

2 Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование

2.1 Характеристика трассы линейного объекта

Проспект Героев-североморцев расположен в Ленинском административном округе г. Мурманска.

Собственник земельного участка – Муниципальное образование г. Мурманск.

Категория объекта – магистральная улица общегородского значения, регулируемого движения.

Начало участка проектирования от ул. Адмирала флота Лобова, конец участка проектирования наружного освещения примыкание к автодороге Р-21 «Кола». Протяжённость проектируемого участка – 1425,0 м.

На проспекте Героев-североморцев есть сеть наружного освещения, которая заканчивается на ПК 10+00 (в районе железнодорожного переезда). Существующая сеть наружного освещения находится в неудовлетворительном состоянии, а именно - покосившиеся опоры, проржавевшие металлические детали. Начало участка проектирования находится на перекрестке улицы Лобова и проспекта Героев-североморцев, конец участка проектирования наружного освещения находится на границе города Мурманска и соответствует ПК 14+25 условной оси дороги Протяжённость проектируемого участка наружного освещения – 1425 м.

Проектной документацией предусмотрен демонтаж 27 опор наружного освещения и установка 46 металлических силовых опор освещения фирмы "Амира" надземной высотой 10,0 м (промежуточных типа ОГС-0,7-10,0 – 29 штук и анкерных типа ОГС-1,0-10,0 – 17 штук), предусмотрен демонтаж и монтаж 70 м существующего провода. Сети наружного освещения выполнены самонесущим изолированным проводом с изолированным нулевым несущим проводом марки СИП 2 сечением 3x25+1x35+1x16 мм². Питающий кабель от ТП-411 до щита "Гелиос" принят силовой пятижильный с алюминиевыми жилами, бронированный типа АВББШв-5x35, проложенный в земляной траншее в двустенной гибкой гофрированной пластиковой трубе. Для наружного освещения применены консольные светодиодные светильники марки ДКУ02-280-002, степень защиты IP65, мощностью 280 Вт. Электроснабжение осветительных приборов, установленных на стойках наружного освещения, осуществляется от проектируемого щита НКУ УОС АСУНО "Гелиос", запитанного от РУ-0,4 кВ ТП-411 и устанавливаемого на опоре №29, двумя кабелями АВББШв-5x35 проложенными в земляной траншее. Питание осветительного оборудования осуществляется на напряжение 380В, 50 Гц по 5-проводной системе с глухозаземленной нейтралью.

Проектом предусматривается отключение существующей нагрузки от существующей панели НО в ТП-411, и переподключение проектируемой нагрузки 14,5 кВт на проектируемый щит "Гелиос". Учет потребляемой электроэнергии предусматривается в щите "Гелиос" электронным счетчиком класса точности 1,0. См. раздел 37-ПД-15-ТКР.ЭН.ГЧ и 37-ПД-15-ППО.ГЧ.

Под опоры освещения № 2, 4, 5, 10, 11, 12, 13,16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 42, 43 запроектирован фундамент Ф1 бурового типа с неизвлекаемой обсадной трубой длиной 3,75 м (37-ПД-14-ТКР.КЖ.ГЧ1). Под опоры освещения № 1, 3, 6, 7, 8, 9, 22, 27, 39, 46 запроектирован фундамент Ф2 бурового типа с неизвлекаемой обсадной трубой длиной 4,1м (37-ПД-14-ТКР.КЖ.ГЧ2). Под опоры освещения № 44, 45 запроектированы фундаменты Ф3 бурового типа с неизвлекаемой обсадной трубой

длиной 4,1 м и гибкой двустенной трубой ДКС для подводки электрокабеля (37-ПД-14-ТКР.КЖ.ГЧ3). Под опоры освещения № 33, 34, 35, 36 запроектированы столбчатые фундаменты Ф4 с установкой арматуры в шпур, просверленные в скальном основании, глубина заложения фундамента 0,8 м (37-ПД-14-ТКР.КЖ.ГЧ4). Под опоры освещения № 29, 30, 31, 32, 37 запроектированы столбчатые фундаменты Ф5 с установкой арматуры в шпур, просверленные в скальном основании, глубина заложения фундамента 1,4 м (37-ПД-14-ТКР.КЖ.ГЧ5). Под опоры освещения № 28, 38, 40, 41 запроектированы столбчатые фундаменты Ф6 с установкой арматуры в шпур, просверленные в скальном основании, глубина заложения фундамента 2,4 м (37-ПД-14-ТКР.КЖ.ГЧ6). Под опоры освещения № 14, 15 запроектированы фундаменты Ф7 бурового типа с неизвлекаемой обсадной трубой длиной 6,2 м (37-ПД-14-ТКР.КЖ.ГЧ7). Для установки опор № 28, 32, 33, 37 необходимо устройство присыпных берм (37-ПД-14-ТКР.АД.ГЧ2).

