных проходов (с двух сторон). В проверочных расчетах пешеходная нагрузка учитывалась одновременно с нагрузкой A14.

Нагрузка от сил торможения прикладывалась на уровне верха проезжей части в размере:

для 1 полосы: $1 \cdot 0,5 \cdot (14 \text{ кН/м} \cdot 33) = 231 \text{ кН}$

для 2 полосы: $0,6 \cdot 0,5 \cdot (14 \text{ кН/м} \cdot 33) = 138,6 \text{ кН}$

Следующие постоянные нагрузки были приняты в виде распределённых или сосредоточенных внешних нагрузок, вычисленных по проектным объёмам:

- нагрузка от веса швов омоноличивания;
- нагрузка от веса дорожной одежды;
- нагрузка от барьерного ограждения;
- нагрузка от веса перильного ограждения.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	нагрузка от веса дорожной одежды; нагрузка от барьерного ограждения; нагрузка от веса перильного ограждения.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ						Лист
						6

Static Load Cases

Name :

Case : All Load Case

Type :

Description :

Add

Modify

Delete

No	Name	Type	Description
1	Собств. вес	Dead Load (D)	
2	Балки	Dead Load (D)	
3	Омонолич	Dead Load (D)	
4	Перила	Dead Load (D)	
5	БО	Dead Load (D)	
6	Гидроиз	Dead Load (D)	
7	Выравнив	Dead Load (D)	
8	ДО	Dead Load (D)	
9	Пешеход	Dead Load (D)	
10	Торможение	Dead Load (D)	
*			

Close

В расчете рассмотрены следующие сочетания нагрузок:

Load Combinations

General | Steel Design | Concrete Design | SRC Design | Composite Steel Girder Design

Load Combination List

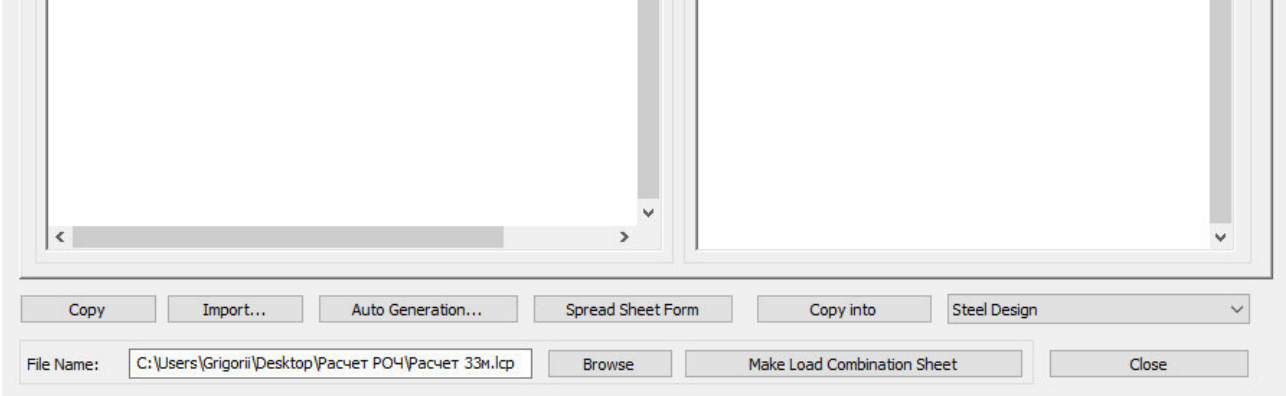
No	Name	Active	Type	D
1	Пост_н	Active	Add	
2	Пост_р	Active	Add	
3	АК+Пеш_норм	Active	Add	
4	АК+Пеш_расч	Active	Add	
5	НК+Пост_норм	Active	Add	
6	НК+Пост_расч	Active	Add	
7	АК+Пеш+Торм_норм	Active	Add	
8	АК+Пеш+Торм_расч	Active	Add	
*				

Load Cases and Factors

LoadCase	Factor
Собств. вес(ST)	1.0000
Балки(ST)	1.0000
Омонолич(ST)	1.0000
Перила(ST)	1.0000
БО(ST)	1.0000
Гидроиз(ST)	1.0000
Выравнив(ST)	1.0000
ДО(ST)	1.0000
*	

Copy Import... Auto Generation... Spread Sheet Form Copy into Steel Design

File Name: C:\Users\Grigori\Desktop\Расчет РОЧ\Расчет 33м.lcp Browse Make Load Combination Sheet Close

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		
									22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист
										7

4.4 Расчетная модель

Material Data

General
Material ID: 2 Name: B30

Elasticity Data
Type of Design: Concrete
Steel Standard: DB
Concrete Standard: GOST-SP(RC)
Code: B30
DB: B30

Type of Material
☒ Isotropic ☐ Orthotropic

Steel
Modulus of Elasticity: 0.0000e+000 kN/m²
Poisson's Ratio: 0
Thermal Coefficient: 0.0000e+000 1/[C]
Weight Density: 0 kN/m³
☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

Concrete
Modulus of Elasticity: 3.2500e+007 kN/m²
Poisson's Ratio: 0.2
Thermal Coefficient: 1.0000e-005 1/[C]
Weight Density: 24.52 kN/m³
☐ Use Mass Density: 2.5 kN/m³/g

Plasticity Data
Plastic Material Name: NONE

Inelastic Material Properties for Fiber Model
Concrete: None Rebar: None

Thermal Transfer
Specific Heat: 0 kJ/kN*[C]
Heat Conduction: 0 kJ/m²*hr*[C]
Damping Ratio: 0.05

OK Cancel Apply

Расчетные параметры для бетона В30

Material Data

General
Material ID: 3 Name: B40_безбека

Elasticity Data
Type of Design: User Defined
User Defined Standard: None
DB: User Defined
Concrete Standard: DB
Code: DB

Type of Material
☒ Isotropic ☐ Orthotropic

User Defined
Modulus of Elasticity: 3.6000e+07 kN/m²
Poisson's Ratio: 0.2
Thermal Coefficient: 5.5556e-06 1/[F]
Weight Density: 0 kN/m³
☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

Concrete
Modulus of Elasticity: 0.0000e+00 kN/m²
Poisson's Ratio: 0
Thermal Coefficient: 0.0000e+00 1/[F]
Weight Density: 0 kN/m³
☐ Use Mass Density: 0 kN/m³/g

