Общество с ограниченной ответственностью
АльянсЭнергоСтройПроект

СТРОИТЕЛЬСТВО ПС 110 КВ ЕРМОЛИНО С УСТАНОВКОЙ ДВУХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЕМ 110/10 КВ МОЩНОСТЬЮ 25 МВА КАЖДЫЙ И ЗАХОДОВ ОТ ВЛ 110 КВ ИКША - БЕЛЫЙ РАСТ № 3 НА ПС 110 КВ ЕРМОЛИНО С ОБРАЗОВАНИЕМ ВЛ 110 КВ ИКША I - ЕРМОЛИНО И ВЛ 110 КВ БЕЛЫЙ РАСТ - ЕРМОЛИНО

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 Проект организации строительства

Часть 2. ПС 110 кВ Ермолино

Д208320-330739ПИР-227.0-ПОС2

РОССЕТИ
0 120000 779611

Общество с ограниченной ответственностью
АльянсЭнергоСтройПроект

«СОГЛАСОВАНО»
Главный инженер проекта
ООО «СвязьЭнергоСтрой»
_____ П.А. Александров
«_ __»_____ __ _2025г.

СТРОИТЕЛЬСТВО ПС 110 КВ ЕРМОЛИНО С УСТАНОВКОЙ ДВУХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЕМ 110/10 КВ МОЩНОСТЬЮ 25 МВА КАЖДЫЙ И ЗАХОДОВ ОТ ВЛ 110 КВ ИКША - БЕЛЫЙ РАСТ № 3 НА ПС 110 КВ ЕРМОЛИНО С ОБРАЗОВАНИЕМ ВЛ 110 КВ ИКША I - ЕРМОЛИНО И ВЛ 110 КВ БЕЛЫЙ РАСТ - ЕРМОЛИНО

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 Проект организации строительства

Часть 2. ПС 110 кВ Ермолино

Д208320-330739ПИР-227.0-ПОС2

Технический директор	Д.А. Семин
Главный инженер	С.А. Шеманаев
Главный инженер проекта	К.С. Зотов

2025г.

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

Содержание тома

Содержание тома……..…3

Состав проектной документации…….…..…6

1.Текстовая часть……....8

а) характеристику трассы линейного объек-та, района его строительства, реконструкции, капитального ремонта, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование…….8

б) сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства, реконструкции, капитального ремонта для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций, карьеров для добычи инертных материалов……..10

в) сведения о местах размещения баз материально-технического обеспечения, производственных организаций и объектов энергетического обеспечения, обслуживающих строительство, реконструкцию, капитальный ремонт на отдельных участках трассы, а также о местах проживания, санитарно-бытовом и медицинском обслуживании, питании, водоснабжении и стирке спецодежды персонала, участвующего в строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, и размещения пунктов социально-бытового обслуживания (при необходимости)……..…12

г) описание транспортной схемы (схем) до-ставки материально-технических ресурсов с указанием мест расположения станций и пристаней разгрузки, промежуточных скла-дов и временных подъездных дорог, в том числе временной дороги вдоль линейного объекта……...13

д) обоснование потребности в основных стро-ительных машинах, механизмах, транспорт-ных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, взрывчатых веществах (при необходимости), а также во временных зданиях и сооружениях…16

е) перечень специальных вспомогательных сооружений, стендов, установок, приспособ-лений и устройств, требующих разработки рабочих чертежей для их строительства, реконструкции, капитального ремонта (при необходимости)……..23

ж) сведения об объемах и трудоемкости ос-новных строительных и монтажных работ по участкам трассы…….24

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0 -ПОС2		
Разраб.		Прошаков				Содержание	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Шеманаев					П	1	66
Н.контр.		Шеманаев				АЛЬЯНСЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ г. Нижний Новгород, 2025 г.			
ГИП		Зотов							

з) обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта……36

и) перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций…….…..48

к) указание мест обхода или преодоления спе-циальными средствами естественных препят-ствий и преград, переправ на водных объектах…….49

л) описание технических решений по возмож-ному использованию отдельных участков про-ектируемого линейного объекта для нужд строительства, реконструкции, капитального ремонта……..50

м) перечень мероприятий по предотвращению в ходе строительства, реконструкции, капитального ремонта опасных инженерно-геологических и техногенных явлений, иных опасных природных процессов……51

н) перечень мероприятий по обеспечению на линейном объекте безопасного движения в период его строительства, реконструкции, капитального ремонта……..52

н(1)) описание проектных решений и мероприятий по реализации требований, предусмотренных пунктом 8 требований по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 23 января 2016 г. N 29 "Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства и требований по обеспечению транспортной безопасности объектов (зданий, строений, сооружений), не являющихся объектами транспортной инфраструктуры и расположенных на земельных участках, прилегающих к объектам транспортной инфраструктуры и отнесенных в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации к охранным зонам земель транспорта, и о внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"……..53

о) обоснование потребности строительства, реконструкции, капитального ремонта в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве, реконструкции, капитальном ремонте……54

п) обоснование принятой продолжительности строительства, реконструкции, капитального ремонта……..…55

р) описание проектных решений и перечень мероприятий, обеспечивающих сохранение окружающей среды в период строительства, реконструкции, капитального ремонта……..56

Список нормативно-технической литературы……..…….…..57

Лист регистрации изменений ……...…….…..59

Приложение №1 – Ведомость объемов работ ……..…..60

Графические материалы…….……..69

с) ситуационный план (карту-схему) района с указанием плана трассы и пунктов ее начала и окончания, а также с нанесением транспортной сети вдоль трассы и указанием мест расположения организаций материально-технического обеспечения строительства, реконструкции, капитального ремонта, населенных пунктов, перегрузочных станций, речных и морских портов (причалов), постоянных и временных автомобильных и железных дорог и других путей для транспортирования оборудования, конструкций, материалов и изделий, с указанием линий связи и линий электропередачи, используемых в период строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации линейного объекта……..…69

у) Календарный план……....70

т) Стройгенплан……....71

т1) Принципиальная схема наружных сетей В1, В2. Таблица водопроводных колодцев сети В1, В2. Спецификация оборудования, изделий и материалов……72

т2) Принципиальная схема наружных сетей В1, В2. Таблица водопроводных колодцев сети В1, В2. Спецификация оборудования, изделий и материалов……....73

Приложение……...….....74

Письмо №РМР/-13 от 10.12.2025 г «О согласовании транспортной схемы по вывозу строительных отходов ПС 110 кВ Ермолино с заходами»…….....74

Состав проектной документации

Состав проектной документации по титулу «Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино» представлен в томе Д208320-330739ПИР-227-СП «Состав проектной документации».

Общие указания

Настоящая документация разработана на основании задания на проектирование по титулу: «Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша- Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша I - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино».

При разработке проекта использовались следующие материалы:

1. Задание на проектирование от ПАО «Россети Московский регион» по титулу «Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино».
2. Материалы изысканий.

а) характеристику трассы линейного объекта, района его строительства, реконструкции, капитального ремонта, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование;

В настоящем томе была выполнена разработка решений для заходов ВЛ 110 кВ на ПС 110 кВ Ермолино, строительство которых предусмотрено в рамках титула «Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино».

Исходные данные для проектирования

Основные исходные данные:

1. Задание на проектирование от ПАО «Россети Московский регион» по титулу «Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино».
2. Материалы изысканий (ИГДИ, ИГИ, ИГМИ, ИЭИ).

Сведения о категории и классе линейного объекта

Так как проектируемая ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино, в соответствии со ст. 48.1 п. 1 пп. 4 Градостроительного Кодекса РФ (Федеральный закон №190-ФЗ от 29.12.2004г., редакция от 19.12.2022г.) не является особо опасным и технически сложным объектом, то данная ВЛ на основании ст. 4 п. 8 Технического регламента о безопасности зданий и сооружений (Федеральный закон № 384-ФЗ редакция от 02.07.2013г.) не относится к сооружениям повышенного уровня ответственности.

Таким образом, проектируемая ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино относится к сооружениям нормального уровня ответственности на основании п. 10.1 ГОСТ Р 27751- 2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения». В соответствии с п. 4.3 ГОСТ Р 27751-2014 срок службы сооружений ВЛ 220 кВ (существующих и проектируемых) составляет не менее 50 лет.

Сведения о проектной мощности

Показатели по трассе линии электропередачи ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино и ВЛ 110 кВ Икша-I – Ермолино указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.3 – Основные характеристики ВЛ 110 кВ

Наименование характеристик	Описание
Напряжение, кВ	110

Наименование характеристик	Описание
Марка провода, конструкция фазы проводов	АС 120/19, АС 150/24, один провод в фазе
Количество цепей:	Одна
Грозозащита линии	ОКГТ-Ц-А-48 G.652.D-13.2мм-95кА²·с-64кН, ГТК20-47/23-10,9мм-44кА^{2}с-42кН
Типы изоляторов	Стеклянные, полимерные
Протяжённость трассы, км	4,684
Фундаменты -для решетчатых опор	- сборные железобетонные с применением грибовидных подножников
Материал опор	Стальные оцинкованные, железобетонные
Требования к антикоррозионной защите конструкции стальных опор	Горячее цинкование
Район климатических условий по ветру	II
Район климатических условий по гололёду	II

Проектом предусматривается решения по строительству ПС 110 кВ Ермолино.

Настоящий раздел на территории ПС 110 кВ Ермолино включает в себя:

– строительство блочно-модульного здания ОПУ, совмещенного с ЗРУ 10 кВ;

– строительство здания КПП;

– строительство фундаментов для ячейковых порталов 110 кВ;

– строительство фундаментов для опор под оборудование 110 кВ;

– строительство маслоприемников и фундаментов для трансформаторов Т1, Т2;

– строительство фундаментов под мачты освещения;

– установку подземных емкостей (маслосборника V=35м3, емкость ливневых стоков V=70м3 с очистными);

- устройство внешнего ограждение h=2,5 м;

- устройство внутреннего ограждение h=1,6 м;

– прокладка наземных кабельных трасс;

- прокладку систем водоснабжения;

- прокладку систем водоотведения;

- прокладку систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепловых сетей;

- прокладку систем сетей связи;

- благоустройству территории

б) сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства, реконструкции, капитального ремонта для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций, карьеров для добычи инертных материалов;

В административном отношении строительство ПС 110 кВ Ермолино на территории Московской области, Дмитровского муниципального округа.

Граница территории, в пределах которой осуществляется строительство проектируемых заходов, находится в пределах земельных участков 50:04:0000000:100760, 50:04:0070204:536, 50:04:0000000:101116, 50:04:0070204:153.

В административном отношении вновь образуемые ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино проходят по территории Московской области, Дмитровского муниципального округа.

Граница территории, в пределах которой осуществляется строительство проектируемых заходов, находится в пределах земельных участков 50:04:0000000:100760, 50:04:0070204:536, 50:04:0000000:101116, 50:04:0070204:153.

Площадь зоны планируемого размещения линейного объекта – заходов ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст №3 на ПС Ермолино – 1,6871 га, в том числе:

- ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино – 0,2961 га;

- ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино – 1,3910 га.

Площадь зоны планируемого размещения линейных объектов, подлежащих реконструкции в связи с изменением их местоположения (зона демонтажа участка ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст №3) – 0,0700 га."

Оформление земельно-правовых отношений на период строительства и эксплуатации проектируемого объекта осуществляется посредством установления публичного сервитута на все пересекаемые зоной размещения линейного объекта участки (согласно п.1 статьи 39.37 «Цели установления публичного сервитута» Земельного кодекса Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 18.03.2020) публичный сервитут устанавливается для использования земельных участков с целью размещение объектов электросетевого хозяйства) и заключения договоров аренды, субаренды, соглашений о сервитуте. Границы устанавливаемого публичного сервитута соответствуют границам зоны планируемого размещения линейных объектов.

Оформление прав на земельные участки, расположенные в зоне производства работ, но за границами зоны планируемого размещения линейного объекта, осуществляется путем аренды, субаренды, сервитутом.

в) сведения о местах размещения баз материально-технического обеспечения, производственных организаций и объектов энергетического обеспечения, обслуживающих строительство, реконструкцию, капитальный ремонт на отдельных участках трассы, а также о местах проживания, санитарно-бытовом и медицинском обслуживании, питании, водоснабжении и стирке спецодежды персонала, участвующего в строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, и размещения пунктов социально-бытового обслуживания (при необходимости);

Базы материально-технического обеспечения, производственные организации и объекты энергетического обеспечения, обслуживающие строительство, располагаются Московской области. Для обеспечения строительства необходимыми строительными материалами используются существующие материально-технические базы и организации-поставщики.

Проектом не предусматривается строительство новых баз материально-технического обеспечения.

Проектом предусматривается выполнение работ силами специализированной подрядной организации, которая будет определена по результатам тендерных торгов. Обеспечение потребности строительства в кадрах производится за счёт штата работающих в этой организации. Проектом рекомендуется к выполнению строительно-монтажных работ привлечь организации, имеющие лицензию, опыт работ и оснащенную всеми необходимыми техническими, механическими и защитными средствами производства работ. Выполнение отдельных видов специальных работ выполнять с привлечением специализированных субподрядных организаций.

На период производства работ используются автономные источники водоснабжения, водоотведения и электроснабжения. Рабочие обеспечиваются питьевой водой в привозных бутылях, которые должны находиться в бытовых помещениях и непосредственно на рабочих местах. Среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего 1-1,5 л зимой и 3,0-3,5 л летом.

В качестве временного туалета в бытовом городке используются биотуалеты. Водоотлив, в случае появления воды, производить в накопительные емкости, вывоз стоков производить ассенизаторской машиной по договору со специализированной организацией.

Строительная площадка оборудуется комплектом первичных средств пожаротушения – песок, лопаты, багры, огнетушители. На строительной площадке установить резервуары с водой для нужд пожаротушения. Проектом не предусматривается размещение персонала для проживания на территории строящегося объекта

г) описание транспортной схемы (схем) доставки материально-технических ресурсов с указанием мест расположения станций и пристаней разгрузки, промежуточных складов и временных подъездных дорог, в том числе временной дороги вдоль линейного объекта;

Район производства работ обладает развитой транспортной инфраструктурой, в виде разветвленной сети городских автодорог с асфальтовым покрытием. Обустройство въезда (выезда) с территории строительной площадки соответствует СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (актуал. ред. СНиП 2.07.01-89).

Размещение дорожных знаков, необходимых для обеспечения порядка и безопасности дорожного движения, выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 52289-2019 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

Эксплуатационное состояние проезжей части дорожной сети – удовлетворительное.

Схема движения транспорта по строительной площадке и расположение дороги в плане обеспечивают подъезд в зону работ. Скорость движения автотранспорта на строительной площадке не должна превышать 10 км/час и 5 км/час на поворотах.

Вдоль линейного объекта необходимо выполнить временную дорогу.

Режим движения строительной техники соответствует технологическому процессу.

Виды транспорта, заезжающего на территорию – легковой, грузовой.

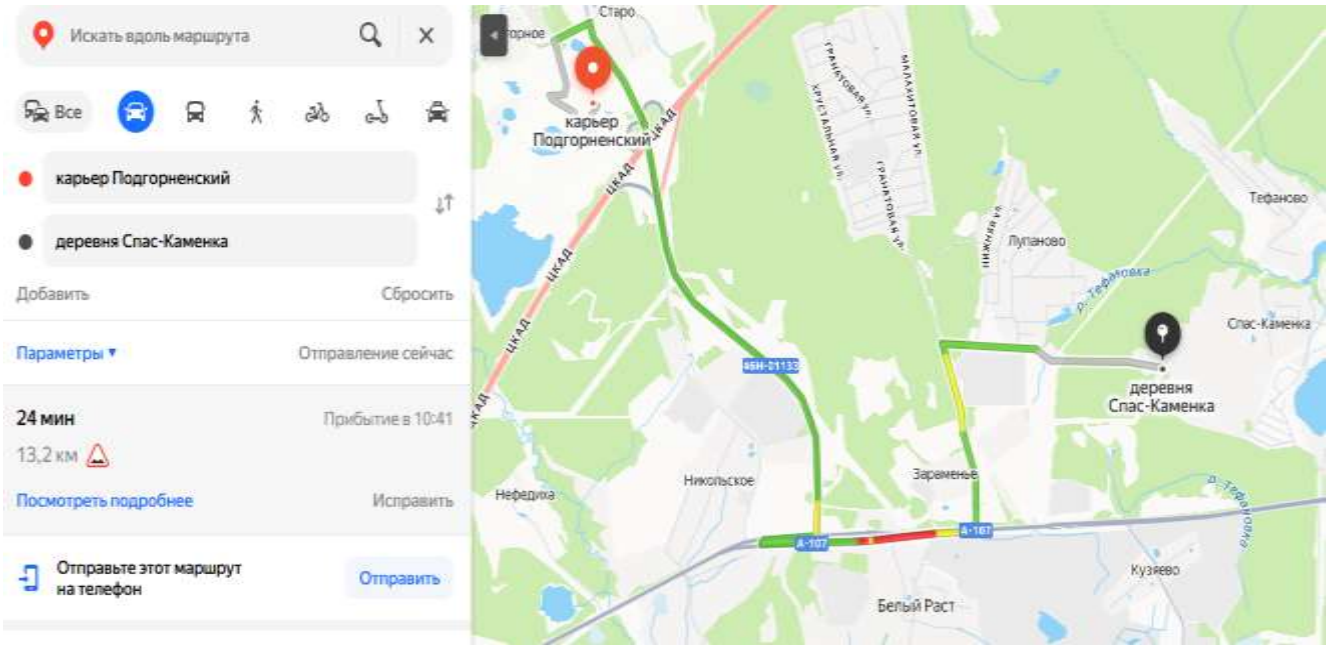
Подъезд пожарных машин отвечает требованиям «Правил противопожарного режима в РФ», утв. ПП РФ от 16.09.2020 г. №1479.