В местах отсутствия бортового камня и невозможности расположить опоры наружного освещения в 4 м от кромки покрытия запроектировано барьерное ограждение (37-ПД-14-ТКР.АД.ГЧ1). Сведения об установке барьерного ограждения приведены в томе 3 (37-ПД-14-ТКР.АД.ГЧ1, лист 2) и на плане трассы (37-ПД-14-ППО.ГЧ1).

2.2 Сведения об условиях строительства, влияющие на производство работ

Производство работ по капитальному ремонту (устройству) наружного освещения будет выполняться в стесненных условиях, т.к. трасса проходит в застроенной части города, с насыщенной системой подземных коммуникаций (МДС 81-35.2004, прил. 1 табл. 1 п.8, коэф. - 1,15), при разработке грунта в местах находящихся на расстоянии до 1 м от кабеля, проложенных в трубопроводе или коробах (техническая часть сборника ТЕР 01 ОП ПРИЛ.1.12 ПЗ.189, коэф - 1,15), с наличием в зоне производства работ движения транспорта (ТЕР 27-2001 ОП прил. 27.3, п. 3.1, коэф. - 1,2).

2.3 Характеристика района строительства

Климатическая характеристика.

Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» г. Мурманск расположен во II А районе по климатическому районированию РФ по строительству, в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» в 1-ой влажной зоне влажности, в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» - в 1-ой дорожно-климатической зоне.

Климат района умеренно континентальный с продолжительной, относительно теплой зимой и коротким прохладным летом. Характерной особенностью погоды является ее неустойчивость и резкая изменчивость, вызываемая частой сменой воздушных масс, перемещением циклонов и фронтов. Ветер в Мурманске имеет муссонный характер – зимой преобладают южные ветра с материка, несущие сухую морозную погоду в город. А летом – северные ветра с Баренцева моря, приносящие в Мурманск повышенную влажность воздуха и довольно прохладную летнюю погоду. Смена ветров происходит примерно в июне и сентябре.

Полярная ночь на широте Мурманска длится со 2 декабря по 11 января, полярный день с 22 мая по 22 июля.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

37-ПД-14-ПОС.ПЗ

Лист

3

Ветры в зимний период преобладают южные со средней скоростью за январь 5,6 м/сек., летом – северные со средней скоростью за июль 5,3 м/сек.

Среднегодовое количество осадков – 463 мм, из них в тёплый период – 325 мм, в холодный – 138 мм.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 84%, наиболее теплого месяца – 73%.

Согласно СП 20.13330.2011 и приложения Ж к СП 20.13330.2011 площадка относится:

- к IV ветровому району по давлению ветра с нормативным значением ветрового давления $w_0 = 48 \text{ кг/м}^2$;
- к II гололедному району с толщиной стенки гололеда $b = 5 \text{ мм}$;
- к V снеговому району с весом снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли $S_g = 320 \text{ кг/м}^2$.

Геоморфология и рельеф.

В геоморфологическом отношении территория изысканий приурочена к морской аккумулятивной равнине, осложненной депрессией реки Роста и примыкающей к склону скальной возвышенности, перекрытому маломощным чехлом четвертичных отложений.

Поверхность полосы трассы расчлененная. Отметки по оси проектной изменяются от 42,92 до 77,23 м, относительное превышение составляет 34,31 м.

Естественный поверхностный сток не обеспечен.

Геологическое строение.

Глубина изучения геологического разреза до 6,7 м.

Стратиграфический разрез представлен в следующем виде (сверху вниз):

Современные отложения Q_{IV} :

- техногенные tIV
- морские mIV

Верхнеплейстоценовые отложения Q_{III} :

- ледниковые (моренные) $gIII$

Архейские скальные образования AR

ТЕХНОГЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ (tIV) залегают в верхней части разреза и представлены капитальным покрытием улицы и насыпными грунтами.

Покрытие (ИГЭ-1) асфальтобетонное. Асфальтобетон темно-серый до черного, мелкозернистый, с выбоинами, просадками и буграми. Его толщина до 0,3 м.

Насыпные грунты (ИГЭ-2), подстилающие покрытие, слагают существующее земляное полотно, имеют смешанный состав и представлены:

- песком средней крупности с включением гальки слабой окатанности 5-10%, гравия 10-15%;
- песком гравелистым с включением гальки слабой окатанности и щебня 5-15%, гравия 20-25%;
- галечниковым грунтом с содержанием гальки слабой окатанности 55-65%, гравия и дресвы 15-20%, заполнитель: песок крупный;
- гравийным грунтом с содержанием гальки слабой окатанности 25-30%, гравия 30-35%, заполнитель: песок крупный.

