



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

Реконструкция линейного сооружения – имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учётом дополнительных объемов от ЭП-600

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

Часть 5. Подъездные автомобильные дороги

Книга 1. Текстовая часть

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Том 3.5.1

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

Реконструкция линейного сооружения – имущественный комплекс «Управление этиленопроводов» на участке Нижнекамск – Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учётом дополнительных объемов от ЭП-600

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

Часть 5. Подъездные автомобильные дороги

Книга 1. Текстовая часть

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Том 3.5.1

Руководитель направления

(подпись, дата)

А.С. Махов

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

С.А. Дордий

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00054820

2024

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
НКНХ.5273-ПД-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1-С	Содержание тома 3.5.1	Лист 2
	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	
	Часть 5. Подъездные автомобильные дороги	
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Книга 1. Текстовая часть	Лист 3
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1-АД-0001	Обзорная схема размещения объекта (1:200000)	Лист 204

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1-С			
									Изм.
Разраб.		Луговской			10.10.24	Содержание тома 3.5.1	Стадия	Лист	Листов
Гл. спец.		Белая			10.10.24		П		1
Н. контр.					10.10.24				
ГИП		Дордий			10.10.24				

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта.....	7
1.1	Топографические условия участка изысканий	7
1.1.1	Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС	7
1.1.2	Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай	7
1.1.3	Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай	8
1.1.4	Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось	8
1.1.5	Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось	9
1.1.6	Подъездная автодорога к крановому узлу 38 км	9
1.1.7	Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама	10
1.1.8	Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама	10
1.1.9	Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км	10
1.1.10	Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км	11
1.1.11	Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км	11
1.1.12	Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км	12
1.1.13	Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км	12
1.1.14	Подъездная автодорога к крановому узлу 137км	12
1.1.15	Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км	13
1.1.16	Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км	13
1.1.17	Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км	14
1.1.18	Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км	14
1.1.19	Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км	14
1.1.20	Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС	15
1.2	Климатические и метеорологические условия.....	15
1.2.1	Температура воздуха	16
1.2.2	Атмосферные осадки	17
1.2.3	Снежный покров	18

Взам. инв. №	Подп. и дата							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1				
		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата					
Инв. № подл. 00054820		Разраб.		Река				02.08.24		Стадия	Лист	Листов
		Гл. спец.		Белая				02.08.24		П	1	211
		Н. контр.						02.08.24				
		ГИП		Дордий				02.08.24				

1.2.4	Ветер	18
1.2.5	Атмосферные явления.....	19
1.2.6	Климатические нагрузки	20
1.3	Инженерно-геологические условия.....	21
1.3.1	ПК 49+71,74 – ПК 94+93,08 (охранный крановый узел Нижнекамской КС, подъездная автодорога)	21
1.3.2	ПК 173+91,98 – ПК 186+69,55 (крановый узел 18 км, подъездная дорога).....	22
1.3.3	ПК 227+31,99 – ПК 301+36,85 (крановые узлы 23 и 29 км, подъездные дороги).....	23
1.3.4	ПК 301+36.85 – ПК 421+99.77 (крановые узлы 31 и 40 км, подъездные дороги).....	24
1.3.5	ПК 421+99,77 – ПК 435+52,44 (крановый узел 42 км, подъездная дорога).....	25
1.3.6	ПК 443+78,94 – ПК 464+52,12 (крановый узел 45 км, подъездная дорога)	26
1.3.7	ПК 600+0,00 – ПК 622+94,41 (крановый узел 60 км, подъездная автодорога)	27
1.3.8	ПК 793+46.97 – ПК 817 + 7.71 (УПЗОУ 79 км, подъездная дорога)	28
1.3.9	ПК 998+34.24 – ПК 999 + 13.78 (крановый узел 99 км, подъездная автодорога).....	29
1.3.10	ПК 1173 + 68,32 – ПК 1233 + 20,3 (крановый узел 119 км с подъездной автодорогой)	29
1.3.11	ПК 1321 + 52,2 – ПК 1426 + 86,8 (крановый узел 137 км с подъездной автодорогой).....	31
1.3.12	ПК 1537 + 4,2 – ПК 1594 + 38,2 (крановый узел 156 км с подъездной автодорогой).....	32
1.3.13	ПК 1748 + 35,3 – ПК 1786 + 5,2 (УПЗОУ 176 км, подъездная дорога)	33
1.3.14	ПК 1943+36 – ПК 1951+73 (подъездная автодорога к крановому узлу 194 км).....	35
1.3.15	ПК 2133+22 – ПК 2142+53 (подъездная автодорога к крановому узлу 213 км).....	36
1.3.16	ПК 2319+71 – ПК 2333+61 (подъездная автодорога к крановому узлу 232 км).....	37
1.3.17	ПК 2508+70 – ПК 2536+29 (подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС).....	39
1.4	Гидрологический режим водных объектов	40
1.5	Водный и уровенный режим	42
1.6	Ледовый и термический режим	42
1.7	Ледовые явления	43
1.8	Расчет ветрового волнения	43
2	Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.).....	44
2.1	Подтопление	44
2.1.1	Участок км 0 – км 60	44
2.1.2	Участок км 60 – км 110	45
2.1.3	Участок км 110 – км 190	45
2.1.4	Участок км 190 – км 260	46
2.2	Затопление	46
2.3	Застой поверхностных вод и заболачивание	47

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1				

2.4	Эрозионные процессы	47
2.5	Овражная эрозия.....	47
2.5.1	Участок км 0 – км 60	47
2.5.2	Участок км 60 – км 110	47
2.5.3	Участок км 110 – км 190	48
2.5.4	Участок км 190 – км 260	48
2.6	Карстовые процессы	49
2.6.1	Участок км 0 – км 60	49
2.6.2	Участок км 60 – км 110	49
2.6.3	Участок км 110 – км 190	50
2.6.4	Участок км 190 – км 260	52
2.7	Мерзлотные процессы	57
2.8	Морозное пучение	57
2.8.1	Участок км 0 – км 60	57
2.8.2	Участок км 60 – км 110	57
2.8.3	Участок км 110 – км 190	58
2.8.4	Участок км 190 – км 260	58
2.9	Склоновые процессы	59
2.9.1	Участок км 0 – км 60	59
2.9.2	Участок км 60 – км 110	59
2.9.3	Участок км 110 – км 190	60
2.9.4	Участок км 190 – км 260	60
2.10	Сейсмичность	60
3.1	Геологическое строение	61
3.1.1	Участок км 0 – км 60	61
3.1.2	Участок км 60 – км 110	63
3.1.3	Участок км 110 – км 190	65
3.1.4	Участок км 190 – км 260	71
3.2	Свойства грунтов.....	78
3.2.1	Участок км 0 – км 60	78
3.2.2	Участок км 60 – км 110	82
3.2.3	Участок км 110 – км 190	85
3.2.4	Участок км 190 – км 260	88
3.3	Специфические грунты	92
3.3.1	Участок км 0 – км 60	92
3.3.2	Участок км 60 – км 110	94
3.3.3	Участок км 110 – км 190	95
3.3.4	Участок км 190 – км 260	99
4	Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта	103
4.1	Участок км 0 – км 60	103
4.2	Участок км 60 – км 110	104
4.3	Участок км 110 – км 190	108
4.4	Участок км 190 – км 260	112
5	Сведения о линейном объекте с указанием наименования, назначения и месторасположения начального и конечного пунктов линейного объекта	118
5.1	Сведения о категории и классе автомобильных дорог	118

Изм. № подл.	00054820	Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист

3

5.2	Основные технические нормативы для проектирования автодорог	119
5.3	Описание планов трасс проектируемых дорог.....	120
5.3.1	Титул 0501. Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижекамской КС	120
5.3.2	Титул 0502. Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай	121
5.3.3	Титул 0503. Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай	122
5.3.4	Титул 0504. Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось	122
5.3.5	Титул 0505. Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось	123
5.3.6	Титул 0506. Подъездная автодорога к крановому узлу 38 км.....	124
5.3.7	Титул 0507. Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама	124
5.3.8	Титул 0508. Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама	125
5.3.9	Титул 0509. Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км.....	125
5.3.10	Титул 0510. Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км.....	126
5.3.11	Титул 0511. Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км	126
5.3.12	Титул 0512. Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км.....	127
5.3.13	Титул 0513. Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км.....	127
5.3.14	Титул 0514. Подъездная автодорога к крановому узлу 137 км.....	128
5.3.15	Титул 0515. Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км.....	128
5.3.16	Титул 0516. Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км	129
5.3.17	Титул 0517. Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км.....	129
5.3.18	Титул 0518. Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км.....	130
5.3.19	Титул 0519. Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км.....	131
5.3.20	Титул 0520. Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС	131
6	Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта	133
7	Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе возможность автоматического регулирования таких оборудования и устройств), обеспечивающие соблюдение требований технических регламентов	134
8	Перечень мероприятий по энергосбережению	135
9	Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта.....	136
10	Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест	137
11	Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта	138

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1				

12	Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»	139
13	Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях.....	140
14	Сведения об основных параметрах и характеристиках земляного полотна, в том числе принятые профили земляного полотна, о протяженности земляного полотна в насыпях и выемках, минимальной высоте насыпи, глубине выемок	141
14.1	Земляное полотно	141
14.2	Поперечный профиль земляного полотна.....	142
15	Обоснование требований к грунтам отсыпки (влажность и гранулометрический состав)	150
16	Обоснование необходимой плотности грунта насыпи и величин коэффициентов уплотнения для различных видов грунта.....	151
17	Результаты расчетов объемов земляных работ	152
18	Описание принятых способов отвода поверхностных вод, поступающих к земляному полотну	163
19	Описание типов конструкций и ведомость дорожных покрытий.....	164
20	Описание конструктивных решений противодеформационных сооружений земляного полотна	167
21	Перечень мероприятий по защите трассы от снежных заносов и попадания на них животных	170
22	Обоснование типов и конструктивных решений искусственных сооружений (мостов, труб, путепроводов, эстакад, развязок, пешеходных мостов, подземных переходов, скотопрогонов, подпорных стенок и др.).....	171
23	Описание конструктивной схемы искусственных сооружений, используемых материалов и изделий (фундаментов, опор, пролетных строений, береговых сопряжений, крепления откосов).....	172
23.1	Стальные трубы диаметром от 0,53 до 1,02 м	172
23.2	Труба металлическая гофрированная диаметром 1,50 м	173
24	Обоснование размеров отверстий искусственных сооружений, обеспечивающих пропуск воды.....	176
25	Перечень искусственных сооружений с указанием их основных характеристик и параметров (количество, длина, расчетная схема, расходы сборного и монолитного железобетона, бетона, металла).....	177
26	Описание схем мостов, путепроводов, схем опор мостов (при необходимости), схем развязок на разных уровнях, описание и обоснование архитектурных и объемно-планировочных решений искусственных сооружений и инфраструктуры автомобильной дороги	183
27	Сведения о способах пересечения линейного объекта	184
27.1	Пересечения и примыкания к площадкам и автодорогам.....	184
27.2	Пересечение с инженерными коммуникациями.....	186
27.2.1	Пересечение с подземными коммуникациями	186
27.2.2	Пересечение с надземными коммуникациями	191
28	Сведения о вредных производственных факторах и проектных решениях по снижению негативного воздействия на персонал.....	194
29	Технико-экономические показатели.....	196

Изм. № подл.	00054820	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
										5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1				

Перечень нормативной документации197
 Таблица регистрации изменений201

Инов. № подл.	Взам. инв. №
00054820	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

1 СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ УЧАСТКА, НА КОТОРОМ БУДЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

1.1 Топографические условия участка изысканий

1.1.1 Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС

Трасса «Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС» начинается от существующей автодороги (покрытие асфальт) до охранного кранового узла Нижнекамской КС.

В административном отношении трасса изыскана в Нижнекамском муниципальном районе (г. Нижнекамск).

Генеральное направление трассы – юго-восточное. От ПК 0 до ВУ1 ПК 1+18,61 трасса идет в восточном направлении, далее до конца трассы в южном направлении.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 165,10 м до 171,13 м.

Трасса проходит по высокоствольному лиственному лесу и луговой растительности.

1.1.2 Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай» начинается от существующей проселочной дороги к пасеке до площадки БКТМ и съезда на существующую полевою дорогу, протяженность составляет 668,67м.

В административном отношении трасса изыскана в Афанасовском сельском поселение, Нижнекамский муниципальный район.