Plasticity Data
Plastic Material Name: NONE

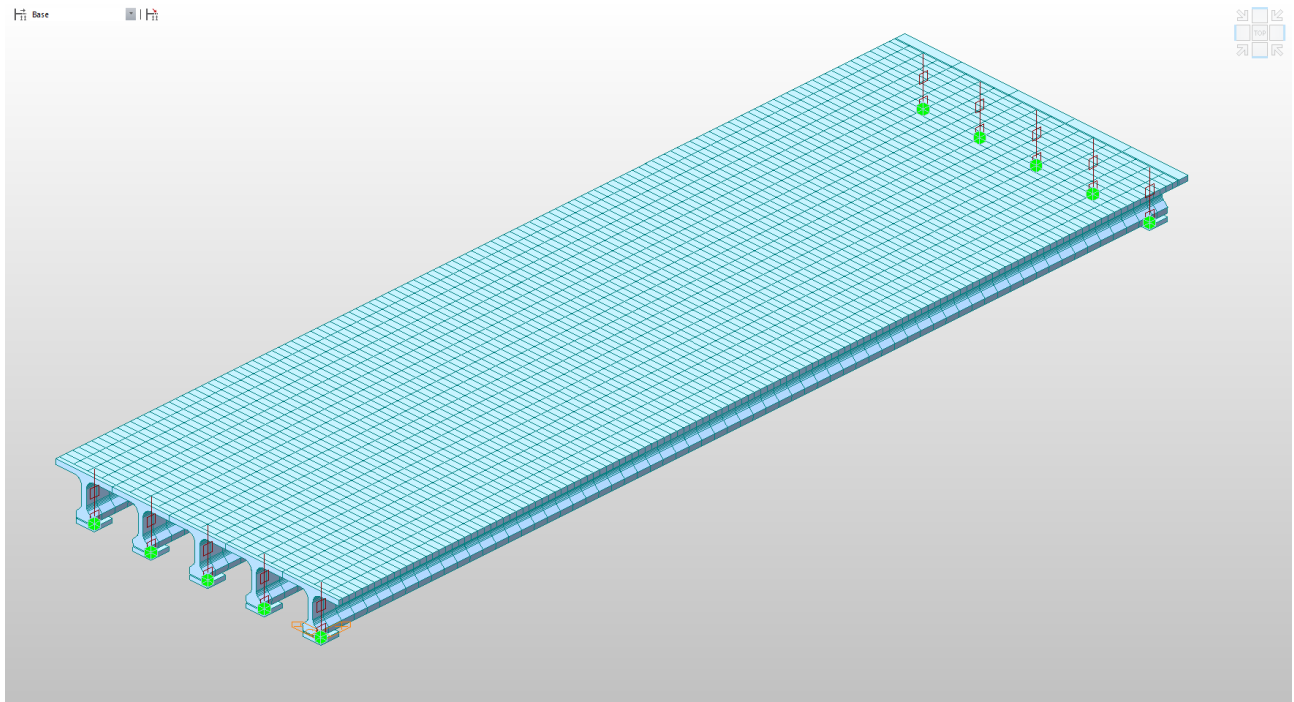
Inelastic Material Properties for Fiber Model
Concrete: None Steel: None

Thermal Transfer
Specific Heat: 0 Btu/kN*[F]
Heat Conduction: 0 Btu/m²*hr*[F]
Damping Ratio: 0.05

OK Cancel Apply

Расчетные параметры для бетона В40

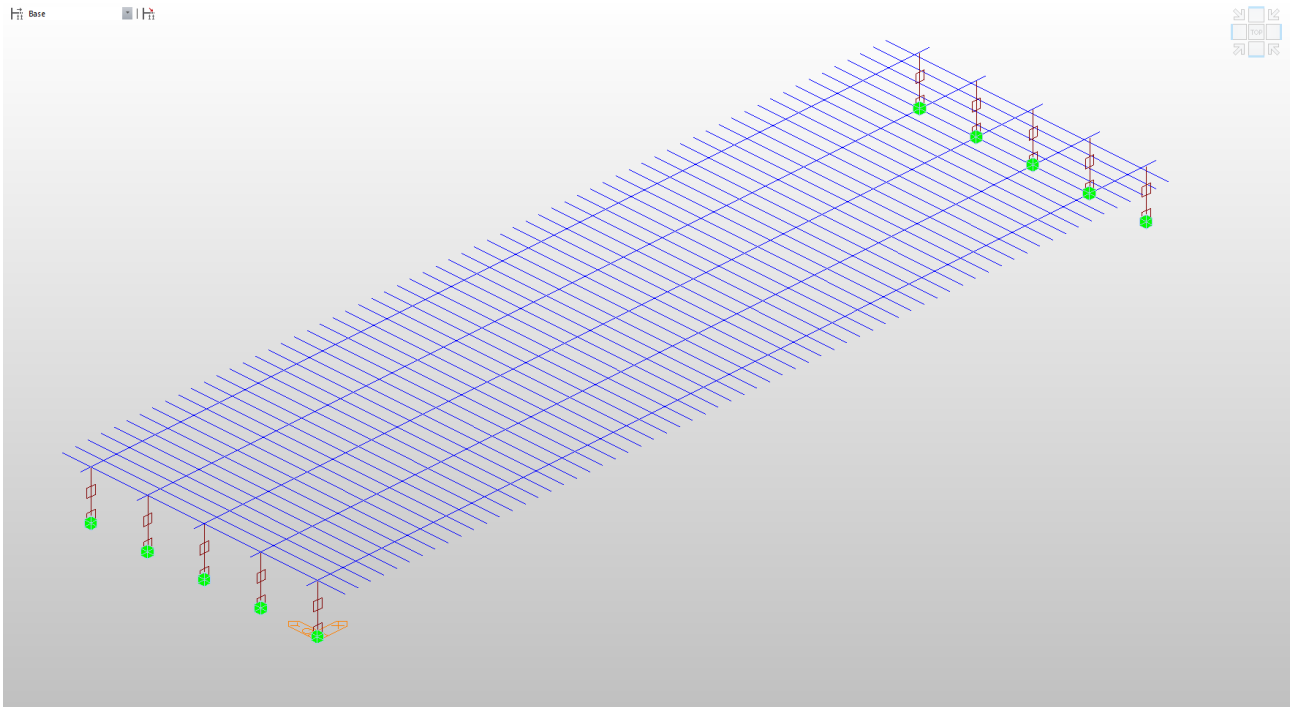
Общие виды расчетной модели:



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

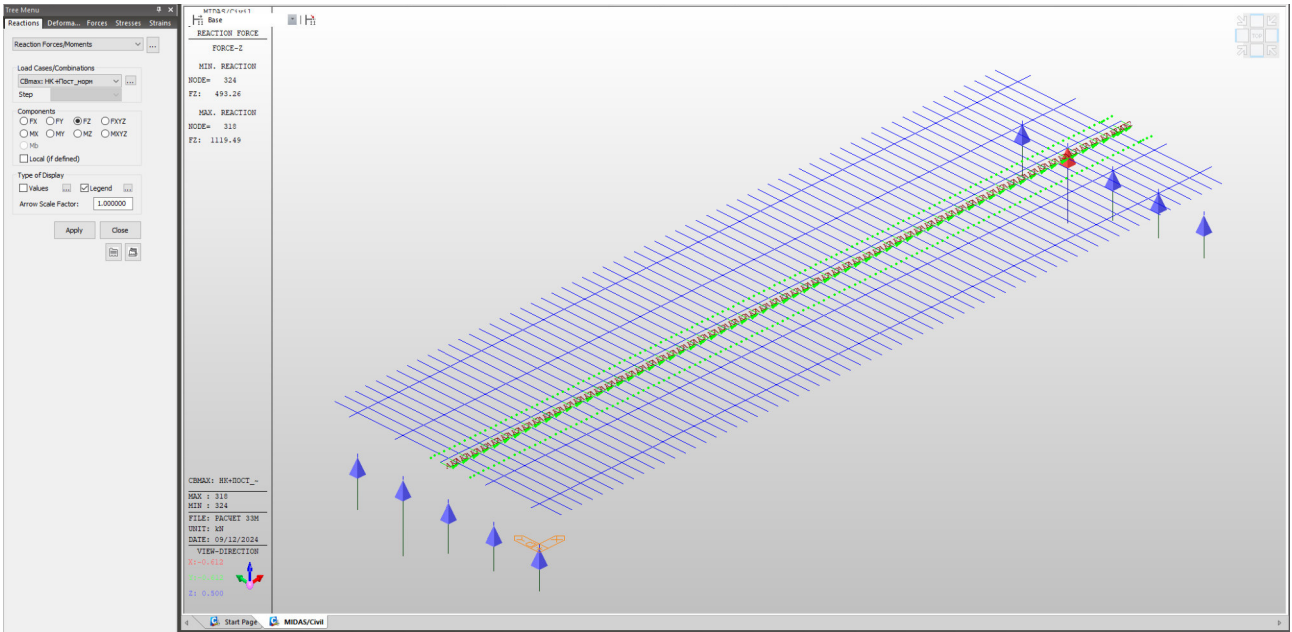
22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ



4.5 Результаты расчета перемещений и реакций опор

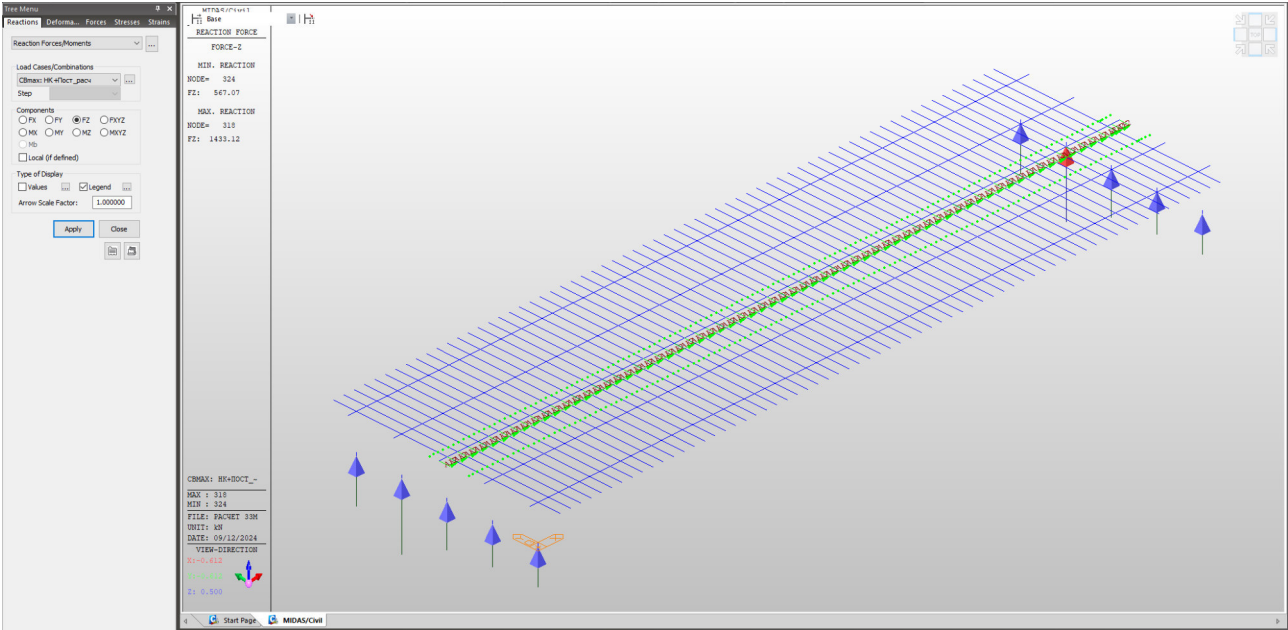
Результаты расчета максимальной осевой силы на опорной части:

- нормативная:

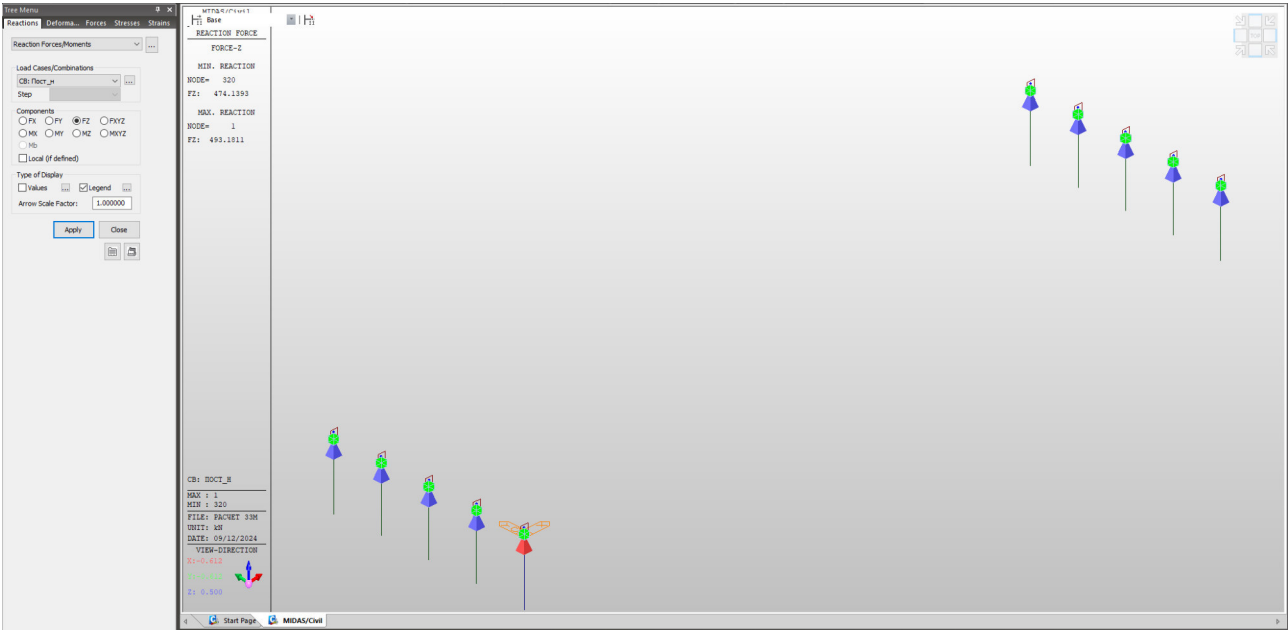


Инв. № подл.	Взам.инв.№
Подп. и дата	
Изм.	Кол.уч
Лист	№ док.
Подп.	Дата

- расчетная:

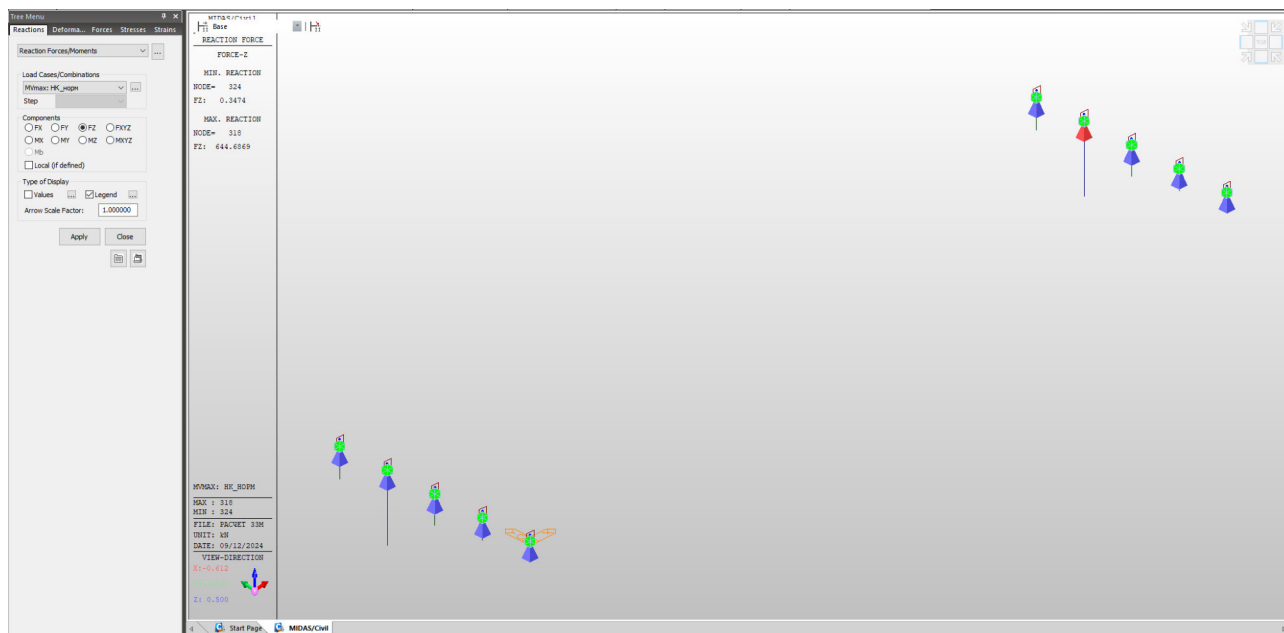


Вертикальная реакция опорного узла от нормативной постоянной нагрузки:



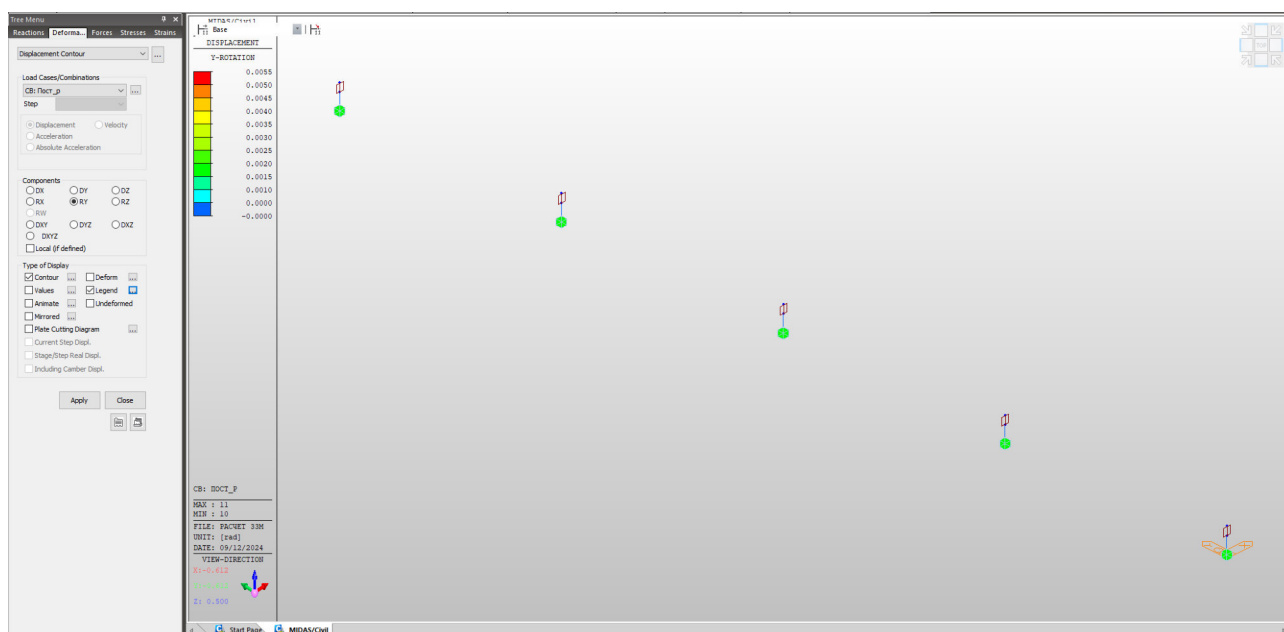
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

Вертикальная реакция опорного узла от нормативной временной нагрузки:



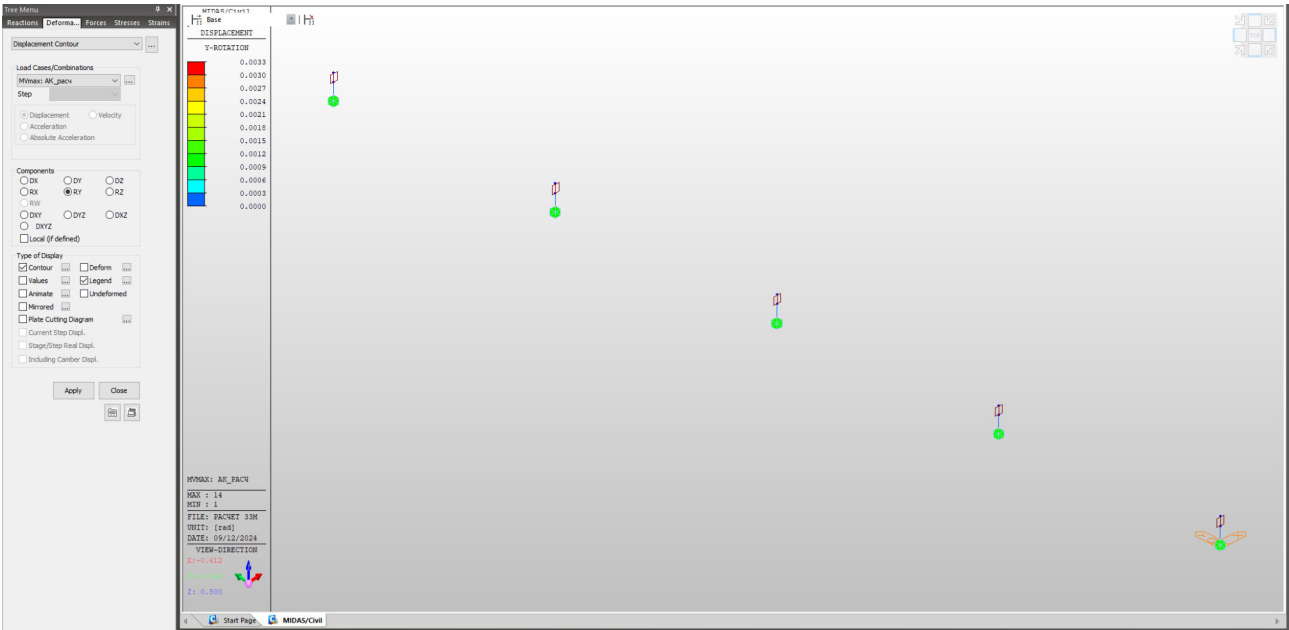
Результаты расчета перемещений на опорной части:

- угол поворота опорной части от расчетной постоянной нагрузки:



Инв. № подл.																				
Взам. инв. №																				
Подп. и дата																				
<div><div><table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table></div><div>22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ</div><div><table><tr><td>Лист</td></tr><tr><td>11</td></tr></table></div></div>													Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист	11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата															
Лист																				
11																				

- угол поворота опорной части от расчетной временной нагрузки:

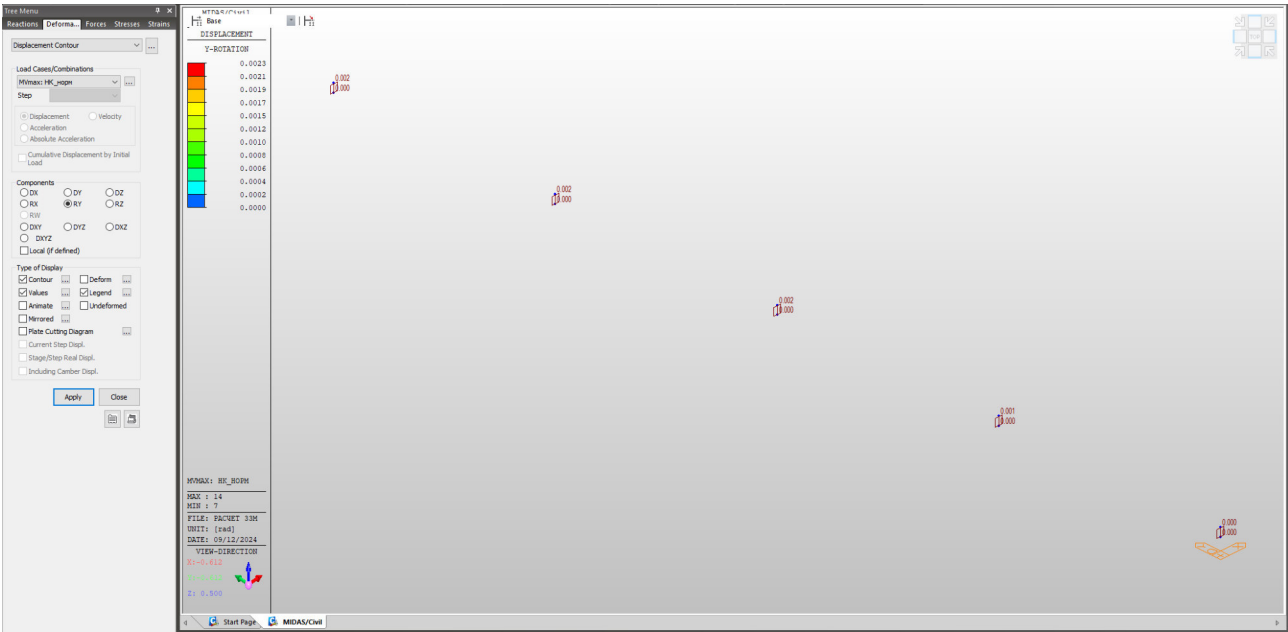


- угол поворота опорной части от нормативной постоянной нагрузки:



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

- угол поворота опорной части от нормативной временной нагрузки:



- горизонтальное перемещение от постоянной и временной нагрузки вдоль пролета:



- горизонтальное перемещение от от расчетного перепада температур:

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (табл. 4.1 СП131.13330.2020, для н.п. г.Топки):

$$t_{VII} = +25.00 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца (табл. 4.1 СП131.13330.2020):

$$T = +11.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Нормативная температура воздуха в теплое года (п. 6.27 СП35.13330.2011):

$$t_{n,T} = t_{VII} + T$$

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

						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист 13
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$t_{n,T} = 25.0 + 11.8 = 36.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, с обеспеченностью 0.92 (табл. 3.1 СП131.13330.2020):

$$t_{n,X} = -37.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Расчетный диапазон изменения температуры для данной местности:

$$\Delta t = |t_{n,T}| + |t_{n,X}|$$

$$\Delta t = |36.8| + |-37.0| = 73.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Коэффициент линейного расширения для железобетона (п. 6.27 СП35.13330.2011):

$$\alpha = 1.0 \cdot 10^{-5}$$

Расчетная длина $l = 32200 \text{ мм}$

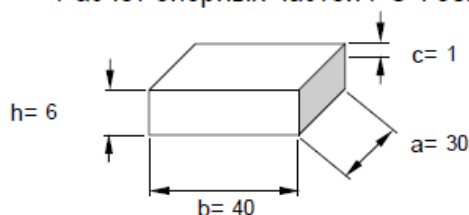
Температурные перемещения железобетонного пролетного строения:

$$\Delta l = 1,2 \cdot \alpha \cdot l \cdot \Delta t$$

$$\Delta l = 1,2 \cdot 1.0 \cdot 10^{-5} \cdot 32200 \cdot 73.8 = 28.52 \text{ мм}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист
									14
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Расчет опорных частей РОЧ 30x40x7.8-1.0 по ОДМ 218.2.002-2008



n=1	количество РОЧей в опорной части
n'=1	число опор
n''=5	число опорных частей на опоре

1.1 По нормальным напряжениям в опорной части от расчетной осевой нагрузки (п 4.16)

$$\sigma_d = F_d / A < R_{cm}$$

где $F_d = 146$ тс, вертикальная опорная реакция от расчетной осевой нагрузки;
 $A = 1200$ см, площадь резиновой опорной части;
 $R_c = 15$ МПа, расчетное сопротивление при осевом сжатии;

Относительная высота опорной части, h/a	0.25	0.35	0.45
Расчетное сопротивление R_c , Мпа	15	10	7.5

 $h/a = 0.20$

$m = 1$	для опорных частей, изготовленных на заводе резинотехнических изделий,
0,7	для опорных частей, изготовленных на неспециализированных предприятиях,

$$\sigma_d = 11.9 < 15.00 \quad \text{условие выполнено}$$

1.2 По касательным напряжениям, возникающим в резине опорной части от расчетных нагрузок (п 4.17)

$$T_d = T_{v,d} + T_{h,d} + T_{a,d} < F$$

где $\tau_{v,d} = \frac{1,5F_d}{\beta A}$ касательные напряжения от расчетной осевой силы $\tau_{v,d} = 2.089$ Мпа

$$\beta = \frac{ab}{2c(a+b)} = 8.571 \quad \text{коэффициент формы опорной части}$$

$$\tau_{h,d} = \frac{F_{h,d} + F_d \sin i}{A} + \frac{G_g \delta_d}{h}$$

$F_{h,d} = 4.25$ тс, расчетное усилие от торможения или силы тяги, ветра, ц.б. силы

$L_p = 32.2$ м $\gamma = 1.2$ Коэффициент надежности по нагрузке
 $\sin i = 0.000$ $i = 0.000$ угол уклона пролетного строения
 $E = 4.25$

$G_g = 0.9$ статический модуль сдвига при температуре $t = -20^\circ\text{C}$

Нагрузки и воздействия	ИПР-1347	НО-68-1
Постоянные или перелад температуры (статические), $G_{g,t}$	0.7	0.9
Временные (динамические), $G_{v,t}$	0.9	1.8

$\delta_d = 22.06$ линейное перемещение опорного узла пролетного строения от расчетного перепада температуры, ползучести и усадки бетона и расчетной временной подвижной нагрузки

$$\tau_{h,d} = 0.678 \text{ Мпа}$$

$$\sqrt{\tau_{\theta,d}} = \frac{G_g a^2 \theta}{2c^2 n} \quad \text{при} \quad \theta = \theta_{g,d} + \theta_{v,d} \quad m_1 + \theta_i + \theta_o \quad \text{угол поворота резиновой}$$

опорной части от расчетных нагрузок $\theta = 0.0086$

$n = 7$ число слоев резины в опорной части

$$m_1 = 1$$
 коэффициент условий работы для автодорожных мостов $\theta_{g,d} = 0.0055$ угол поворота опорной части от расчетной постоянной нагрузки $\theta_{vd} = 0.0031$ угол поворота опорной части от расчетной временной нагрузки

						22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

$\theta_1 = 0$ угол поворота, равный уклону пролетного строения
 $\theta_0 = 0$ начальный угол поворота

$$\sqrt{\tau_{\theta,d}} = 0.498$$

$$\tau_{\theta,d} = 0.248 \text{ Мпа}$$

$$\tau_d = 3.01 \text{ Мпа} < 5 \text{ Мпа} \text{ условие выполнено}$$

Марка резины	ИРП-1347	НО-68-1
R _т , Мпа	4	5

2. Определение деформаций и перемещений

2.1 Тангенс угла сдвига опорной части из-за смещения опорного узла пролетного строения относительно опоры при воздействии постоянных нагрузок и температуры (п 4.19)

$$\operatorname{tg} \gamma_g = \frac{\delta_{t,n}}{h} + \frac{F_{g,n} \sin i}{A G_g} < \operatorname{tg} \gamma_{g,n}$$

где $\delta_{t,n} = 11.88$ мм

Линейное перемещение опорного узла от нормативного перепада температуры, усадки и ползучести бетона;

$F_{g,n} = 50.27$ тс

Вертикальная опорная реакция от нормативной постоянной нагрузки;

$\operatorname{tg} \gamma_{g,n} = 0.7$

Тангенс угла сдвига

Нагрузки и воздействия	Тангенс угла сдвига	
Постоянные + перепад температуры (статические)	$\operatorname{tg} \gamma_{g,n}$	0.7
Временные (динамические)	$\operatorname{tg} \gamma_{v,n}$	0.3
Статические + динамические	$\operatorname{tg} \gamma_n$	0.9

$$\operatorname{tg} \gamma_g = 0.198 < 0.7 \text{ условие выполнено}$$

2.2 Тангенс угла сдвига опорной части при действии на нее нормативной временной нагрузки (п 4.19)

$$\operatorname{tg} \gamma_v = \frac{\delta_{v,n}}{h} + \frac{F_{h,n} + F_{v,n} \sin i}{A G_g} < \operatorname{tg} \gamma_{v,n}$$

где $G_g = 1.8$

динамический модуль сдвига при температуре $t = -20^\circ\text{C}$

$\delta_{v,n} = 1.2$ мм

Линейное перемещение опорного узла от поворота опорного узла пролетного строения от нормативной временной нагрузки;

$F_{h,n} = 3.54$ тс

Нормативное усилие от торможения или силы тяги, ветра, центробежной силы;

$F_{v,n} = 65.72$ тс

Вертикальная опорная реакция от нормативной временной подвижной нагрузки;

$F'' = 3.54$

$$\operatorname{tg} \gamma_v = 0.181 < 0.3 \text{ условие выполнено}$$

2.3 Тангенс угла сдвига от действия суммарных нормативных постоянных и временных нагрузок (п 4.19)

$$\operatorname{tg} \gamma_g + \operatorname{tg} \gamma_v = 0.379 < \operatorname{tg} \gamma_n = 0.9 \text{ условие выполнено}$$

2.4 Отступление зазоров в зоне контакта опорных частей с элементами пролетных строений и опор (п 4.20)

$$\theta_d = \frac{3c^2 R_c}{\beta a^2 G_g} = 0.0064815 \text{ расчетный угол поворота одного промежуточного слоя резины опорных частей}$$

$$\frac{\theta_{g,n} + \theta_{v,n} m_1 + \theta_1 + \theta_0}{n} = 0.001 < \theta_d = 0.006481 \text{ условие выполнено}$$

$\theta_{g,n} = 0.0047$ угол поворота опорной части от нормативной постоянной нагрузки

$\theta_{v,n} = 0.0023$ угол поворота опорной части от нормативной временной нагрузки

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ

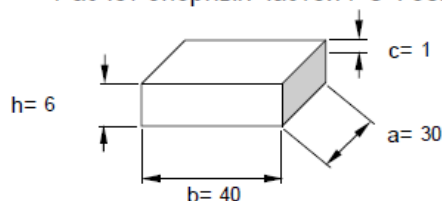
Лист

16

4.7 Результаты расчета опорной части РОЧ для плиты 33+33+33

Выполним расчет опорных частей в плети (33+33+33):

Расчет опорных частей РОЧ 30х40х7.8-1.0 по ОДМ 218.2.002-2008



1	количество РОЧей в опорной части
$n'=3$	число опор
$n''=5$	число опорных частей на опоре

1. Расчет на прочность

1.1 По нормальным напряжениям в опорной части от расчетной осевой нагрузки (п 4.16)

$$\sigma_d = F_d / A < R_c m$$

где $F_d = 146$ тс, вертикальная опорная реакция от расчетной осевой нагрузки;

$A = 1200$ см, площадь резиновой опорной части;

$R_c = 15$ МПа, расчетное сопротивление при осевом сжатии;

Относительная высота опорной части, h/a	0.25	0.35	0.45
Расчетное сопротивление R_c , МПа	15	10	7.5

$h/a = 0.20$

$m = 1$ для опорных частей, изготовленных на заводе резинотехнических изделий,
 0.7 для опорных частей, изготовленных на неспециализированных предприятиях,

$$\sigma_d = 11.9 < 15.00 \quad \text{условие выполнено}$$

1.2 По касательным напряжениям, возникающим в резине опорной части от расчетных нагрузок (п 4.17)

$$\tau_{d,d} = \tau_{v,d} + \tau_{h,d} + \tau_{\delta,d} < f$$

где $\tau_{v,d} = \frac{1.5 F_d}{\beta A}$ касательные напряжения от расчетной осевой силы
 $\tau_{v,d} = 2.089$ МПа

$$\beta = \frac{ab}{2c(a+b)} = 8.571 \quad \text{коэффициент формы опорной части}$$

$$\tau_{h,d} = \frac{F_{h,d} + F_d \sin i}{A} + \frac{G_g \delta_d}{h}$$

$F_{h,d} = 1.83$ тс, расчетное усилие от торможения или силы тяги, ветра, ц.б. силы

$L_p = 98.3$ м $\gamma_f = 1.2$ Коэффициент надежности по нагрузке

$\sin i = 0.000$ $i = 0.000$ угол уклона пролетного строения

$$F' = 4.33$$

$G_g = 0.9$ статический модуль сдвига при температуре $t = -20^\circ\text{C}$

Нагрузки и воздействия	ИПР-1347	НО-68-1
Постоянные или перепад температуры (статические), $G_{g,t}$	0.7	0.9
Временные (динамические), $G_{g,t}$	0.9	1.8

$\delta_d = 51.68$ линейное перемещение опорного узла пролетного строения от расчетного перепада температуры, ползучести и усадки бетона и расчетной временной подвижной нагрузки

$$\tau_{h,d} = 0.925 \quad \text{МПа}$$

$$\tau_{\delta,d} = \frac{G_g a^2 \theta}{2c^2 n} \quad \text{при} \quad \theta = \theta_{g,d} + \theta_{v,d} m_1 + \theta_i + \theta_o \quad \text{угол поворота резиновой опорной части от расчетных нагрузок} \quad \theta = 0.0086$$

$n = 7$ число слоев резины в опорной части

$m_1 = 1$ коэффициент условий работы для автодорожных мостов

$\theta_{g,d} = 0.0055$ угол поворота опорной части от расчетной постоянной нагрузки

$\theta_{v,d} = 0.0031$ угол поворота опорной части от расчетной временной нагрузки

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ

Лист

17

$\theta_0 = 0$ начальный угол поворота

$$\tau_d = 3.26 \text{ МПа} < 5 \text{ МПа} \quad \text{условие выполнено}$$

Марка резины	ИРП-1347	НО-68-1
R _т , МПа	4	5

2.1 Тангенс угла сдвига опорной части из-за смещения опорного узла пролетного строения относительно опоры при воздействии постоянных нагрузок и температуры (п 4.19)

$$\operatorname{tg} \gamma_g = \frac{\delta_{t,n}}{h} + \frac{F_{g,n} \sin i}{A G_a} < \operatorname{tg} \gamma_{g,n}$$

где $\delta_{t,n} = 36.565$ мм Линейное перемещение опорного узла от нормативного перепада температуры, усадки и ползучести бетона;
 $F_{g,n} = 50.27$ тс Вертикальная опорная реакция от нормативной постоянной нагрузки;
 $\operatorname{tg} \gamma_{g,n} = 0.7$ Тангенс угла сдвига

Нагрузки и воздействия	Тангенс угла сдвига	
Постоянные + перепад температуры (статические)	$\text{tg } \gamma_{g,n}$	0.7
Временные (динамические)	$\text{tg } \gamma_{v,n}$	0.3
Статические + динамические	$\text{tg } \gamma_n$	0.9

$$\operatorname{tg} \gamma_{\theta} = 0.609 < 0.7 \quad \text{условие выполнено}$$

$$\operatorname{tg} \gamma_v = \frac{\delta_{v,n}}{h} + \frac{F_{h,n} + F_{v,n} \sin i}{A G_a} < \operatorname{tg} \gamma_{v,n}$$

где $G_g = 1.8$ динамический модуль сдвига при температуре $t = -20^\circ\text{C}$
 $\delta_{v,n} = 1.2$ мм Линейное перемещение опорного узла от поворота опорного узла пролетного строения от нормативной временной нагрузки;
 $F_{h,n} = 1.83$ тс Нормативное усилие от торможения или силы тяги, ветра, центробежной силы;
 $F_{v,n} = 65.72$ тс Вертикальная опорная реакция от нормативной временной подвижной нагрузки;
 $F'' = 3.60$
 $\text{tg } \gamma_v = 0.103 < 0.3$ условие выполнено

$$\operatorname{tg} \gamma_g + \operatorname{tg} \gamma_v = 0.713 < \operatorname{tg} \gamma_n = 0.9 \quad \text{условие выполнено}$$
$$\theta_d = \frac{3c^2 R_c}{\beta a^2 G_n} = 0.0064815 \quad \begin{array}{l} \text{расчетный угол поворота одного промежуточного} \\ \text{слоя резины опорных частей} \end{array}$$

$$\frac{\theta_{g,n} + \theta_{v,n} m_1 + \theta_l + \theta_o}{n} = 0.001 < \theta_d = 0.006481 \quad \text{условие выполнено}$$

$\theta_{a,n} = 0.0047$ угол поворота опорной части от нормативной постоянной нагрузки

$\theta_{v,n} = 0.0023$ угол поворота опорной части от нормативной временной нагрузки

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

В расчете было рассмотрено наиболее загруженное пролетное строение длиной 33 м и плеть 3х33 м габаритом Г8+2х0,75 для выполнения расчетов опорных частей РОЧН 300х400х78 мм. Расчеты показали, что данные опорные части удовлетворяют условиям прочности и могут быть использованы в проекте.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
									Лист	
									19	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	22.008-ТЕХ-ТКР2.1.РЧ				

ПРИЛОЖЕНИЯ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						22.008-ТЕХ - ТКР2.1.П	Лист
									1
			Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подл.	Дата	

«Топкинский цемент»



ОГРН 1024201979592
ИНН 4229004316 КПП 422901001
ОКПО 53086734
р/счет 40702810226020103537
в Кемеровском отделении № 8615
г. Кемерово Сбербанка РФ
к/счет 30101810200000000612
БИК 043207612

Отгрузочные реквизиты:
Вагоны – ст. Топки ЗСЖД
код 871107,
код предприятия 4164.
Контейнеры – ст. Кемерово-
Сортировочное ЗСЖД
код 870000, Кемеровская
механизированная дистанция
погрузочно-разгрузочных работ и
коммерческих операций

652300, Кемеровская область -
Кузбасс, м.о. Топкинский,
г.Топки, тер. Промплощадка
ООО Топкинский цемент
Тел.: (38454) 380-10
Факс: (38454) 380-26
E-mail: topcem@sibcem.ru
<http://www.sibcem.ru>

Исх. № 2031
от « 10 » 09 2024 г.
на №24/17-511 от 06.09.2024 г.

Начальнику управления
архитектуры и градостроительства
Топкинского муниципального округа
Поняйкину Д.Л.
Копия
Директору МКУ «ЖКУ»
Федорову А.В.

Уважаемый Дмитрий Леонидович!

В ответ на Ваш запрос от 06.09.2024 г. о возникших замечаниях при прохождении государственной экспертизы проектной документации и результатах инженерных изысканий по объекту «Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Кузбасс»» (строительство подъездной дороги и путепровода) сообщаем: решение об устройстве путепровода на проектируемой автомобильной дороге через коридор технологических коммуникаций ООО «Топкинский цемент» было принято на совместном совещании представителей Администрации Топкинского муниципального округа, ООО «Транспроект» и ООО «Топкинский цемент» при обсуждении вопросов, связанных с обеспечением возможности беспрепятственного доступа к существующим и планируемым к строительству надземным и подземным инженерным сетям и технологическим коммуникациям ООО «Топкинский цемент» с целью осуществления проведения их текущего, планово-предупредительного и капитального ремонта, проведения работ, связанных со вскрытием грунта, доступом к подземным коммуникациям, перемещением строительной техники, грузов и пр., а также пониманием того, что проведение таких работ в будущем необходимо обеспечить без перекрытия движения по проектируемой автомобильной дороге.

Управляющий директор

А.Ю. Оспельников

Исп. И.О. Пономарев
Тел.: 8-923-608-81-30

Муниципальное казенное учреждение

«Жилищно-коммунальных услуг»

Юридический адрес: 652300, Кемеровская область-Кузбасс, город Топки, улица Топкинская, 4
Почтовый адрес: 652300, Кемеровская область-Кузбасс, город Топки, улица Топкинская, 4, пом. 309

Тел/факс 8(384 54) 4-73-71.

ИНН 4229006673/ КПП 422901001,

ФИНАНСОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ АТМО (МКУ «ЖКУ» л/счет 03393212550)

ОТДЕЛЕНИЕ КЕМЕРОВО БАНКА РОССИИ/УФК по Кемеровской области – Кузбассу г Кемерово
р/с 03231643325310003901, к/сч 40102810745370000032, БИК 013207212

№ 312 от 06.09.2024г

Директору
ООО «Технология»

С.А. Поздееву


426035, Удмуртская Республика,
г. Ижевск, ул. Грибоедова, д. 30а

Уважаемый Сергей Александрович!

По п.25 перечня замечаний 2024/05/27-008 04798-24/ГГЭ-47458 по объекту «Строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, необходимых для функционирования планируемой к созданию особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Кузбасс» (строительство подъездной дороги и путепровода)» (муниципальный контракт от 25.07.2022г №02-22-ЭК), сообщаем Вам следующее:

- в целях надлежащей эксплуатации сооружения будут привлекаться подрядные организации, обладающие всем необходимым оборудованием, в т.ч. подъемными механизмами и оборудованием (автовышка) для обслуживания опор и пролетных частей путепровода.

Директор МКУ «ЖКУ»



А.В. Федоров