Их цвет серый, темно-серый.

Насыпные грунты средней степени водонасыщения и насыщенные водой, слежавшиеся, участками с примесью строительного мусора (щепа, битый кирпич, пластик, стекло, проволока) менее 5%, комьями торфа.

Неоднородность состава, свойств и отсутствие закономерностей в их распределении позволяет выделить насыпные грунты в один инженерно-геологический элемент и классифицировать их по составу и способу образования в соответствии с СП 22.13330.2011, СП 11-105-97 Часть III как «свалка грунтов с уплотнением».

Мощность насыпи 0,5-4,7 м.

Далее следуют МОРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ (mIV) имеющие линзовидно-слоистое строение и представленные супесью и суглинком.

Супесь пылеватая и песчанистая легкая (по среднему гранулометрическому составу пылеватая) (ИГЭ-3) зеленовато-серая, серая, твердой консистенции, с включением гальки размером менее 10 см хорошей окатанности до 10% и гравия 5-15%. Мощность супеси 1,4-3,0 м и более.

Суглинок в зависимости от среднего гранулометрического состава и консистенции разделен на два ИГЭ.

Суглинок легкий песчанистый (ИГЭ-4) серый, твердой консистенции, без включений. Вскрытая мощность 1,0 м.

Суглинок легкий пылеватый (ИГЭ-5) зеленовато-серый, тугопластичной консистенции, с включением мелкой гальки и гравия менее 5%, с прослойками песка пылеватого ожелезненного. Вскрытая мощность 2,0 м.

Ниже залегают ЛЕДНИКОВЫЕ (МОРЕННЫЕ) ОТЛОЖЕНИЯ (gIII) (ИГЭ-6), по условиям образования и по характеру слагаемых ими геоморфологических форм относящиеся к основной морене.

В целом для этих отложений характерно: несортированность, высокая плотность (коэффициент пористости менее 0,5), слабая водопроницаемость, слабая окатанность и обилие крупнообломочной фракции, а также значительное содержание пылеватых частиц.

На исследуемой территории развита песчаная и супесчаная морена, представленная галечниковым и гравийным грунтами с содержанием гальки слабой окатанности размером менее 10 см 45-60%, гравия и дресвы 10-25%, заполнитель: песок крупный, песок пылеватый, супесь пылеватая.

Грунты плотные, песчаные - средней степени водонасыщения, супесчаные - пластичной консистенции.

Цвет морены желтовато-серый серый.

Для указанных разновидностей морены характерны незакономерные переходы как по глубине, так и по простиранию, в связи с чем разделить их на плане и продольном профиле не представляется возможным.

Мощность морены 0,9-2,9 м и более.

В основании разреза на гл. 0,0-3,3м залегают СКАЛЬНЫЕ ГРУНТЫ (AR), имеющие неровную наклонную кровлю с падением на юг и представленные гранито-гнейсом (ИГЭ-7) серым, мелкозернистым, слаботрещиноватым.

В пределах полосы земляного полотна скальные грунты вскрыты на гл. 0,5-3,3 м. В интервалах ПК 10+22 - ПК 10+47, ПК 11+12 - ПК 11+27, ПК 11+47 - ПК 12+30 скальные грунты выходят на дневную поверхность справа от автодороги (лист 2 графических приложений).

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Вскрытая мощность скальных грунтов 1,0-2,6 м.

Гидрогеологическое строение.

В процессе изысканий (июль 2015г.) на гл. 0,6 - 1,6 м (отм. 46,56 - 48,05 м) вскрыт водоносный горизонт, приуроченный к насыпным грунтам. Водоупором служат глинистые грунты морского происхождения.

Подземные воды безнапорные, со свободной поверхностью. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка – за счет испарения и сброса в реку Роста, пересекающую улицу на ПК 4+5,28 и впадающую в Кольский залив, с водами которой они гидравлически связаны.

В период обильных дождей и интенсивного снеготаяния возможно повышение уровня подземных вод на 1,0 м выше приведенного (частично до дневной поверхности) и образование верховодки в теле насыпи на поверхности морских и ледниковых (моренных) отложений и скальных грунтов в понижениях рельефа, из которых затруднен отток воды.

По химическому составу класс подземных вод – гидрокарбонатный и сульфатный, группа – натриевая, тип – первый. Воды пресные (сухой остаток 466,00-796,45мг/л), кислые (рН 6,9).

По химическому составу класс вод реки Роста – сульфатный, группа – натриевая и магниевая, тип – первый. Воды пресные (сухой остаток 631,25 мг/л), кислые (рН 6,9).

Геологические и инженерно-геологические процессы и явления.

Дисперсные грунты участка обладают свойствами морозного пучения.