Генеральное направление трассы – юго-восточное. От ПК 0 до ВУ2 ПК 1+46,56 трасса идет в юго-восточном направлении, от ВУ2 ПК 1+46,56 до ВУ3 ПК3+74,22 идет на восток, от ВУ3 ПК3+74,22 до конца трассы в юго-восточном направлении.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 61,85 м до 89,62 м.

Трасса проходит по луговой растительности.

Съезд к площадке кранового узла начинается от ПК 4+66,93 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай». Генеральное направление трассы – северо-восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 82,77 м до 83,82 м.

Съезд к площадке УЗОУ» начинается от ПК5+56,42 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай» до узла запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай.

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист
7

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 83,51 м до 86,06 м.

1.1.3 Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай» начинается от существующей проселочной автодороги в районе села Байданкино (покрытие асфальт) до кранового узла 23 км.

В административном отношении трасса изыскана в Каенлинское сельское поселение, Нижнекамский муниципальный район.

Генеральное направление трассы от ПК0 до ПК7+84,98 – северо-западное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 58,49 м до 61,15 м.

Съезд к площадке УПОУ начинается от ПК7+39,88 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай» до узла приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай.

Генеральное направление трассы от ПК0 до ПК0+64,73 – юго-западное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 59,35 м до 61,24 м.

1.1.4 Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось» начинается от существующей проселочной автодороги в районе села Смыловка.

В административном отношении трасса изыскана в Каенлинском, Сухаревском сельских поселениях Нижнекамского района.

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

От ПК 0 – ВУ 4 ПК 20+48,26 направление трассы северо-восточное, от ВУ 4 ПК 20+48,26 до ВУ 5 ПК 21+55,94 восточное, от ВУ 5 до конца трассы на север.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 95,58 м до 101,98 м.

Трасса проходит по высокоствольному хвойному лесу, расчистке.

Переезд через проектируемый этиленопровод начинается от ВУ 4 ПК 20+48,26 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось» до проселочной автодороги.

В административном отношении трасса изыскана в Каенлинском сельском поселении, Нижнекамский район.

Генеральное направление трассы от ПК 0 до ПК 0+98,77– северо-восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 94,15 м до 95,69 м.

Трасса проходит по высокоствольному хвойному лесу, расчистке.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								8
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

1.1.5 Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось» начинается от существующей автодороги (покрытие асфальт) до кранового узла 31 км.

В административном отношении трасса изыскана в Сокольском сельском поселении, Мамадышский район, Сухаревском сельском поселении Нижнекамского района.

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

От ПК 0 – ВУ 10 ПК 22+42,49 направление трассы северное, от ВУ 10 до конца трассы восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 54,01 м до 59,53 м.

Трасса проходит по высокоствольному лиственному лесу, луговой, влаголюбивой растительности.

Съезд к площадке УПОУ начинается от ПК 30+85,02 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось».

В административном отношении трасса изыскана в Сокольском сельском поселении, Мамадышский район.

Генеральное направление трассы – северное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 57,44 м до 57,60 м.

Трасса проходит по высокоствольному лиственному лесу, луговой растительности.

Переезд через проектируемый этиленопровод начинается от ПК 27+56,30 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось» до существующей проселочной автодороги.

В административном отношении трасса изыскана в Сокольском сельском поселении, Мамадышский район.

Генеральное направление трассы – северо-западное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 56,64 м до 57,14 м.

Трасса проходит по луговой растительности.

1.1.6 Подъездная автодорога к крановому узлу 38 км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 38» начинается от существующей автодороги (покрытие щебень) до кранового узла 38 км.

В административном отношении трасса изыскана в Сокольском сельском поселении, Мамадышский район.

Генеральное направление трассы – юго-восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 54,72 м до 58,29 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист	
										9	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	

Трасса проходит по высокоствольному лиственному лесу, влаголюбивой растительности, заболоченному участку и кустарниковой растительности.

1.1.7 Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама» начинается от существующей автодороги.

В административном отношении трасса изыскана в Сокольском сельском поселении, Мамадышский район.

Генеральное направление трассы – юго-западное.

От ПК 0 до ВУ 1 ПК 0+56,14 направление трассы юго-восточное, далее до ВУ 5 ПК 5+0,31 юго-западное и до конца трассы юго-восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 54,80 м до 57,57 м.

Трасса проходит по высокоствольному лиственному лесу, влаголюбивой растительности, заболоченному участку и кустарниковой растительности.

1.1.8 Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама» начинается от существующей автодороги (покрытие асфальт) в районе села Грахань.

В административном отношении трасса изыскана в Сокольском сельском поселении, Мамадышский район.

Генеральное направление трассы – восточное. От П К0 до ВУ 1 ПК 0+91,40 направление трассы северо-восточное, далее до ВУ 2 ПК 1+91,81 юго-восточное и до конца трассы северо-восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 132,07 м до 142,33 м.

Трасса проходит по высокоствольному хвойному лесу.

Съезд к площадке БКТМ начинается от ПК 1+22,58 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама».

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 135,92 м до 136,97 м.

Трасса проходит по высокоствольному хвойному лесу и влаголюбивой растительности.

1.1.9 Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км» начинается от существующей автодороги (покрытие щебень) в районе села Грахань.

В административном отношении трасса изыскана в Сокольском сельском поселении, Мамадышский район.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										10
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Генеральное направление трассы – юго-восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 152,23 м до 152,70 м.

Трасса проходит по высокоствольному хвойному лесу и луговой растительности.

Съезд к площадке БКТМ начинается от ПК 0+80,73 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км».

В административном отношении трасса изыскана в Сокольском сельском поселении, Мамадышский район.

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 152,32 м до 152,69 м.

Трасса проходит по высокоствольному хвойному лесу и луговой растительности.

1.1.10 Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км» начинается от существующей автодороги (покрытие щебень) с. Омары – п.свх. Пятилетка до кранового узла 60 км.

В административном отношении трасса изыскана в Красногорском сельском поселении Мамадышского муниципального района.

Генеральное направление трассы – северо-западное. От ПК 0 до ВУ1 ПК 1+77,26 трасса идет в северо-западном направлении, от ВУ1 ПК 1+77,26 до ВУ2 ПК 1+69,67 трасса идет в юго-западном направлении, от ВУ2 ПК 1+69,67 до ПК 2+38,14 (конец трассы) в северо-западном направлении.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 192,82 м до 196,69 м.

Трасса проходит по участкам с лесной и луговой растительностью.

1.1.11 Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км

Трасса «Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км» начинается от существующей автодороги с. Мал. Кирмени – с. Су-Елга (покрытие щебень) до узла запуска – приема СОД, протяженность составляет 137,19 м.

В административном отношении трасса изыскана в Малокирменском сельском поселении Мамадышского муниципального района.

Генеральное направление трассы – юго-восточное. От ПК0 до ВУ2 ПК 1+60,02 трасса идет в южном направлении, от ВУ2 ПК 1+60,02 до ПК 2+37,19 (конец трассы) идет на восток.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 201,27 м до 205,00 м.

Трасса проходит по пашне.

Переезд через проектируемый этиленопровод начинается от ПК1+36,28 трассы «Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км».

В административном отношении трасса изыскана в Малокирменском сельском поселении Мамадышского муниципального района.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Генеральное направление трассы – южное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 203,81 м до 204,01 м.

От ПК 0 до ПК 0+73,14 (конец трассы) трасса проходит по пахотным землям, пересекает проектируемые трассы этиленопровода и кабеля ВОЛС.

1.1.12 Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км» начинается от существующей автомобильной дороги Мамадыш – Тюлячи (км 40 - км 39).

В административном отношении трасса изыскана в Никифоровском сельском поселении Мамадышского муниципального района.

Генеральное направление трассы – восточное.

От ПК 0 – ВУ 6 ПК 2+70,15 направление трассы юго-восточное, от ВУ 6 ПК 2+70,15 до ВУ9 ПК 5+64,67 – северо-восточное, от ВУ 9 ПК 5+64,67 до ПК 5-91,84 (конец трассы) трасса изыскана в юго-восточном направлении.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 156,91 м до 168,81 м.

Трасса проходит по пахотным землям и участку с высокоствольным лиственным лесом.

1.1.13 Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км» начинается от существующей автодороги (покрытие щебень) до кранового узла 119 км.

В административном отношении трасса изыскана в Староикшурминском сельском поселении Сабинского муниципального района.

Генеральное направление трассы – северо-западное.

От ПК0 до ПК 20+38,88 (конец трассы) трасса изыскана в северо-западном направлении. На своем пути трасса автодороги пересекает проектируемые трассы этиленопровода, ВОД и кабеля ВОЛС.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 153,08 м до 172,14 м.

Трасса подъездной автодороги преимущественно проходит по существующей полевой дороге, пахотным землям, затрагивая лесополосу.

1.1.14 Подъездная автодорога к крановому узлу 137км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 137 км» начинается от существующей грунтовой автодороги до кранового узла 137 км.

В административном отношении трасса изыскана в Большешинарском сельском поселении Сабинского муниципального района.

Генеральное направление трассы – юго-западное.

От ПК 0 до ПК 9+52.76 (конец трассы) идет в юго-западном направлении и пересекает проектируемые трассы этиленопровода, ВОД и кабеля ВОЛС.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 146,02 м до 150,52 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										12
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Трасса подъездной автодороги преимущественно проходит по существующей полевой дороге и пахотным землям.

1.1.15 Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км» начинается от улицы Центральная (покрытие асфальт) Верх. Метески до кранового узла 156 км.

В административном отношении трасса изыскана в Большеметескинском сельском поселении Тюлячинского муниципального района.

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

От ПК 0 – ВУ 3 ПК 2+14,02 направление трассы юго-восточное, от ВУ 3 ПК 2+14,02 до ВУ 5 ПК 5+10,18 трасса изыскана на восток, от ВУ 5 ПК 5+10,18 до ВУ 6 ПК12+97,87, от ВУ 6 ПК 12+97,87 до ВУ 11 ПК 24+65,98 трасса идет в северо-восточном направлении, от ВУ 11 ПК 24+65,98 до ПК 25+15,16 (конец трассы) трасса подъездной автодороги изыскана в юго-восточном направлении.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 150,85 м до 178,93 м.

Трасса подъездной автодороги преимущественно проходит по существующей полевой дороге и пахотным землям, пересекает лесополосу.

Переезд через проектируемый этиленопровод начинается от ПК 24+37,36 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км».

В административном отношении трасса изыскана в Большеметескинском сельском поселении Тюлячинского муниципального района.

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 162,62 м до 164,37 м.

От ПК 0 до ПК 0+63,65 (конец трассы) трасса проходит по полевой дороге.

На своем пути трасса автодороги пересекает проектируемые трассы этиленопровода, ВОД и кабеля ВОЛС.

1.1.16 Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км

Трасса «Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км» начинается от существующей автомобильной дороги «Куркачи - Верхняя Ия» (покрытие асфальт).

В административном отношении трасса изыскана в Кобяковском сельском поселении Пестречинского муниципального района, Иске-Казанском сельском поселении Высокогорского муниципального района.

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

От ПК 0 до ПК 37+15,72 (конец трассы) трасса изыскана в северо-восточном направлении.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 133,66 м до 179,03 м.

Трасса проходит преимущественно по пахотным землям, участкам с луговой и древесной растительностью, пересекает на своем пути полевые дороги и пересыхающий ручей.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								13
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

1.1.17 Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км» начинается от существующей автодороги (покрытие щебень) до кранового узла 194 км.

В административном отношении трасса изыскана в Шапшинском сельском поселении Высокогорского муниципального района.

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

От ПК 0 до ВУ 2 ПК 4+26,39 трасса изыскана с запада на восток, далее до ВУ 6 ПК 12+3,98 направление северо-восточное. От ВУ 6 ПК 12+3,98 до ВУ 14 ПК 24+97,10 трасса изыскана в восточном направлении, далее до конца трассы северо-восточное.

На своем пути трасса автодороги пересекает ВЛ10 кВ.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 117,34 м до 140,72 м.

Трасса подъездной автодороги преимущественно проходит по луговой растительности, пашне, высокоствольному лиственному лесу.

Переезд через проектируемый этиленопровод начинается от ПК 31+96,07 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км» до полевой дороги.

В административном отношении трасса изыскана в Шапшинском сельском поселении Высокогорского муниципального района.

Генеральное направление трассы – северо-западное.

На своем пути трасса пересекает проектируемые трассы этиленопровода, ВОД и кабеля ВОЛС.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 122,11 м до 122,57 м.