Ближайшая остановка автобуса и трамвая «Музей имени Андрея Рублева» - на Андроньевском проезде за границами строительной площадки. Остановки расположены от границ строительной площадки на расстоянии около 100 м.

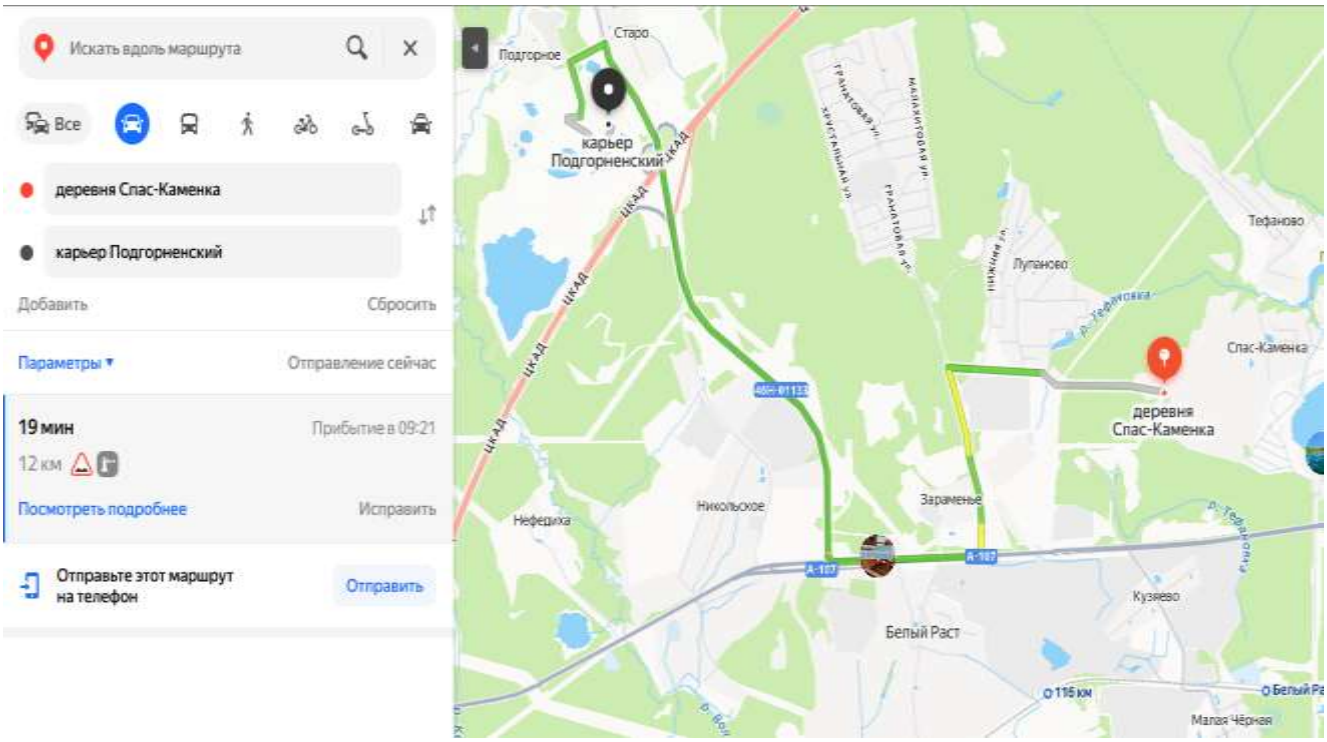
Снабжение объекта строительными материалами, деталями, металлоконструкциями, полуфабрикатами и столярными изделиями обеспечивают с предприятий и складов г. Москвы и Московской области с транспортировкой автотранспортом до объекта, в соответствии с письмом Министерства строительства архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «О месте расположения оптовых баз стройматериалов»: доставку изделий и комплектующих следует производить с оптовых баз стройматериалов, расположенных в районе объекта с транспортировкой автотранспортом до реставрируемого объекта.

Транспортные схемы по доставке и вывозу материалов и оборудования:

- доставка инертных материалов (глины, щебня, песка) с карьера «Подгоренское», расположенный в МО, Дмитровской р-не, д.Подгорное – среднее расстояние возки 13,2 км;

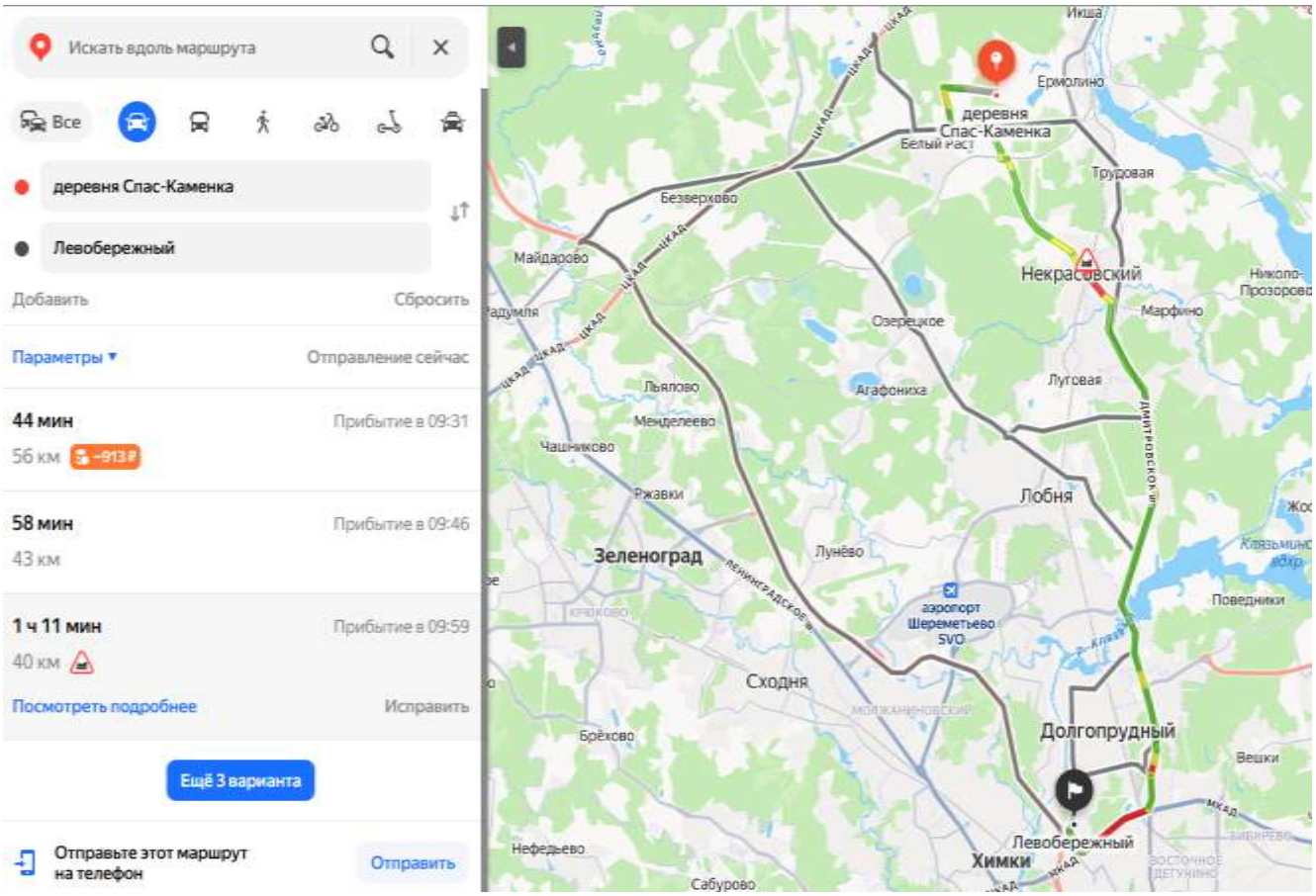


- вывоз излишков грунта выпонить на полигон по обращению с отходами ООО «Биоэкопром», расположенный в МО, Дмитровский г.о., д. Подгорное, на ЗУ с к.н. 50:04:0070103:425; 50:04:0160208:70; 50:04:0160208:71, ЛИЦЕНЗИЯ от 19.08.2022 № Л020-00113-24/00004604 – среднее расстояние возки 12 км;



- вывоз строительных отходов выполнять на полигон по обращению с отходами ООО «Левобережный МПК», расположенный в МО, г. Химки, Левобережный мкр-н, Лихачевское шоссе,

на земельном участке 50:10:0010405:164, лицензия от 21.07.2021г. №020-00113-50/00113704 – среднее расстояние возки 40 км.



д) обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, взрывчатых веществах (при необходимости), а также во временных зданиях и сооружениях;

Потребность в основных строительных машинах и транспортных средствах, инструментов и приспособлений приведена в табл.2

Таблица 2.

Наименование	Кол-во шт.	Тип, марка
1	2	3
Средства для производства земляных работ		
Экскаватор гусеничный (Vковш.= 1,2м3)	1	CAT 320D
Экскаватор-погрузчик (Vковш.=0,25м3)	1	ЭО-2626
Пневмотрамбовки	1	Mikasa Mt-55
Бульдозер	1	79 кВт(108 л.с.)
Каток самоходный	1	ДУ-84
Асфальтоукладчик колесный	1	АСФ-к-3-02
Автомобиль-самосвал	2	КАМАЗ-55111
Средства для вырубки деревьев		
Трактор трелевочный 79 кВт (108 л.с.)	1	Беларус МТЗ
Средства для производства подъемных операций		
Кран автомобильный г/п 35т	1	КС55735
Кран автомобильный г/п 100 т	1	Libherr LTM 1100
Автобетоносмеситель	2	БС-126
Автобетононасос	1	СБ-126
Транспортные средства		
Автобус с числом пассажирских мест для сидения не менее 23 (4х2)	2	ПАЗ-672М
Автомобиль-цистерна для перевозки воды емкостью 1,8м на базе автомобиля высокой проходимости (4х4)	1	ВТ-АТА-1,8
Бортовые автомобили	1	ЗИЛ-157
Автобетоносмеситель	1	ТЗА 581472
Прочее оборудование		
Глубинные вибраторы	2	
Виброрейка	1	
Вышка телескопическая	1	
Передвижной компрессор	1	
Раскаточная машина		

Примечание: *Общая потребность в строительных машинах и механизмах должна быть откорректирована строительной организацией при разработке проекта производства работ.*

Выбор крана для монтажа трансформатора.

Требуемая грузоподъемность определяется по формуле:

$$Q = Qк. + Qгр. + Qкр. \quad (1)$$

где Qк. – масса конструкции;

Qгр. – масса грузозахватных приспособлений;

Qкр. – масса крюковой подвески.

Максимальный вес трансформатора – 49 200 кг.

$Q = 49\,200+40+500 \approx 49\,740$ кг.

Требуемый вылет, определяется по схеме монтажа, в процессе прорисовки планов и разрезов.

Вылет стрелы составляет 8 м.

Требуемая высота подъёма определяется по формуле:

$$H = Hм.г. + Hгр. + Hстр. + Hзап. \quad (2)$$

где Нм.г.– отметка монтажного горизонта;

Нгр. – высота поднимаемого элемента;

Нстр. – высота строповки;

Нзап. – запас по высоте, принимаемый 0.5 м.

$H = 5 + 1 + 1 + 0.5 \approx 7{,}5$ м.

Принимаем автомобильный кран LIEBHERR LTM 1100 грузоподъемностью 100 тн, можно использовать аналогичный кран с такими же характеристиками.

Выбор крана для монтажа опоры У 110.

Требуемая грузоподъемность определяется по формуле:

$$Q = Qк. + Qгр. + Qкр. \quad (1)$$

где Qк. – масса конструкции;

Qгр. – масса грузозахватных приспособлений;

Qкр. – масса крюковой подвески.

Максимальный вес опоры – 15 200 кг.

Q = 15 200+40+500≈15 740 кг.

Требуемый вылет, определяется по схеме монтажа, в процессе прорисовки планов и разрезов.

Вылет стрелы составляет 3 м.

Требуемая высота подъёма определяется по формуле:

$$H = Нм.г. + Нгр. + Нстр. + Нзап. \quad (2)$$

где Нм.г.– отметка монтажного горизонта;

Нгр. – высота поднимаемого элемента;

Нстр. – высота строповки;

Нзап. – запас по высоте, принимаемый 0.5 м.

$H = 3 + 1 + 1 + 0.5 \approx 5{,}5$ м.

Принимаем автомобильный кран КС55735 грузоподъемностью 35 тн, можно использовать аналогичный кран с такими же характеристиками.

Потребность строительства в электрической энергии

Потребность в электроэнергии, кВ*А, определяется на период выполнения максимального объема по формуле:

$$\mathbf{P = L_x\left(\frac{K_1P_м}{cosE_1} + K_3P_{о.в.} + K_4P_{о.н.} + K_5P_{св}\right)},$$

где:

L_χ = 1,05 – коэффициент потери мощности в сети;

$P_м$ – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (трамбовки, вибраторы);

$P_{о.в.}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева;

$P_{о.н.}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{с.в.}$ – то же, для сварочных трансформаторов;

$cosE_1$ = 0,7 – коэффициент потери мощности для силовых потребителей

электромоторов;

k_1 = 0,5 – коэффициент одновременности работы электромоторов;

k_3 = 0,8 – коэффициент одновременности работы для внутреннего освещения;

k_4 = 0,9 – коэффициент одновременности работы для наружного освещения;

$К_5$ = 0,6 – коэффициент одновременности работы для сварочных трансформаторов.

Таблица 3 - Ведомость расчета потребления электроэнергии

Наименование узлов питания и группы электроприемников	**Кол-во эл. приемников**	**Установленная мощность, кВт**	
		Одного эл. приемника	**Общая**
Технологические потребители:			
Переносной электроинструмент	10	1,5	15
Итого:			**15**
Силовые потребители:			
Сварочный аппарат	2	5	10
Итого:			**10**
Освещение внутреннее:			
Освещение зоны	4	0,1	0,4
Итого:			**0,4**
Освещение наружное:			
-	-	-	-
Итого:			**25,4**

$$P = 1{,}05 \cdot ((15*0{,}5)/0{,}7+0{,}8 \cdot 0{,}4 + 0{,}6 \cdot 10) = 17{,}88 \text{ кВ*А}$$

Для потребления электроэнергии будет использоваться генератор бензиновый.

Потребность строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых нужд и пожаротушения. Источником водоснабжения является привозная вода.

Потребность в воде, определяется в соответствие с МДС 12.46-2008.

Потребность Qтр в воде определяется суммой расхода воды на производственные Qпр и хозяйственно-бытовые Qхоз нужды:

Qтр = Qпр + Qхоз

Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q\text{пр} = \text{Кн}\frac{q_{\text{п}}\Pi_{\text{п}}\text{К}_{\text{ч}}}{3600t}$$

где qп =500 л - расход воды на производственного потребителя;

Пп =1 - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

Кч = 1,5 - коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

t = 8 ч - число часов в смене;

Кн = 1,2 - коэффициент на неучтенный расход воды.

Qпр=0,03 л/с

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с:

$$Q\text{хоз} = \text{Кн}\frac{q_{\text{х}}\Pi_{\text{р}}\text{К}_{\text{ч}}}{3600t} + \frac{q_{\text{д}}\Pi_{\text{д}}}{60t_1}$$

где qх - 15 л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

Пр = 8 чел. - численность работающих в наиболее загруженную смену;

Кч = 2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

qд = 30 л - расход воды на прием душа одним работающим;

Пд = 6 чел. - численность пользующихся душем (принимаем 80% Пр);

t_1 = 45 мин - продолжительность использования душевой установки;

t = 8 ч - число часов в смене.

Qхоз=0,15 л/с

Общая потребность в воде:

Qтр = Qпр + Qхоз = 0,09л/с+0,15л/с = 0,18 л/с.

Расход воды на противопожарные нужды в соответствие с МДС 12-46.2008 (п.4.14.3) предусмотрен Qпож = 5 л/с.

Потребность строительства в паре

Потребность строительства в паре отсутствует.

- **Обоснование потребности строительства во временных зданиях и сооружениях**

Потребность во временных зданиях и сооружениях выполняется на основании МДС 12-46.2008 путем прямого расчета.

Для инвентарных зданий санитарного-бытового назначения:

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета в соответствии с МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства.

Наименование	**Норма площади, кв. м**	**Кол-во работающих (рабочих)**	**Требуемая площадь, кв. м**
Гардеробная	0,7	54	37,8
Сушилка	0,2	54	10,8
Помещение для обогревания рабочих	0,1	54	5,4
Туалет	(0,7·N·0,1)·0,7 + (1,4·N·0,1)·0,3	15	1,37
Здания административного назначения	4	6	24
Итого			**24,37**

Потребность во временных инвентарных зданиях

Экспликация временных инвентарных зданий

№ п/п	Наименование инвентарного здания	Вид здания	Шифр проекта	Габариты (ДхШхВ), м	Площадь застройки, м2	Кол-во
1.	Туалетная кабина "Люкс"			1,2 х 1,1 х 2,2	1,32	2
2.	Контора на два рабочих места	Здание контейнерного типа системы "Универсал"	1129-022	6 х 3 х 2,835	18	2

№ п/п	Наименование инвентарного здания	Вид здания	Шифр проекта	Габариты (ДхШхВ), м	Площадь застройки, м2	Кол-во
3.	Здание для кратковременного отдыха, обогрева и сушки рабочей одежды и приема пищи	Здание контейнерного типа системы "Универсал"	1129-024	6 х 3 х 2,835	18	4
4.	Инструменталка			1460х2438х 2438	3,56	2
Итого:						**10**

е) перечень специальных вспомогательных сооружений, стендов, установок, приспособлений и устройств, требующих разработки рабочих чертежей для их строительства, реконструкции, капитального ремонта (при необходимости);

Данный перечень не требуется.

ж) сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы;

Маслоприемник и фундамент под силовые трансформаторы Т1, Т2

Силовые трансформаторы Т1, Т2 устанавливаются непосредственно на фундамент без кареток (катков) и рельс п.4.2.206 ПУЭ 7-е изд. с креплением их к закладным элементам фундамента для предотвращения их смещений в горизонтальном и вертикальном направлении.

В соответствии с требованиями ПУЭ (7-е издание), п. 4.2.69, для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении реактора, под ним выполнен маслоприемник с отводом масла в маслосборник. Габариты маслоприемника должны выступать за габариты реактора не менее чем на 1 м при массе масла от 2 до 10 т т.

В соответствии с требованиями ПУЭ (7-е издание) для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформаторного оборудования 110-220 кВ под ним выполнен маслоприемник с отводом масла в маслосборник. В соответствии с ПУЭ-7 (п.4.2.69), объем маслоприемника с отводом масла следует рассчитывать на единовременный прием 100 % масла, залитого в реактор.

Маслоприемник с фундаментом под трансформатор представляют единую монолитную конструкцию (из бетона класса В20, W8, F200; армирование - сетки из арматуры А500с) с закладными стальными пластинами. Размеры в плане 9,1х6,6м. Бортовое ограждение и дно маслоприемника толщиной 300 мм.

По дну маслоприемной чаши выполнить цементно-песчаную стяжку с уклоном 0,05 в сторону приямка. Приямок для отвода масла закрывается металлической решеткой и засыпается просеянным и промытым гранитным щебнем фр. 30-50 толщиной не менее 0,25м и размерами в плане 1х1м.

Под монолитной железобетонной плитой днища устраивается бетонная подготовка толщиной 0,1 м из бетона класса В7,5 и щебеночная подушка (щебень М800 фр. 20-40) по уплотненному грунту.

Для защиты от агрессивного воздействия окружающей среды стальные конструкции подвергаются горячему цинкованию.

На внутренние поверхности маслоприемника и боковые поверхности фундамента наносится гидроизоляция проникающего действия Акватрон-6 или аналог по ГОСТ 34669-2020.

Подземные емкости

Подземные емкости (маслосборник V=35м^3, емкость для сбора ливневых стоков V=70м^3, очистные сооружения) заводской поставки, устанавливается на заглубленный плитный фундамент из монолитного железобетона класса В20, W8, F200, армированного арматурой А500с по ГОСТ 34028-2016. Под фундаментную плиту устраивается бетонная подготовка толщиной 0,1 м из бетона класса В7,5 по утрамбованному щебнем грунту. Обратную засыпку выполнять крупнозернистым песком слоями не более 20 см с тщательным уплотнением каждого слоя до Ку = 0,95 (в зимних условиях до Ку = 0,98).

Крепление резервуара к фундаментной плите выполнить при помощи стяжных синтетических ремней с натяжителем, закрепленных к петлям в фундаментной плите.

Металлические элементы защитить от коррозии в заводских условиях по технологии "горячего" цинкования. Нарушенные участки после монтажа резервуаров восстановить по технологии "холодного" цинкования двумя слоями краски "Цинол" и одним слоем краски "Алпол" или аналог.

Мачта освещения с молниеотводом

Мачта освещения ВМОН-25+М8 – высокомачтовая граненая опора высотой Н=25 м со стационарной площадкой обслуживания, лестницами для доступа и молниеприемником Н=8 м, полного заводского изготовления и поставки. Мачта освещения ВМОН-15+М6 – высокомачтовая граненая опора высотой Н=15 м со стационарной площадкой обслуживания, лестницами для доступа и молниеприемником Н=6 м, полного заводского изготовления и поставки. Мачты представляют собой металлические горячеоцинкованные стойки многогранного профиля со шпилем молниеприемника.

Фундаменты под многогранные опоры мачт освещения ФТ-5-0,5 и ФТ-5-0,4 соответственно, запроектированы из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91, погружаемые в сверленые котлованы с обратной засыпкой крупнозернистым песком.

Открытое распределительное устройство (ОРУ) 110кВ

Ячейковые порталы 110 кВ.

Ячейковые порталы 110 кВ из металлопроката, полной заводской разработки и изготовления, поставляются заводом комплектно с оборудованием по опросным листам.

Фундаменты под порталы - монолитные железобетонные столбчатые устанавливаемые на бетонную подготовку толщиной 0,1 м с последующей обратной засыпкой крупнозернистым песком слоями не более 20 см с тщательным уплотнением каждого слоя до Ку = 0,95 (в зимних условях до Ку = 0,98).

Опоры под оборудование 110 кВ

Опорные стойки под оборудование стальные, заводского изготовления, входят в комплект заводской поставки.

Фундаменты монолитные железобетонные столбчатые устанавливаемые на бетонную подготовку толщиной 0,1 м с последующей обратной засыпкой крупнозернистым песком слоями не более 20 см с тщательным уплотнением каждого слоя до Ку = 0,95 (в зимних условях до Ку = 0,98);

Блочно-модульное здание ОПУ, совмещенного с ЗРУ 10 кВ

Блочно-модульное здание ОПУ совмещенного с ЗРУ 10 кВ - одноэтажное, отапливаемое, состоит из отдельных транспортных блоков, в собранном виде представляет собой теплоизолированную конструкцию полной заводской готовности. В плане здание прямоугольной формы с размерами 24,75х13,5м.

Конструкция здания представляет собой сварной стальной каркас из квадратных прокатных профилей с антикоррозийным покрытием

Основание выполнено из швеллеров по ГОСТ 8240-97, закрывается снизу металлическим листом по ГОСТ19904-90 толщиной 1,5 мм и утепляется негорючим утеплителем, обернутым пленкой полиэтиленовой по ГОСТ10354-82, толщина утепленной части основания - 180 мм. Пол выполняется из листа алюминиевого рифленого толщиной не менее 3 мм поверх стального листа толщиной 3 мм.

Наружные, внутренние стены и кровля БМЗ выполнены из трехслойных структурных панелей с минераловатным негорючим утеплителем, облицованных сталью тонколистовой оцинкованной с защитным полиэфирным покрытием толщиной 25 мкм. Толщина стали не менее 0,5 мм. Наружные стены выполняются из панелей с толщиной утепленной части 120 мм.

Крыша двускатная, съемная. Скат крыши имеет уклон 12˚. Толщина утепленной части 150 мм. На кровле предусмотрены снегозадержатели и ограждение. Водосточная система оборудована системой противообледенения. Над входами предусмотрены козырьки.

Заводской внутренней отделкой помещений стен и потолка в блочно-модульном здании является внутренняя облицовка ограждающих панелей типа «сэндвич» - стальной оцинкованный профилированный лист с полимерным покрытием.

Наружные двери – стальные, утепленные, внутренние двери в помещении стальные.

Входные площадки и лестницы – металлические, поставляются заводом в комплекте с блочно-модульным зданием.

Фундаменты под здание монолитные столбчатые, объединенные по верху металлическим ростверком. Ростверк выполняется по всему периметру отдельного блока-модуля. Подпольное пространство закрыто профилированным листом по ГОСТ 24045-2016 по металлическим направляющим.

Здание контрольно-пропускного пункта (КПП)

Здание КПП в блочно-модульном исполнении - одноэтажное, отапливаемое, состоит из отдельных транспортных блоков, в собранном виде представляет собой теплоизолированную конструкцию полной заводской готовности.

В плане здание прямоугольной формы с размерами 5х5,5м, включает в себя следующие помещения: комната охраны; санузел; комната технических средств охраны.

Конструкция здания представляет собой сварной стальной каркас из квадратных прокатных профилей с антикоррозийным покрытием

Основание выполнено из швеллеров по ГОСТ 8240-97, закрывается снизу металлическим листом по ГОСТ19904-90 толщиной 1,5 мм и утепляется негорючим утеплителем, обернутым пленкой полиэтиленовой по ГОСТ10354-82, толщина утепленной части основания - 180 мм. Пол выполняется из листа алюминиевого рифленого толщиной не менее 3 мм поверх стального листа толщиной 3 мм.

Наружные, внутренние стены и кровля БМЗ выполнены из трехслойных структурных панелей с минераловатным негорючим утеплителем, облицованных сталью тонколистовой оцинкованной с защитным полиэфирным покрытием толщиной 25 мкм. Толщина стали не менее 0,5 мм. Наружные стены выполняются из панелей с толщиной утепленной части 150 мм.

Крыша двускатная, съемная. Скат крыши имеет уклон 12˚. Толщина утепленной части 200 мм. На кровле предусмотрены снегозадержатели. Водосточная система оборудована системой противообледенения. Над входами предусмотрены козырьки.

Заводской внутренней отделкой помещений стен и потолка в блочно-модульном здании является внутренняя облицовка ограждающих панелей типа «сэндвич» - стальной оцинкованный профилированный лист с полимерным покрытием.

Наружная дверь - металлическая, утеплённая, категория и класс устойчивости по ГОСТ 31173-2016, с толщиной наружного и внутреннего стального листа обшивки не менее 2мм. Двери оборудованы доводчиками. Запорные устройства предусмотрены изнутри для предотвращения несанкционированного проникновения в здание.

Окно предусмотрено из многослойного ударостойкого стекла не ниже класса защиты Р4А по ГОСТ 30826-2014.

Фундамент - монолитная железобетонная плита.

Кабельные трассы

В качестве конструкций для прокладки кабелей по территории подстанции проектом предусматриваются наземные лотки и заглубленные каналы из сборных железобетонных конструкций по типовой серии 3.407.1-157 вып.1. Углы поворотов и ответвлений кабельных лотков - из полнотелого керамического кирпича КОРПо 1,4НФ/100/2,0/50 ГОСТ 530-2007. Покрытие кабельных лотков принято из съемных железобетонных плит. Узлы кабельных лотков выполнены по типовой серии 4.407-268.2.

Конструкции кабельных каналов (лотки, плиты, бруски) имеют предел огнестойкости не менее REI 45, в соответствии с требованиями (п.9.2.2 СТО 56947007-29.240.10.248-2017).

В местах разветвления кабельных лотков и каналов, а также через каждые 50 м предусматриваются противопожарные перегородки из уплотняющих огнестойких пакетов (терморасширяющиеся подушки ОГРАКС-ОТП1 или аналог) с пределом огнестойкости не менее EI 45 (п.9.2.8 СТО 56947007-29.240.10.248-2017). Места расположения огнезащитных перегородок обозначаются нанесением красных полос на крышки кабельных лотков.

Наружное ограждение

Наружное ограждение запроектировано высотой 2,5 м из сборных железобетонных глухих панелей толщиной 100 мм на сборных железобетонных фундаментах стаканного типа. Общая длина проектируемого наружного ограждения - 418м.п.

Для создания дополнительного препятствия по верху железобетонного ограждения применяется козырьковое заграждение (КЗР), увеличивающее высоту основного ограждения на 0,5 м. Таким образом, общая высота ограждения – 3м.

Комплект КЗР состоит из стоек, устанавливаемых по верху опор заграждения и образующих V-образную конфигурацию, на которой закрепляется армированная колючая лента АКЛ-500С. Стойки козырькового заграждения устанавливаются на каждой опоре заграждения. Армированная колючая лента АКЛ-500С размещается на оцинкованную проволоку диаметром 2,5 мм и закрепляется оцинкованной проволокой диаметром 1,6 мм через каждые 0,5 м. В качестве нижнего дополнительного противоподкопного ограждения предусмотрен барьер из заглубленных в грунт на 0,5 м сеток из прутковой стали диаметром 16 мм, ячейка 100х100 мм.

Требования к спиральному барьеру безопасности КЗР:

– направляющая проволока должна быть оцинкованной высокоуглеродистой, диаметром не менее 2,4 мм;

– толщина оцинкованной ленты не менее 0,5 мм;

– диаметр спирали в рабочем (растянутом) положении, не менее 500±20 мм;

– количество витков на 1 п.м. - не менее 5 шт.

В наружном ограждении предусмотрена установка распашных ворот. Ворота в наружном ограждении соответствуют классу устойчивости не ниже У-I по ГОСТ Р 51242-98. В качестве дополнительного варианта доступа на территорию подстанции в наружном ограждении предусмотрена калитка.

Защита металлических конструкций ограждения от коррозии – «холодное» цинкование составами ЦИНОЛ и АЛПОЛ (или аналог), общей толщиной покрытия не менее 120 мкм.

Внутреннее ограждение

Внутреннее технологическое ограждение запроектировано высотой 1,6 м из панелей «Grand Line» или другого производителя с аналогичными характеристиками, изготовленных из вертикальных и горизонтальных оцинкованных стальных прутков толщиной 6 мм с размерами ячейки 200х55 мм. Распашные ворота внутреннего ограждения поставляются комплектно со столбами, петлями, замками, притворной планкой, ключами.

Общая длина проектируемого внутреннего ограждения – 95,7м.п.

В заграждении применяются стойки из прямоугольной трубы. Крепление полотна заграждения к стойке осуществляется оригинальным оцинкованным металлическим или пластмассовым крепежом.

Все элементы внутреннего заграждения выполняются из горячеоцинкованной стали и покрыты полимерным материалом. Ограждение имеет высокую степень заводской готовности, что позволяет сроки монтажа свести к минимуму.

Столбы внутреннего ограждения устанавливаются в сверленые котлованы диаметром 350 мм с щебеночной подготовкой. Заделка пазух сверленых котлованов выполняется бетоном В7,5 в распор.

Хозяйственно-питьевой водопровод.

1.1 Наружные сети хозяйственно-питьевого водопровода.

На ПС, согласно требованиям п.19.1.1 СТО 56947007-29.240.10.248-2017 предусматривается хозяйственно-питьевой водопровод.

Проектом предусматривается, согласно ТУ №15-05/25 ВС от 20.05.2025 г., подключение к проектируемым сетям хозяйственно-питьевого водоснабжения индустриального парка «Дмитров». Подключение к проектируемым сетям водоснабжения выполняется в проектируемом колодце №В1-15, с установкой фасонных частей и запорной арматуры.

Проектом предусматривается прокладка тупиковых сетей хозяйственно-питьевого водопровода по территории ПС.

На сетях устраиваются колодцы из сборных железобетонных элементов. В колодцах устанавливаются чугунные фасонные части и запорная арматура.

По настоящему титулу проектом предусматривается оборудование проектируемых зданий системой хозяйственно-питьевого водопровода.

Система хоз-питьевого водопровода подает воду на нужды холодного и горячего водоснабжения здания.

Для учета холодного водопотребления на вводе на территорию ПС, на границе балансовой принадлежности, предусматривается устройство водомерных узлов со счетчиками воды. На обводных линиях водомерных узлов предусматривается установка запорной арматуры, опломбированной в закрытом состоянии.

Давление в сети хозяйственно-питьевого водопровода обеспечивает насосное оборудование, установленное проектируемом водозаборном узле индустриального парка «Дмитров».

Общее водопотребление для ПС представлено в балансе водопотребления и водоотведения (см. раздел 19).

1.2 Внутренние сети хозяйственно-питьевого водопровода.

Внутренние сети хозяйственно-питьевого водопровода в проектируемых зданиях выполнены тупиковыми, одно зонными с нижней разводкой под потолком 1 этажа.

На вводах водопровода в здания устанавливаются водомерные узлы, со счетчиками воды. На обводной линии водомерных узлов устанавливаются задвижки, опломбированные в закрытом состоянии.

Монтаж внутренних систем водоснабжения предусмотрен в соответствии с СП 73.13330.2016.

Противопожарный водопровод.

1.1 Наружное противопожарное водоснабжение.

На ПС относящейся к III группе (в соответствии с классификацией «Политики в области пожарной безопасности ПАО «Россети» «Приложения 1. Руководящие указания по проекти-

рованию противопожарной защиты объектов ПАО «Россети», табл. 1) проектируется кольцевая сеть противопожарного водопровода, подключенного к централизованным сетям противопожарного водопровода, в соответствии с требованиями п.10.2.3 «Приложения 1. Руководящие указания по проектированию противопожарной защиты объектов ПАО «Россети» и п.8.5 СП 8.3130.2020.

Проектом предусматривается, согласно ТУ №15-05/25 ВС от 20.05.2025 г., подключение к проектируемым сетям противопожарного водоснабжения индустриального парка «Дмитров». Подключение к проектируемым сетям водоснабжения выполняется в проектируемом колодце №ВК2-19, с установкой фасонных частей и запорной арматуры.

На сетях противопожарного водопровода устанавливаются колодцы из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-2016.

В колодцах устанавливаются стальные фасонные части, запорная арматура и пожарные гидранты.

Пожарные гидранты на сети противопожарного водопровода располагаются на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части и не менее 5 м от зданий, в соответствии с п.8.8 СП 8.13130.2020.

У мест расположения пожарных гидрантов устанавливаются флуоресцентные указатели (согласно НПБ 160-97, ГОСТ Р 12.4.026-2015). Указатели размещаются на высоте 2÷2,5 м на углах зданий и в ночное время освещаются (п.7.1.56 ПУЭ).

1.2Внутренние сети противопожарного водоснабжения.

Внутренним пожаротушением на ПС оборудуется проектируемое здание ОПУ.

Проектом предусматривается устройство тупиковой системы противопожарного водопровода в проектируемом здании ОПУ.

Сети противопожарного водопровода в здании прокладываются из стальных электросварных труб, соответствующих ГОСТ 10704-91.

Пожарные краны расставлены с учетом пожаротушения каждой точки здания двумя струями с расходом от каждого не менее 2,6 л/с. Уточненный расход воды на внутреннее пожаротушение в соответствии с таблицей 7.3 СП 10.13130.2020 равен 5,2 л/с (Qвн).

Для установки приняты пожарные краны диаметром 50 мм, с рукавом длиной 20 м, высотой компактной части струи 6,0 м, диаметром спрыска 16 мм.

ПК располагаются в пожарных шкафах на высоте 1,35 м от уровня чистого пола. Исполнение пожарных шкафов ПК-с соответствуют требованиям ГОСТ Р 51844 п. 6.2.3 СП 10.13130.2020. ПК-с (пожарный кран с расходом более 1,5 л/с) предназначаются для тушения

пожаров на ранней стадии пожара до прибытия пожарных подразделений п. 7.1 СП 10.13130.2020. Каждый ПК-с укомплектован пожарным запорным клапаном в соответствии с ГОСТ Р 53278, пожарным рукавом в соответствии с ГОСТ Р 51049, соединительными головками в соответствии с ГОСТ Р 53279 и ручным пожарным стволом в соответствии с ГОСТ Р 53331 п. 7.2 СП 10.13130.2020.

Внутренние сети хозяйственно-бытовой канализации.

Внутренние сети хозяйственно-бытовой канализации выполнены из безнапорных раструбных полипропиленовых труб по ГОСТ 32414-2013.

Внутренние сети систем хозяйственно-бытовой канализации прокладываются:

- сети в санузлах – открыто.

Внутренние сети канализации запроектированы прямолинейными, изменения направлений прокладки и присоединения приборов предусмотрены с помощью соединительных деталей. Прокладка самотечных трубопроводов выполняется с уклоном не менее 1/D в направлении выпуска.

Наибольшие расстояния между прочистками на горизонтальных участках сети канализации приняты согласно таблице 4 СП 30.13330.2016.

Вентиляция проектируемых сетей хозяйственно-бытовой канализации предусматривается через вентиляционные клапаны.

Места прохода трубопроводов канализации через строительные конструкции должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину. Перед заделкой раствором трубы обернуть тремя слоями пергамина или рубероида без зазора.

Участки стояков выше перекрытия на 8-10 см следует защищать цементным раствором толщиной 2-3см.

Наружные сети хозяйственно-бытовой канализации.

Наружные сети хозяйственно-бытовой канализации прокладываются из труб НПВХ Ø110 по ГОСТ 32413-2013 и полипропиленовых гофрированных труб SN8 диаметром 160 мм по ТУ 22.21.21-001-73011750-2018.

Вертикальный участок выпуска хозяйственно-бытовой канализации из здания ОПУ следует утеплить скорлупами из пенополиуретана толщиной 50 мм.

На сетях хозяйственно-бытовой канализации устраиваются колодцы диаметром 1000 мм из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-2016 с усиленной гидроизоляцией на всю высоту колодцев.

Отдельные участки хозяйственно-бытовой канализации, проложенные на расстоянии менее нормативного от проектируемых фундаментов зданий, в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016 примечания 7 к таблице 12.5 следует проложить в футляре по ГОСТ 18599-2001, с центровкой и с заполнением торцов цементно-песчаным раствором М100.

Согласно требований п.6.18 СП 32.13330.2012 и СК 2103-84 полиэтиленовые трубы укладываются искусственное основание (тип 2): песчаная подушка высотой 100 мм из песка строительного крупного или средней крупности, модуль крупности 2,0-3,0 (ГОСТ 8736-93) с уплотнением до К ≥ 0.95. Обратную засыпку трубопроводов производить привозным песчаным грунтом (не пылевидным, непучинистым, без крупных включений) с уплотнением до К ≥ 0.97 на всю высоту траншеи, если сети проложены под проезжей частью и на 300 мм над верхом трубы, если сети проложены в газоне. Излишки грунта разработки траншей, образовавшиеся при обратной засыпке песком участков трубопроводов, вывозятся на полигон ТБО.

Глубина заложения сетей определяется согласно п.6.2.4 СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

Система маслостока.

Сеть маслостока монтируется из чугунных труб ВЧШГ диаметром 200 мм.

На сетях маслостока устраиваются колодцы из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-2016 с усиленной гидроизоляцией на всю высоту колодцев.

Проведение работ в охранной зоне ЛЭП

Строительно-монтажные работы с применением машин в охранной зоне действующей линии электропередачи напряжением более 25 вольт и на расстоянии 25 м от крайнего провода линии электропередачи ВЛ 220 кВ.

Работы следует производить под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ грузоподъемными машинами, при наличии письменного разрешения организации владельца линии и наряд-допуска (приложение 2, РД-11-06-2007) на производство работ в местах действия опасных или вредных факторов, выданного непосредственному руководителю работ, и наряд-допусков (приложение 3, РД-11-06-2007) на производство работ грузоподъемными машинами вблизи воздушной линии электропередачи, выданного крановщику (оператору, машинисту).

Допуск персонала строительно-монтажных организаций (СМО) к работам в охранной зоне линий электропередачи проводить при условии выполнения следующих требований:

1. Допуск персонала СМО к работам в охранной зоне линии электропередачи, находящейся под напряжением, а также в пролете пересечения с действующей ВЛ, проводят допус-

кающий из числа персонала организации, эксплуатирующей линию электропередачи, и ответственный руководитель работ СМО. При этом допускающий осуществляет допуск ответственного руководителя и исполнителя каждой бригады СМО. К работам в охранной зоне отключенной линии электропередачи и на самой отключенной линии допускающему разрешается допускать только ответственного руководителя работ СМО, который затем должен сам производить допуск остального персонала СМО;

2. Выполнение работ в охранной зоне линии электропередачи, находящейся под напряжением, проводится с разрешения ответственного руководителя работ СМО и под надзором наблюдающего из персонала организации, эксплуатирующей линию электропередачи. Выполнение работ в охранной зоне отключенной линии электропередачи и на самой отключенной линии проводится с разрешения допускающего организации, эксплуатирующей линию электропередачи, после установки заземлений;

3. Выполнение работ СМО в охранных зонах ВЛ с использованием подъемных машин и механизмов с выдвижной частью допускается с учетом требований пункта 4 и только про условии, если расстояние по воздуху от машины (механизма) или от ее выдвижной или подъемной части, от ее рабочего органа или поднимаемого груза в любом положении до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет не менее расстояния, указанного в таблице 1.

Таблица 1. Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением

Напряжение электроустановок, кВ	Расстояние от работников и применяемых ими инструментов и приспособлений, от временных ограждений, м	Расстояния от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
ВЛ до 1	0,6	1,0
Остальные электроустановки:		
до 1	не нормируется (без прикосновения)	1,0
1 - 35	0,6	1,0
60 <*> - 110	1,0	1,5

150	1,5	2,0
220	2,0	2,5
330	2,5	3,5
400 <*> - 500	3,5	4,5
750	5,0	6,0
1150	8,0	10,0

4. Установка и работа грузоподъемных машин и механизмов непосредственно под проводами ВЛ напряжением до 35 кВ включительно, находящимися под напряжением, не допускаются. Устанавливать грузоподъемную машину (механизм) на выносные опоры и переводить ее рабочий орган из транспортного положения в рабочее должен управляющий ею машинист. Не разрешается привлекать для этого других работников.

5. Водители, крановщики, машинисты, стропальщики, работающие в охранной зоне ВЛ, должны иметь группу II.

В проекте следует учесть усложняющие факторы для строительства объекта, согласно приказу Минстроя РФ №421/пр от 04.08.2020, Приложение №10, которые указаны в сводной таблице коэффициентов, учитывающих условия производства работ.

Таблица 2 - Таблица коэффициентов, учитывающих условия производства работ

N пп.	**Условие производства работ**	**Коэффициент**
1	**2**	**2**
1	Производство работ осуществляется в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи, вблизи объектов, находящихся под напряжением, внутри объектов капитального строительства, внутренняя проводка в которых не обесточена, если это приведет к ограничению действий рабочих в соответствии с требованиями техники безопасности	1,20

з) обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта;

Организационно-технологическая схема строительства

Принято производство строительно-монтажных работ подрядным способом силами генподрядной организации с привлечением субподрядных организаций.

Структура строительной организации – прорабский участок.

Снабжение строительными конструкциями, материалами и изделиями обеспечивается подрядчиками – исполнителями работ с доставкой их автотранспортом.

Строительство объекта включает в себя два периода: подготовительный и основной.

Подготовительный период предусматривает проведение следующих обязательных мероприятий:

- обеспечение объекта рабочей документацией, журналами и проектами производства работ (ППР), ознакомление сотрудников с ППР;
- доставка транспортом машин, механизмов и материалов;
- получение разрешения на ведение строительно-монтажных работ с оформлением необходимой разрешительной документации;
- назначение лиц, ответственных за безопасное производство работ и за противопожарную безопасность;
- согласование с местной администрацией и заинтересованными организациями сроков и способов организации строительной площадки, а также ведения работ;
- устройство временного ограждения строительной площадки с воротами и калиткой;
- установка информационного щита;
- расчистка стройплощадки, в том числе валка деревьев и рубка кустарников;
- устройство временных дорог на строительной площадке;
- устройство временных инженерных сетей строительной площадки (водоснабжение, водоотведение, электроснабжение);
- установка поста мойки колес автотранспорта (с оборотной системой);
- установка временных зданий и сооружений административного и санитарно-бытового назначения, установка пунктов охраны;
- выполнение мер пожарной безопасности (обеспечение строительства комплектом первичных средств пожаротушения; установка планов-щитов пожарной защиты.

- выполнение требований по охране труда и технике безопасности (установка плакатов с основными правилами по технике безопасности в строительстве с обозначением опасных зон и безопасных проходов, а также проездов; обеспечение рабочих аптечками, средствами защиты; обучение и инструктаж работников по вопросам безопасности труда; организация схемы движения транспорта и людей);
- создание геодезической разбивочной основы для строительства.

В основном периоде выполняются следующие работы:

- земляные работы, монтаж гильз, прокладка кабеля, обратная засыпка и пусконала дочные работ.

Подготовительный период

До начала производства работ осуществляется доставка техники и материалов.

Устройство временного ограждения

Со всех сторон площадки под бытовой городок устанавливается сплошное защитно-охранное ограждение (предназначено для предотвращения доступа посторонних лиц и обеспечения охраны материальных ценностей строительства). Ограждение выполнять из металлического профлиста по деревянным стойкам без заглубления в соответствии с ГОСТ Р 58967-2020. Высота ограждения принята 2,0 м (с учетом расстояния от нижнего края профнастила до земли 0,15 м). Для въезда транспорта и техники устанавливаются ворота шириной не менее 4 метра, выполненные по типовым проектам.

Монтаж конструкций производится вручную.

Информационное обеспечение стройплощадки

Участок строительства оборудуется информационным щитом, необходимыми знаками безопасности и наглядной агитацией. Информационный щит с указанием наименования объекта, названия застройщика (заказчика), исполнителя работ, фамилии, должности и номеров телефонов ответственного производителя работ по объекту, сроков начала и окончания работ, схемы объекта устанавливается на въезде/выезде со строительной площадки (согласно п. 309 СП 48.13330.2019). В соответствии с Постановлением Правительства №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации у въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Расчистка стройплощадки

Удаление с территории строительной площадки технического мусора производится экскаватором. Весь собранный мусор вывозится с территории автосамосвалами.

Установка временных зданий и сооружений

Временные здания и сооружения приняты инвентарные контейнерные. Блок-контейнеры расположены одноэтажными группами не более 10 штук в группе; от этих групп до других объектов допускается расстояние не менее 15 метров (в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 г. №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»). В случае невозможности соблюдения нормативных расстояний, для предотвращения распространения возможного пожара и продуктов горения между группами временных зданий необходимо устройство противопожарных преград.

Бытовой городок обеспечивает потребности всего строительства в бытовых нуждах. Устанавливается за границей опасных зон работающих механизмов. Размещение бытового городка показано в графической части настоящего тома. При въездах на площадку (вне опасных зон) в составе помещения для ИТР предусмотрены места для охраны.

Проживание рабочих в бытовых городках на строительной площадке не допускается.

Пожарную безопасность на стройплощадке, участках работ и рабочих местах обеспечивать в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 г. №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»).

Для противопожарных целей установлены стенды первичных средств пожаротушения.

Противопожарные разрывы между постоянными и временными зданиями и сооружениями принимать согласно правилам пожарной безопасности.

Организация временного энерго-, водо- и теплоснабжения

Обеспечение объекта на период строительства электроэнергией и водой решается застройщиком-заказчиком-подрядчиком.

1. Водоснабжение на период строительства предусмотреть следующим образом:

– технической водой – привозной с наполнением емкостей, установленных на стройплощадке;

– водой на противопожарные нужды – два резервуара с водой, емкостью 30 м3 каждый;

– питьевой водой – привозной в бутылях.

Подача технической воды к местам производства работ осуществляется с помощью гибких шлангов.

Рабочие обеспечиваются питьевой водой в привозных бутылях, которая должна находиться в бытовых помещениях и непосредственно на рабочих местах.

В качестве временного туалета в бытовом городке использовать биотуалеты.

Мойку колес автотранспорта, выезжающего со строительной площадки, предусмотреть с оборотным водоснабжением типа «Мойдодыр К-1».

Электроснабжение нужд строительства производится от дизельэлектростанции.

Геодезическая разбивка местности

Для возведения проектируемого объекта Застройщик (заказчик) обязан создать геодезическую разбивочную основу для строительства и не менее чем за 10 дней до начала строительства передать на нее генподрядчику техническую документацию. Геодезическая разбивочная основа, согласно СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве», должна создаваться на строительной площадке в виде сети закрепленных знаками пунктов, определяющих положение строящихся сооружений на местности. Для закладки реперов и знаков, закрепляющих оси сооружений, подготовить свободные места, а для измерения отрезков, углов, линий расчистить полосы шириной не менее 1 м.

Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы

При транспортировке грузов по автомобильным дорогам, открытым для общего пользования, необходимо выполнять требования «Инструкции по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации» и Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 г. №1090 «О правилах дорожного движения (Правила дорожного движения в Российской Федерации)».

Строительные механизмы и оборудование на базе автотранспорта доставляются на площадку строительства «своим ходом» по материку.

Транспортировать собственным ходом разрешается только исправные машины.

Поэтому перед транспортированием необходимо сделать внеочередное техническое обслуживание с устранением всех неисправностей и смазыванием сборочных единиц ходового оборудования и органов управления. Прицепные машины, не снабженные тормозами, подлежат транспортированию только с применением жесткой сцепки (буксира).

Для доставки наиболее тяжеловесных и крупногабаритных грузов необходимо использовать прицепы-тяжеловозы и полуприцепы соответствующей грузоподъемности.

Во избежание пыления при перевозке инертных материалов, кузов автосамосвала необходимо накрывать тентом или брезентом.

При расчете потребности в автотранспорте для перевозки машин, механизмов принимается, что тяжелая габаритная техника перевозится по 1 шт. на платформе.

Транспортирование машин должно проводиться в соответствии с требованиями завода-изготовителя, содержащимися в инструкциях по эксплуатации и с учетом следующего:

– машины с гусеничным ходовым оборудованием и экскаваторы на гусеничном ходу перемещаются на прицепах-тяжеловозах.

– пневмоколесные самоходные машины перемещаются своим ходом.

На крутых спусках и подъемах при транспортировании машин на прицепах- тяжеловозах необходимо кроме тягача применять второй автомобиль, осуществляющий дополнительное торможение на спусках и оказывающий помощь при буксировании на подъемах.

Земляные работы

Основными видами земляных работ на площадке строительства являются:

- во время проведения этапа подготовительных работ: разработка грунта с перемещением, планировка грунта, уплотнение катками;

- во время проведения основного этапа работ: разработка грунта в котлованах под проектируемые фундаменты и в траншеях под инженерные сети, обратная засыпка и уплотнение грунта.

Земляные работы предусматривается выполнять механизированным способом с доработкой котлована вручную.

Наибольшую крутизну откосов траншей, котлованов, временных выемок следует принимать в соответствии с таблицей 1 и требованиями СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть.2. Строительное производство» (раздел 5).

При планировке и обратной засыпке используется бульдозер мощностью 79 кВт, а также экскаватор типа CAT 320D.

При уплотнении грунтов во время формирования площадки используется самоходный вибрационный каток с гладкими вальцами типа ДУ-84 массой 12,5 т. Уплотнение насыпного грунта выполняется послойно слоями 0,2-0,25 м.

Грунты разрабатываются экскаватором с объемом ковша 1.2 м3.

Максимальная глубина копания – 5,0 м.

Механизированное уплотнение грунта обратной засыпки ведется с применением навесной виброплиты весом 600 кг, размером рабочего пятна 0,7х0,9 м и импульсным усилием 6т.

Дополнительное уплотнение производится с применением ручных трамбовок.

Электрическими трамбовками уплотняют грунты при обратных засыпках пазух котлованов в особо стесненных местах, не доступных для работы машин и вблизи различных сооружений.

Нарезка траншей для прокладки элементов заземляющего устройства (ЗУ) и инженерных коммуникаций производится механизированным способом с помощью экскаватора типа CAT 320D и вручную вблизи существующих конструкций или коммуникаций.

Разработка грунта в котлованах выполняется с откосами, в траншеях, как с откосами, так и с креплением стенок котлована инвентарными приспособлениями.

Объем и методы контроля качества проведения земляных работ выполнять в соответствии с требованиями СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

В ППР должна быть установлена необходимость временного крепления вертикальных стенок траншей и котлованов в зависимости от глубины выемки, вида и состояния грунта, гидрогеологических условий, величины и характера временных нагрузок на бровке и других местных условий.

Арматурные, бетонные, железобетонные и монолитные работы

В рамках проекта предусмотрено опирание сооружений на монолитные и сборные железобетонные фундаменты.

Фундаменты под стойки оборудования ОРУ – монолитные железобетонные столбчатые.

Фундамент под здание ЗРУ монолитная железобетонная плита.

Установка маслосборника и пожарных резервуаров выполнена на монолитные железобетонные фундаменты.

Используемые в строительстве арматурная проволока, арматурные стержни и каркасы, изготавливаются централизовано на специализированных базах вне площадки строительства и доставляются по мере необходимости.

Стыковка и крестообразные соединения следует выполнять по проекту в соответствии с ГОСТ 14098-91 «Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры».

Подвозка материалов выполняется с помощью бортовых автомобилей КАМАЗ-55111, массой грузоподъемностью 7 т.

Доставка бетонной смеси осуществляется автобетоносмесителем БС-126 на базе шасси Камаз-55111. Объем перевозимой смеси составляет до 7 м3.

Все бетонные работы необходимо вести в соответствии с технологическими картами, при соблюдении требований СП 70.13330.2012 (СНиП 3.03.01-87), СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты:

- все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ;

- правильная установка и закрепления опалубки и поддерживающих ее конструкций.

Возведение монолитных бетонных и железобетонных конструкций предусматривается выполнять комплексным методом, включающим в себя следующие операции:

– установку опалубки;

– укладку арматуры и закладных деталей;

– бетонирование конструкций;

– распалубливание после достижения бетоном требуемой прочности.

Опалубка и арматура для монолитных железобетонных конструкций изготовляются на предприятии производственной базы и в виде готовых щитов, коробов, элементов поддерживающих конструкций, сварных каркасов и сеток доставляются на стройплощадку.

Щиты опалубки используются многократно.

Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи, а арматура – от налета ржавчины. Поверхность инвентарной опалубки должна быть покрыта смазкой, которая не должна ухудшать внешний вид и прочностные качества конструкции.

Высота сбрасывания бетона в армированные конструкции не должна превышать 2-х м.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку неармированных конструкций не должна превышать 6 метров.

Распалубливание фундаментов осуществляют по достижении бетоном прочности не ниже (0,5-0,7) R28, где R28 – стандартная прочность бетона на сжатие после 28-суточной выдержки при температуре 18 °С и влажности 85 %. Время распалубливания указывают в ППР.

Уплотнение бетонной смеси производится вибраторами. Наибольшая толщина укладываемого слоя при использовании ручных глубинных вибраторов не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора. При уплотнении смеси поверхностными вибраторами толщина слоя не должна превышать в неармированных конструкциях и конструкциях с одиночной арматурой 250 мм, в конструкциях с двойной арматурой - 120 мм.

Укладка бетонной смеси после перерывов допускается после обработки поверхности рабочего шва.

Бетон укладывается полосами шириной 2-3 м, отделенными друг от друга маячными рейками.

Уплотняют уложенную бетонную смесь электровиброрейками, передвигаемыми по маячным рейкам.

Уход за бетоном состоит в обеспечении температурно-влажностного режима, устанавливаемого и контролируемого службой генподрядчика. Качества бетона, укладываемого в опалубку, контролируется путем отбора проб бетонной смеси.

Производство бетонных и железобетонных работ выполняется с соблюдением правил производства работ СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Проверку прочности бетона следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 10180-90 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам». Образцы из-

готавливают и испытывают сериями. Число образцов в серии принимают по табл. 4 ГОСТ 10180-90 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам».

Устройство дорог

Внутриплощадочная дорога и подъездная дорога

Категория внутриплощадочной дороги согласно СП 37.13330.2012 - IVв.

Ширина внутриплощадочной дороги составляет 4,5 м, радиусы разворотов – 12 м.

Конструкция дорожной одежды принята из мелкозернистого асфальтобетона толщиной 0,11 м, на полотне из фракционного щебня, обработанного вязким битумом, и насыпью песчаного грунта (насыпь планировки территории).

По краям внутриплощадочной дороги установлены бортовые камни БР 100.30.18 ГОСТ 6665-91 в бетонном замке В15, F100.

В зимнее время следует подготовить земляное полотно и основание до наступления устойчивых отрицательных температур. В случае, если земляное полотно и основание заранее не подготовлены, их устройство следует производить в зимних условиях в соответствии со СП 78.13330.2012, ВСН-3-67 и Рекомендациями по строительству городских дорог в зимнее время (НИИМострой, 1991 г.).

Слой асфальтобетона для внутриплощадочных дорог распределяют по основанию укладчиком слоем заданной ширины и толщины с учетом ее уплотнения.

Для укладки асфальтобетона используется асфальтобетоноукладчик АСФ-к-3-02 с раздвигаемой плитой, работающей на ширину 2,5...4,5 м, укладывающим слой толщиной до 250 мм с одно- или двускатным профилем.

Распределенную смесь уплотняют самоходным катком типа ДУ-84 за 3-5 проходов по одному следу. Уплотнение ведут от краев к середине с перекрытием на 1/3 предшествующего следа.

Строительство пожарных резервуаров и маслосборника

Строительство предусматривается вести в следующем порядке:

- производится отрывка котлована;

- устраивается фундамент из монолитного железобетона;

- после набора прочности бетона не менее 70% от проектной, производится монтаж металлического резервуара и закрепление го металлическими пластинами к закладным деталям;

- после завершения комплекса строительных работ производится гидравлическое испытание резервуара и обратная засыпка пазух котлована с обваловкой резервуара по проекту.

Подробно вопросы производства работ, вопросы техники безопасности, должны быть разработаны на стадии проекта производства работ.

Прокладка силовых и контрольных кабелей выполняется в наземных железобетонных кабельных лотках. Узлы кабельных лотков приняты по серии 4.407-268 вып.2.

Поступающие на строительную площадку металлоконструкции должны быть оцинкованы и окрашены (элементы стальных порталов и прожекторных мачт, толщина цинкового покрытия 80 мкм), замаркированы в соответствии с деталировочными чертежами металлических конструкций и иметь штамп отдела технического контроля завода-изготовителя. Элементы металлоконструкций, имеющие незначительные повреждения или дефекты изготовления, исправляют, а затем снова освидетельствуют. В случае обнаружения значительного количества мелких дефектов или наличия крупных, конструкции не монтируются. Для решения этого вопроса вызывают представителей проектной организации или завода – изготовителя. Результаты осмотра оформляют актом, в котором указывают пригодность элемента конструкции для установки.

Конструкции начинать монтировать после окончательного затвердения монолитного фундамента. Стыки стальных конструкций соединять ручной электродуговой сваркой. Места сварки должны быть оборудованы переносными средствами защиты от ветра, дождя.

Производство работ на смонтированных конструкциях допускается только после их окончательного закрепления.

Масса опоры меньше грузоподъемности имеющегося крана, а высота подъема крюка о поверхности земли достаточна, чтобы приподнять опору над котлованом, опору устанавливают одним краном.

Монтаж конструкций инженерных сетей и сооружений, опор под оборудования, погрузо-разгрузочные работы, выполняются автомобильным краном грузоподъемностью 35 т.

Сварочные работы

Сварочные работы выполняются вручную с применением сварочных трансформаторов и передвижных сварочных агрегатов.

Сварочные работы ведутся сварочным дизель генератором типа АДД-4004У1, мощностью 22 кВт, масса установки 850 кг.

При производстве сварочных работ необходимо руководствоваться требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования» (раздел 9).

Монтаж, сварка, контроль сварных соединений металлоконструкций выполняются в соответствии с требованиями:

– ПБ 03-273-99 «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства»;

– РД 03-495-02 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».

Перед началом производства работ подрядчик обязан произвести аттестацию технологии сварки, которую он планирует к использованию, включая ремонт, специальные сварочные работы и аттестационные испытания сварщиков.

Наиболее важными требованиями к выполнению сварочно-монтажных работ являются:

– входной контроль качества металла, сварочных материалов, согласно требованиям РД 03-614-03;

– соблюдение технологии монтажных работ и режима сварки в соответствии с требованиями рабочего проекта, проекта производства работ, организация систематического контроля качества работ.

Весь поступивший на объект металлопрокат, сварочные материалы должны соответствовать сертификатам качества и паспортам.

Электромонтажные работы

При организации и производстве работ по монтажу и наладке электротехнических устройств следует соблюдать требования:

- ПУЭ (правил устройства электроустановок);

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования»;

- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство» (раздел 16);

- технических условий и ведомственных нормативных документов, утвержденных в установленном порядке;

- ППР и технологических карт, разработанных подрядной организацией.

Подключение кабелей и проводов к выводам электрооборудования выполняется послезавершения комплекса общестроительных работ и установки технологического оборудования и других электроприемников.

Прокладка кабельных трасс. Электроснабжение и автоматизация

Прокладку кабельных трасс выполнять в соответствии с рабочей документацией, инструкциями по эксплуатации, по монтажным чертежам и типовым технологическим картам при соблюдении правил ПУЭ, СП 76.13000.2016 (СНиП 3.05.06-85) «Электротехнические устройства», СП 77.13330.2016 (СНиП 3.05.07-85*) «Системы автоматизации», ГОСТ 12.1.030- 81* «Электроснабжение. Защитное заземление. Зануление».

Монтажные работы следует выполнять с использованием средств малой механизации, механизированного и электрифицированного инструмента и приспособлений.

Все работы по монтажу кабеля и его подключение проводятся по нарядам-допускам.

Перед прокладкой кабеля проверяется состояние кабеля на барабанах и кабельных трасс.

В процессе монтажа обязательно ведение журнала производства работ, составление актов: приемки оборудования и монтаж, скрытых работ, окончания монтажных работ и т.д.

Контроль на соответствие произведенных работ по монтажу приборов требованиям проекта производить внешним осмотром, сличением с чертежами рабочего проекта.

Устройство заземления

Заземление предусматривается для устранения опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу электроустановки и другим нетоковедущим металлическим частям, оказавшимся под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам.

Величина сопротивления заземляющего устройства обеспечивается за счет искусственных вертикальных заземлителей сталь круглая и горизонтальных поперечных и продольных электродов (сталь полосовая).

Поперечные и продольные электроды прокладываются на глубине 0,5 м и объединяются между собой в заземляющую сетку.

Все электрооборудование подстанции необходимо присоединить к заземляющему устройству полосой 40х5 мм посредством сварки, либо болтовым соединением, если для этого предусмотрено устройство для заземления на самом оборудовании. Сечение заземляющих перемычек должно составлять не менее 25 мм² по меди.

Расстояние от контура заземления до ограждения подстанции выдержать не менее 2 м.

Производство работ в зимнее время

Выполнение основных видов строительно-монтажных работ в условиях зимы с сохранением установленных сроков их производства предусматривается за счет применения дополнительных механизмов и проведения различных технических и подготовительных мероприятий.

Основными техническими мероприятиями по подготовке к работам в зимних условиях являются:

- определение видов и объемов работ, выполняемых в зимний период строительства;
- проведение подготовительных мероприятий на строительной площадке;

На площадке строительства необходимо провести подготовительные работы по отводу вод с территории сооружаемых сооружений, от дорог и выемок.

В зимний период необходимо обеспечить дополнительное электрическое освещение строительной площадки.

Устройство монолитных бетонных конструкций выполняется методом предварительного разогрева бетонной смеси, при этом методе бетонная смесь, доставленная с завода 15ºС -28ºС, разогревается опускными пластинчатыми электродами.

Разогрев длится до 60ºС - 80ºС, после чего бетон выгружается в бадьи, сразу укладывается в конструкции и утепляется. При этом бетонировании следует строго соблюдать последовательность работ.

Перед укладкой бетонной смеси в конструкции следует удалить из опалубки снег с помощью продувки шлангами с горячим воздухом, получаемым от вентилятора с электрокалорифером.

Монтаж сборных железобетонных конструкций в зимнее время рекомендуется производить на растворе с применением противоморозных добавок, при этом марка раствора повышается на одну ступень при температуре наружного воздуха от –4ºС до –20ºС и на две ступени при температуре ниже – 20ºС.

При монтаже сборных железобетонных конструкций следует принимать меры, исключающие обледенение стыкуемых поверхностей сборных элементов, а также развитие коррозии закладных частей. Образующиеся наледи следует тщательно очищать с помощью стальных скребков, щеток и др. механическими способами или горячим воздухом.

Удаление наледей горячей водой и паром запрещается.

Рулонные материалы выдерживать до наклейки в теплом помещении и к месту укладки транспортировать в утепленной таре.

и) перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций;

Примерный перечень основных видов работ (таблица 2), ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, в освидетельствовании которых рекомендуется участие сотрудников проектных организаций приведен в соответствие с Приложение Б СП 246.1325800.2016.

Перед началом работ составить наряд-допуск по форме, установленной «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» Приказ Минтруда от 15.12.2020 г. № 903н (с изменениями от 29.04.2022г).

При приемочном контроле должны быть представлена следующая документация:

- исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием — изготовителем конструкций, а также монтажной организацией, согласованными с проектными организациями — разработчиками чертежей, и документы об их согласовании;

- заводские технические паспорта на стальные, железобетонные и деревянные конструкции;

- документы (сертификаты, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве строительно-монтажных работ;

- акты освидетельствования скрытых работ;

- акты промежуточной приемки ответственных конструкций;

- исполнительные геодезические схемы положения конструкций;

- журналы работ;

- документы о контроле качества сварных соединений;

- акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены дополнительными правилами настоящих норм и правил или рабочими чертежами);

- другие документы, указанные в дополнительных правилах или рабочих чертежах.

к) указание мест обхода или преодоления специальными средствами естественных препятствий и преград, переправ на водных объектах;

Естественные препятствия и преграды, а также водные объекты на трассе прокладываемой сети отсутствуют.

л) описание технических решений по возможному использованию отдельных участков проектируемого линейного объекта для нужд строительства, реконструкции, капитального ремонта;

В границах полосы отвода проектом предусмотрено устройство временного бытового городка строителей.

м) перечень мероприятий по предотвращению в ходе строительства, реконструкции, капитального ремонта опасных инженерно-геологических и техногенных явлений, иных опасных природных процессов;

Опасные инженерно-геологические и техногенные явления на строительной площадке отсутствуют. Дополнительные мероприятия по предотвращению этих явлений не требуются.

н) перечень мероприятий по обеспечению на линейном объекте безопасного движения в период его строительства, реконструкции, капитального ремонта;

При выполнении работ предусматривается локальное ограждение участков производства работ с ограничением скорости движения транспортных средств до 40 км/час.

В соответствии с п. 8.29 РД 11-06-2007 на дорогах должна предусматриваться установка знаков ограничения скорости движения транспорта. Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 5 км/ч на прямых участках и 5 км/ч – на поворотах. Перед въездом на стройплощадку вывешивается ограничительный знак.

Строительные и монтажные работы вести в соответствии с утвержденным ППР, требованиями правил по охране труда в строительстве, утвержденными Министерством труда, Постановления Правительства №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» и других нормативных документов.

Нахождение людей, не имеющих непосредственного отношения к производству работ, в опасных зонах категорически запрещено.

Металлические части оборудования с электроприводом, металлические ограждения токоведущих частей следует заземлить.

Открытые траншеи и котлованы должны быть ограждены и обеспечены трапами для спуска людей.

Машины и оборудование должны быть окрашены в ярко-жёлтый цвет с нанесёнными на габаритные части механизмов полосами красного цвета.

Рабочие, выполняющие работы, обеспечиваются сигнальной одеждой – жилетами ярко оранжевого цвета, одеваемой поверх спецодежды.

При строительстве объекта необходимо соблюдать правила производства работ и контроль их качества по СП 78.13330.2012, а также требования организаций, эксплуатирующих существующие объекты в зоне строительства.

н(1)) описание проектных решений и мероприятий по реализации требований, предусмотренных пунктом 8 требований по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 23 января 2016 г. N 29 "Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства и требований по обеспечению транспортной безопасности объектов (зданий, строений, сооружений), не являющихся объектами транспортной инфраструктуры и расположенных на земельных участках, прилегающих к объектам транспортной инфраструктуры и отнесенных в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации к охранным зонам земель транспорта, и о внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";

Проектируемый объект не является объектом транспортной инфраструктуры, мероприятия по выполнению требований по обеспечению транспортной безопасности объектов в проекте не разрабатываются.

о) обоснование потребности строительства, реконструкции, капитального ремонта в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве, реконструкции, капитальном ремонте;

Потребность в рабочих кадрах определяется на основе выработки на одного работающего в год, стоимости годовых объемов работ и процентного соотношения численности, работающих по категориям.

Потребность строительства в кадрах определяется по формуле:

К=Ттрудозатраты / 22 (день) х n (кол-во мес)

Ттрудозатраты=СМР (руб) / ср. выработка на 1 рабочего в день

В связи с тем, что отсутствуют данные о подрядной организации (нет данных о средней выработки в день), сметы (стоимости СМР) принято общее количество работающих – 54 чел.

Расчет потребности в кадрах

Наименование	Ед. изм.	Потребность
Число работников, всего в т.ч.	чел.	54
рабочих (84,5%)	чел.	45
ИТР (11%)	чел.	6
служащих (3,2%)	чел.	2
МОП и охрана (1,3%)	чел.	1

Численность работающих, занятых на автотранспорте, в обслуживающих предприятиях и вспомогательных производствах (заводы железобетонных конструкций, бетонно-растворные узлы) в расчет не включены ввиду централизованной поставки на строительство бетона, а также изделий и материалов с заводов-производителей.

п) обоснование принятой продолжительности строительства, реконструкции, капитального ремонта;

Продолжительность строительства подстанции ПС 110 кВ СК-2 определена по разделу 13 Электроэнергетика СНиП 1.04.03-85* и составляет 9 месяцев, в том числе 2,0 месяца подготовительный период и 4 месяца монтаж оборудования.

Календарный план строительства разработан на основании организационно-технологической схемы возведения объекта и расчетных сроков продолжительности строительства.

Коэффициент на природно-климатические условия строительства в Московской области согласно п.13 Общих положений к СНиП 1.04.03-85* - 1,2. Общая продолжительность строительства линии 9*1,2=10,8=11,0 месяцев.

р) описание проектных решений и перечень мероприятий, обеспечивающих сохранение окружающей среды в период строительства, реконструкции, капитального ремонта;

Все решения по охране окружающей среды на период строительства должны соответствовать ФЗ от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

При выполнении строительно-монтажных работ запрещается вырубка зелёных насаждений за пределами согласованных границ участка. До начала строительства выполнить вертикальную планировку участка строительства. Мусор и бытовые отходы, образующиеся в процессе производства работ на строительной площадке, необходимо собирать в специальные закрытые металлические контейнеры с дальнейшей отвозкой их в места, согласованные с органами санитарного надзора. Для уменьшения влияния выбросов загрязняющих веществ на окружающую среду при строительстве объекта предусмотреть следующие мероприятия: глухое ограждение строительных площадок; использование техники, прошедшей технический осмотр. Для снижения уровня шума от строительной площадки разработать следующие мероприятия: работа строительной техники только в дневное время; применения звукопоглощающих кожухов; применение строительной техники, прошедшей осмотр, и оборудование выхлопных труб глушителями.

Список нормативно-технической литературы

Проектная документация разработана в соответствии с действующими нормами и правилами:

Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.

Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1497 О противопожарном режиме. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте.

СП 2.2.3670-20 - Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда

СНиП 12-03-2001 - Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

СНиП 12-04-2002 - Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

СП 8.13130.2020 - Свод правил. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.

СП 12-136-2002 - Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.

СП 48.13330.2019- Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.

СП 68.13330.2017 - Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.

СП 70.13330.2012 - Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

СП 132.13330.2011 - Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования.

МДС 12-46.2008 - Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.

ГОСТ Р 2.105-2019 - Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ Р 58967-2020 - Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия.

ГОСТ 12.4.026-2015 - Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, зна-ки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие техниче-ские требования и характеристики. Методы испытаний.

- СПДС. Основные требования к проектной и рабочей Документации ГОСТ Р 21.1101-2020;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О со-ставе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (действующая редакция);

- ПУЭ. Издание 7.

Лист регистрации изменений

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Приложение №1 - Ведомости объемов работ

1. Ведомость объемов работ на подготовительные работы

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Коли-чество
1	2	3	4
Подготовительные работы			
1	Срезка растительного грунта толщиной слоя от 0 до 0.20 м с перемещением в отвал на расстояние до 50 м на территории подъездной автодороги	$м^3$ $м^2$	38 313
2	Срезка растительного грунта толщиной слоя 0.20 м, 0.30 м с перемещением в отвал на расстояние до 100 м на территории подстанции, в том числе откосы (273 м2/67м3)	$м^3$ $м^2$	2676 11615
3	Срезка растительного грунта толщиной слоя 0.20 м, 0.30 м с перемещением в отвал на расстояние до 50 м при устройстве водоотводной канавы	$м^3$	70
4	Погрузка и транспортировка растительного грунта из отвала на полигон	$м^3$	2784
5	Погрузка и подвозка почвенно-растительного грунта на площадку строительства из карьера (68+2)	$м^3$	70

2. Ведомость объемов работ на планировочные работы

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
Планировочные работы			
	Подстанция		
1	Разработка грунта в карьере (непучинистый грунт – песок)	$м^3$	4691
2	Погрузка и отвозка грунта из карьера	$м^3$	4691
3	Срезка грунта толщиной слоя 0,10 м на участках озеленения с перемещением в отвал до 50 м	$м^2$ $м^3$	680 68
4	Срезка грунта толщиной слоя 0,20 м на участках устройства щебеночного покрытия с перемещением в отвал до 100 с использованием для вертикальной планировки	$м^2$ $м^3$	7970 1594
5	Устройство насыпи с планировкой и послойным уплотнением (с коэф. уплотнения 1.1: грунт от устройства щебеночного покрытия – 1594 $м^3$, карьер-4691 $м^3$, от корыта дорог –1437+112 $м^3$, устройства водоотводных сооружений – 102 $м^3$, устройства пешеходных дорожек и отмостки – 31 $м^3$, устройства площадки открытого склада материалов – 146 $м^3$, озеленения 68 м3+2 м3)	$м^3$	7439 (8183)
6	Уплотнение грунта вибрационными катками толщиной слоя 20-30 см,	$м^3$	8183

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
7	Планировка площадки подстанции под рейку на участке устройства щебеночного покрытия	$м^2$	7970
8	Планировка откосов насыпи (278 $м^2$) и бровки насыпи (402 $м^2$) (уклон 1:1.5)	$м^2$	680
	Подъездная автодорога		
1	Срезка грунта толщиной слоя 0,10 м на участках озеленения с перемещением в отвал до 10 м с использованием для вертикальной планировки подстанции	$м^2$ $м^3$	20 2
2	Устройство насыпи с планировкой и послойным уплотнением (с коэф. уплотнения 1.1, грунт от устройства подъездной автодороги – 99 $м^3$)	$м^3$	90 (99)
3	Уплотнение грунта вибрационными катками	$м^3$	99
4	Планировка откосов насыпи (10 $м^2$) и бровки насыпи (12.5 $м^2$) (уклон 1:1.5)	$м^2$	22.5

3. Ведомость объемов работ на автодороги

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
	Внутриплощадочные автодороги (тип покрытия А)		
1	Устройство корыта глубиной 0,72 м с перемещением в отвал до 100 м (Sверха корыта=1795+1.14х652=2538 м2; Sниза корыта = 1795+0.76х652 =2291 м2; сред. Sкорыта=(2538+2291):2=2414.5 м2; V=2414.5х0.72=1738м3)	$м^3$	1738
2	Планировка и уплотнение дна корыта	$м^2$	2291
3	Обратная засыпка с уплотнением (коэф. уплотнения 1.1). (652мх0.42м2=274 м3)	$м^3$	274 (301)
4	Использование грунта на месте для вертикальной планировки (1738-301=1437 м3)	$м^3$	1437
5	Устройство двухслойного асфальтобетонного покрытия (1795-(5.25х4.5+17.4) площадь ж.б. плит над кабельными лотками через дорогу (плиты учтены в разделе ИЛО3) = 1754 м2	$м^2$	1754
	- горячая асфальтобетонная смесь марки А16Вн (ГОСТ Р 58406.2-2020) толщиной слоя 5 см	$м^2$	1754
	-пропитка вязким битумом БНД 100/130 (1.754х0.3=0.526 т)	т	0.526
	- горячая асфальтобетонная смесь марки А22Нн (ГОСТ Р 58406.2-2020) толщиной слоя 7 см	$м^2$	1754

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
	-пропитка вязким битумом БНД 100/130 (1.754х0.8=1.403 т)	т	1.403
	-щебень фракционный М 800 уложенный по способу заклинки толщиной слоя 20 см, щебень фр. 40-70 мм (1688.8х0.2=337.8 м^3 с коэф. уплотнения 1.26 = 425.6 м^3), фр. 10-20 мм (1.6888х15=25.3 м^3) (1754-652х0.1=1688.8 м2)	м^2	1688.8
	-устройство дополнительного щебеночного основания в местах перехода кабельных лотков через дорогу толщиной слоя 0-0.35 м, щебень М800 фр. 40-70 мм (0.35х4.15:2+0.35х5:2)х4.5+(0.35х3.4:2х4.5)+(0.35х6:2х6.95)=17.2 м^3	м^3	17.2
	-устройство геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/м^2 с перекрытием краев 20 см по песчаному основанию (1754-652х0.1=1688.8 м2)	м^2	1688.8
	Площадь геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/м^2	м^2	1830
	-песчаное основание из песка средней крупности толщиной слоя 40 см (с коэф. уплотнения 1.1) (1754+652х0.55=2112.6 м2), 2112.6х0.4=845 м^3 х 1.1 =929.5 м^3	м^2 м^3	2112.6 845 (929.5)
6	Монтаж бортового камня БР 100.30.15 ГОСТ 6665-91 (вес 100 кг, объем 0.043 м^3)	м	652
7	Устройство основания под бортовой камень из монолитного бетона кл. В15 ГОСТ 26633-2015 (0.06х652=39.12 м3)	м^3	39.12
	Подъездная автодорога (тип покрытия А1)		
1	Устройство корыта глубиной 0,72 м с перемещением в отвал до 50 м (Sверха корыта=265.5+1.24х50=327.5м2; Sниза корыта = 265.5+0.89х50 =310м2; сред. Sкорыта=(327.5+310):2=318.75м2; V=318.75х0.72=230м2)	м^3	230
52	Планировка и уплотнение дна корыта	м^2	310
3	Обратная засыпка с уплотнением (коэф. уплотнения 1.1). (50мх0.34м2=17 м3)	м^3	17 (19)
4	Использование грунта на месте для вертикальной планировки подъездной автодороги (230-19=211 м3) и	м^3	99
	Использование грунта на месте для вертикальной планировки подстанции	м^3	112
5	Устройство двухслойного асфальтобетонного покрытия	м^2	181.5
	- горячая асфальтобетонная смесь марки А16Вн (ГОСТ Р 58406.2-2020) толщиной слоя 5 см (265.5-6х2х7 дорожные плиты – учено в п.5.1) = 181.5 м2	м^2	181.5
	-пропитка вязким битумом БНД 100/130 (0.1815х0.3=0.054т)	т	0.054
	- горячая асфальтобетонная смесь марки А22Нн (ГОСТ Р 58406.2-2020)	м^2	181.5

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
	толщиной слоя 7 см		
	-пропитка вязким битумом БНД 100/130 (0.1815х0.8=0.145т)	т	0.145
	-щебень фракционный М 800 уложенный по способу заклинки толщиной слоя 20 см, щебень фр. 40-70 мм (280х0.2=56 м^3 с коэф. уплотнения 1.26 = 70.6 м^3)), фр. 10-20 мм (0.28х15=4.2 м^3) (265.5+50х0.29=280м2)	м^2	280
	-устройство геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/м^2 с перекрытием краев 20 см по песчаному основанию (265.5 + 50х0.55 = 293 м2)	м^2	293
	Площадь геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/м^2	м^2	316
	-песчаное основание из песка средней крупности толщиной слоя 40 см (с коэф. уплотнения 1.1) (265.5+50х0.69=300 м2), 300х0.4=120 м3х1.1=132 м3	м^2 м^3	300 120 (132)
6	Устройство грунтощебеночной обочины (щебень 60%, грунт 40%) шириной 1 м толщиной слоя 0.15 м, щебень М 800 фр.20-40 мм (V=(50-6х2плита)мх0.08м2=3.0 м3) щебень 3.0х0.6=1.8 м3х1.3(коэф.)=2.34 м^3	м^2 м^3	38 3

4. Ведомость объемов работ на благоустройство

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
	Благоустройство подстанции		
1	Установка металлического ящика для песка 0,5 м^3 (1,25х0,8х0,5) м, вес 35 кг	шт.	2
2	Устройство щебеночного покрытия территории подстанции:	м^2	7970
	- обработка территории ядохимикатами (гербицид «Ураган форте») – 2388 мл	м^2	7970
	- укладка геотекстильного полотна «Дорнит» с перекрытием краев на 0,20 см	м^2	7970
	Площадь геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350г/м^2	м^2	8610
	- устройство засыпки щебнем М 800 фр. 20-40 мм изверженных пород толщиной слоя 0,20 м (с коэф. уплотнения 1,26) (7970х0.2=1594 м3 х1.26=2008.4 м3)	м^2 м^3	7970 1594 (2008.4)
3	Травосеяние на откосах (278 м2) и бровке насыпи (402 м2) около ПС	м^2	680
	путем посева многолетних трав (травосмесь, расход семян - 50кг/га)	кг	3.4
	с внесением растительного грунта толщиной слоя 0.10 м	м^3	68

Благоустройство подъездной автодороги			
1	Травосеяние на откосах (10 м2) и бровке насыпи (12 м2) подъездной дороги	$м^2$	22
	путем посева многолетних трав (травосмесь, расход семян - 50кг/га)	кг	0.11
	с внесением растительного грунта толщиной слоя 0.10 м	$м^3$	2

5. Ведомость объемов работ на водоотводные сооружения

№№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
Водоотводные сооружения			
	1. Переход водоотводного лотка через подъездную дорогу		
1	Выемка грунта под подготовку для установки блоков ФБС 12.4.6-т глубиной 0.1 м с перемещением в отвал до 10 м (2х0.6х15.8х0.1 = 1.9 $м^3$)	$м^3$	1.9
2	Использование грунта на месте для вертикальной планировки	$м^3$	1.9
3	Планировка и уплотнение основания под лотки (9.1 $м^2$) и блоки ФБС (19 $м^2$)	$м^2$	28.1
4	Устройство подготовки из песка под лотки толщиной слоя 0.1 м (0.91 м3 с коэф. уплотнения 1.1 – 1 м3)	$м^2$	9.1
5	Устройство бетонной подготовки под блоки ФБС из бетона кл. В7.5 толщиной слоя 0.1 м (1.9 м3)	$м^2$	19
6	Монтаж водоотводных лотков ЛК 300.60.45-3, с. 3.006.1-8 (вес 0.68 т, объем 0.27 м3)	шт.	5
7	Монтаж блоков ФБС 12.4.6-Т, ГОСТ 13579-2018 (вес 0.64 т, объем 0.265 м3)	шт.	26
8	Монтаж сборных железобетонных дорожных плит ПДН-AV (6х2х0.14), с. 3.503.1-91 (кл. В27.5, вес 4.2 т, объем 1.68 м3)	шт.	8
	2. Канава водоотводная		
1	Выемка грунта при устройстве канавы с перемещением в отвал до 50м V = (1.42+0.5):2х0.46 h средняя канавы х 201 L канавы + (0.5х0.1х201 +2х0.65х0.1х201+2х0.2х0.1х201) выемка под щебень +(1.4х1.5х0.2) выемка под щебеночную площадку= 88.8 $м^3$ + 44.2 $м^3$ +0.4 $м^3$ = 133.4 $м^3$, в т.ч. растительный грунт V = 1.2 х 201х 0.255 м h средняя + 2х0.2х0.1 х 201 кромка +1.4х1.5х0.2 = 70 $м^3$ (133.4-70)=63.4 $м^3$	$м^3$	63.4
2	Использование грунта на месте для вертикальной планировки	$м^3$	63.4
3	Устройство щебня фр. 40-70 мм М 400 (14 $м^3$ с коэф. уплотнения 1.4) по дну канавы толщиной слоя 0,1 м (216 м-15 м=201 м х 0.5 м=100.5 м2)	$м^2$	100.5

№№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
4	Устройство щебня фр. 20-40 мм М 400 (47.8 м^3 с коэф. уплотнения 1.4) по откосам и кромке канавы толщиной слоя 0,1 м (261.3+80.4=341.7 м2)	м^2	341.7
5	Устройство щебеночной площадки из щебня М 400 фр. 40-70 мм (0.6м^3 с коэф. уплотнения 1.4м3) толщиной слоя 0,20 м	м^2	2.1
	3. Лотки водоотводные		
1	Выемка грунта при устройстве лотков водоотводных на территории подстанции с перемещением в отвал до 50 м глубиной 0.57-0.2=0.37 м (от низа щебеночного покрытия подстанции) (0.37х0.53х185 = 36.3м3)	м^3	36.3
2	Использование грунта на месте для вертикальной планировки	м^3	36.3
3	Устройство песчаного основания под лотки толщиной 5 см (185х0.523= 96.8 м2) с коэф. уплотнения 1.1 – 5.3 м3	м^2	96.8
4	Устройство щебеночной подготовки из щебня фр. 20-40 мм М 400 толщиной слоя 10 см (185х0.523= 96.8 м2) с коэф. уплотнения 1.4 – 13.6 м3	м^2	96.8
5	Устройство бетонной обоймы толщиной 8 и 10 см из бетона кл. В25 (0.305х2х185х0.08+0.423х185х0.1=16.8 м3	м^3	16.8
6	Выравнивающий цементно-песчаный раствор М150 толщиной 1 см (0.263х185=48.7 м2) 0.49 м3	м^2	48.7
7	Монтаж бетонных водоотводных лотков (СО-200 мм) с вертикальным водосливом КUв 100.26(20).30,5(25)-BGU, № 10-0 (вес 85 кг, «Гидролика», арт. 13157)	шт.	2
8	Монтаж бетонных водоотводных лотков (СО-200 мм) КU 100.26(20).30,5(25)-BGU, № 10-0 (вес 85 кг, «Гидролика», арт. 13152)	шт.	183
9	Монтаж торцевых заглушек стальных (СО-200 мм),ЗТ 20-25,5.35.0,125 (вес 0.7 кг, «Гидролика», арт. 22240)	шт.	4
10	Гидроизоляция стенок бетонной обоймы, соприкасающихся с грунтом, обмазать 2 слоями битумно-полимерной мастикой холодного применения МПБ-Х-100 по слою битумной грунтовки ГБ-Х-70 (0.305х2х185=112.9 м2)	м^2	112.9

6. Ведомость объемов работ на устройство дорожки пешеходной

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
	1.Дорожка пешеходная (тип А2)		
1	Устройство корыта глубиной 0,1 м (0.3-0.2 h щебеночного покрытия) с перемещением в отвал до 50м (38.7+39х0.18)х0.1=4.6 м^3) с использованием для вертикальной планировки	м^3	4.6

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
2	Планировка и уплотнение дна корыта	$м^2$	45.7
3	Устройство покрытия из асфальтобетонной смеси	$м^2$	38.7
	- горячая асфальтобетонная смесь марки А8Вл (ГОСТ Р 58406.2-2020) толщиной слоя 3 см	$м^2$	38.7
	-пропитка вязким битумом БНД 100/130 (0.387х0.06=0.023 т)	т	0.023
	- щебень М 400 фракции 20-40 мм толщиной слоя 10 см (38.7х0.1=3.87 $м^3$ с коэф. уплотнения 3.87х1.4= 5.4 $м^3$)	$м^2$ $м^3$	38.7 3.87 (5.4)
	-устройство геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/$м^2$ с перекрытием краев 20 см по песчаному основанию	$м^2$	38.7
	Площадь геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/$м^2$	$м^2$	42
	-песчаное основание из песка средней крупности толщиной слоя 12см (38.7х0.12=4.6 $м^3$, с коэф. уплотнения 4.6х1.1= 5 $м^3$)	$м^2$ $м^3$	38.7 4.6 (5)
4	Монтаж бортового камня БР 100.20.08 ГОСТ 6665-91 (вес 40 кг, объем 0.016 $м^3$)	м	47
5	Устройство основания под бортовой камень из монолитного бетона кл. В15 ГОСТ 26633-2015 (0.048х47=2.26 м3)	$м^3$	2.26
	2. Отмостка (тип А2)		
1	Устройство корыта глубиной 0,3 м с перемещением в отвал до 50м (74+81х0.18)х0.3=26.6 $м^3$) с использованием для вертикальной планировки	$м^3$	26.6
2	Планировка и уплотнение дна корыта	$м^2$	88.6
3	Устройство покрытия из асфальтобетонной смеси	$м^2$	74
	- горячая асфальтобетонная смесь марки А8Вл (ГОСТ Р 58406.2-2020) толщиной слоя 3 см	$м^2$	74
	-пропитка вязким битумом БНД 100/130 (0.74х0.06=0.044 т)	т	0.044
	- щебень М 400 фракции 20-40 мм толщиной слоя 10 см (74х0.1=7.4 $м^3$ с коэф. уплотнения 7.4х1.4=10.4 $м^3$)	$м^2$ $м^3$	74 7.4 (10.4)
	-устройство геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/$м^2$ с перекрытием краев 20 см по песчаному основанию	$м^2$	74
	Площадь геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/$м^2$	$м^2$	80
	-песчаное основание из песка средней крупности толщиной слоя 12см (74х0.12=8.9 $м^3$, с коэф. уплотнения 8.9х1.1=9.8 $м^3$)	$м^2$ $м^3$	74 8.9 (9.8)
4	Монтаж бортового камня БР 100.20.08 ГОСТ 6665-91 (вес 40 кг, объем 0.016 $м^3$)	м	81
5	Устройство основания под бортовой камень из монолитного бетона кл. В15 ГОСТ 26633-2015 (0.048х81=3.9 м3)	$м^3$	3.9

7. Ведомость объемов работ на площадку открытого склада материалов

№№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4
Площадка открытого склада материалов (тип Б)			
1	Устройство корыта глубиной 0,44 м в насыпном грунте с перемещением в отвал до 50 м 351х(0.64-0.2)=154.4 м3, где 0.2м – Н щебеночного покрытия	$м^3$	154.4
2	Планировка и уплотнение дна корыта (300 + 0.64 х 80 = 351 м2)	$м^2$	351
3	Обратная засыпка с уплотнением (коэф. уплотнения 1.1) (0.1х80=8м3) х1.1=8.8	$м^3$	8 (8.8)
4	Использование грунта на месте для вертикальной планировки (154.4-8.8=145.6 м3)	$м^3$	145.6
5	Устройство покрытия из сборных железобетонных дорожных плит	$м^2$	300
	-монтаж сборных железобетонных дорожных плит ПДН-AV (6х2х0.14), с. 3.503.1-91 (кл. В27.5, вес 4.2 т, объем 1.68 м3)	шт.	25
	-устройство основания из пескоцемента (10% цемента М400) ГОСТ 23558-94 толщиной слоя 0.05 м	$м^2$	300
	-щебень фракционный М 400 уложенный по способу заклинки толщиной слоя 15 см, щебень фр. 40-70 мм (47.6 $м^3$ с коэф. уплот. 1.3=61.9 $м^3$), фр. 10-20 мм (4.8 $м^3$) (300+0.22х80=317.6 м2)	$м^2$	317.6
	-песчаное основание из песка средней крупности толщиной слоя 30 см (с коэф. уплотнения 1.1) (300+0.49х80=339.2 м2)	$м^2$ $м^3$	339.2 101.8 (112)
	-устройство геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/$м^2$ с перекрытием краев 20 см по дну корыта	$м^2$	351
	Площадь геотекстильного полотна «Дорнит» плотностью 350 г/$м^2$	$м^2$	380

Наружные сети В1 (разрез траншеи см. лист 3,4 граф. ч.)

1. Щебень фр. 20-40 мм для основания колодца -3,02 м3
2. Песок строительный для основания труб и обратной засыпки-166,8 м3
3. Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом-696,69 м3
4. Доработка траншеи с сухим грунтом вручную-25,93 м3
5. Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением-554,12 м3

Наружные сети В2 (разрез траншеи см. лист 3,4 граф. ч.)

1. Щебень фр. 20-40 мм для основания колодца -7,64 м3
2. Песок строительный для основания труб и обратной засыпки- 751,74 м3
3. Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом-2034,4 м3
4. Доработка траншеи с сухим грунтом вручную-107,95 м3
5. Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением-1387,43 м3

Наружные сети К1

1. Щебень фр. 20-40 мм для основания колодца- 1,06 м3
2. Песок строительный для основания труб и обратной засыпки- 46,43 м3
3. Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом- 51,11 м3
4. Доработка траншеи с сухим грунтом вручную- 2,92 м3
5. Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением- 34,05 м3

Наружные сети К2, К2н

1. Щебень фр. 20-40 мм для основания колодца- 5,4 м3
2. Песок строительный для основания труб и обратной засыпки- 1027,0 м3
3. Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом- 3428,4 м3
4. Доработка траншеи с сухим грунтом вручную- 81,7 м3
5. Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением- 2322,9 м3

Наружные сети Н2

1. Щебень фр. 20-40 мм для основания колодца- 1,77 м3
2. Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом- 126,87 м3
3. Доработка траншеи с сухим грунтом вручную- 6,99 м3
4. Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением- 120,23 м3

Ситуационный план

Условные обозначения:

- – *ВЛ 110 кВ Икша-I – Белый Раст №3*
- – *образуемая после реконструкции ВЛ 110 кВ Икша-I – Ермолино*
- – *образуемая после реконструкции ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино*
- – *ВЛ 110 кВ Солнечногорск – Белый Раст*
- – *ВЛ 35 кВ Вахромеево – Воробьево*
- – *ВЛ 35 кВ Катаур – Базарово*

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

							Д208320-330739ПИР-227.0-ПОС2
							Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино
Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Прошаков				Проект организации строительства. Часть 1. Заходы ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино	Стадия: П; Лист: 1; Листов: 2
Пров.							
Нач.отд.							
Н.контр.						Ситуационный план	ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород
ГИП							

формат А1

Календарный план

№ п/п	Наименование работ	Год										
		1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц	7 месяц	8 месяц	9 месяц	10 месяц	11 месяцев
1	Подготовительный период, в т.ч. устройство временных зданий и сооружений											
2	Основной период											
2.1	Изготовление и поставка оборудования, зданий и сооружений											
2.2	Строительство сетей водопровода, канализации. Строительство сетей кабельной канализации											
2.3	Устройство фундаментов оборудования, зданий и сооружений с обратной засыпкой и планировкой под отметку благоустройства											
2.4	Монтаж зданий, оборудования ОРУ, силовых трансформаторов, наземных кабельных лотков, силовых и контрольных кабелей											
2.5	Пусконаладочные работы											
3	Благоустройство территории											

Срок выполнения работ составляет 11 месяцев

						Д208320-330739ПИР-227.0-ПОС2
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Инша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	
Разраб.		Прошаков				Проект организации строительства. Часть 1. Заходы ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино
Пров.						
Нач.отд.						
Н.контр.						Календарный план
ГИП						

Стадия	Лист	Листов
П	1.1	

ООО "Альянсэнергостройпроект"
г. Нижний Новгород

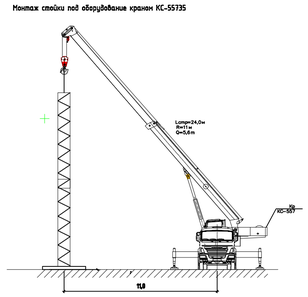
Согласовано:

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

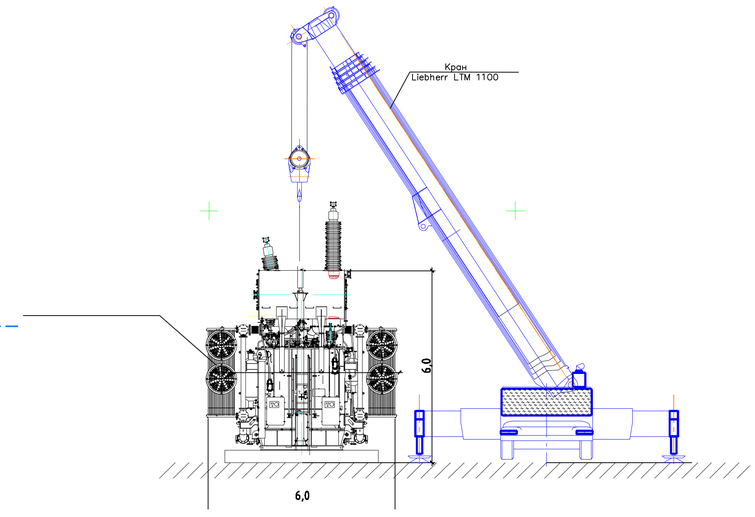
Формат А3

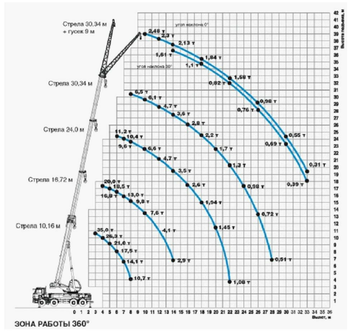
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- проектируемая ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино
- границы временного отвода на период строительства ВЛ 110 кВ
- проектируемая ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино
- границы временного отвода на период строительства ВЛ 110 кВ
- демонтируемый участок ВЛ 110 кВ Икша – I – Белый Раст №3
- проектируемая анкерно-угловая опора ВЛ 110 кВ
- бытовка
- противопожарный щит
- паспорт объекта
- ограждение стройгородка
- место складирования
- биотуалет
- контейнер для сбора мусора
- демонтируемый участок
- новая опора
- стоянка автокрана
- пункт мойки колес
- временная дорога

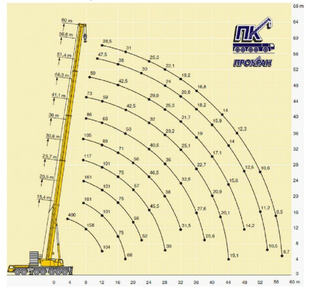


Разрез 1–1
Монтаж автотрансформатора краном Liebherr LTM–1400–7.1





Грузовысотные характеристики автокрана Liebherr LTM–1400–7.1



Мероприятия по уменьшению опасных зон и безопасной работе кранов

1. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником– стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим опасность.
2. Автокраны необходимо оснастить дополнительными средствами ограничения зоны работы, посредством которых зона работы крана должна быть принудительно ограничена таким образом, чтобы не допускать возникновения опасных зон в местах нахождения людей.
3. Скорость поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны должна быть ограничена до минимальной при расстоянии от перемещающего груза до границы зоны менее 7м.
4. Перемещение грузов на участках, расположенных на расстоянии менее 7 м от границы опасных зон, должен быть опущен на высоту 0,5 м от монтажного горизонта (или препятствий, встречающихся на пути), успокоен от раскачивания и на минимальной скорости с удерживанием от разворота оттяжками должен перемещаться к месту подачи.
5. Для уменьшения опасных зон, груз необходимо перемещать краном до места установки на высоте не более 1 м от земли.
6. При поступлении груза, вес которого не определен и отсутствует схема строповки, груз поднимать под руководством лица, ответственного за безопасность.
7. На опасных зонах дороги во время транпортно–монтажных операций крана запрещается нахождение людей и сквозной проезд транспорта.
8. При совместной работе кранов расстояние по горизонтали между ними, их стрелами, стрелой одного крана и перемещаемым грузом на стреле другого крана и перемещаемыми грузами должно быть не менее 5 м.

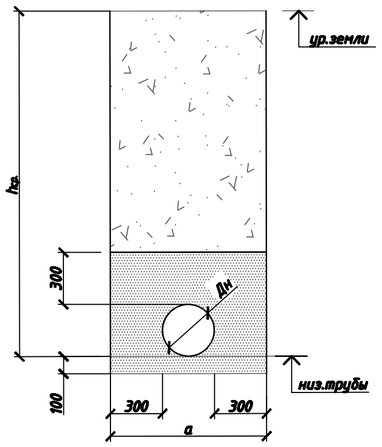
						Д208320–330739ПИР–227.0–ПОС2	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша I – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино	
Разраб.		Прошаков				Проект организации строительства. Часть 1 Заходы ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино	Стадия: П; Лист: 2; Листов: 2
Пров.							
Нач.отд.							
Н.контр.						Стройгенплан	ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород
ГИП							

Согласовано

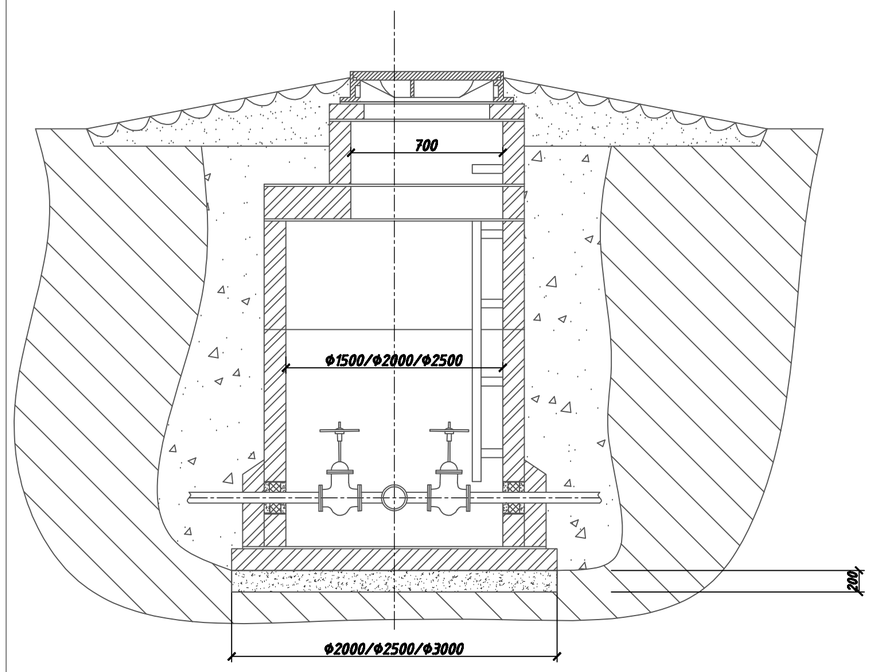
Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N

формат А1

Укладка полипропиленовых труб на грунтовое плоское основание с подготовкой из песчаного грунта



Водопроводный колодец



1. Для сети хозяйственно-питьевого водопровода В1

Ширина основания траншеи, а:
для ф40 – 0,64 м
для ф25 – 0,625 м
для ф315 – 0,915 м

Длина труб, L:
для ф40 – 326,4 м
для ф25 – 56,0 м
для ф315 – 25,5 м

Средняя глубина траншеи, $h_{ср.}$=2,7767 м

Площадь траншеи, $S_{тр.}$=а×L:
для ф40 – 0,64×(326,4–25,5)=192,576 м²
для ф25 – 0,625×56,0=35,0 м²
для ф315 – 0,915×25,5=23,33 м²

Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом, $V_{тр.маш.см.}$:
$V_{тр.маш.см.}$= $S_{тр.}$×$h_{ср.}$=(192,576+35,0+23,33)×2,7767=696,69 м³

Доработка траншеи с сухим грунтом вручную, h=0,1 м:
$V_{тр.р.}$=0,1×$a_{ср.}$×L=0,1×0,7267×356,9=25,9 м³
$a_{ср.}$=(0,64+0,625+0,915)/3=0,7267 м

Песок строительный для основания труб и обратной засыпки, $V_{песок}$:
$V_{песок}$=$V_{песок. осн.}$+$V_{песок. тр.}$+$V_{песок. сан.}$=25,935+69,894+70,253=166,08 м³
$V_{песок. осн.}$=0,1×$a_{ср.}$×L=0,1×0,7267×356,9=25,935 м³
$V_{песок. тр.}$=$h_{ср.}$×$a_{ср.}$×$l_{тр.}$=2,7767×0,7267×34,64=69,894 м³
$V_{песок. сан.}$=0,3×$a_{ср.}$×$l_{сан.}$=0,3×0,7267×322,26=70,253 м³

Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением, $V_{обр.з.}$:
$V_{грунт.}$=$V_{тр.маш.см.}$–$V_{песок. тр.}$–$V_{песок. сан.}$–$V_{тр.}$=696,69–69,894–70,253–2,424=554,12 м³
Объем труб, $V_{тр.}$:
$V_{тр.}$=((3,14×0,02×0,02×326,4)+(3,14×0,0125×0,0125×56,0)+(3,14×0,1575×0,1575×25,5))=2,424 м³

2. Для сети противопожарного водопровода В2

Ширина основания траншеи, а:
для ф160 – 0,76 м
для ф75 – 0,675 м
для ф315 – 0,915 м
для ф400 – 1,0 м

Длина труб, L:
для ф160 – 934,3 м
для ф75 – 32,4 м
для ф315 – 27,3 м
для ф400 – 182,5 м

Средняя глубина траншеи, $h_{ср.}$=2,666 м

Площадь траншеи, $S_{тр.}$=а×L:
для ф160 – 0,76×(934,3–182,5)=1632,168 м²
для ф75 – 0,675×(32,4–27,3)=3,443 м²
для ф315 – 0,915×27,3=24,98 м²
для ф400 – 1,0×182,5=182,5 м²

Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом, $V_{тр.маш.см.}$:
$V_{тр.маш.см.}$= $S_{тр.}$×$h_{ср.}$= (632,168+3,443+24,98+182,5)×2,666=2834,0 м³

Доработка траншеи с сухим грунтом вручную, h=0,1 м:
$V_{тр.р.}$=0,1×$a_{ср.}$×L=0,1×1,1167×966,7=107,95 м³
$a_{ср.}$=(0,76+0,675+0,915+1,61)/4=1,1167 м

Песок строительный для основания труб и обратной засыпки, $V_{песок}$:
$V_{песок}$=$V_{песок. осн.}$+$V_{песок. тр.}$+$V_{песок. сан.}$=107,95+360,52+283,28=751,75 м³
$V_{песок. осн.}$=0,1×$a_{ср.}$×L=0,1×1,1167×966,7=107,95 м³
$V_{песок. тр.}$=$h_{ср.}$×$a_{ср.}$×$l_{тр.}$=2,666×1,1167×121,1=360,52 м³
$V_{песок. сан.}$=0,3×$a_{ср.}$×$l_{сан.}$=0,3×1,1167×845,6=283,28 м³

Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением, $V_{обр.з.}$:
$V_{грунт.}$=$V_{тр.маш.см.}$–$V_{песок. тр.}$–$V_{песок. сан.}$–$V_{тр.}$=2834,4–360,52–283,28–31,739=1358,86 м³
Объем труб, $V_{тр.}$:
$V_{тр.}$=((3,14×0,08×0,08×831,8)+(3,14×0,0375×0,0375×5,1)+(3,14×0,1575×0,1575×27,3))+(3,14×0,2×0,2×182,5))=31,74 м³

3. Объем щебня для основания под колодцы сеть В1

Для колодца ф1500:
$V_{щеб.ф1500}=\pi*r^2*h=3,14*1*1*0,2=0,628$ м³

Для колодца ф2000:
$V_{щеб.ф2000}=\pi*r^2*h=3,14*1,25*1,25*0,2=0,981$ м³

Для колодца ф2500:
$V_{щеб.ф2500}=\pi*r^2*h=3,14*1,5*1,5*0,2=1,413$ м³

4. Объем щебня для основания под колодцы сеть В2

Для колодца ф1500:
$V_{щеб.ф1500}=\pi*r^2*h=3,14*1*1*0,26=0,816$ м³

Для колодца ф2000:
$V_{щеб.ф2000}=\pi*r^2*h=3,14*1,25*1,25*0,26=1,275$ м³

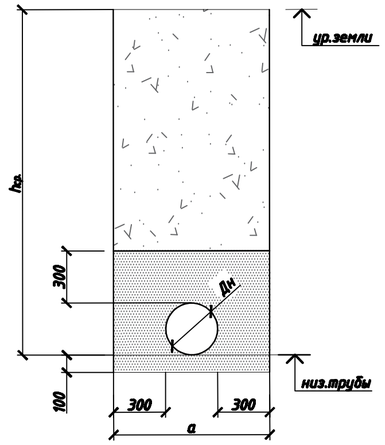
Для колодца ф2500:
$V_{щеб.ф2500}=\pi*r^2*h*3=3,14*1,5*1,5*0,26*3=5,51$ м³

						Д208320-330739ПИР-227.0-ПОС2
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов В/Л 110 кВ Ижма-Белый Рост №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием В/Л 110 кВ Ижма 1 – Ермолино и В/Л 110 кВ Белый Рост – Ермолино
Изм.	К.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	
Разработал		Прошаков			07.25	ПС 110 кВ Ермолино. Проект организации строительства
Проверил		Минеев			07.25	Стадия: П; Лист: 3; Листов:
Нач. отд.		Минеев			07.25	
Н. контр.		Дасятник			07.25	Принципиальная схема наружных сетей В 1, В2. Таблица водопроводных колодцев сети В 1, В2. Спецификация оборудования, изделий и материалов
ГИП		Зотов			07.25	ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород 2025г.

Формат А1х4 Формат А2

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

Укладка полипропиленовых труб
на грунтовое плоское основание с подготовкой
из песчаного грунта



1. Для сети хозяйственно-бытовой канализации К1

Ширина основания траншеи, a:
для Ф110 – 0,71 м
для Ф160 – 0,76 м
для Ф355 – 0,955 м
для Ф400 – 1,0 м

Длина труб, L:
для Ф110 – 15,8 м
для Ф160 – 20,1 м
для Ф355 – 9,3 м
для Ф400 – 7,0 м

Средняя глубина траншеи, $h_{ср.}$=1,753 м

Площадь траншеи, $S_{тр.}$=a*L:
для Ф110 – 0,71*(15,8–9,3)=4,62 м^2
для Ф160 – 0,76*(20,1–7)=9,96 м^2
для Ф355 – 0,955*9,3=8,88 м^2
для Ф400 – 1,0*7,0=7,0 м^2

Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом, $V_{тр.мех.сп.}$:
$V_{тр.мех.сп.}$= $S_{тр.}$*$h_{ср.}$=(4,62+9,96+8,88+7,0)*1,753=53,39 м^3

Доработка траншеи с сухим грунтом вручную, h=0,1 м:
$V_{тр.вр.}$=0,1*$a_{ср.}$*L=0,1*0,856*35,9=3,07 м^3
$a_{ср.}$=(0,71+0,76+0,955+1,00)/4=0,856 м

Песок строительный для основания труб и обратной засыпки, $V_{песок}$:
$V_{песок}$=$V_{песок, осн.}$+$V_{песок, зол.}$=25,935+69,894+70,253=166,08 м^3
$V_{песок, осн.}$=0,1*$a_{ср.}$*L=0,1*0,856*35,9=3,07 м^3
$V_{песок, зол.}$=0,3*$a_{ср.}$*$L_{зол.}$=0,3*0,856*35,9=9,22 м^3

Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением, $V_{обр.з.}$:
$V_{обр.зас.}$=$V_{тр.мех.сп.}$–$V_{песок, зол.}$–$V_{песок, осн.}$–$V_{кол.}$=53,39–9,22–3,07–2,37=38,7 м^3
Объём труб, $V_{тр.}$:
$V_{тр.}$=(3,14*0,055*0,055*6,6)+(3,14*0,08*0,08*15,1)+(3,14*0,1775*0,1775*9,2)+(3,14*0,2*0,2*0,7)=2,37 м^3

2. Для сети хозяйственно-бытовой канализации Н2

Ширина основания траншеи, a:
для Ф200 – 0,8 м
для Ф450 – 1,05 м

Длина труб, L:
для Ф200 – 70,9 м
для Ф450 – 24,3 м

Средняя глубина траншеи, $h_{ср.}$=1,874 м

Площадь траншеи, $S_{тр.}$=a*L:
для Ф200 – 0,8*(70,9–24,3)=37,28 м^2
для Ф450 – 1,05*(24,3)=25,52 м^2

Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом, $V_{тр.мех.сп.}$:
$V_{тр.мех.сп.}$= $S_{тр.}$*$h_{ср.}$=(37,28+25,52)*1,874=117,68 м^3

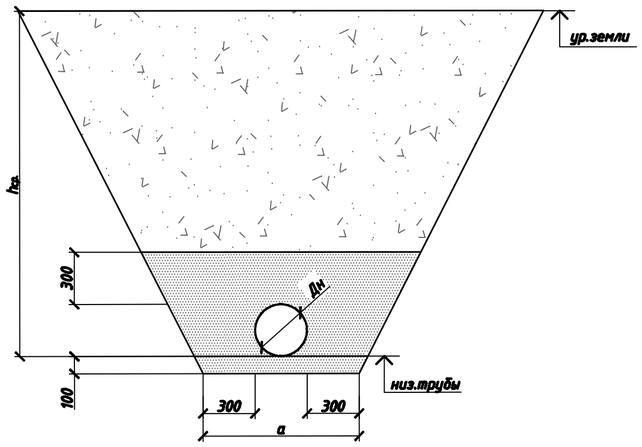
Доработка траншеи с сухим грунтом вручную, h=0,1 м:
$V_{тр.вр.}$=0,1*$a_{ср.}$*L=0,1*0,93*70,9=6,558 м^3
$a_{ср.}$=(0,8+1,05)/2=0,93 м

Песок строительный для основания труб и обратной засыпки, $V_{песок}$:
$V_{песок}$=$V_{песок, осн.}$+$V_{песок, зол.}$=25,935+69,894+70,253=166,08 м^3
$V_{песок, осн.}$=0,1*$a_{ср.}$*L=0,1*0,856*39,6=3,39 м^3
$V_{песок, зол.}$=0,3*$a_{ср.}$*$L_{зол.}$=0,3*0,856*39,6=10,172 м^3

Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением, $V_{обр.з.}$:
$V_{обр.зас.}$=$V_{тр.мех.сп.}$–$V_{тр.}$=117,68–2,4=115,28 м^3
Объём труб, $V_{тр.}$:
$V_{тр.}$=(3,14*0,1*0,1*46,6)+(3,14*0,225*0,225*24,3)=2,4 м^3

3. Для сети ливневой канализации К2

Укладка полипропиленовых труб
на грунтовое плоское основание с подготовкой
из песчаного грунта



Ширина основания траншеи, a:
для Ф630 – 1,230 м
для Ф560 – 1,160 м
для Ф400 – 1,000 м
для Ф315 – 0,920 м
для Ф250 – 0,850 м
для Ф160 – 0,760 м

Длина труб, L:
для Ф630 (футляр) – 171,9 м
для Ф560 (футляр) – 5,2 м
для Ф400 – 249,5 м в т.ч. без футляра 77,6 м
для Ф315 – 31,0 м, в т.ч. без футляра 25,8 м
для Ф250 – 17,2 м
для Ф160 – 573,8 м

Средняя глубина траншеи, $h_{ср.}$=2,06 м (для труб Д160, Д315–630)
Средняя глубина траншеи, $h_{ср.}$=1,94 м (для труб Д250)

Площадь сечения траншеи, $S_{тр.}$=(a+a+$h_{ср.}$)*$h_{ср.}$/2:
для Ф160 – (0,76+0,76+2,06)*2,06/2=3,687 м^2
для Ф250 – (0,85+0,85+1,94)*1,9/2=3,531 м^2
для Ф315 – (0,92+0,92+2,06)*2,06/2=4,182 м^2
для Ф400 – (1,0+1,0+2,06)*2,06/2=4,182 м^2
для Ф560 – (1,16+1,16+2,06)*2,06/2=4,511 м^2
для Ф630 – (1,23+1,23+2,06)*2,06/2=4,656 м^2

Разработка траншеи с сухим грунтом механизированным способом, $V_{тр.мех.сп.}$:
$V_{тр.мех.сп.}$= ∑ai.*Li*0,1=3,687*573,8+3,531*17,2+4,017*25,8+4,182*77,6+4,511*5,2+4,656*171,9 =3428,4 м^3

Доработка траншеи с сухим грунтом вручную, h=0,1 м:
$V_{тр.вр.}$=∑0,1*ai*Li=0,76*573,8*0,1+0,85*17,2*0,1+0,92*25,8*0,1+1*77,6*0,1+1,16*5,2*0,1+1,23*171,9*0,1 =81,7 м^3

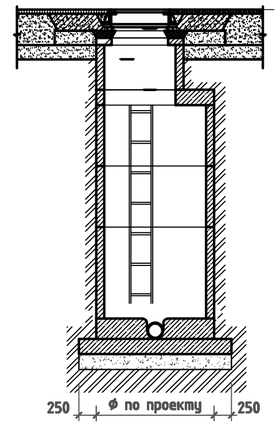
Песок строительный для основания труб и обратной засыпки, $V_{песок}$:
$V_{песок}$=$V_{песок, осн.}$+$V_{песок, дор.}$+$V_{песок, газ.}$=81,7+654,9+290,5=1027,1 м^3
$V_{песок, осн.}$=∑0,1*ai*Li=0,76*573,8*0,1+0,85*17,2*0,1+0,92*25,8*0,1+1*77,6*0,1+1,16*5,2*0,1+1,23*171,9*0,1 =81,7 м^3
$V_{песок, дор.}$=∑$h_{ср.}$*$a_{ср.}$*$L_{дор.}$=3,531*12,2+4,182*26,3+4,656*107,8=654,9 м^3
$V_{песок, газ.}$=∑(0,3+d)*$a_{ср.}$*$L_{газ.}$=(0,3+0,4)*1*26,3–3,14*0,4^2/4*26,3+(0,3+0,315)*0,92*25,8–3,14*0,315^2/4*25,8+
+(0,3+0,16)*0,76*573,8–3,14*0,15^2/4*573,8+(0,3+0,63)*1,23*64,1–3,14*0,63^2/4*64,1+(0,3+0,56)*1,16*5,2–
–3,14*0,56^2/4*5,2=290,5 м^3

Объем колодцев, $V_{кол.}$:
$V_{кол.}$=1*0,07*0,78*0,78*3,14/4+6*0,12*1,5*1,5*3,14/4+7*0,6*1,16*1,16*3,14/4+5*0,9*1,16*1,16*3,14/4+
2*0,15*1,16*1,16*3,14/4+29*0,07*0,78*0,78*3,14/4+15*0,12*1,5*1,5*3,14/4+2*0,15*2*2*3,14/4+2*0,15*
*2,5*2,5*3,14/4+8*0,6*1,16*1,16*3,14/4+14*0,9*1,16*1,16*3,14/4+1*0,6*1,7*1,7*3,14/4+3*0,9*1,7*1,7*
*3,14/4+4*0,9*2,2*2,2*3,14/4+15*0,15*1,16*1,16*3,14/4+2*0,15*1,7*1,7*3,14/4+2*0,16*2,2*2,2*3,14/4+
+10*0,3*0,78*0,78*3,14/4+8*0,25*2,5*1,75=71,37 м^3

Объем колодцев, $V_{кол.}$:
$V_{щеб.}$=(1,5*1,5*3,14/4*15+2*2*3,14/4*2+2,5*2,5*3,14/4*2+1,5*1,5*3,14/4*6)*0,1=5,4 м^3

Обратная засыпка траншеи местным грунтом с последующим послойным уплотнением, $V_{обр.з.}$:
$V_{гр.обр.з.}$=$V_{тр.мех.сп.}$–$V_{песок}$–$V_{кол.}$–$V_{щеб}$=3428,4–1027,1–71,37–5,4=2322,9 м^3

Канализационный колодец



4. Объем щебня для основания под колодцы сеть К1

Для колодца Ф1000:
$V_{щеб.Ф1000}$=π*r^2*h=3,14*0,75*0,75*0,2*3=1,06 м^3

5. Объем щебня для основания под колодцы сеть Н2

Для колодца Ф1000:
$V_{щеб.Ф1000}$=π*r^2*h=3,14*0,75*0,75*0,2*5=1,77 м^3

6. Объем щебня для основания под колодцы сеть К2

Смотреть в п. 3 на данном листе

						Д208320-ЭЗ0739ПИР-227.0-ПОС2	
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов ВЛ 110 кВ Инза-Белый Раст №3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Инза 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино	
Изм.	К.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		
Разработал		Провалов			07.25	ПС 110 кВ Ермолино. Проект организации строительства	Стадия: П; Лист: 4; Листов:
Проверил		Минеев			07.25		
Нач. отд.		Минеев			07.25		
Н. контр.		Десятник			07.25	Принципиальная схема наружных сетей В 1, В2. Таблица водопроводных колодцев сети В 1, В2. Спецификация оборудования, изделий и материалов	ООО "Альянсэнергостройпроект" г. Нижний Новгород 2025г.
ГИП		Зотов			07.25		

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

Формат А1х4 Формат А2