Оценка степени сейсмической опасности участка строительства:

В соответствии с СП 14.13330.2014 (таблица 1) категория грунтов, слагающих участок, по сейсмическим свойствам – II.

Расчетная сейсмическая интенсивность территории в баллах шкалы MSK-64, определенная на основе комплекта карт ОСР-97, составляет по карте А (10%) - 5 баллов.

В соответствии с приложением И СП 11-105-97 Часть II полоса трассы характеризуется как подтопленная в естественных условиях (район I-A). Причем участок, отнесенный в соответствии с СП 34.13330.2012 к 3-ему типу местности по характеру и степени увлажнения, классифицируется как постоянно подтопленный в естественных условиях (участок I-A-1), остальная территория – как сезонно (ежегодно) подтапливаемая (участки I-A-2) за счет подъема уровня подземных вод и образования верховодки в период обильных дождей и интенсивного снеготаяния.

Категория устойчивости территории относительно интенсивности образования карстовых провалов – VI (возникновение карстовых провалов земной поверхности невозможно из-за отсутствия растворимых горных пород) (СП 11-105-97 Часть II таблица 5.1).

Склоновые процессы отсутствуют.

Оценка устойчивости откоса насыпи автодороги

Для количественной оценки устойчивости откоса насыпи автодороги выполнен расчет по методу Н.Н. Маслова (методу равнопрочного откоса).

Равнопрочным принято называть такой откос, у которого обеспечена устойчивость слагающих его грунтов, т.е. $k_{уст} = \text{tg}\psi_{\sigma} / \text{tg}\beta = 1$, где

β – угол крутизны откоса;

ψ_{σ} – угол сопротивления сдвигу горизонта грунтов при нормальном напряжении σ .

Угол сопротивления грунтов сдвигу определяется из уравнения

$$F_{\sigma} = \operatorname{tg}\psi_{\sigma} = \tau/\sigma = \operatorname{tg}\varphi + C/\sigma, \text{ где}$$

$F_{\sigma} = \operatorname{tg}\psi_{\sigma}$ - коэффициент сдвига грунтов при нормальном напряжении σ ;

τ - сдвигающее усилие;

σ – нормальное уплотняющее напряжение.

На откосе, где действует напряжение от собственного веса грунтов, коэффициент сдвига на глубине Z равен

$$F_{\sigma} = \operatorname{tg}\varphi + C/\rho \cdot Z$$

Для равнопрочного откоса при предельном равновесии на горизонте Z угол крутизны откоса в пределах этого горизонта β численно должен быть равен углу сопротивления сдвигу ψ_{σ} грунтов рассматриваемого горизонта.

Таким образом, зная угол сопротивления сдвигу грунтов, слагающих откос, и учитывая распределение напряжений от собственного веса грунтов, намечается очертание устойчивого откоса.

Расчет устойчивости откоса производился по линии, проходящей через скв. ручн. бур. 7, где насыпь имеет максимальную высоту $Z=6,4\text{м}$ и угол крутизны откоса $\beta=37^{\circ}$.

Расчет выполнен при естественной влажности грунтов и при их полном водонасыщении.

Откос сложен насыпными грунтами смешанного состава, по среднему гранулометрическому составу характеризующимися как пески гравелистые. Их физические характеристики приведены в приложении И. Механические характеристики насыпных грунтов (угол внутреннего трения, сцепление) при расчетах приняты в соответствии с СП 22.13330.2011 как для песка гравелистого при коэффициенте пористости 0,58.

$$\rho = 1,95 \text{ т/м}^3;$$

$$e = 0,58$$

$$\rho_{\text{вн}} = \rho_{\text{ск}} + (\rho_{\text{в}} * e / (1+e)) = 2,08 \text{ т/м}^3.$$

$$\varphi = 39^{\circ};$$

$$C = 1 \text{ кПа};$$

Так как угол крутизны рассматриваемого откоса β больше предельно устойчивого откоса (угла сопротивления грунтов сдвигу ψ_{σ}) - расположен правее, то откос устойчив.

Опасные инженерно-геологические процессы отсутствуют.

2.4 Описание полосы отвода.

Плановое расположение территории, на которой производится капитальный ремонт (устройство) наружного освещения в результате строительства не меняется. Границы полосы отвода совпадают с красными линиями проспекта Героев-североморцев и не затрагивают границы других земель. Территория изысканий расположена в зоне застройки.

На участке проложена сеть действующих подземных коммуникаций: (теплотрасса, эл. кабеля, дренаж и т.п.).

На ПК 10+27,12 улица пересекает ж/д пути.

Почвы и растительность присутствуют на палисадниках, расположенных вдоль улицы - произрастают мелкие редкие деревья (береза, рябина, ива) и кустарник.