Трасса подъездной автодороги преимущественно проходит по пашне и полевой дороге.

1.1.18 Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км» начинается от существующей автодороги (покрытие асфальт) «Каменка - Дубъязы - Большая Атя».

В административном отношении трасса изыскана в Усадском сельском поселении Высокогорского муниципального района.

Генеральное направление трассы – северо-восточное.

От ПК 0 до ВУ 1 ПК 1+10,63 трасса изыскана в северо-восточном направлении, далее до конца трассы северо-западное.

На своем пути трасса автодороги пересекает ВЛ10 кВ, подземный кабель.

Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 94,91 м до 102,36 м.

Трасса подъездной автодороги проходит пашне.

1.1.19 Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км

Трасса «Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км» начинается от существующей автодороги (покрытие асфальт) «Альдермыш – Чувашли».

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист

14

В административном отношении трасса изыскана в Большекевалинском сельском поселении Высокогорского муниципального района и Большекевалинском сельском поселении Зеленодольского муниципального района.

Генеральное направление трассы - южное. От ПК 0 до ВУ 4 ПК 8+63,33 трасса изыскана в юго-западном направлении, далее до ВУ 6 ПК 13+32,80 направление юго-восточное. От ВУ 6 ПК 13+32,80 до ВУ 7 ПК 14+27,36 направление трассы юго-западное, и далее до конца оси – юго-восточное.

На своем пути трасса пересекает автодороги, кабели, трубопроводы. Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 176,11 м до 190,80 м.

Трасса подъездной автодороги проходит по пашне.

Съезд к площадке кранового узла начинается от ПК 14+75,36 трассы «Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км» до кранового узла на 232 км.

В административном отношении трасса изыскана в Большекевалинском сельском поселении Зеленодольского муниципального района.

Генеральное направление трассы – юго-западное. Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 178,72 м до 178,97 м.

Трасса съезда проходит пашне.

1.1.20 Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС

Трасса «Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС» начинается от проектного БКТМ до охранного кранового узла Казанской КС.

В административном отношении трасса изыскана на территории Муниципального образования город Казань.

Генеральное направление трассы – юго-восточное. На своем пути трасса не пересекает коммуникации. Абсолютные отметки поверхности земли по трассе от 103,78 м до 104,90 м.

Трасса подъездной автодороги проходит хвойному лесу.

1.2 Климатические и метеорологические условия

Бассейн Камы располагается на востоке умеренно-теплой и умеренно-влажной атлантико-континентальной европейской области умеренного климатического пояса.

С севера он граничит с умеренно теплой и избыточно влажной атлантико-арктической областью, с юга – с очень теплой и недостаточно влажной областью умеренного климата.

Зима длинная, холодная, с устойчивым снежным покровом. Удаленность от Атлантического океана способствует увеличению континентальности климата с запада на восток, что проявляется в уменьшении количества осадков и увеличению годовой амплитуды температур по сравнению с районом Верхней Волги.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										15
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Годовая амплитуда температур (разность между средней месячной температурой самого теплого и холодного месяцев) в этом районе составляет 30...35 °С, возрастая к востоку до 37...40°С.

Ближайшими метеостанциями к рассматриваемому участку проектируемой трассы являются Елабуга и Казань, по данным которой составлена климатическая характеристика.

1.2.1 Температура воздуха

Средняя годовая температура воздуха на метеостанции Елабуга составляет плюс 4,0°С, а для метеостанции Казань 3,9°С.

Самый теплый месяц – июль со средней температурой воздуха плюс 20,1 и 20,0°С (МС Елабуга и МС Казань), самый холодный месяц – январь со средней температурой воздуха минус 12,3 и минус 12,4°С (МС Елабуга и МС Казань).

Средняя продолжительность безморозного периода – от 99 до 112 дней.

Основные климатические характеристики рассматриваемого участка приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Климатические параметры холодного и теплого периодов года

Характеристика	Станция	
	Елабуга (СП 131.13330.2020/ Справка)	Казань (СП 131.13330.2020)
Холодный период		
Наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	-40	-37
Наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	-36	-35
Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	-35	-33
Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-32	-31
Температура воздуха обеспеченностью 0,94 (соответствует температуре воздуха наиболее холодного периода)	-17	-16
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	7,2	7,1
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 0 °С, дни/средняя температура периода	150/-8,2	154/-8,4
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 8 °С, дни/средняя температура периода	205/-4,9	208/-5,2
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже 10 °С, дни/средняя температура периода	220/-4,0	223/-4,2

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Характеристика	Станция	
	Елабуга (СП 131.13330.2020/ Справка)	Казань (СП 131.13330.2020)
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	82	83
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца в 15 часов, %	79	80
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	ЮЗ	Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,1	3,9
Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^\circ$, м/с	2,7	3,1
Теплый период		
Барометрическое давление, гПа	1006	1002
Температура воздуха обеспеченностью 0,95	24	24
Температура воздуха обеспеченностью 0,98	27	27
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	26	26
Средняя суточная амплитуда наиболее теплого месяца	11,1	11,1
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца (%)	68	68
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца в 15 часов, %	52	53
Суточный максимум осадков, мм	94	75
Преобладающее направление ветра за июль-август	3	3

1.2.2 Атмосферные осадки

Распределение атмосферных осадков в годовом ходе неравномерное. В среднем в течение года выпадает 522-533 мм осадков. Максимальные суммы средних месячных осадков приходятся на июль-август (118-128 мм), а минимальные – на февраль-март (59-55 мм). За теплый период (апрель-октябрь) сумма осадков составляет 351-359 мм, а за холодный (ноябрь – март) – 182-163 мм.

Суточный максимум осадков различной обеспеченности приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Суточный максимум осадков различной обеспеченности, мм

Метеостанция	Обеспеченность, %								
	99	95	86	63	20	10	5	2	1
Елабуга (1959–2022)	15	17	20	24	37	46	57	74	91
Казань (1922-2022)	15	17	20	25	40	50	63	85	106

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

1.2.3 Снежный покров

Устойчивый снежный покров образуется в середине ноября, а разрушается в начале марта. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 141-143 дней.

Максимальная высота снежного покрова составляет 107 см для МС Елабуга и 122 см для МС Казань.

Расчетная высота снегового покрова 5% обеспеченности составляет 94 см (МС Елабуга) и 95 см (МС Казань).

1.2.4 Ветер

Средняя годовая скорость ветра составляет 2,6-2,7 м/с, преобладающее направление ветра на протяжении года – южное и западное.

Расчетная среднегодовая скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%, по метеостанциям: Елабуга – 6,2 м/с, Казань – 6,4 м/с.

Преобладающее направление метелевых ветров- юго-западное для МС Елабуга, и южное для МС Казань. Сезонные и годовые розы ветров по метеостанциям Елабуга и Казань представлены на рисунках 1.1...1.2.

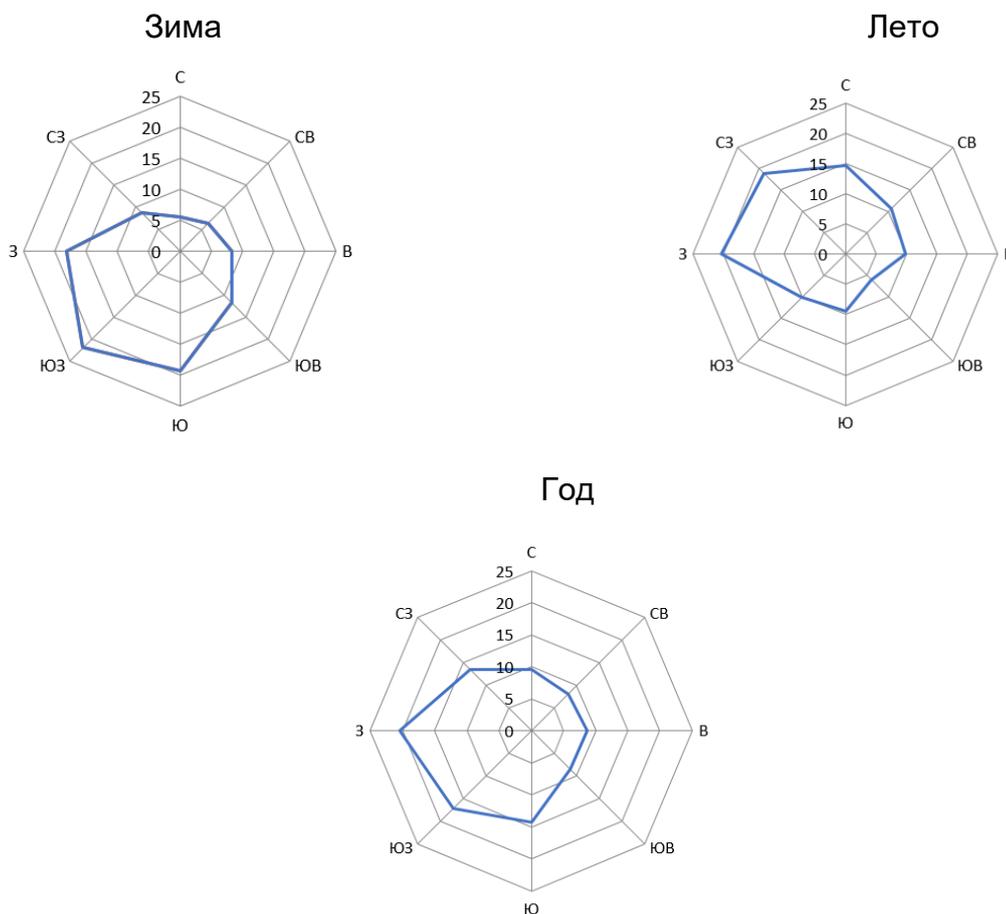


Рисунок 1.1 –Сезонные и годовая розы ветров по метеостанции Елабуга

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист
18

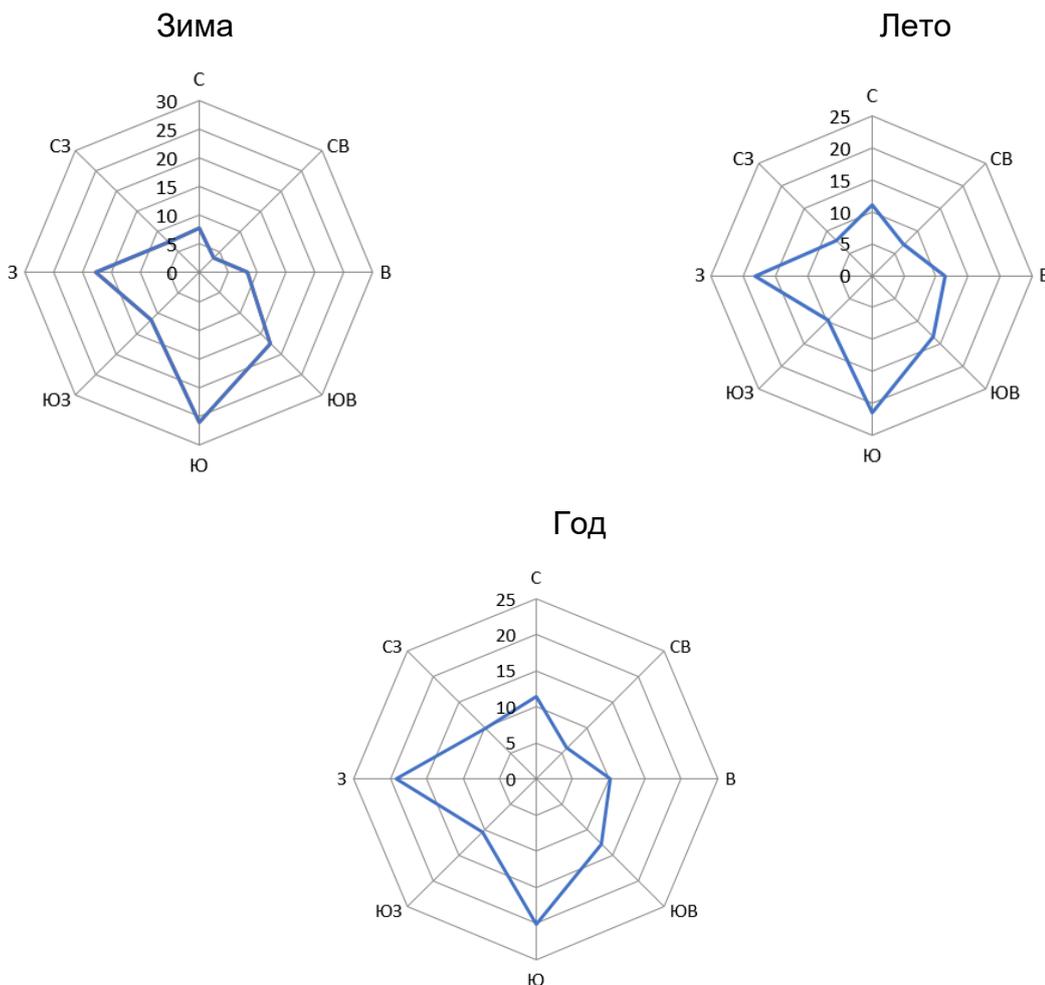


Рисунок 1.2 – Сезонные и годовая розы ветров по метеостанции Казань

1.2.5 Атмосферные явления

По данным метеостанции Елабуга за период 1959-2022 г.г. среднее число дней с туманами за год равно 10,16. По данным метеостанции Казань за период 1922-2022 г.г. среднее число дней с туманами за год равно 13,46.

По данным метеостанции Елабуга за период 1959-2022 г.г. среднее число дней с метелью за год равно 20,12. По данным метеостанции Казань за период 1922-2022 г.г. среднее число дней с метелью за год равно 20,00.

По данным метеостанции Елабуга за период 1959-2022 г.г. среднее число дней с грозой за год равно 19,77. По данным метеостанции Казань за период 1922-2022 г.г. среднее число дней с грозой за год равно 19,32.

По данным метеостанции Елабуга за период 1959-2022 г.г. среднее число дней с обледенением всех типов за год равно 33,55. По данным метеостанции Казань за период 1922-2022 г.г. среднее число дней с обледенением всех типов за год равно 42,39.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

По данным метеостанции Елабуга за период 1959-2022 г.г. среднее число дней с гололедом за год равно 4,93. По данным метеостанции Казань за период 1922-2022 г.г. среднее число дней с гололедом за год равно 7,57.

Максимальная толщина стенки гололеда по данным метеостанции Елабуга за период 1959-2022 г.г. составляет 4,8 мм, по данным метеостанции Казань за период 1922-2022 г.г. – 5,0 мм.

1.2.6 Климатические нагрузки

Районы по весу снегового покрова, по ветровому напору, по толщине стенки гололеда и нормативные значения соответствующих климатических параметров следует принимать согласно СП 20.13330.2016 по таблицам 10.1; 11.1; 12.1 и по картам 1; 2; 3 приложения Е.

Согласно ПУЭ-7 климатические условия и нагрузки район изысканий находится:

- по ветровому давлению (нормативное ветровое давление на высоте 10 м над поверхностью земли) – в II районе (500 Па при скорости ветра 40 м/с согласно таблице 2.5.1 и рис. 2.5.1 ПУЭ-7);

- по толщине стенки гололеда (нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м над поверхностью земли) – преимущественно в III районе (20 мм согласно таблице 2.5.3 и рис. 2.5.2 ПУЭ-7);

- по среднегодовой продолжительности гроз в часах – преимущественно 60-80 ч с грозой (согласно рис. 2.5.3 ПУЭ-7);

- по частоте повторяемости и интенсивности пляски проводов и тросов – преимущественно в районе с частой пляской проводов (согласно рис. 2.5.4 ПУЭ-7).

Таблица 1.3 – Районирование по нагрузкам в соответствии с СП 20.13330.2016

Трасса газопровода	Район	Характеристики
По весу снегового покрова S_g , кН/м ²		
От 0 км до 103 км+317 м	V	2,5
От 103 км+317 м до 250,2 км+15,17 м	IV	2,0
От 250,2 км+15,17 м до 260 км (в пределах г. Казани)	IV	2,30
По давлению ветра w_0 , кПа (кгс/м ²)		
0 - 260 км	II	0,30
По толщине стенки гололеда b , мм		
0 - 260 км	II	5

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						20
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

1.3 Инженерно-геологические условия

Проектируемая трасса этиленопровода была разделена на несколько участков со схожими инженерно-геологическими условиями. Ведущим признаком для деления на участки стала геолого-геоморфологическая и гидрогеологическая приуроченность, мощность и распространения органоминеральных грунтов, а также наличие инженерно-геологических процессов.

1.3.1 ПК 49+71,74 – ПК 94+93,08 (охранный крановый узел Нижнекамской КС, подъездная автодорога)

Местность покрыта лесной и луговой растительностью. Абсолютные отметки поверхности меняются от 149,62 до 194,08 м. Участок находится в пределах района водоразделов, подрайоне распространения делювиальных и элювиально-делювиальных отложений.

Глубина изучения геологического разреза от 2 до 30 м. На выделенном участке распространены породы верхнеплейстоценового возраста, делювиального генезиса (dI-III) ниже по разрезу залегают отложения Пермского возраста (eP2t и eP2kz).

В пределах выделенного участка были пробурены скважины: скв.22а/1, скв.23/1, скв.24/1, скв.3/1ДО, скв.25/1, скв.26/1, скв.27/1, скв.28/1, скв.29/1, скв.30/1, скв.31/1, скв.31а/1, скв.32/1, скв.32а/1, скв.33/1, скв.33а/1, скв.34р/1, скв.34а/1, скв.35/1, скв.36/1, скв.37/1, скв.38/1, скв.38а/1.

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (еQIV, Слой 1), и техногенным грунтом (асфальт, суглинок полутвердый, слой 912) в скв.3/1ДО.

Основная часть разреза представлена переслаиванием пород делювиального генезиса (dI-III). Сложена глинами полутвердыми (ИГЭ 11200к-4), мощностью от 1,7 до 4,1 м, глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), мощностью от 0,3 до 13,0 м, глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), мощностью от 1,4 до 10,0 м, суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-1), мощностью 1,5 м, суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), мощностью от 0,7 до 7,2 м, суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), мощностью 4,8 м, суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4), мощностью 1,2 м, суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), мощностью от 1,0 до 5,5 м, песок мелкий (ИГЭ 44200-4), мощностью от 2,3 до 2,5 м, песок мелкий (ИГЭ 44220-10), мощностью от 1,0 до 5,9 м, песок мелкий (ИГЭ 44320-10), мощностью от 1,3 до 6,3 м, песок мелкий (ИГЭ 44330-1), мощностью 4,0 м, известняк глинистый (ИГЭ Ц3111-10), мощностью от 0,4 до 2,4 м.

В основании разреза распространены глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), песок мелкий (ИГЭ 44220-10, ИГЭ 44330-1), известняк глинистый (ИГЭ Ц3111-10).

Гидрогеологические условия характеризуются вскрытием воды в скважинах: Скв.23/1, Скв.25/1, Скв.26/1, Скв.29/1, Скв.34р/1 на разных глубинах. Появившийся уровень грунтовых вод на 1,0 - 23,0 м, водовмещающая порода – глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-1). Установившийся уровень грунтовых вод на 0,5-23,0 м, водоупор – нижележащие глина с щебнем твердая

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

						НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		21

(ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-1), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4).

На выделенном участке болота не встречены.

Специфические грунты представлены техногенными, набухающими и коры выветривания. Техногенные представляют собой насыпь – супесь коричневая песчанистая твердая, с прослоями суглинка, с включениями щебня и органического вещества (слой 912). Набухающие представляют собой глина полутвердая (ИГЭ 11200к-4), глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10, ИГЭ 23200к-4). Грунты коры выветривания: глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), песок мелкий (ИГЭ 44220-10), щебенистый грунт (ИГЭ Ц3111-10).

1.3.2 ПК 173+91,98 – ПК 186+69,55 (крановый узел 18 км, подъездная дорога)

Местность покрыта в основном лесной и разнотравной растительностью. Участок находится в районе пологого склона водораздельного пространства, подрайон распространения делювиальных и элювиально-делювиальных отложений. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 80,08 до 127,22 м.

Глубина изучения геологического разреза от 8 до 30 м. На выделенном участке распространены породы верхнеплейстоценового возраста, делювиального генезиса (dl-III), ниже по разрезу залегают отложения Пермского возраста (eP2t), аллювиального генезиса (aQI-III).

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (eQIV, Слой 1), суглинком мягкопластичным (ИГЭ 22400и-4).

Основная часть разреза представлена переслаиванием пород делювиального генезиса (dl-III). Сложена глиной полутвердой (ИГЭ 11200к-4), мощностью от 3,7 до 3,8 м, глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), мощностью от 1,0 до 5,0 м, глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), мощностью от 1,5 до 7,5 м, суглинок тугопластичный (ИГЭ 22300и-7), мощностью 4,7 м, суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), мощностью 1,0 до 4,8 м, суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), мощностью 0,5 до 2,4 м, суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4), мощностью 0,8 м, суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), мощностью 0,5 до 4,0 м, песок мелкий (ИГЭ 44200-4), мощностью 1,3 до 4,4 м, песок мелкий (ИГЭ 44220-10), мощностью от 0,8 до 4,6 м, песок мелкий (ИГЭ 44320-10), мощностью 1,5 м, песок пылеватый (ИГЭ 45200-4), мощностью от 1,5 до 3,5 м.

В основании разреза распространены глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина с щебнем полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок тугопластичная (ИГЭ 22300и-7), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10).

Гидрогеологические условия характеризуются наличием одного водоносного горизонта. Вскрыт на глубинах от 1,4 до 19,6 м, установление от 1,4 до 18,0 м. По наличию напора горизонт напорный. Вмещающие породы – глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), песок мелкий (ИГЭ 44200-4), песок мелкий (ИГЭ 44320-10), водоупор – суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4),

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	00054820						Лист
			00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1			

водоупором служит суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), песок мелкий (ИГЭ 44320-10).

На выделенном участке болота не встречены.

Специфические грунты набухающие и коры выветривания. Набухающие являются глина полутвердая (ИГЭ 11200к-4), глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердая (ИГЭ 23200к-10), суглинок полутвердая (ИГЭ 23200к-4). Грунты коры выветривания глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), песок мелкий (ИГЭ 44220-10), песок мелкий (ИГЭ 44320-10).

Из неблагоприятных геологических процессов, в ходе рекогносцировочных работ опасные геологические процессы не выявлены.

1.3.3 ПК 227+31,99 – ПК 301+36,85 (крановые узлы 23 и 29 км, подъездные дороги)

Местность покрыта в основном лесной и разнотравной растительностью. Участок находится в районе пологого склона водораздельного пространства, подрайон распространения делювиальных и элювиально-делювиальных отложений, Пермского возраста. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 55,01 до 118,78 м.

Глубина изучения геологического разреза от 8,0 до 61,0 м. На выделенном участке распространены породы верхнеплейстоценового возраста, делювиального генезиса (dl-III), реже встречаются отложения аллювиального возраста в верхней части разреза (alQIV), ниже по разрезу залегают отложения Пермского возраста (eP2t).

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (eQIV, Слой 1), техногенный грунт (асфальт, суглинок полутвердый слой 912), суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), песок мелкий (ИГЭ 44200-4).

Основная часть разреза представлена переслаиванием делювиального генезиса (dl-III), аллювиального возраста (alV), пород пермского возраста (eP2t).

Территория сложена глиной полутвердой (ИГЭ 11200к-4), мощностью от 2,2 до 2,5 м, глиной с щебнем твердой (ИГЭ 12130к-10), мощностью 4,1 м, глиной твердой (ИГЭ 12130к-11), мощностью 2,1 м, глиной полутвердой (ИГЭ 12200к-11), мощностью от 2,0 до 14,0 м, глиной полутвердой (ИГЭ 12230к-10), мощностью 6,0 м, глиной тугопластичной (ИГЭ 13300и-11), мощностью от 2,0 до 23,0 м, суглинком тугопластичным (ИГЭ 22300и-7), мощностью от 1,0 до 13,5 м, суглинком мягкопластичным (ИГЭ 22400и-1), мощностью от 0,7 до 3,0 м, суглинком мягкопластичным (ИГЭ 22400и-4), мощностью от 0,6 до 7,7 м, суглинком полутвердым (ИГЭ 23200к-10), мощностью от 1,7 до 7,5 м, суглинком полутвердым (ИГЭ 23200к-4), мощностью от 0,8 до 6,5 м, суглинком тугопластичным (ИГЭ 23300и-4), мощностью от 0,7 до 13,1 м, песком мелким (ИГЭ 44200-4), мощностью от 0,7 до 6,6 м, песком мелким (ИГЭ 44220-10), мощностью от 2,0 до 6,8 м, песком мелким (ИГЭ 44220-7), мощностью от 2,0 до 7,0 м, песком мелким (ИГЭ 44330-1), мощностью от 2,8 до 11,3 м, песком пылеватым (ИГЭ 45200-4), мощностью 3,7 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										23
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

В основании разреза распространены глина полутвердая (ИГЭ 12200к-11), глина тугопластичная (ИГЭ 13300и-11), суглинок тугопластичный (ИГЭ 22300и-7), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4), суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), песок мелкий (ИГЭ 44200-4), песок мелкий (ИГЭ 44220-10), песок мелкий (ИГЭ 44220-7).

Гидрогеологические условия характеризуются наличием водоносного горизонта. Вскрыт на глубине от 1,5 до 29,0 м. Установившийся уровень грунтовых вод вскрыт на глубине от 0,3 до 25,5 м. По наличию напора горизонт ненапорный. Вмещающие породы – глина тугопластичная (ИГЭ 13300и-11), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4), суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), песок мелкий (ИГЭ 44220-10), песок мелкий (ИГЭ 44330-1), водоупором являются нижележащие глины, суглинки и пески.

На выделенном участке болота не встречены.

Специфические грунты представляют собой техногенные, набухающие и коры выветривания. Техногенными являются техногенных грунт (слой 912). Набухающими являются глина полутвердая (ИГЭ 11200к-4), глина с щебнем (ИГЭ 12130к-10), глина твердая (ИГЭ 12130к-11), глина полутвердая (ИГЭ 12200к-11), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4). Грунты коры выветривания: глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина твердая (ИГЭ 12130к-11), глина полутвердая (ИГЭ 12200к-11), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), глина тугопластичная (ИГЭ 13300и-11), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), песок мелкий (ИГЭ 44220-10).

1.3.4 ПК 301+36.85 – ПК 421+99.77 (крановые узлы 31 и 40 км, подъездные дороги)

Местность покрыта в основном лиственным лесом, посадками сосен и травяной растительностью. Участок находится в районе пойм рек и впадающих в них притоков (ручьи, овраги, балки, промоины), подрайоне распространения современных аллювиальных и пролювиально-делювиальных отложений Абсолютные отметки поверхности изменяются от 23,46 до 130,97 м.

Глубина изучения геологического разреза от 3,0 до 30,0 м. На выделенном участке распространены породы делювиального генезиса (dl-III), аллювиального возраста (alV), пород ермского возраста (eP2t).

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (eQIV, Слой 1), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-1), песок крупный (ИГЭ 42310-1), песок мелкий (ИГЭ 44330-1), техногенный грунт (Асфальт, суглинок полутвердый, слой 912), щебенистый грунт (ИГЭ Ц3111-10).

Основная часть разреза представлена переслаиванием пород делювиального генезиса (dl-III), аллювиального возраста (alV), пород пермского возраста (eP2t). Территория сложена глиной полутвердой (ИГЭ 11200к-4), мощностью от 1,2 до 4,3 м, глиной с щебнем твердой (ИГЭ 12130к-10), мощностью от 3,6 до 12,0 м, глиной полутвердой (ИГЭ 12230к-10), мощностью от 1,9 до 20,4 м, суглинком тугопластичным (ИГЭ 22300и-7), мощностью от 0,8 до 7,0 м, суглинком мягкопластичным (ИГЭ 22400и-1), мощностью от 0,3 до 9,7 м, суглинком мягкопластичным (ИГЭ 22400и-4), мощностью от 1,0 до 4,9 м, суглинком тугопластичным (ИГЭ 23300и-4), мощностью от

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Лист

24

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

1,0 до 7,2 м, песок крупный (ИГЭ 42310-1), мощностью от 0,4 до 12,2 м, песок мелкий (ИГЭ 44200-4), мощностью от 3,6 до 6,5 м, песок мелкий (ИГЭ 44220-10), мощностью 16,0 м, песок мелкий (ИГЭ 44220-7), мощностью от 1,0 до 25,5 м, песок мелкий (ИГЭ 44320-10), мощностью от 1,2 до 12,8 м, песок мелкий (ИГЭ 44330-1), мощностью от 1,3 до 15,8 м, известняк глинистый (ИГЭ Ц3111-10), мощностью от 0,7 до 1,0 м.

В основании разреза распространены глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок тугопластичный (ИГЭ 22300и-7), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), песок крупный (ИГЭ 42310-1), песок мелкий (ИГЭ 44200-4), песок мелкий (ИГЭ 44220-10), песок мелкий (ИГЭ 44220-7), песок мелкий (ИГЭ 44320-10), песок мелкий (ИГЭ 44330-1), известняк глинистый (ИГЭ Ц3111-10).

Гидрогеологические условия характеризуются наличием водоносного горизонта. Вскрыт на глубине от 0,0 до 28,0 м. Установившийся уровень грунтовых вод вскрыт на глубине от 0,0 до 28,0 м. По наличию напора горизонт ненапорный. Вмещающие породы – глина полутвердая (ИГЭ 11200к-4), глина с щебнем полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-1), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), суглинок (ИГЭ 23300и-4), песок крупный (ИГЭ 42310-1), песок мелкий (ИГЭ 44200-4), песок мелкий (ИГЭ 44220-7), песок мелкий (ИГЭ 44330-1), водоупором являются нижележащие глины, суглинки и пески.

Специфические грунты представляют собой техногенные, набухающие и коры выветривания. Техногенными являются техногенных грунт (Асфальт, суглинок полутвердый, слой 912). Набухающими являются глина полутвердая (ИГЭ 11200к-4), глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10). Грунты коры выветривания: глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), песок мелкий (ИГЭ 44220-10), песок мелкий (ИГЭ 44320-10), известняк глинистый (ИГЭ Ц3111-10).

Данный участок относится к неблагоприятной территории со сложными инженерно-геологическими условиями для строительства, район распространения современных аллювиальных и пролювиально-делювиальных отложений.

Режим подземных вод приречный, связанный с уровнем воды в реках. Амплитуда сезонных колебаний от 1,5 до 3,0 м.

1.3.5 ПК 421+99,77 – ПК 435+52,44 (крановый узел 42 км, подъездная дорога)

Местность покрыта в основном лесной (береза, осина) и разнотравной растительностью. Участок находится в пределах района пологого склона водораздельного пространства, подрайон распространения делювиальных и элювиально-делювиальных отложений. Абсолютные отметки поверхности в пределах от 124,28 до 141,58 м.

Глубина изучения геологического разреза от 2,0 до 100,0 м. На выделенном участке распространены породы аллювиального возраста (aIQIV), ниже по разрезу залегают отложения Пермского возраста (eP2t).

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054820	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	25
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1													

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (еQIV, Слой 1), техногенный грунт (асфальт, суглинок полутвердый, слой 912), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4).

Основная часть разреза представлена переслаиванием пород делювиального генезиса (dl-III), аллювиального возраста (alV), пород пермского возраста (eP2t). Территория сложена глиной полутвердой (ИГЭ 11200к-4), мощностью от 6,2 до 15,7 м, глиной с щебнем твердой (ИГЭ 12130к-10), мощностью от 2,0 до 7,9 м, глиной твердой (ИГЭ 12130к-11), мощностью от 3,0 до 18,0 м, глиной полутвердой (ИГЭ 12200к-11), мощностью от 15,3 до 22,2 м, глиной полутвердой (ИГЭ 12230к-10), мощностью от 2,9 до 15,6 м, суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), мощностью 1,0 м, суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), мощностью от 1,0 до 6,0 м, суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4), мощностью от 1,3 до 8,1 м, суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), мощностью от 2,7 до 7,1 м, песок мелкий (ИГЭ 44200-4), мощностью от 1,2 до 2,0 м, песок мелкий (ИГЭ 44220-10), мощностью от 0,6 до 3,1 м, известняк глинистый (ИГЭ Ц3111-10), мощностью от 0,5 до 3,0 м.

В основании разреза распространены глина твердая (ИГЭ 12130к-11), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4), песок мелкий (ИГЭ 44220-10).

Гидрогеологические условия характеризуются наличием водоносного горизонта. Вскрыт на глубине от 24,5 до 56,8 м. Установившийся уровень грунтовых вод вскрыт на глубине от 23,0 до 56,8 м. По наличию напора горизонт ненапорный. Вмещающие породы – глина твердая (ИГЭ 12130к-10), суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), водоупором являются нижележащие глины, суглинки и пески.

На выделенном участке болота не встречены.

Специфические грунты представляют собой техногенные, набухающие и коры выветривания. Техногенными являются техногенных грунт (асфальт, слой 912). Набухающими являются глина полутвердая (ИГЭ 11200к-4), глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина твердая (ИГЭ 12130к-11), глина полутвердая (ИГЭ 12200к-11), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4). Грунты коры выветривания: глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина с щебнем (ИГЭ 12130к-11), глина полутвердая (ИГЭ 12200к-11), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), песок мелкий (ИГЭ 44220-10), известняк глинистый (ИГЭ Ц3111-10).

В ходе рекогносцировочных работ не были встречены опасные геологические процессы.

1.3.6 ПК 443+78,94 – ПК 464+52,12 (крановый узел 45 км, подъездная дорога)

Местность покрыта в основном луговой растительностью и кустарниками. Участок находится в районе пологого склона водораздельного пространства, подрайон распространения делювиальных и элювиально-делювиальных отложений. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 120,81 до 164,23 м.

Взам. инв. №							
	Подп. и дата						
Инв. № подл.		00054820					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Глубина изучения геологического разреза от 3,0 до 30,0 м. На выделенном участке распространены породы верхнеплейстоценового возраста, делювиального генезиса (dl-III), ниже по разрезу залегают отложения Пермского возраста (eP2t).

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (eQIV, Слой 1), техногенный грунт (асфальт, слой 912),

Разрез представлен переслаиванием пород делювиального генезиса (dl-III), Пермского возраста (eP2t). Сложен глиной с щебнем твердой (ИГЭ 12130к-10), мощностью от 2,5 до 15,9 м, глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), мощностью от 1,0 до 2,2 м, суглинок тугопластичный (ИГЭ 22300и-7), мощностью 6,8 м, суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), мощностью от 1,0 до 2,2 м, суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), мощностью от 0,6 до 7,5 м, суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4), мощностью от 1,2 до 6,5 м, суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), мощностью от 1,0 до 3,6 м, песок мелкий (ИГЭ 44200-4), мощностью от 1,1 до 10,5 м, песок мелкий (ИГЭ 44220-7), мощностью 4,8 м, песок мелкий (ИГЭ 44320-10), мощностью от 0,7 до 2,5 м.

В основании разреза распространены глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4), суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), песок мелкий (ИГЭ 44320-10).

Гидрогеологические условия характеризуются наличием водоносного горизонта. Вскрыт на глубине от 5,2 до 15,0 м. Установившийся уровень грунтовых вод вскрыт на глубине от 4,1 до 14,7 м. По наличию напора горизонт ненапорный. Вмещающие породы – глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), песок мелкий (ИГЭ 44320-10), водоупором являются нижележащие глины, суглинки и пески.

На выделенном участке болота не встречены.

Специфические грунты представляют собой техногенные, набухающие и коры выветривания. Техногенными являются техногенных грунт (асфальт, слой 912). Набухающими являются глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-4). Грунты коры выветривания: глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10), суглинок полутвердый (ИГЭ 23200к-10), песок мелкий (ИГЭ 44320-10).

В ходе рекогносцировочных работ опасные геологические процессы не выявлены.

1.3.7 ПК 600+0,00 – ПК 622+94,41 (крановый узел 60 км, подъездная автодорога)

Участок трассы расположен на слаборасчлененном пологоволнистом водораздельном склоне. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 173,0 до 197,0 м. Местность относится к сельскохозяйственным землям.

Глубина изучения геологического разреза от 8 до 30 м, на выделенном участке распространены породы верхнеплейстоценового возраста, делювиального генезиса (dl-III).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										27
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (solQIV, Слой 1).

Основная часть разреза представлена переслаиванием пород делювиального генезиса (dl-III). Сложена суглинками полутвердой и тугопластичной консистенции (ИГЭ 23200к-4, ИГЭ 23300и-4), мощностью от 0,4 до 9,9 м, глина полутвердая и тугопластичная (ИГЭ 11200к-4, ИГЭ 11300и-4), мощностью от 0,8 до 3,8 м.

В основании разреза распространены глина с щебнем твердая и полутвердая (ИГЭ 12130к-10, ИГЭ 12230к-10) мощностью от 1,2 до 7,5 м. Реже известняк (ИГЭ Ц3111-10) мощностью 0,6 м, Пермской системы (eP2t).

Гидрогеологические условия характеризуются наличием двух водоносных горизонтов. Первый водоносный горизонт приуроченный к делювиальным образованиям (dl-III), безнапорные воды, на глубине от 3,4 до 7,0 м, водовмещающие породы суглинки, глины (ИГЭ 23300и-4, ИГЭ 11200к-4), водоупор – нижележащие глины и известняк (ИГЭ 12130к-10, ИГЭ 11300и-4, ИГЭ 12230к-10, ИГЭ Ц3111-10), встречен на протяжении всего участка. Второй водоносный горизонт, вскрыт на глубинах от 5,6 до 6,8 м в скважинах 5/2 и 6/2. По наличию напора горизонт безнапорный. Вмещающие породы – суглинки и пески (ИГЭ 23300и-4, ИГЭ 45320-10), водоупор – нижележащие глины (ИГЭ 11200к-4, ИГЭ 12130к-10).

На выделенном участке болота не встречены. Специфические грунты встречены слабонабухающие суглинки ИГЭ-23200к-4 и глины ИГЭ-11200к-4, ИГЭ-12130к-10, ИГЭ-12230к-10.

Неблагоприятные геологические процессы не встречены.

1.3.8 ПК 793+46.97 – ПК 817 + 7.71 (УПЗОУ 79 км, подъездная дорога)

Участок трассы расположен на слаборасчлененном пологоволнистом водораздельном склоне. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 173,66 до 210,0 м. Местность относится к сельскохозяйственным землям.

Глубина изучения геологического разреза от 3 до 30 м. На выделенном участке распространены породы верхнеплейстоценового возраста, делювиального генезиса (dl-III) ниже по разрезу залегают отложения Пермского возраста (eP2kz).

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (solQIV, Слой 1).

Основная часть разреза представлена переслаиванием пород делювиального генезиса (dl-III) и реже Пермского возраста (eP2t). Сложена суглинком полутвердым и тугопластичным (ИГЭ, 23200к-4, ИГЭ 23300и-4), мощностью от 1,1 до 7,3 м, глиной полутвердой и тугопластичной (ИГЭ 11200к-4, ИГЭ 11300и-4), мощностью от 1,2 до 3,2 м, глина с щебнем твердая и полутвердая (ИГЭ 12130к-10, ИГЭ 12230к-10), мощностью от 0,4 до 10,0 м. Реже встречаются песок мелкий и пылеватый (ИГЭ 44200-4, ИГЭ 45320-10) мощностью от 0,8 до 3,9 м.

В основании разреза распространены породы делювиального генезиса (dl-III) и Пермского возраста (eP2t) в основном глина с щебнем твердая и полутвердая (ИГЭ 12130к-10, ИГЭ 12230к-10), реже глина тугопластичная (ИГЭ 11300и-4), суглинков

Взам. инв. №							
	Инд. № подл.	00054820					Лист 28
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

полутвердый и тугопластичный (ИГЭ 23200к-4, ИГЭ 23300и-4), песок мелкий (ИГЭ 44320-10, ИГЭ 44220-10) и известняк (ИГЭ Ц3111-10).

Гидрогеологические условия характеризуются наличием одного водоносного горизонта. Водоносный горизонт безнапорный, встречены практически повсеместно, минимальная глубина проявления 1,8 м, максимальная глубина – 12,4 м. Водовмещающие породы – Суглинок тугопластичный (ИГЭ 23300и-4), глина тугопластичная (ИГЭ 11300и-4), глина с щебнем твердая (ИГЭ 12130к-10), песок мелкий (ИГЭ 44220-10), водоупором служат нижележащие глина.

На выделенном участке болота не встречены. Специфические грунты встречены слабонабухающие суглинки ИГЭ-23200к-4 и глины ИГЭ-11200к-4, ИГЭ-12130к-10, ИГЭ-12230к-10.

Неблагоприятные геологические процессы не выявлены.

1.3.9 ПК 998+34.24 – ПК 999 + 13.78 (крановый узел 99 км, подъездная автодорога)

Участок трассы расположен на слаборасчлененном пологоволнистом водораздельном склоне и пойме ручья без названия. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 149,79 до 163,01м. Местность относится к луговой с травянистой растительностью.

Глубина изучения геологического разреза 13,0 м. На выделенном участке распространены породы ниже по разрезу Пермского возраста (eP2kz) и аллювиального генезиса (aQIV).

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности суглинок мягкопластичный (aQIV, ИГЭ 22400и-1).

Основная часть разреза представлена переслаиванием, аллювиального возраста (aQIV) и Пермского возраста (eP2t). Сложена суглинком мягкопластичным (ИГЭ 22400и-1), мощностью 2,1 м, глиной с щебнем полутвердой (ИГЭ 12230к-10), мощностью 10,9 м. В основании разреза располагается глина с щебнем полутвердая (ИГЭ 12230к-10).

В ходе гидрогеологических наблюдений на данном участке грунтовые воды вскрыты не были. На выделенном участке болота не встречены.

Специфические грунты встречены слабонабухающие глины ИГЭ-12230к-10.

Неблагоприятные геологические процессы включают в себя эрозию боковую и донную, встреченную в мелких ручьях.

Данный участок относится к участкам со сложными инженерно-геологическими условиями для строительства.

1.3.10 ПК 1173 + 68,32 – ПК 1233 + 20,3 (крановый узел 119 км с подъездной автодорогой)

Местность относится к сельскохозяйственным землям, пересекая лесополосы Абсолютные отметки поверхности меняются от 149,80 м до 190,11 м (по абсолютным отметкам горных выработок). Участок находится в пределах слаборасчлененной территории пологих устойчивых склонов.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							29

Глубина изучения геологического разреза от 6 до 35 м, на выделенном участке распространены нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III), элювиальные пермские отложения татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов.

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (solQIV, Слой 1).

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III) сложены глинами полутвердыми (ИГЭ 11200к-4) и тугопластичными (ИГЭ 11300и-4), суглинками полутвердыми (ИГЭ 24200к-4) и мягкопластичными (ИГЭ 24400и-4), мощностью от 0,4 до 4,2 м.

Элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP2t) сложены глинами твердыми (ИГЭ 12130к-10; 13130п-10), полутвердыми (ИГЭ 12230к-10) и тугопластичными (ИГЭ 12330и-10), суглинками полутвердыми (ИГЭ 24230и-10), тугопластичными (ИГЭ 24330и-10) и мягкопластичными (ИГЭ 22430и-10), супесью пластичной (ИГЭ 31230и-10), мощностью от 0,4 до 17,8 м.

Элювиальные пески татарского яруса (eP2t) мелкие различной степени водонасыщения (ИГЭ 44320-10; 44220-10) и пылеватые средней степени водонасыщения (ИГЭ 45220-10) имеют мощность от 0,8 до 16,2 м.

Крупнообломочные грунты представлены элювиальными (eP2t) щебенистыми грунтами различной степени водонасыщения (ИГЭ 55233-10; 55333-10), мощностью от 1,7 до 8,1 м.

Полускальные грунты представлены элювиальными (eP2t) известняками различной прочностью (ИГЭ Ц3221-10; Ц6322-10), мощностью от 0,4 до 7,7 м.

Элювиальные пермские отложения казанского яруса (eP2kz) сложены глиной твердой (ИГЭ 12100к-10) с мощностью до 12,7 м.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием одного водоносного горизонта, приуроченного к элювиальным отложениям пермской системы татарского яруса (eP2t). Водоносный горизонт вскрыт на глубинах от 0,3 до 21,5 м. Водовмещающие породы – глина, суглинок (трещиноватая, с включениями щебня и прослоями песка), щебенистый грунт, песок, известняк трещиноватый. Водоупорные грунты – глина. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными, локально с незначительным напором до 4,0 м.

Специфические грунты представлены элювиальными, просадочными и набухающими грунтами.

Просадочные грунты встречены в Сква.68/3, Сква.69/3. Грунты представлены глиной твердой слабопросадочной слабопучинистой (ИГЭ 13130п-10). Мощность слабопросадочных грунтов изменяется от 0,8 до 1,2 м.

Набухающие грунты представлены суглинками полутвердыми (ИГЭ 24200к-4), глинами твердыми (ИГЭ 12130к-10; 12100к-10) и полутвердыми (ИГЭ 12230к-10), распространенные практически повсеместно. Мощность колеблется от 0,5 до 12,7 м.

Неблагоприятные геологические процессы включают в себя овражную эрозию.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						30
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

1.3.11 ПК 1321 + 52,2 – ПК 1426 + 86,8 (крановый узел 137 км с подъездной автодорогой)

Местность относится к сельскохозяйственным землям, местами располагается лесные массивы. Абсолютные отметки поверхности меняются от 113,91 м до 179,07 м (по абсолютным отметкам горных выработок). Участок находится в пределах слаборасчлененной территории пологих устойчивых склонов.

Глубина изучения геологического разреза от 3 до 32 м, на выделенном участке распространены современные техногенные (tIV) и аллювиальные (aIV) отложения, ниже-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III), элювиальные пермские отложения татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов.

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (pQIV, Слой 1) повсеместно и техногенным грунтом (tIV, слой 912) в Скв.3/ЗДО

Современные аллювиальные отложения (aIV) сложены суглинками полутвердыми (ИГЭ 23200и-1) и мягкопластичными (ИГЭ 21401и-1), мощностью от 1,1 до 5,2 м.

Ниже-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III) сложены глинами полутвердыми (ИГЭ 11200к-4) и тугопластичными (ИГЭ 11300и-4), суглинками полутвердыми (ИГЭ 24200к-4), тугопластичными (ИГЭ 24300и-4) и мягкопластичными (ИГЭ 24400и-4), песком мелким средней степени водонасыщения (ИГЭ 44220-4). Мощность глинистых отложений изменяется 0,4 до 7,0 м, песчаных отложений от 0,8 до 2,2 м.

Элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP2t) сложены глинами твердыми (ИГЭ 12130к-10; 13130п-10), полутвердыми (ИГЭ 12230к-10) и тугопластичными (ИГЭ 12330и-10), суглинками полутвердыми (ИГЭ 24230и-10), тугопластичными (ИГЭ 24330и-10) и мягкопластичными (ИГЭ 22430и-10), супесью пластичной (ИГЭ 31230и-10). Мощность изменяется от 0,4 до 22,8 м.

Элювиальные пески татарского яруса (eP2t) мелкие различной степени водонасыщения (ИГЭ 44320-10; 44220-10) и пылеватыми средней степени водонасыщения (ИГЭ 45220-10), имеют мощность от 0,4 до 8,2 м.

Крупнообломочные грунты представлены элювиальными (eP2t) щебенистыми грунтами различной степени водонасыщения (ИГЭ 55233-10; 55333-10), мощностью от 0,6 до 7,0 м.

Полускальные грунт на выделенном участке представлены элювиальными (eP2t) известняками с различной прочностью (ИГЭ Ц3221-10; Ц6322-10), мощностью от 0,5 до 3,9 м.

Элювиальные пермские отложения казанского яруса (eP2kz) сложены глиной твердой (ИГЭ 12100к-10), мощностью до 12 м.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием двух водоносных горизонтов. Первый водоносный горизонт, приурочен к делювиальным отложениям четвертичного возраста (dl-III). Водоносный горизонт вскрыт на глубинах от 1,5 до 8,8 м. Водовмещающие породы – суглинок с прослоями песка, песок. Водоупорные

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							31

грунты – глина, суглинок. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными, локально пластовыми с напором 5-10 м.

Второй водоносный горизонт, приурочен к элювиальным отложениям пермской системы татарского яруса (eP2t). Водоносный горизонт вскрыт на глубинах от 0,5 до 13 м. Водовмещающие породы – глина, суглинок, супесь (с включениями щебня), песок. Водоупорные грунты – глина. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными, локально с незначительным напором до 2 м.

Специфические грунты представлены элювиальными, просадочными и набухающими грунтами.

Элювиальные грунты распространены повсеместно с мощностью от 0,4 до 21,0 м.

В пределах выделенного участка встречены техногенные грунты (tlV, слой 912) в скважине 3/ЗДО, залегающие под слоем асфальта (tlV, слой 90). Грунты сложены суглинком полутвердым с включением дресвы и щебня до 50%, с прослоями щебня и песка. Мощность асфальта составляет 0,1 м, техногенных грунтов 2,1 м.

Набухающие грунты представлены суглинками полутвердыми (ИГЭ 24200к-4), глинами твердыми (ИГЭ 12130к-10; 12100к-10) и полутвердыми (ИГЭ 12230к-10). Грунты распространены повсеместно с мощностью от 0,4 до 21,0 м.

Неблагоприятные геологические процессы не встречены.

1.3.12 ПК 1537 + 4,2 – ПК 1594 + 38,2 (крановый узел 156 км с подъездной автодорогой)

Местность относится к сельскохозяйственным землям, пересекая лесные массивы. Абсолютные отметки поверхности меняются от 126,20 м до 171,59 м (по абсолютным отметкам горных выработок). Участок находится в пределах слаборасчлененной территории пологих устойчивых склонов.

Глубина изучения геологического разреза от 8 до 30 м, на выделенном участке распространены нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III), элювиальные пермские отложения татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов.

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (solQIV, Слой 1).

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III) сложены глинами полутвердыми (ИГЭ 11200к-4) и тугопластичными (ИГЭ 11300и-4), суглинками полутвердыми (ИГЭ 24200к-4), тугопластичными (ИГЭ 24300и-4) и мягкопластичными (ИГЭ 24400и-4). Мощность изменяется 0,4 до 7,2 м.

Элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP2t) сложены глинами твердыми (ИГЭ 12130к-10), полутвердыми (ИГЭ 12230к-10) и тугопластичными (ИГЭ 12330и-10), суглинками полутвердыми (ИГЭ 24230и-10), тугопластичными (ИГЭ 24330и-10) и мягкопластичными (ИГЭ 22430и-10), супесью пластичной (ИГЭ 31230и-10). Мощность изменяется от 0,4 до 12,1 м.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист
	00054820								
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1			

Элювиальные пески татарского яруса (eP2t) мелкие различной степени водонасыщения (ИГЭ 44320-10; 44220-10) и пылеватые средней степени водонасыщения (ИГЭ 45220-10), обладают мощностью от 0,6 до 12,9 м.

Крупнообломочные грунты представлены элювиальными (eP2t) щебенистыми грунтами различной степени водонасыщения (ИГЭ 55233-10; 55333-10), мощностью от 0,9 до 4,0 м.

Элювиальные пермские отложения казанского яруса (eP2kz) сложены глиной твердой (ИГЭ 12100к-10), мощностью до 6,4 м.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием одного водоносного горизонта, приуроченного к элювиальным отложениям пермской системы татарского яруса (eP2t). Водоносный горизонт вскрыт на глубинах от 2,0 до 18,0 м. Водовмещающие породы – глина (трещиноватая), супесь, песок. Водоупорные грунты – глина. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными, локально с незначительным напором до 2,0 м.

Специфические грунты представлены элювиальными и набухающими грунтами.

Элювиальные грунты распространены практически повсеместно с мощностью от 0,4 до 12,0 м.

Набухающие грунты представлены суглинками полутвердыми (ИГЭ 24200к-4), глинами твердыми (ИГЭ 12130к-10; 12100к-10) и полутвердыми (ИГЭ 12230к-10), распространенные практически повсеместно. Мощность колеблется от 0,4 до 7,2 м.

Неблагоприятные геологические процессы включают в себя овражно-балочную эрозию.

1.3.13 ПК 1748 + 35,3 – ПК 1786 + 5,2 (УПЗОУ 176 км, подъездная дорога)

Местность покрыта луговой растительностью, частично располагаются сельскохозяйственные поля. Абсолютные отметки поверхности меняются от 118,95 м до 179,26 м (по абсолютным отметкам горных выработок). Участок находится в пределах слаборасчлененной территории пологих устойчивых склонов.

Глубина изучения геологического разреза от 2 до 30 м, на выделенном участке распространены современные техногенные (tIV) и аллювиальные (aIV) отложения, ниже-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III), элювиальные пермские отложения татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов.

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (solQIV, Слой 1) повсеместно и техногенным грунтом (tIV, слой 912) в Скви.6/ЗДО.

Современные аллювиальные отложения (aIV) сложены глиной мягкопластичной (ИГЭ 11401и-1) мощностью до 18,8 м.

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III) сложены глинами полутвердыми (ИГЭ 11200к-4) и тугопластичными (ИГЭ 11300и-4), суглинками полутвердыми (ИГЭ 24200к-4), тугопластичными (ИГЭ 24300и-4) и мягкопластичными

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054820							Лист
										33
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

(ИГЭ 24400и-4), песком мелким средней степени водонасыщения (ИГЭ 44220-4). Мощность глинистых отложений изменяется от 0,2 до 15,2 м, песчаных до 0,5 м.

Элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP2t) сложены глинами твердыми (ИГЭ 12130к-10), полутвердыми (ИГЭ 12230к-10) и тугопластичными (ИГЭ 12330и-10), суглинками полутвердыми (ИГЭ 24230и-10), тугопластичными (ИГЭ 24330и-10) и мягкопластичными (ИГЭ 22430и-10), супесью пластичной (ИГЭ 31230и-10). Мощность изменяется от 0,3 до 14,1 м.

Элювиальные пески татарского яруса (eP2t) мелкие различной степени водонасыщения (ИГЭ 44320-10; 44220-10) и пылеватые средней степени водонасыщения (ИГЭ 45220-10), имеют мощность от 0,5 до 2,6 м.

Крупнообломочные грунты представлены элювиальными (eP2t) щебенистыми грунтами различной степени водонасыщения (ИГЭ 55233-10; 55333-10), мощностью от 0,6 до 10,2 м.

Полускальные грунты на выделенном участке представлены элювиальными (eP2t) известняками с различной прочностью (ИГЭ Ц3221-10; Ц6322-10), мощностью от 0,4 до 3,8 м.

Элювиальные пермские отложения казанского яруса (eP2kz) сложены глиной твердой (ИГЭ 12100к-10) мощностью до 10,8 м.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием трех водоносных горизонтов. Первый водоносный горизонт, приурочен к делювиальным отложениям четвертичного возраста (dI-III). Водоносный горизонт вскрыт на глубине 2,3 м. Водовмещающие породы – суглинок. Водоупорные грунты – глина. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными.

Второй водоносный горизонт, приурочен к аллювиальным отложениям четвертичного возраста (aIV). Водоносный горизонт вскрыт на глубинах от 5,4 до 7,2 м. Водовмещающие породы – глина (трещиноватая). Водоупорные грунты – глина. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными, локально с незначительным напором до 2 м.

Третий водоносный горизонт, приурочен к элювиальным отложениям пермской системы татарского яруса (eP2t). Водоносный горизонт вскрыт на глубинах от 3,8 до 14,4 м. Водовмещающие породы – Глина (трещиноватая, с включениями щебня), супесь. Водоупорные грунты – глина, известняк. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными, локально с незначительным напором до 2,0 м.

Специфические грунты представлены элювиальными, техногенными и набухающими грунтами.

Элювиальные грунты распространены практически повсеместно с мощностью от 0,3 до 10,8 м.

В пределах выделенного участка встречены техногенные грунты (tIV, слой 912) в скважине 6/ЗДО, залегающие под слоем асфальта (tIV, слой 90). Грунты сложены суглинком полутвердым с включением дресвы и щебня до 50%, с прослоями щебня и песка. Мощность асфальта составляет 0,1 м, техногенных грунтов 0,9 м.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054820	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Набухающие грунты представлены суглинками полутвердыми (ИГЭ 24200к-4), глинами твердыми (ИГЭ 12130к-10; 12100к-10) и полутвердыми (ИГЭ 12230к-10). Грунты распространены практически повсеместно, с мощностью от 0,2 до 10,8 м.

Неблагоприятные геологические процессы не встречены.

1.3.14 ПК 1943+36 – ПК 1951+73 (подъездная автодорога к крановому узлу 194 км)

Местность покрыта преимущественно сельскохозяйственными угодиями, на границе пашен произрастает кустарниковая, реже древесная растительность. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 116,50 до 128,86 м. Участок расположен в пределах аккумулятивной пологой равнины, на склоне к долинам ручья б/н и ручья Сидоровский.

Глубина изучения геологического разреза до 30,0 м. На выделенном участке получили развитие породы нижне-верхнеплейстоценового возраста, делювиального генезиса (dl-III), элювий пермских пород татарского яруса и казанского яруса (eP2t, eP2kz).

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (solQIV, слой 1) мощностью до 0,6 м, делювиальными отложениями (dl-III, ИГЭ 11100к-4, 11200к-4, 11300и-4, 24200к-4, 24300и-4, 22400и-4, 44220-4), элювием пермских пород татарского яруса (eP2t, ИГЭ 12230к-10, Ц3221-10) и казанского яруса (eP2kz, ИГЭ 12130к-11, 12230и-11, 24230к-11), различного литологического состава.

Делювиальные отложения вскрыты под почвенно-растительным слоем и представлены глинами от твердой до тугопластичной консистенции (ИГЭ 11100к-4, 11200к-4, 11300и-4), с глубиной залегания 0,2-7,0 м, вскрытой мощностью 1,0-4,7 м, суглинками от полутвердой до мягкопластичной консистенции (ИГЭ 24200к-4, 24300и-4, 22400и-4), с глубиной залегания 0,1-12,0 м, вскрытой мощностью 0,7-11,5 м, песками мелкими, средней степени водонасыщения (ИГЭ 44220-4), с глубиной залегания 1,0-2,8 м, вскрытой мощностью 3,2-5,0 м. Общая вскрытая мощность делювиальных образований составляет 4,5-14,7 м.

Элювий пермских образований татарского яруса развит локально (в скважинах 16/4Т, 17/4Т) на данном участке изысканий под делювиальными отложениями и представлен глиной полутвердой (ИГЭ 12230к-10), с глубиной залегания 5,7-7,1 м, мощностью 3,4-4,6 м и известняками средней прочности (ИГЭ Ц3221-10), с глубиной залегания 10,3-10,5 м, вскрытой мощностью 0,5-0,7 м.

Элювий пермских образований казанского яруса вскрыт локально (в скважинах 1/4БК, 1/4КУ, 1/4МС, 18а/4) под делювиальными отложениями и представлен глинами от твердой до полутвердой консистенции (ИГЭ 12130к-11, 12230и-11), с глубиной залегания 8,9-23,2 м, вскрытой мощностью 1,5-6,8 м и суглинком полутвердым (ИГЭ 24230к-11), с глубиной залегания 19,2-25,2 м, вскрытой мощностью 4,0-4,5 м.

Общая вскрытая мощность элювиальных образований составляет 1,5-17,6 м.

По результатам бурения (апрель-июль 2024 г.) до глубины 30,0 м вскрыты три водоносных горизонта. Нижне-верхнечетвертичный делювиальный водоносный комплекс (dl-III) зафиксирован на глубинах 1,4-11,2 м (на абс. отм. 114,25-122,80 м).

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							35

Воды напорно-безнапорные, с величиной напора 0,2 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубинах 1,4-11,0 м (на абс. отм. 114,45-122,80 м). Водовмещающими грунтами являются прослойки песка в суглинках тугопластичных и мягкопластичных (ИГЭ 24300и-4, 22400и-4). Водоносный комплекс элювиальных отложений пермской системы татарского яруса (eP2t) вскрыт на глубинах от 5,7 до 7,1 м (на абс. отм. 117,22-118,42 м). Воды напорные, с величиной напора 2,7-3,9 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубинах от 3,0 до 3,2 м (на абс. отм. 121,12 м). Водоносный комплекс элювиальных отложений пермской системы казанского яруса (eP2kz) установлен на глубинах 12,7-13,0 м (на абс. отм. 110,32-110,67 м). Воды напорные, с величиной напора 0,2 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубинах от 12,5 до 12,8 м (на абс. отм. 110,52-110,87 м). Водоупором выступают нижележащие пермские глинистые грунты.

Специфические грунты представлены набухающими и элювиальными грунтами, распространенными практически повсеместно, мощностью от 0,9 до 23,4 м.

Неблагоприятные геологические процессы в пределах выделенного участка отсутствуют.

1.3.15 ПК 2133+22 – ПК 2142+53 (подъездная автодорога к крановому узлу 213 км)

Местность покрыта преимущественно сельскохозяйственными угодьями, местами луговой растительностью, вдоль дорог представлены лесополосы. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 79,50 до 140,50 м. Участок расположен в пределах аккумулятивной пологой равнины, на склоне к долине р. Сула.

Глубина изучения геологического разреза до 32,0 м. На выделенном участке получили развитие породы нижне-верхнеплейстоценового возраста, делювиального генезиса (dl-III), элювий пермских пород татарского яруса и казанского яруса (eP2t, eP2kz).

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (solQIV, слой 1) мощностью до 0,6 м, делювиальными отложениями (dl-III, ИГЭ 11300и-4), элювием пермских пород татарского яруса (eP2t, ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10, 24230к-10, 44220-10, 44320-10, Ц3221-10) и казанского яруса (eP2kz, ИГЭ 12130к-11, 12230и-11, 24230к-11, 45220-11, 55234-11, 55334-11, Ц3221-11, Ц5332-11), различного литологического состава.

Делювиальные отложения вскрыты локально (в скважине 4а/4А3) под почвенно-растительным слоем и представлены глиной тугопластичной (ИГЭ 11300и-4), с глубиной залегания 0,5 м, мощностью 0,4 м.

Элювий пермских образований татарского яруса развит практически повсеместно на данном участке изысканий под почвенно-растительным слоем, делювиальными отложениями и представлен глиной от твердой до тугопластичной консистенции (ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10), с глубиной залегания 0,1-7,2 м, вскрытой мощностью 0,8-9,9 м, суглинками полутвердыми (ИГЭ 24230к-10), с глубиной залегания 0,2-6,1 м, мощностью 0,8-2,9 м, песками мелкими, средней степени водонасыщения и водонасыщенными (песчаник сильновыветрелый, ИГЭ 44220-10, 44320-10), с глубиной залегания 2,5-10,0 м, мощностью 1,5-1,6 м, известняком средней прочности (ИГЭ Ц3221-10), с глубиной залегания 0,9 м, мощностью 1,6 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054820							Лист
										36
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Элювий пермских образований казанского яруса вскрыт повсеместно под почвенно-растительным, техногенными грунтами, элювием пород пермских пород татарского яруса и представлен глинами твердой и полутвердой консистенции (ИГЭ 12130к-11, 12230и-11), с глубиной залегания 0,4-27,2 м, вскрытой мощностью 0,5-18,7 м, суглинком полутвердым (ИГЭ 24230к-11), с глубиной залегания 0,2-19,1 м, вскрытой мощностью 0,9-5,8 м, песками пылеватыми, средней степени водонасыщения (песчаник сильновыветрелый, ИГЭ 45220-11), с глубиной залегания 4,5-14,0 м, вскрытой мощностью 1,0-3,0 м, дресвяно-щебенистым грунтом средней степени водонасыщения и водонасыщенным (ИГЭ 55234-11, 55334-11), с глубиной залегания 0,4-23,0 м, вскрытой мощностью 0,2-6,6 м, известняком средней и пониженной прочности (ИГЭ Ц3221-11, Ц5232-11), с глубиной залегания 0,9-31,5 м, вскрытой мощностью 0,5-2,8 м.

Общая вскрытая мощность элювиальных образований составляет 0,2-31,7 м.

По результатам бурения (март-июль 2024 г.) до глубины 30,0 м вскрыты два водоносных горизонта. Водоносный комплекс элювиальных отложений пермской системы татарского яруса (eP2t) вскрыт на глубине 10,0 м (на абс. отм. 93,89 м). Воды напорные, с величиной напора 0,2 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубине 9,8 м (на абс. отм. 94,09 м). Водовмещающими грунтами являются пески мелкие (песчаник сильновыветрелый, ИГЭ 44320-10). Водоносный комплекс элювиальных отложений пермской системы казанского яруса (eP2kz) установлен на глубинах 10,9-19,4 м (на абс. отм. 70,09-89,04 м). Воды напорно-безнапорные, с величиной напора 0,6-3,7 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубинах 7,6-18,2 м (на абс. отм. 71,79-92,86 м). Водовмещающими грунтами являются прослойки песка и крупнообломочного грунта в глинах твердой и полутвердой консистенции (ИГЭ 12130к-11, 12230и-11), суглинках полутвердых (ИГЭ 24230к-11). Водупором выступают нижележащие пермские глинистые грунты.

Специфические грунты представлены набухающими и элювиальными грунтами, распространенными практически повсеместно, мощностью 0,2-31,2 м. Среди специфических грунтов в пределах участка развиты техногенные грунты, слагающие насыпь подъездной автодороге к крановому узлу 213 км и автомобильной дороге на ПК 2141+12 – ПК 2141+20. Техногенный грунт представлен суглинками (слой 912), песками (слой 914), общей мощностью 0,5-1,9 м.

Неблагоприятные геологические процессы в ходе рекогносцировочных работ (ТН-62/4, 63/4, 64/4, 65/4, 66/4, 67/4, 68/4, 69/4, 70/4) в пределах выделенного участка отсутствуют.

1.3.16 ПК 2319+71 – ПК 2333+61 (подъездная автодорога к крановому узлу 232 км)

Местность покрыта преимущественно сельскохозяйственными угодьями, местами луговой растительностью, участками произрастает лес. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 120,00 до 181,73 м. Участок расположен в пределах аккумулятивной пологой равнины, на склоне к долине пересыхающих ручьев.

Глубина изучения геологического разреза до 30,0 м. На выделенном участке получили развитие породы ниже-верхнеплейстоценового возраста, делювиального

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820	<p style="text-align: center;">НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1</p>						Лист
										37
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

генезиса (dl-III), элювий пермских пород татарского яруса и казанского яруса (eP2t, eP2kz).

Инженерно-геологический разрез представлен с поверхности почвенно-растительным слоем (solQIV, слой 1) мощностью до 0,5 м, делювиальными отложениями (dl-III, ИГЭ 11200к-4, 11300и-4, 24200к-4, 24300и-4, 22400и-4), элювием пермских пород татарского яруса (eP2t, ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10, 24230к-10, 24330и-10, 44220-10, 55234-10) и казанского яруса (eP2kz, ИГЭ 12130к-11, 12230и-11, 24230к-11, 45220-11, 55234-11, 55334-11, Ц3221-11), различного литологического состава.

Делювиальные отложения вскрыты повсеместно под почвенно-растительным слоем и представлены глинами полутвердой и тугоплатсичной консистенции (ИГЭ 11200к-4, 11300и-4), с глубиной залегания 0,2-0,4 м, мощностью 0,7-1,4 м, суглинками от полутвердой до мягкопластичной консистенции (ИГЭ 24200к-4, 24300и-4, 22400и-4), с глубиной залегания 0,1-9,9 м, вскрытой мощностью 0,4-11,3 м.

Элювий пермских образований татарского яруса развит практически повсеместно на данном участке изысканий под почвенно-растительным слоем, делювиальными отложениями и представлен глиной от твердой до тугопластичной консистенции (ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10), с глубиной залегания 0,3-14,0 м, вскрытой мощностью 1,0-21,0 м, суглинками полутвердыми и тугопластичными (ИГЭ 24230к-10, 24330и-10), с глубиной залегания 0,1-11,5 м, вскрытой мощностью 1,7-5,7 м, песками мелкими, средней степени водонасыщения (песчаник сильновыветрелый, ИГЭ 44220-10), с глубиной залегания 3,0-7,1 м, мощностью 0,7-1,1 м, дресвяно-щебенистыми грунтами (ИГЭ 55234-10), с глубиной залегания 2,0-10,4 м, мощностью 1,4-3,6 м.

Элювий пермских образований казанского яруса вскрыт повсеместно под почвенно-растительным, делювиальными отложениями и представлен глинами твердой и полутвердой консистенции (ИГЭ 12130к-11, 12230и-11), с глубиной залегания 0,3-27,1 м, вскрытой мощностью 1,0-13,3 м, суглинком полутвердым (ИГЭ 24230к-11), с глубиной залегания 0,3-25,1 м, мощностью 2,0-6,0 м, песками пылеватыми, средней степени водонасыщения (песчаник сильновыветрелый, ИГЭ 45220-11), с глубиной залегания 7,0-13,5 м, вскрытой мощностью 6,0-8,0 м, дресвяно-щебенистым грунтом средней степени водонасыщения и водонасыщенным (ИГЭ 55234-11, 55334-11), с глубиной залегания 4,0-15,0 м, мощностью 2,0-5,5 м, известняком средней и пониженной прочности (ИГЭ Ц3221-11, Ц5232-11), с глубиной залегания 0,3-12,0 м, мощностью 1,2-6,7 м.

Общая вскрытая мощность элювиальных образований составляет 1,0-29,7 м.

По результатам бурения (март-июль 2024 г.) до глубины 30,0 м вскрыты три водоносных горизонта. Нижне-верхнечетвертичный делювиальный водоносный комплекс (dl-III) зафиксирован на глубинах 2,9-3,5 м (на абс. отм. 163,76-167,38 м). Воды напорные, с величиной напора 0,5-0,6 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубинах 2,3-3,0 м (на абс. отм. 164,36-167,88 м). Водовмещающими грунтами являются прослой песка суглинках тугопластичных и мягкопластичных (ИГЭ 24300и-4, 22400и-4). Водоносный комплекс элювиальных отложений пермской системы татарского яруса (eP2t) вскрыт на глубинах 3,5-13,4 м (на абс. отм. 167,1-185,58 м). Воды напорно-безнапорные, с величиной напора 0,7-3,6 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубинах 3,5-13,4 м (на абс. отм. 167,1-185,58 м).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054820							Лист
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						38
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Специфические грунты представлены набухающими грунтами, распространенными ограничено (вскрыты в скважинах 215а/4), мощностью 1,0 м. Среди специфических грунтов в пределах участка развиты техногенные грунты, слагающие площадку под Казанскую компрессорную станцию (цех № 2202). Техногенный грунт представлен бетоном, суглинками (слой 912), песками (слой 914), общей мощностью 1,6-3,9 м.

Неблагоприятные геологические процессы в пределах выделенного участка отсутствуют.

1.4 Гидрологический режим водных объектов

Реки исследуемой территории относятся к рекам преимущественно снегового питания. Водный режим реки их характеризуется высоким весенним половодьем, невысокими летне-осенними паводками и продолжительной летне-осенней и зимней меженью. Однако имеется тенденция к увеличению паводочного стока. В летне-осенний период нередко проходят дождевые паводки, особенно частые осенью, благодаря чему водность рек в летне-осенний период значительно больше, чем в зимний сезон.

В питании рек преимущественное влияние – снеговые воды. Доля талых вод в суммарном стоке рек достигает 85%.

Характеристика водных объектов, пересекающих проектируемые автодороги.

Старица б/н 1 (ПК 391+46,57)

Старица расположена в 350 метрах юго-восточнее озера Уналик. Заросшая деревьями и кустарником, на момент обследования местами наблюдалась стоячая вода. Присутствуют следы антропогенного воздействия в виде выкорчеванных деревьев.

Старица б/н 2 (ПК 407+5,33)

Старица расположена между озерами Плоским и Островным. Берега, поросшие кустарником и деревьями. На момент обследования наблюдалась стоячая вода.

Озеро Островное (ПК 411+29,79)

Озеро имеет вытянутую форму. Трасса этиленопровода пересекает озеро под углом в его южной части, пересекает остров.

Берега пологие, поросшие кустарником, отдельными деревьями и осоковыми.

Глубины достигают до 3,0 м. Ширина озера на участке перехода до острова – 50 м, от острова до берега – 30 м.

Ручей прсх 37 (ПК 998+86,85)

Долина лога V-образная. Склоны крутые, наклонные, высотой от 9 до 11 метров, поросшие лиственным лесом. Дно лога слабоизвилистое от 0,7 до 2 метров, сложено суглинками и камнями. Берега местами обрывистые. Сток проходит по железной трубе через автомобильную грунтовую дорогу, диаметром 0,4 метра.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

						НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		40

Судоходство, лесосплав, карчеход, ледоход на малых водотоках отсутствует. Весенний ледоход отсутствует: лед тает на месте, заторы не характерны.

Ручей прсх 51 (ПК 1786+18,66)

Долина ручья симметричная, трапецеидальной формы. