ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»

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

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

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

Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова»
ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции

Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6

Часть 4. Конструктивные решения

0484ГП.09-8-ИЛО2.4

Том 4.2.4

2024

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»

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

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

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

Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции

Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6

Часть 4. Конструктивные решения

0484ГП.09-8-ИЛО2.4

Том 4.2.4

Изм.	№ док	Подп.	Дата

Директор по проектированию Ю.В. Трунов

Руководитель ОП – Комплексный ГИП Д.Н. Гусев

2024

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

КОМПЛЕКТ
ЭНЕРГОСНАБ

Общество с ограниченной ответственностью
«КомплектЭнергоСнаб»
Регистрационный номер члена СРО
9705082922-20230530-1152,
дата регистрации от 30 мая 2023г.

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

Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции

Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6

Часть 4. Конструктивные решения

0484ГП.09-8-ИЛО2.4

Том 4.2.4

Москва 2024 г.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

КОМПЛЕКТ
ЭНЕРГОСНАБ

Общество с ограниченной ответственностью
«КомплектЭнергоСнаб»
Регистрационный номер члена СРО
9705082922-20230530-1152,
дата регистрации от 30 мая 2023г.

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

Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции

Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6

Часть 4. Конструктивные решения

0484ГП.09-8-ИЛО2.4

Том 4.2.4

Генеральный директор А.Г. Васильев

Главный инженер проекта В.Н. Бурда

Москва 2024 г.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный инженер проекта	_____ подпись, дата	В.Н. Бурда
Проверил	_____ подпись, дата	Д.В. Дульский
Разработал	_____ подпись, дата	А.Н. Квасникова

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ТЧ.С	Содержание тома	
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ТЧ	Текстовая часть	
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ	Графическая часть	

Оглавление

а) Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства 8

б) Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства 8

в) Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства 9

г) Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства 10

д) Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций 11

е) Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства 14

ж) Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства 15

л) Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: 20

соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций 20

снижение шума и вибраций 20

гидроизоляцию и пароизоляцию помещений 21

снижение загазованность помещений 21

удаление избытков тепла 21

соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений 21

пожарную безопасность 21

соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются) 22

м) Характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок 19

н) Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения 20

о) Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала от опасных природных и техногенных процессов 20

Нормативные ссылки 25

а) Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Проектируемая закрытая тяговая подстанция ТП-М6 (ТП) располагается в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова».

Прилегающая территория имеет достаточно развитую инфраструктуру и транспортную сеть, сеть подземных и надземных инженерных сетей, подъезд к участку работ возможен в любое время года.

По климатическому районированию для строительства рассматриваемая территория относится к району «II-Б». Климатическая характеристика района определена согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» по данным метеостанции Ярославль.

В изучаемой толще выделено 5 инженерно-геологических элемента:

Современные образования (tQIV):

ИГЭ–1 – Песок разнозернистый, преимущественно средний с прослоями супеси, суглинка, слабопучинистый. Распространен повсеместно, залегает с поверхности. Мощностью от 0,8 до 1,8 м.

Верхнечетвертичные отложения московского горизонта (prIII):

ИГЭ-2 – Суглинок светло-бурый, мягкопластичный, сильнопучинистый. Мощность - до 2,5 м.

Среднечетвертичные водно-ледниковые отложения московского горизонта (fgQIIms):

ИГЭ-4 – Песок пылеватый, коричневый, насыщенный водой, средней плотности, пучинистый. Мощность - до 1.8 м.

Средечетвертичные ледниковые отложения московского горизонта (gQIIms):

ИГЭ-5 – Суглинок светло-бурый, тугопластичный, с включениями гравия и гальки до 5-10 %, с прослоями мелких песков, слабопучинистый. Мощность - до 5 м.

ИГЭ-6 - Суглинок светло-бурый, полутвердый, с включениями гравия и гальки до 5-10 %, с прослоями мелких песков, слабопучинистый. Мощность - до 4 м.

В разрезах наблюдается слабонаклонное и линзообразное залегание слоёв, физико-механические характеристики грунтов в плане и по глубине изменяются закономерно.

Нормативная глубина промерзания суглинков для исследуемого района – 1,31 м, супесей, песков пылеватых – 1,59 м. Нормативная глубина рассчитана согласно п. 5.5.3, формула 5.3. СП 22.13330.2016.

Подземные воды на участке изысканий вскрыты на глубине 1,4-3,0 метра. Установившийся уровень грунтовых вод в период выполнения полевых работ (сентябрь 2024 г.) был зафиксирован на глубине 1,4-3,0 м.

б) Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Здание располагается в черте г. Ярославль, который географически не принадлежит к территориям с особыми природно-климатическими условиями.

По климатическому районированию для строительства (СП 131.13330.2020) территория изысканий находится в пределах климатического подрайона II.

Рассматриваемая территория располагается в умеренном климатическом поясе и имеет мягко-континентальный климат. Климат умеренно-континентальный с коротким, относительно теплым летом, продолжительной, умеренно холодной зимой и ясно выраженными сезонами весны и осени.

Температура воздуха является одним из важнейших элементов климата. Вследствие изменчивости температуры воздуха во времени и пространстве характеристики ее довольно многообразны. Основной температурный фон можно получить по средним величинам – месячным, суточным, за дневное и ночное время суток. Дополнением к средним характеристикам температуры являются такие характеристики как наибольшие и наименьшие величины, даты наступления различных градаций температуры, амплитуды, годовой и суточный ход.

Среднемесячная температура самого холодного месяца года - января изменяется от -10,5°С до -12°С, а самого теплого - июля от +17,5°С до +18,5°С.

в) Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

В геологическом строении участка изысканий до глубины бурения 8,0 -10,0 м принимают участие современные, верхне- и среднечетвертичные отложения различного генезиса.

Инженерно-геологические условия на участке строительства проектируемого объекта по совокупности геологических, гидрогеологических и других факторов, определяющих производство изысканий, относятся к III-ей категории сложности (прил. Г СП 47.13330.2016) в связи с распространением опасных геологических процессов (подтопление), что осложняет условия строительства и эксплуатации проектируемых сооружений.

В геологическом строении участка изысканий бурения скважин принимают участие:

1. Современные образования (tQIV): Песок разнозернистый, преимущественно средний с прослоями супеси, суглинка. Мощность - 0,8-1,8 м.;
2. Верхнечетвертичные отложения московского горизонта (prIII): суглинок мягкопластичный.
3. Среднечетвертичные ледниковые отложения московского горизонта (gQIIms): суглинки различной консистенции с гравием и галькой до 5-10 %, с прослоями разнозернистых песков
4. Среднечетвертичные водно-ледниковые отложения московского горизонта (gQIIms): песок пылеватый, коричневый, насыщенный водой, средней плотности.

Дочетвертичные грунты до глубины бурения скважин (10,0 м) не встречены

К специфическим грунтам на участке изысканий относятся пучинистые ИГЭ 1, 2,4, 5, 6. - морозное пучение грунтов. По степени морозоопасности, согласно п. 6.8.3 суглинок ИГЭ-2 – сильнопучинистый; песок ИГЭ-4 относятся к пучинистым грунтам; песок ИГЭ-1 и суглинки ИГЭ-5,6 – к слабопучинистым. Нормативная глубина промерзания суглинков для исследуемого района – 1,31 м, супесей, песков пылеватых – 1,59 м. Нормативная глубина рассчитана согласно п. 5.5.3, формула 5.3. СП 22.13330.2016.

Сводная таблица нормативных и расчетных значений характеристик грунтов по ИГЭ

№№ п/п	№№ ИГЭ →		2	4	5	6
	Наименование грунтов →		Суглинок мягкопластич. легк. сильнопучин. сильнодеформ.	Песок пылеват. неоднород., средней плотности, водонасыщенный, пучинистый	Суглинок тугопластичный с включением гравия и гальки, среднепучинистый до 10%	Суглинок полутвердый, коричневый с включением гравия и гальки до 15%, среднепучинистый
	Характеристики	Генезис →	prIII	fgQ$_{II}$ms	gQ$_{II}$ms	
А. Нормативные значения						
1.	Влажность природная	**W%**	25,0	24,1	18.5	15.5
2.	Плотность (г/см^3)	**ρ**	1,95	1,92	2.04	2.16
3.	Плотность частиц грунта (г/см^3)	**ρ$_s$**	2,72	2,66	2.71	2.70
4.	Плотность сухого грунта (г/см^3)	**ρ$_d$**	1,56	1,55	1.72	1.87
5.	Коэффициент пористости	**e**	0,739	0,72	0.55	0.44
6.	Степень влажности	**S$_r$**	0,92	0,89	0.89	0.95
7.	Влажность на границе текучести, %	**W$_L$**	29,1	-	25.3	29.7
8.	Влажность на границе раскатывания, %	**W$_P$**	18,4	-	15.6	14.5
9.	Число пластичности	**J$_p$**	10,7	-	10.3	15.2
10.	Показатель текучести	**J$_I$**	0,62	-	0.31	0.05
11.	Расчетное сопротивление (кПа)	**R$_o$**	197	100		
12.	Группа разработки			29а		
Прочностные и деформационные характеристики по результатам лабораторных испытаний						
13.	Удельное сцепление (кПа)	**С**	**17**	-	27	**48**
14.	Угол внутреннего трения (град)	**Ф**	**15**	-	24	26
15.	Модуль деформации, МПа	**Emoed**	7,8	-	**9.5**	**13.6**
Прочностные и деформационные характеристики по региональным таблицам						
16.	Удельное сцепление (кПа)	**С**	24	-	**25**	52
17.	Угол внутреннего трения (град)	**Ф**	18	-	**21**	**20**
18.	Модуль деформации, МПа	**Е**	**5,22**	-	18	36
Прочностные и деформационные характеристики по полевым испытаниям						
19.	Удельное сцепление (кПа)	**С**	-	-	-	-
20.	Угол внутреннего трения (град)	**Ф**	-	31	-	-
21.	Модуль деформации (МПа)	**Е**	-	**12**	-	-
Прочностные и деформационные характеристики по таблицам СП 22.13330.2016						
22.	Удельное сцепление (кПа)	**С**	-	**2,6**	-	-
23.	Угол внутреннего трения (град)	**Ф**	-	**27**	-	-
24.	Модуль деформации (МПа)	**Е**	-	13	-	-
Рекомендуемые нормативные значения						
25.	Удельное сцепление (кПа)	**С**	**17**	**12**	**25**	**48**
26.	Угол внутреннего трения (град)	**Ф**	**15**	**2.6**	**21**	**20**
27.	Модуль деформации (МПа)	**Е**	**5.22**	**27**	**9.5**	**13.6**
Б. Расчетные значения						
1	Удельное сцепление, кПа при доверительной вероятности = 0,95	**С**	11	1,7	22	44
	= 0,85		17	2,6	25	48
2	Угол внутреннего трения, град, при доверительной вероятности = 0,95	**Ф**	13	24	30	19
	= 0,85		15	27	21	20
3	Плотность, г/см^3, при доверительной вероятности = 0,95	**ρ**	1,95	1,92	2.04	2.16
	= 0,85		1,95	1,89	2.04	2.16

г) Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства

Подземные воды на участке изысканий вскрыты на глубине 1,4-3,0 метра. Установившийся уровень грунтовых вод в период выполнения полевых работ (сентябрь 2024 г.) был зафиксирован на глубине 1,4-3,0 м.

По результатам химического анализа водной вытяжки, грунты естественных оснований расположенные в зоне взаимодействия с проектируемым объектом, по показателям

агрессивного воздействия на материалы подземных строительных конструкций и коммуникаций имеют следующие характеристики:

- по степени агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции - слабоагрессивные;

- по степени агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водопроницаемости W4-W20 - неагрессивные;

- по степени коррозионной агрессивности грунтов по отношению к оболочкам кабеля: к свинцовой оболочке - средняя, к алюминиевой - высокая. Результаты химического анализа воды приведены в материалах инжнерно-геологических изысканий.

д) Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

В соответствии с заданием на проектирование:

- уровень ответственности здания - КС-2 по ГОСТ 27751-2017 (нормальный уровень);
- класс здания по функциональной пожарной опасности «Ф5.1»;
- коэффициент надежности по ответственности уп=1,0;

Срок службы - не менее 50 лет.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Проектом предусмотрено устройство комбинированного свайно-плитного фундамента. Сваи заводского изготовления С50.30-5 серия 1.011.1-10 производятся согласно действующему стандарту – ГОСТ 19804-91. Сваи высокой прочности, трещиностойкости, морозостойкости (от 150 вплоть до 600 циклов замораживания-размораживания), водонепроницаемости (марка не менее W4), высокой несущей функцией и долговечности. Основной материал – бетоны тяжелых марок по ГОСТ 26633 не менее М200, класс по прочности на сжатие В30. Монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм В20, W6, F100 заливается на строительной площадке. Плита выступает за пределы свайного поля на 200 мм.

Проектом предусмотрено устранение просадочных свойств слоя основания ИГЭ-2-суглинок мягкопластичный, коричневый (ρ=1,95 г/см3, С=17 кПа, Ф=15˚, Emoed=7,8 МПа), ИГЭ-4- песок пылеватый, коричневый, насыщенный водой, средней плотности (ρ=1,92 г/см3, Ф=31˚, Е=12 МПа) и ИГЭ-5-суглинок тугопластичный, красно-коричневый с включением гравия и гальки до 10% (ρ=2,04 г/см3, С=27 кПа, Ф=24˚, Emoed=9,5 МПа) методом обратной засыпки песчаной среднезернистой подушки толщиной 400 мм с послойным уплотнением до коэффициента 0,95 методом послойной трамбовки виброплитами. Верхний слой представляет собой бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, выступающей за пределы фундамента на 150 мм.

Тяговая трансформаторная подстанция состоит из блочных комплектных модулей, выполненных в бетонных оболочках максимально-возможной заводской готовности (трансформаторы, выпрямители и распределительные устройства поставляются отдельно). Вводные и отходящие линии выполняются кабельными.

Конструктивно блочная комплектная трансформаторная подстанция состоит из двух основных частей: оболочка (надземная часть), кабельное сооружение (подземная часть).

Устройство котлована под фундамент следует выполнять согласно правилам производства работ, изложенным в СП 45.13330.2017. Размеры котлована, армирование, марка

бетона и геометрические размеры фундаментной плиты указаны на чертежах графической части (см. 0484ГП.09-8-ИЛО2.4).

Массовые показатели оборудования, устанавливаемого внутри здания подстанции приведены на чертеже 0484ГП.09-8-ИЛО2.4.

Блочно-модульное здание в соответствии с компоновкой оборудования являются изделием высокой заводской готовности и собираются из отдельных транспортабельных блоков, монтируемых на месте монтажа.

Железобетонные объёмные блоки главного корпуса (основной блок) в комплекте с фундаментными чашами (кабельная ванна/полуподвал), а также плитами покрытия (съёмная крыша) являются неотъемлемой частью БКТП.

Фундаментные чаши, предназначенные для установки на них блоков главного корпуса для удобства ввода и вывода кабелей выполнены в виде монолитной железобетонной конструкции. Дополнительно, в заводских условиях, фундаментные чаши с наружной стороны покрыты гидроизоляционной мастикой марки МБПХ согласно ГОСТ 30693-2000 или её аналогами. Установку фундаментных чаш производить на цементно-песчаный раствор для однородного распределения нагрузки на плиту основания. После установки фундаментных чаш на монолитную плиту поверх фундаментных чаш прокладывается уплотнитель (входит в комплект поставки) для обеспечения герметизации в местах соприкосновения подземной части с надземной.

Для удобства монтажа и замены оборудования предусмотрена съемная крыша. По периметру крыши предусмотрен «капельник», который препятствует затеканию воды по нижней стороне крыши в блок и стеканию дождевой воды по наружным стенам. Гидроизоляция крыши производится мастикой «Унимаст-У» в соответствии с ТУ 5775-001-98962707-2-2012 или её аналогами.

Железобетонные объёмные блоки главного корпуса, а также плиты покрытия изготавливаются из легкого конструкционного фибробетона плотной структуры на пористом заполнителе, со средней морозостойкостью и средней водонепроницаемостью на цементном вяжущем в соответствии с ГОСТ 25192-2012 со следующими основными характеристиками:

1. Марка бетона конструкций по прочности в проектном возрасте согласно ГОСТ 25820-2014 – не ниже В30 (должен выдерживать давление на сжатие не менее 38.4 МПа) с двойным армированием сварной сетки.

2. Для армирования конструкций используется горячекатаная арматура периодического профиля класса А-500С (материал должен относиться к горячекатаному прокату, являться термически и механически усиленным; предел текучести не менее 500 Н/мм2) в соответствии с ГОСТ 34028-2016.

3. Марка бетона конструкций по морозостойкости (минимальное число циклов замораживания и оттаивания образцов бетона, испытанных по стандартным базовым методам, при которых сохраняются их первоначальные физико-механические свойства в нормируемых пределах) по ГОСТ 10060-2012 – не ниже F_1300.

4. Марка бетона конструкций по водонепроницаемости (показатель проницаемости бетона, характеризующийся максимальным давлением воды, при котором в условиях стандартных испытаний вода не проникает через бетонный образец) по ГОСТ 12730.5-2018 - не ниже W12.

5. Проектная марка бетона по плотности (нормируемая плотность) в сухом состоянии (фактическая масса куба бетона в изделиях без учета армирования) по ГОСТ 25820-2014 – не выше D1800.

Фундаментные чаши изготавливаются из тяжёлого конструкционного бетона плотной структуры на плотном заполнителе, со средней морозостойкостью и средней водонепроницаемостью на цементном вяжущем в соответствии с ГОСТ 25192-2012 со следующими основными характеристиками:

1. Марка бетона конструкций по прочности в проектном возрасте согласно ГОСТ 26633-2015 – не ниже В30 (должен выдерживать давление на сжатие не менее 38,4 МПа) с двойным армированием сварной сетки.

2. Для армирования конструкций используется горячекатаная арматура периодического профиля класса А-500С (материал должен относиться к горячекатаному прокату, являться термически и механически усиленным; предел текучести не менее 500 Н/мм2) в соответствии с ГОСТ 34028-2016.

3. Марка бетона конструкций по морозостойкости (минимальное число циклов замораживания и оттаивания образцов бетона, испытанных по стандартным базовым методам, при которых сохраняются их первоначальные физико-механические свойства в нормируемых пределах) по ГОСТ 10060-2012 – не ниже $F_1$300.

4. Марка бетона конструкций по водонепроницаемости (показатель проницаемости бетона, характеризующийся максимальным давлением воды, при котором в условиях стандартных испытаний вода не проникает через бетонный образец) по ГОСТ 12730.5-2018 - не ниже W10.

5. Марка бетона по средней плотности (нормируемая плотность) в сухом состоянии (фактическая масса куба бетона в изделиях без учета армирования) по ГОСТ 26633-2015 – не ниже D2400.

С целью повышения класса энергоэффективности здания согласно ГОСТ Р 54862-2011 и ГОСТ Р 56828.16-2017, а также с целью его прочности, толщина стен основного блока и фундаментных чаш не менее 100 мм, толщина пола не менее 160 мм, но не более 170 мм. Толщина внутренней железобетонной перегородки между трансформаторными отсеками и отсеками РУВН и/или РУНН– не менее 60 мм.

В блоки встроено оборудование в соответствии со схемой электрических соединений на заказ. В пределах каждого блока полностью осуществлен монтаж оборудования (РУВН, силовых трансформаторов, РУНН, вспомогательных щитов, кабельных перемычек, кабельных лотков и т.д.), а также смонтированы сети освещения, отопления и выполнено устройство внутреннего заземления. Все необходимые закладные изделия, отверстия для протяжки высоковольтных кабелей и контрольных кабелей, съемные крышки для обслуживания кабельных каналов, кронштейны и лестницы для спуска в фундаментную чашу, выполнены заводом-изготовителем.

Вентиляционные решетки исключают попадание воды при дожде с ветром и защищают от мелких животных.

Отсеки силовых трансформаторов имеют отдельные входы с металлическими воротами. Помещения распределительных устройств имеют входы с металлическими дверьми. Двери и ворота изготавливаются из оцинкованного металла.

Кабельные сооружения с габаритом по высоте 1540 мм (высота в свету 1430 мм) позволяет выполнить работы по вводу и прокладке кабелей.

Для обеспечения доступа в кабельные сооружения предусмотрены люки с металлической лестницей и съемными металлическими крышками.

Для прокладки кабельных линий внутри кабельного сооружения предусмотрены в два ряда кронштейны с держателями кабелей.

Вокруг здания выполняется отмостка из мелкого асфальтобетона марки М1 ГОСТ 9128-2013 по слою щебня, пропитанного битумом до насыщения, шириной 1500 мм и уклоном от здания.

В помещениях предусмотрено отопление. При температуре окружающей среды ниже +17 ^{0}С включается электрообогрев, для чего в помещениях устанавливаются электрообогреватели, оснащенные регулятором, контролирующим необходимую достаточность отдачи тепла.

Вентиляция трансформаторных отсеков и помещения выпрямителей - естественная. Обмен воздуха осуществляется через жалюзийные решетки, расположенные в вентиляционных проемах. Принудительная вентиляция подключается в зависимости от тепловыделения электрооборудования (силового трансформатора, выпрямителей).

е) Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой вертикальных и горизонтальных несущих конструкций; подбором оптимальных размеров поперечных сечений и прочностными характеристиками применяемых материалов. Жесткость конструкции осуществляется за счет давления собственного веса плиты покрытия на стеновые панели здания.

В качестве основных материалов несущих конструкций стен, покрытия и фундаментных чаш приняты тяжелый бетон класса по прочности В30 и арматура - класса А500С. Фундаменты выполнен из тяжелого бетона класса по прочности В20 и арматура-класса А500С.

Прочность железобетонных и металлических конструкций здания ТП гарантируется заводом-изготовителем.

Размеры сечений всех несущих конструкций здания были приняты на основании предварительных статических расчетов из условий обеспечения требуемой несущей способности и деформативности, а также из условия обеспечения требуемой огнестойкости конструкций.

Здание блочной ТП состоит из шести блоков ТП - четырех блоков размерами 8х2,5х2,7 м и двух блоков размерами 8х3х2,7 м. Количество помещений, их размеры определены, исходя из габаритов устанавливаемого в нем оборудования, требований заводов-изготовителей и нормативных документов, регламентирующих обслуживание оборудования.

В блоках тяговой подстанции размещаются силовые трансформаторы, оборудование РУ-10 кВ, выпрямительные агрегаты, РУ-600 В, РУОШ, шкафы собственных нужд, управления и т.д. В кабельных ваннах монтируются металлоконструкции для крепления кабелей. Производство и монтаж части оборудования блочной комплектной трансформаторной подстанции выполняется в заводских условиях с соблюдением соответствующих норм и правил.

План расположения оборудования и план кровли с указанием размеров и экспликации помещений приведен в Графической части раздела (см. 0484ГП.09-7-ИЛО4.3)

Стыковка объемного корпуса и кровельной панели производится путем сварки закладных деталей. Металлическая арматура каркаса ТП имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления, что соответствует РД 34.21.122-87.14.

Внутренние поверхности стен объемного колпака покрыты водоэмульсионной краской. Конструкция пола исключает возможность образования пыли.

Снаружи подстанция не отделывается, фасад выполнен из моющегося материала. Металлические поверхности дверей, ворот, жалюзи и кожухов сделаны из стали и покрыты заводских условиях порошковой краской.

Гидроизоляция крыши производится гидроизоляционной краской в 2 слоя. Блочная комплектная трансформаторная подстанция имеет кровлю заводской готовности (уклон 1,8°). Железобетонные изделия удовлетворяют требованиям ГОСТ 13015.0-83 по показателям фактической прочности бетона, по морозостойкости, по маркам стали для закладных деталей и монтажных петель, по отклонению толщины защитного слоя бетона, к качеству поверхностей и внешнему виду изделий.

ж) Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Проектные решения по фундаментам приняты на основании отчетов об инженерно-геологических изысканиях.

Под зданием, выполненным из железобетонных модулей, предусматривается свайно-плитный фундамент размерами плиты 16,8*8,8*0,4 и сваи С 50.30-5 из бетона В30, F150, W4 и арматуры класса А500С для рабочих стержней по ГОСТ 34028-2016. Расчетная агрузка на сваю составляет 6,34 т.

Под фундаментной плитой предусматривается подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, выступающая за пределы фундамента на 150 мм в каждую сторону.

Под бетонной подготовкой устраивается песчаная подушка толщиной 400 мм. Песок среднезернистый II класса с фракцией 2,5 мм укладывается укладывается с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения 0,95 методом послойной трамбовки виброплитами
Отметка глубины заложения фундаментной плиты принята с учетом:

- назначения и конструктивных особенностей проектируемого сооружения, нагрузок и воздействий на его фундаменты;
- существующего и проектируемого рельефа застраиваемой территории;
- инженерно-геологических условий площадки строительства (физико-механических свойств грунтов и пр.);
- глубины сезонного промерзания.

Расчеты произведены на нагрузки, предусмотренные требованиям действующих норм.

В расчетах приняты следующие *типы нагрузок:*

- нагрузки от массы (собственного веса), строительных конструкций (плиты, стены, перегородки, полы и т.д.) и оборудования
- ветровые и снеговые нагрузки;
- временные нагрузки согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*».

Габариты и вес конструкций БКТП представлены в таблице:

	Плиты крыши b=200-250 мм		Фунд. чаши, h=1740 мм, b=100 мм		Блоки 8000х2500х2770 мм h=100 мм; Блоки 8000х3000х2770 мм h=100 мм;						
	2500 мм	3000 мм	2500 мм	3000 мм	блок1	блок2	блок3	блок4	блок5	блок6	
кол-во	4	2	4	2							
Вес,т	8,8	10,2	18,8	21	19,1	16,2	15,7	16,5	16,5	19,3	
итого	35,2	20,4	75,2	42	19,1	16,2	15,7	16,5	16,5	19,3	276,1

Вес оборудования и кабелей представлены в таблице:

Наименование	Кол-во, шт	Вес ед. кг	Всего, кг
Трансформатрор	3	2550	7650
Выпрямитель	3	700	2100
РУ 6кВ	12	800	9600
РУ 600В	9	800	7200
РУОШ	4	400	1600
Шкаф ШУТП	1	250	250
Шкафы навесные	6	50	300
Шкаф ШСН	1	250	250
Ящики	5	10	50
Мебель	1	250	250
Кабель 1х800	500	4,122	2061
Кабель	1	500	500
Итого:			31811

л) Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:

Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Теплозащитные характеристики ограждающих конструкций приняты на основании теплотехнического расчета, выполненного производителем здания ТП, и подтверждаются Сертификатом.

Снижение шума и вибраций

На подстанции не предусматривается постоянное присутствие персонала.

Окна на подстанции предусматриваются в помещении временного нахождения обслуживающего персонала.

Источниками шума в ТП являются трансформаторы. Шум на прилегающую к зданию ТП территорию проникает двумя путями:

1) через открытые проемы воздухообмена (жалюзийные решетки), и металлические ворота, имеющие слабую звукоизоляцию;

2) структурный шум трансформатора распространяется на ограждающие конструкции строения, в том числе ворота и двери. Металлические ворота и двери могут работать, как мембраны, преобразуя структурный шум в воздушный.

На прилегающей к строению ТП территории шумы, распространяющиеся рассмотренными путями, суммируются и далее «суммарный» шум может проникнуть в нормируемые помещения окружающих жилых домов через окна.

Допустимый уровень шума и вибрации обеспечивается удаленным расположением подстанции от жилых домов и установкой трансформаторов на виброопоры, снижающие частотные амплитуды структурного шума.

По данным заводов-производителей в соответствии с требованиями ПУЭ распределительные устройства, трансформаторы, выпрямители и НКУ выполнены так, что вибрации, возникающие при действии аппаратов, не нарушают контактных соединений и не вызывают разрегулировки аппаратов и приборов. Конструкция ошиновок распределительных устройств предусматривает устройства для гашения вибрации шин и компенсирующие устройства для предотвращения передачи механических усилий на контактные выводы аппаратов и опорные изоляторы от температурных деформаций и неравномерной осадки опорных конструкций.

Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

Проектом предусмотрена гидроизоляция стен кабельных ванн и кровли - обеспечивается заводом-изготовителем здания ТП.

Снижение загазованности помещений

Заводом-изготовителем здания предусмотрены системы контроля и вентиляции помещений, исключающие загазованность помещений.

Удалению избытков тепла

Вентиляция помещений с трансформаторами - естественная. Обмен воздуха осуществляется через жалюзийные решетки, расположенных в вентиляционных проемах.

Проектом предусматривается оснащение подстанции автоматизированной системой диспетчерского управления (АСДУЭ). В ее составе одной из подсистем осуществляется контроль температуры в помещениях и управление вентиляцией. Таким образом обеспечивается удаление возможных избытков тепловой энергии, вызванных нагревом технологического оборудования (выпрямителей, трансформаторов).

Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений

Основными источниками электромагнитного поля промышленной частоты на ТП являются силовые трансформаторы, тиристорные коммутаторы и высоковольтные кабельные линии.

В соответствии с требованиями ПТБ-2016 п.24.4 предельно допустимый уровень напряженности воздействующего электрического поля (ЭП) составляет 25 кВ/м. Источников электрического поля такой величины на подстанции нет. При уровне напряженности ЭП, не превышающем 5 кВ/м, пребывание персонала в ЭП разрешается в течение всего рабочего дня (8 ч).

Допустимое время пребывания в электрическом поле имеет право быть реализовано одноразово или по частям в течение рабочего дня. В остальное рабочее время необходимо

использовать средства защиты от электромагнитного поля или находиться в электромагнитном поле напряженностью до 5 кВ/м.

На территории подстанции не предусматривается постоянное присутствие персонала. Тяговая подстанция - удаленное от каких-либо строений с длительным пребыванием людей сооружение. Появление оперативного или оперативно-ремонтного персонала в помещениях распредустройств может быть вызвано необходимостью выполнения переключений, снятием показаний приборов, осмотром - т.е. кратковременно или для устранения последствий аварий со снятием напряжения с оборудования участка схемы, ограждением мест работы и заземлением.

Специальных мероприятий по снижению воздействия ТП на условия труда обслуживающего персонала не требуется.

Пожарную безопасность

Объемно-планировочные решения:

- из кабельных ванн предусматривается выход через люки без замков; подъем организуется с помощью лестниц, предусмотренных заводом-изготовителем здания ТП;
- в помещениях с распредустройствами при их длине более 7 м предусмотрено два выхода;
- каждая камера каждого силового трансформатора имеет самостоятельный вход.

Конструкции объекта защиты запроектированы в соответствии с требованиями Федерального закона № 123-ФЗ и действующей нормативно-технической базы по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарная безопасность обеспечивается следующими техническими проектными решениями:

- выбором марки и типа электропроводок, кабельных линий, светильников, электрооборудования в соответствии с ПУЭ гл.7;
- автоматическим отключением токов К.З.,
- противопожарными извещателями ручными, дымовыми оптико-электронными, светозвуковыми, звуковыми и тепловыми.

Для контроля противопожарных и охранных извещателей применен блок приемно-контрольного охранно-пожарного "С2000-4" (далее по тексту - блок) производства ЗАО НВП «Болид». Блок обеспечивает:

- контроль состояния всех шлейфов охранной, пожарной, тревожной сигнализации, отображение состояния каждого из ШС на встроенных индикаторах;
- приём извещений от автоматических и ручных пассивных, активных (питающихся по шлейфу), пожарных, охранных и тревожных извещателей с нормально-замкнутыми или нормально-разомкнутыми контактами.
- выдачу извещений "Пожар" и "Неисправность".

Схема подключения прибора приведена в графической части (см. 0484ГП.09-8-ИЛО2.6).

Информация от системы пожарной и охранной сигнализации передается по каналу связи на пульт энергодиспетчера и GSM каналу на пульт диспетчера МЧС г. Ярославль.

Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)

Для функционирования ТП проектом предусматривается система собственных нужд.

От нее питаются устройства систем отопления и вентиляции ТП.

Для учета электроэнергии, расходуемой на собственные нужды, предусматривается установка счетчиков электроэнергии. Схему размещения приборов учета, а также организации передачи данных см. в графической части настоящего раздела (см. 0484ГП.09-8-ИЛО2.3).

м) Характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок

Проектные решения выполнены на основании задания на проектирование в соответствии с действующими нормами и правилами.

ТП изготавливается заводом-изготовителем в строгом соответствии с основными техническими параметрами и техническими требованиями ПУЭ, ГОСТ 14695-80 и ГОСТ 1516.3-96, должна быть сертифицирована в системе сертификации Госстандарта Российской Федерации и иметь соответствующую маркировку.

Конструкция ТП представляет собой железобетонную оболочку, состоящую из стен, пола и крыши. Стены и пол являются несущими и негорючими ограждающими элементами, выполняются из легкого конструкционного фибробетона плотной структуры на пористом заполнителе, со средней морозостойкостью и средней водонепроницаемостью на цементном вяжущем в соответствии с ГОСТ 25192-2012. Толщина основного блока и фундаментных чаш не менее 100 мм, толщину пола не менее 160 мм, но не более 170 мм. Обеспечить толщину внутренней железобетонной перегородки между трансформаторными отсеками и отсеками РУВН и/или РУНН– не менее 60 мм.

Конструкция полов в помещениях должна быть рассчитана на нагрузку от оборудования и частое перемещение выкатных тележек комплектных распределительных устройств (КРУ). Конструкция полов должна исключать возможность образования цементной пыли. Устройство порогов в дверях между отдельными помещениями и в коридорах РУ не допускается.

В помещении подстанции спуски в кабельные ванны должны перекрываться съемными несгораемыми плитами массой не более 50 кг.

Двери из РУ должны открываться в направлении других помещений или наружу и иметь самозапирающиеся замки, открываемые без ключа, со стороны распределительного устройства.

Внутренние поверхности стен модуля и крыши ТП окрашены специальной несмываемой и моющейся краской в белый цвет.

н) Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Проектом предусматривается максимальное применение строительных конструкций с антикоррозионной защитой, выполненной в заводских условиях.

В качестве конструктивного мероприятия против нормальных сил морозного пучения грунтов необходимо выполнять засыпку котлованов утрамбованной песчано-гравийной смесью. Толщина защитного слоя должна обеспечивать защиту арматуры от коррозии, совместную работу арматуры с бетоном, огнестойкость и огнесохранность.

На железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, и кровлю в целях защиты от разрушения следует нанести гидроизоляционное битумное покрытие. Фундамент покрыть битумной мастикой в 2 слоя.

В соответствии с нормативными требованиями в проекте применены марки стали по прочности, обеспечены доступы для наблюдения, очистки и окраски металлических конструкций, предусмотрена очистка, грунтовка и покраска эмалями или огнезащитными красками.

На металлические конструкции, соприкасающиеся с грунтом, наносится система ЦИНОЛ-АЛПОЛ.

Подробные указания см. на чертежах графической части раздела.

о) Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала от опасных природных и техногенных процессов

На территории проектируемого объекта природных процессов, имеющих категорию «опасная» нет. Необходимость проведения дополнительных инженерно-технических мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия природных процессов, отсутствует.

В соответствии со СНиП 2.01.51-90 и по данным технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной документации 0484ГП.09-8-ИЛО2.2-ИЭИ проектируемый объект не находится в зоне возможного опасного радиоактивного заражения (загрязнения) и в зоне возможного разрушения; не попадает в зону возможного катастрофического затопления.

Строительство защитных сооружений проектом не предусматривается.

К опасным техногенным процесса на проектируемом объекте можно отнести пожар.

Для уменьшения пожарного риска:

- электроустановки в соответствии с требованиями ПУЭ оснащены защитами, отключающими возможные аварии (короткие замыкания, перегрузки), способные привести к пожароопасной ситуации;
- применяемые кабели проверены по условиям на невозгораемость при коротких замыканиях.

На подстанции предусматривается размещение средств пожаротушения. Персонал, обслуживающий ТП должен быть обучен и аттестован в установленном порядке.

Нормативные ссылки

ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»;
СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»;
СП 63.13330.2012 (с изменениями №2) «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»;
СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
СП 72.13330.2016 «СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»;
СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»;
СП 14.13330.2014 (с изменениями №1) «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах»;
СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;
СП 435.1325800.2018 «Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ»;
СП 49.13330.2010 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие положения»;
ГОСТ 25100-2020 «Грунты»;
ГОСТ 30693-2000 «Мастики кровельные и гидроизоляционные»;
ГОСТ 25820-2014 «Бетоны легкие. Технические условия»;
ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»;
ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций»;
ГОСТ 10060-2012 «Бетоны. Методы определения морозостойкости»;
ГОСТ 12730.5-2018 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости»;
ГОСТ Р 54862-2011 «Энергоэффективность зданий. Методы определения влияния автоматизации, управления и эксплуатации здания»;
ГОСТ Р 56828.16-2017 «Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Методология планирования показателей (индикаторов) энергоэффективности»;
ГОСТ 14695-80 «Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВ·А на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия»;
ГОСТ 1516.3-96 «Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кв. Требования к электрической прочности изоляции»;
ГОСТ 25192-2012 «Бетоны. Классификация и общие технические требования».

Таблица регистрации изменений								
Изм.	**Номера листов**				**Всего листов в док.**	**Номер док.**	**Подп.**	**Дата (XX.XX.XX)**
	измененных	**замененных**	**новых**	**аннулированных**				
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Ведомость графической части

Обозначение	Наименование	Примечание
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ лист 1	Ведомость чертежей графической части	
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ лист 2	Схема устройства котлована	
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ лист 3	Схема монтажа сборной БКТПБ	
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ лист 4	Фундамент ФМ1	
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ лист 5	Каркас КР1	
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ лист 6	Расстановка блоков кабельных ванн	
0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ лист 7	Установка водоотводных лотков и бордюрных камней	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Бурда			11.06.2024
Проверил		Дульский			11.06.2024
Нач.отд.		Поляков			11.06.2024
Н. контр.					11.06.2024
ГИП		Бурда			11.06.2024

0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»
Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова»

Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции. Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6. Часть 4. Конструктивные решения

Стадия	Лист	Листов
П	1	7

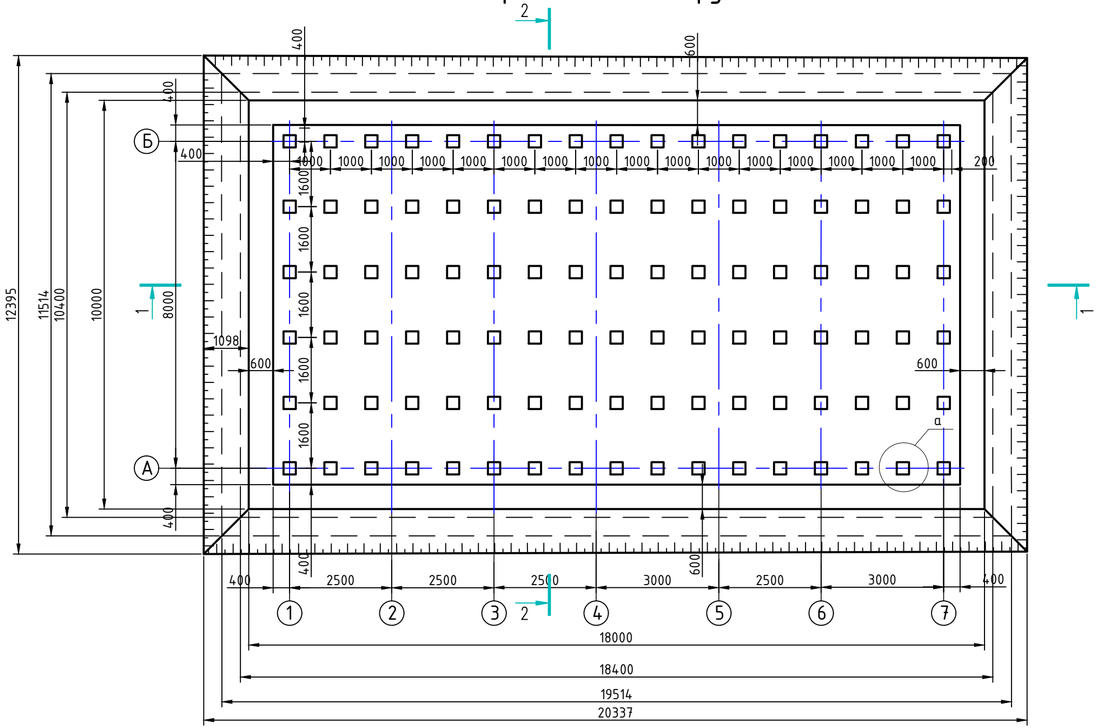
Ведомость чертежей графической части

ООО "КЭС"

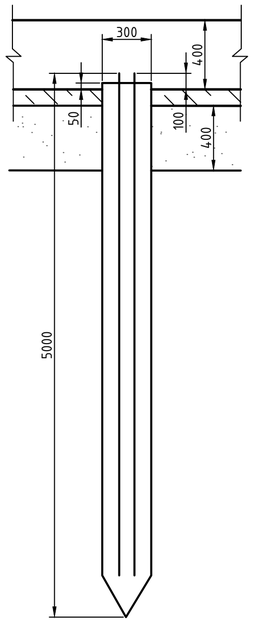
КОМПЛЕКТ ЭНЕРГОСНАБ

Формат А4

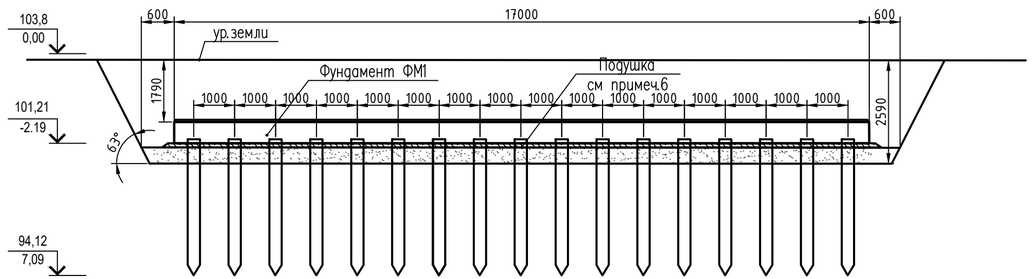
Схема расположения фундамента



а



1-1



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
ФМ1	Лист 5	Фундамент монолитный ФМ1	1		шт.
СВ1	Лист 5	Свая С50.30-5	80	1150	шт.

1. Отметка уровня земли указана средней между скважинами №22 и 25 до начала строительства.
2. За отметку 0.000 принят уровень чистого пола здания, что соответствует абсолютному значению по генплану 103,80
3. Производство работ по устройству, котлована, оснований и фундаментов производить в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87; СНиП 3.03.01-87 и проектом организации строительства.
4. До начала разработки котлованов почвенно-растительный слой должен быть предварительно снят в размерах разрабатываемых котлованов и уложен во временный отвал с последующим возвратом для восстановления рекультивируемой поверхности.
5. Отрытый котлован должен быть освидетельствован представителями Заказчика и авторского надзора с составлением акта.
6. Монолитная фундаментная плита выполняется из бетона класса В20 по ГОСТ 22266-2013, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150. Под фундаментной плитой предусматривается бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.
7. Грунтами основания являются ИГЭ-2- суглинок мягкопластичный, коричневый (ρ=1,95 г/см3, С=17 кПа, Ф=15°, Emoed=7,8 МПа), ИГЭ-4- песок пылеватый, коричневый, насыщенный водой, средней плотности (ρ=1,92 г/см3, Ф=31°, Е=12 МПа) и ИГЭ-5-суглинок тугопластичный, красно-коричневый с включением гравия и гальки до 10% (ρ=2,04 г/см3, С=27 кПа, Ф=24°, Emoed=9,5 МПа)
8. В случае обнаружения несоответствия типов грунтов при выполнении разработки котлованов приведенным на чертежах следует прекратить работы и вызвать представителя проектной организации для принятия решения.
9. Бетонная подготовка укладывается на песчаную подушку толщиной 400 мм. Песок среднезернистый II класса с фракцией 2,5 мм укладывается с послойным уплотнением до коэффициента 0,95 методом послойной трамбовки виброплитами. Под подушкой выполняется трамбовка существующего грунта..
10. Монолитный железобетонный фундамент разработан для производства работ в летних условиях.
11. Работы по устройству железобетонного фундамента в зимних условиях выполнять в соответствии с требованиями глав СП70.13330.2012. При температуре ниже минус 15 ^{0}С бетонирование запрещается!
12. При производстве работ необходимо соблюдать требования СП 48.13330.2018, СП 126.13330.2017, СП 70.13330.2012 и других действующих нормативных документов, указаний проекта производства работ, разработанного подрядной организацией.
13. Бетон в опалубку укладывать с обязательным вибрированием. Все бетонные работы вести в строгом соответствии с требованиями глав СП 63.13330.2018, СНиП 12-03-2001, и СНиП 12-04-2002.
14. Гидроизоляцию вертикальных поверхностей фундаментной плиты выполнить путем обмазки двумя слоями битумно-полимерной мастики по предварительно подготовленной поверхности, покрытой битумным праймером.
15. Обратную засыпку пазух выполнять местным непучинистым грунтом равномерно по периметру слоями 0,2-0,3 м с послойным уплотнением, при оптимальной влажности, по получения объемной плотности сухого грунта не менее 1,65 т/м^3.
16. Расчетная нагрузка на сваю составляет 6,34 т.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ			
						«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова»			
Разраб.		Бурда			11.06.2024	Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции. Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6. Часть 4. Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Дульский			11.06.2024		П	2	
Нач.отд.		Поляков			11.06.2024				
Н. контр.					11.06.2024	Схема устройства котлована	ООО "КЭС"		
ГИП		Бурда			11.06.2024		КОМПЛЕКТ ЭНЕРГОСНАБ		

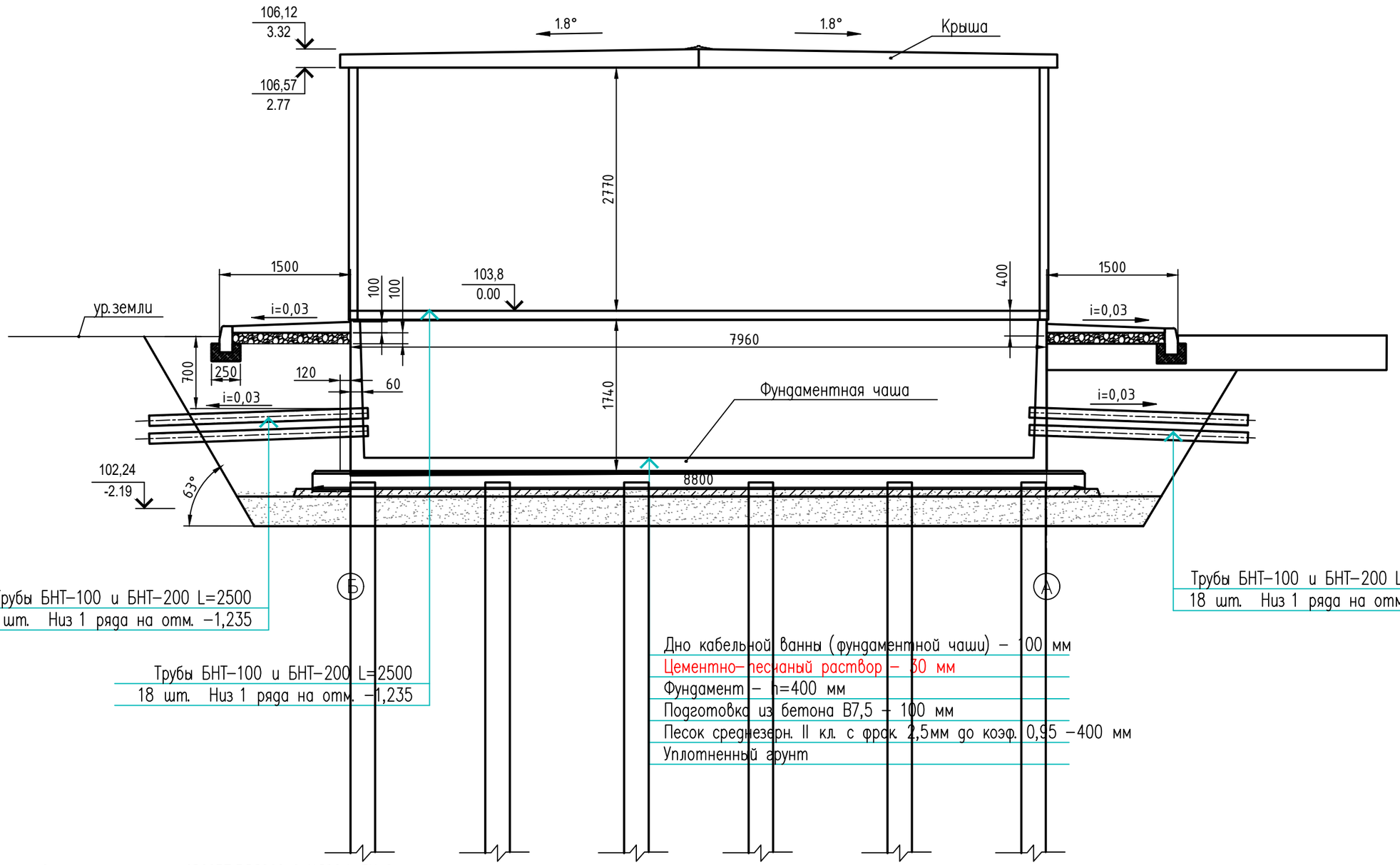
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А4*3



1. Фундамент выполнить по черт. 0302ГП.ЕДС009-8-ИЛ02.4-ГЧ-2
2. Блоки кабельных ванн на плиту выставлять в соответствии с указаниями на черт. 0484ГП.09-8-ИЛ01.4-ГЧ-7.
3. Внешние отрезки трубы БНТ-100 и БНТ-200 уложить с уклоном в сторону улицы в соответствии с требованиями п. 6.4.1.27 СП 76.13330.2016. Тщательно заделать отверстия цементным раствором и окрасить краской В-ЭП-012 (ТУ2316-083-05034239-95).
4. Запрещается применять для обратной засыпки грунт с включениями мусора.
5. После устройства заземления и подводки кабелей выполнить асфальто-бетонную отмостку шириной 1,5 м по щебеночному основанию.
6. В углах отмостки и с шагом 3 м по длине отмостки выполнить деформационные швы. Для устройства деформационных швов использовать доски толщиной 15 мм, пропитанные битумом, которые укладываются поперек отмостки на ребро.
7. Схему строповки блоков подстанции выполнять в соответствии с указаниями завода-изготовителя.
8. Установку лестниц в кабельные ванны выполнять по заводскому чертежу.
9. Установку фундаментных чаш производить на цементно-песчаный раствор для однородного распределения нагрузки на плиту основания
10. Грунтами основания являются ИГЭ-2- суглинок мягкопластичный, коричневый (ρ=1,95 г/см3, С=17 кПа, Ф=15°, Eтоеd=7,8 МПа), ИГЭ-4- песок пылеватый, коричневый, насыщенный водой, средней плотности (ρ=1,92 г/см3, Ф=31°, Е=12 МПа) и ИГЭ-5-суглинок тугопластичный, красно-коричневый с включением гравия и гальки до 10% (ρ=2,04 г/см3, С=27 кПа, Ф=24°, Eтоеd=9,5 МПа)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Бурда			11.06.2024
Проверил		Дульский			11.06.2024
Нач.отд.		Поляков			11.06.2024
Н. контр.					11.06.2024
ГИП		Бурда			11.06.2024

0484ГП.09-8-ИЛ02.4-ГЧ

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»
Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная - разворотный круг ул. Победы - разворотный круг на ул. Чкалова»

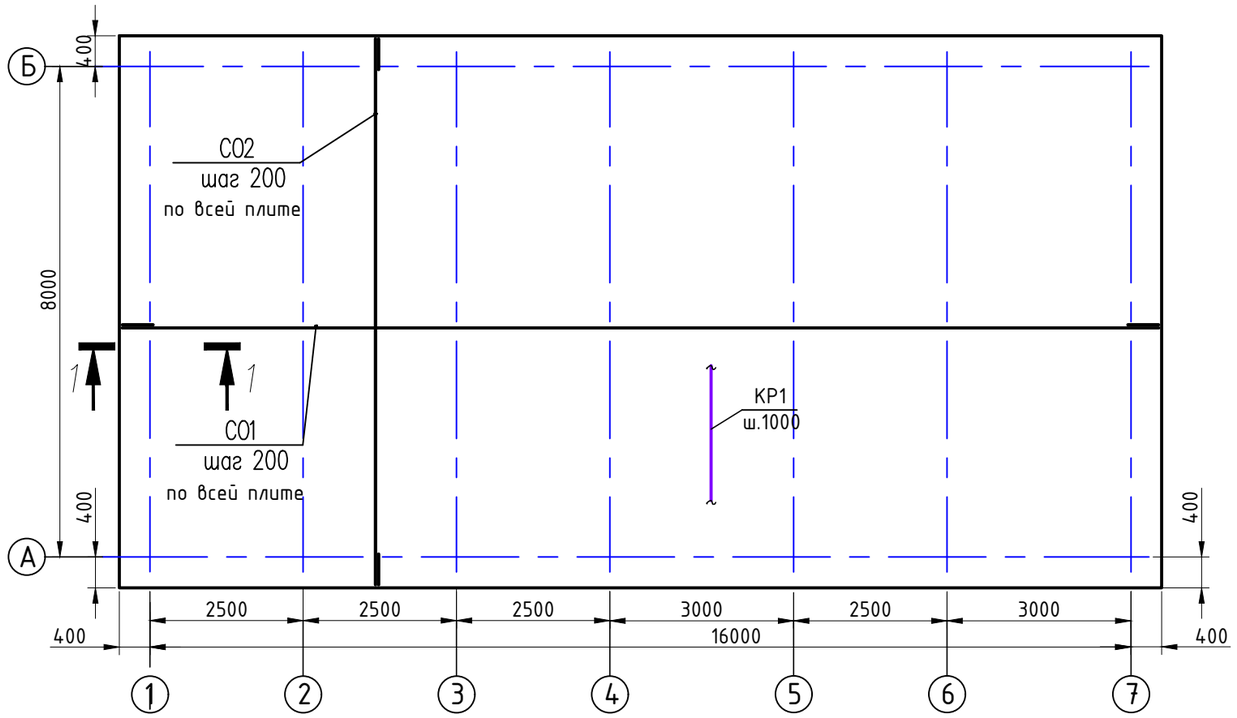
Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции. Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6. Часть 4. Конструктивные решения

Стадия	Лист	Листов
П	3	

Схема монтажа сборной БКТПБ

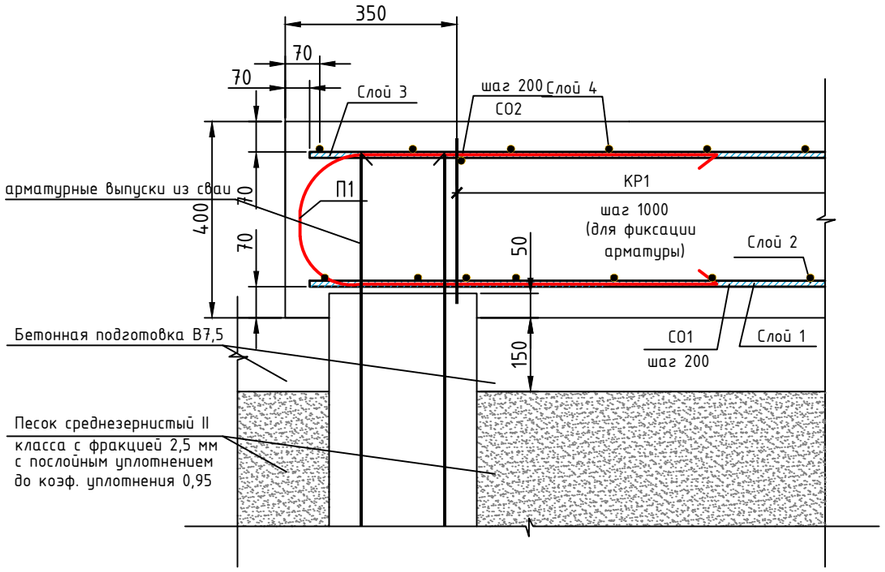
КОМПЛЕКТ ЭНЕРГОСНАБ ООО "КЭС"

Формат А3

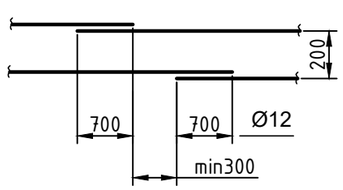


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Детали			
С01	ГОСТ 34028-2016	Ф12 А500С L=16.66 м	86	14.7941	1272.29
С02	ГОСТ 34028-2016	Ф12 А500С L=8.66 м	166	7.6901	1276.55
П1		Ф12 А500С L=2 м	209	1.7760	371.18
КР1		Каркас	17	21.2000	360.4000
1		Проволока для вязки Ф1,5 L=0.5 м	2478	0.005	12.3900
		Материалы			
		Бетон В20 F150 W6, м^3	59		
		Опалубка, м^2	20		

1-1



Узел стыковки
основной арматуры
внахлестку без сварки



Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные				
	Арматура класса				
	А500С				Всего
	ГОСТ 34028-2016				
	ф 12	Итого			
Фундамент ФМ1	3280,4000	3280.4			3280.4000

1. Спецификацию и ведомость расхода стали см. на листе 4.
2. Бетонную смесь вибрировать.
3. Места пересечения арматурных стержней соединять при помощи вязальной проволоки через 2-3 узла в шахматном порядке.
4. Поверхности фундаментной плиты, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячей битумной мастикой за 2 раза.
5. На концевых участках плиты следует устанавливать поперечную арматуру в виде П-образных хомутов (поз. П1), расположенных по краю плиты.
6. На металлические конструкции, соприкасающиеся с грунтом, наносится система ЦИНОЛ-АЛПОЛ.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Бурда			11.06.2024
Проверил		Дульский			11.06.2024
Нач.отд.		Поляков			11.06.2024
Н. контр.					11.06.2024
ГИП		Бурда			11.06.2024

0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»
Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная - разворотный круг ул. Победы - разворотный круг на ул. Чкалова»

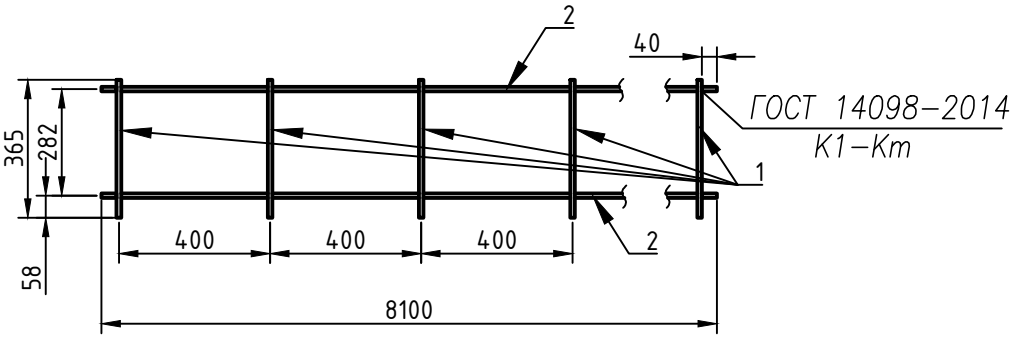
Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции. Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6. Часть 4. Конструктивные решения

Стадия	Лист	Листов
П	4	

Фундамент ФМ1

КОМПЛЕКТ ЭНЕРГОСНАБ ООО "КЭС"

Формат А3



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	ГОСТ 34028-2016	Ф12 А500 L=0.365 м	21	0.3241	6.8065
2	ГОСТ 34028-2016	Ф12 А500 L=8,100 м	2	7.1928	14.3856
		Итого, кг	21.2		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Бурда			11.06.2024
Проверил		Дульский			11.06.2024
Нач.отд.		Поляков			11.06.2024
Н. контр.					11.06.2024
ГИП		Бурда			11.06.2024

0484ГП.09-8-ИЛ02.4-ГЧ

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»
Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова»

Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции. Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6. Часть 4. Конструктивные решения

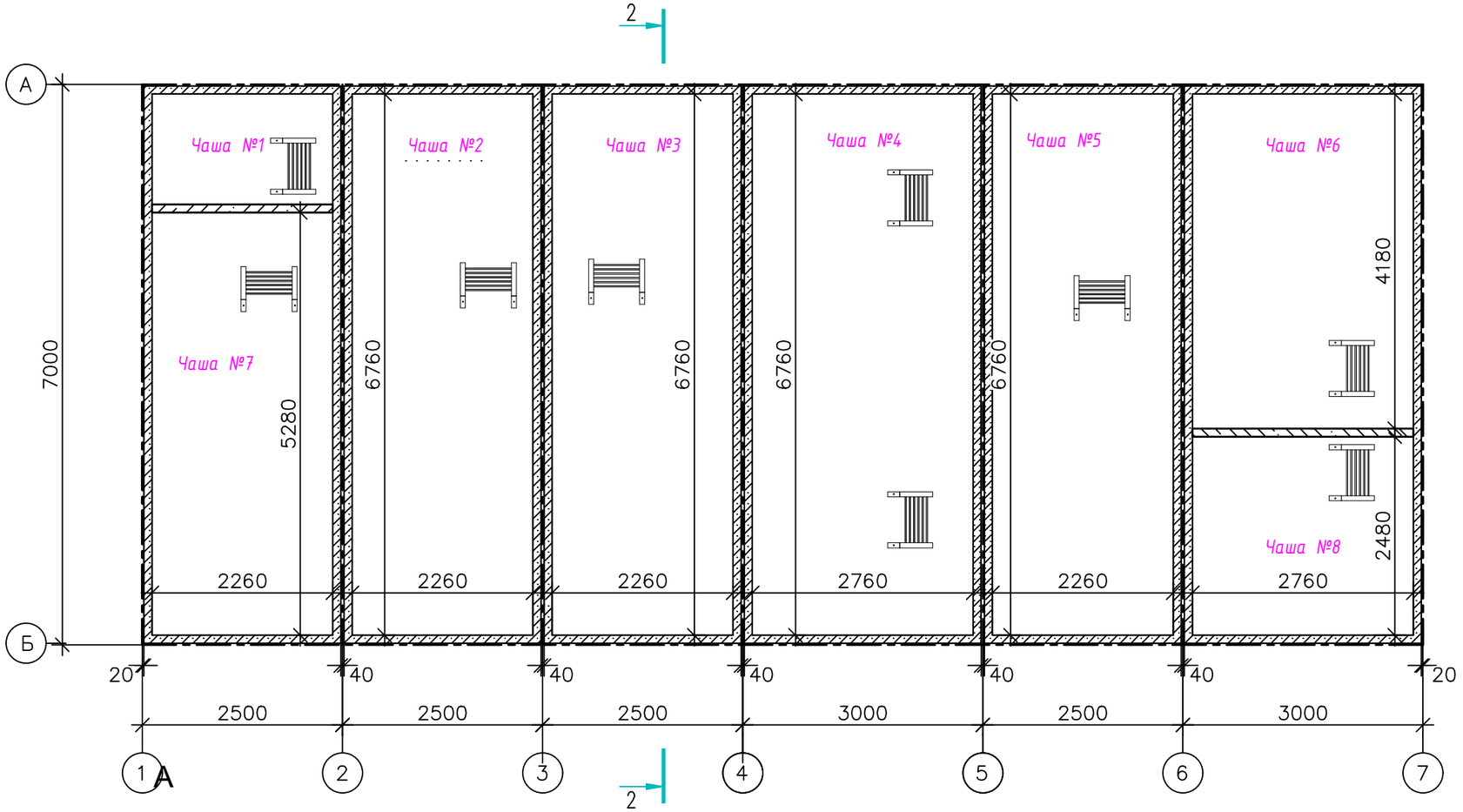
Стадия	Лист	Листов
П	5	

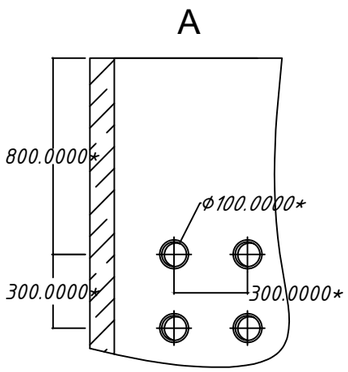
Каркас КР1

ООО "КЭС"

Формат А4

Расстановка блоков кабельных ванн





Габариты и вес элементов блочной подстанции:
Плиты кровли:
1) 8400х2500х200-250 мм, m=35,20т, 4шт (1 шт m=8,8т)
2) 8400х3000х200-250 мм, m=20,40т, 4шт (1 шт m=10,20т)
Фундаментные чаши:
1)8000х2500х1740 мм (b=100мм), m=75,20т, 4шт (1 шт=18,80т)
2)8000х3000х1740 мм (b=100мм), m=42,00т, 2шт (1 шт=21,00т)
Блок БКТП:
1) Блок 8000х2500х2770 мм (b=100мм), m=19,10 т
2) Блок 8000х2500х2770 мм (b=100мм), m=16,20 т
3) Блок 8000х3000х2770 мм (b=100мм), m=15,70 т
4) Блок 8000х2500х2770 мм (b=100мм), m=16,50 т
5) Блок 8000х2500х2770 мм (b=100мм), m=16,50 т
6) Блок 8000х3000х2770 мм (b=100мм), m=19,30 т

1. Блоки кабельных ванн устанавливать полсе набора бетоном проектной твердости.
2. Гильзы БНТ-100 длиной по 0,5 м (124 шт.) установить в соответствии с указаниями завода- изготовителя бетонных блоков, определяющими расстояния между отверстиями и от стен до отверстий.
3. Стыки между блоками и гильзы в стенах заделать цементным раствором М100
4. Стыки и стены блоков в наружной стороны покрыть гидроизоляцией.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Бурда			11.06.2024
Проверил		Дульский			11.06.2024
Нач.отд.		Поляков			11.06.2024
Н. контр.					11.06.2024
ГИП		Бурда			11.06.2024

0484ГП.09-8-ИЛ02.4-ГЧ

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»
Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова»

Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции. Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6. Часть 4. Конструктивные решения

Стадия	Лист	Листов
П	6	

Расстановка блоков кабельных ванн

ООО "КЭС"

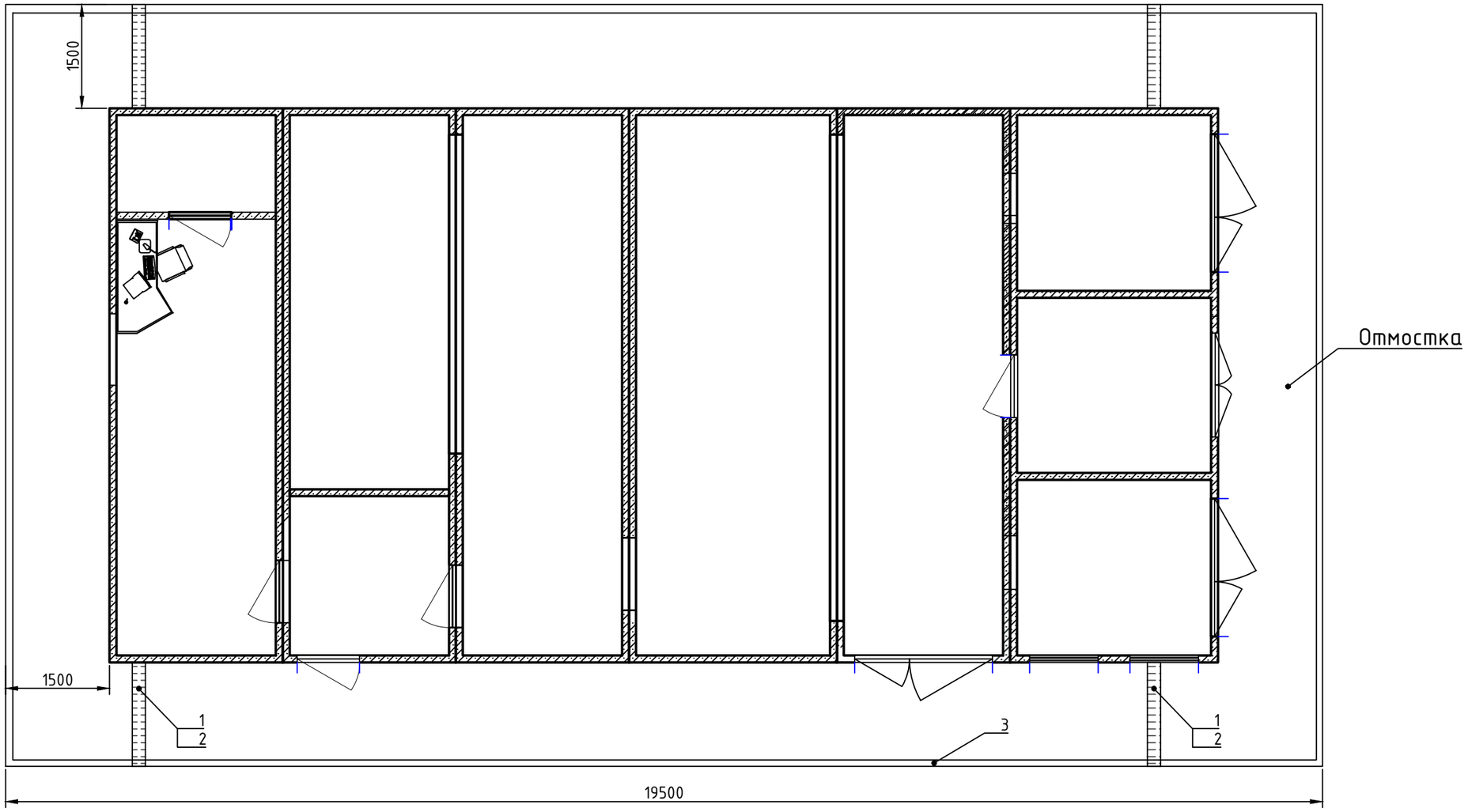
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



1. В соответствии с СП 32.13330-2018 п.7.1.8 отведение дождевых и талых вод с кровель зданий и сооружений, оборудованных внутренними водостоками, предусмотрено в сеть водоотведения поверхностного стока без очистки.
2. Монтаж водоотводных лотков по зданию Вести В соответствии с указаниями завода-изготовителя. Вертикальные участки совместить с лотками (поз. 1).
3. Смонтировать водоотводную систему, предусмотренную заводом-изготовителем здания.
3.1. Водосточный желоб 125/82 мм 1_=3м - 12 шт.
3.2. Выход из желоба 125/82 мм - 4 шт.
3.3. Водосточная труба 82 мм 1_=3м - 5 шт.
3.4. ОтВод 125/82 мм - 4 шт.
3.5. Крюк крепления желоба - 68 шт.
3.6. Хомут крепления трубы - 12 шт.
3.7. Соединитель желоба 125/82 мм - 10 шт.
3.8. Соединитель труб 82 мм - 4 шт.
3.9. Заглушка желоба - 4 шт.
4. Установку лотков и бортовых камней выполнять до выполнения асфальтобетонного покрытия отмостки

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	РВ -10.10,8.100	Решетка стальная оцинкованная, м	6		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Бурда			11.06.2024
Проверил		Дульский			11.06.2024
Нач.отд.		Поляков			11.06.2024
Н. контр.					11.06.2024
ГИП		Бурда			11.06.2024

0484ГП.09-8-ИЛО2.4-ГЧ

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»
Этап 8 «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная - разворотный круг ул. Победы - разворотный круг на ул. Чкалова»

Раздел 4. Здания строения сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта. Тяговые подстанции. Подраздел 2. Строительство тяговой подстанции ТП-М6. Часть 4. Конструктивные решения

Стадия	Лист	Листов
П	7	

Установка водоотводных лотков и бордюрных камней

КОМПЛЕКТ ЭНЕРГОСНАБ ООО "КЭС"

Формат А3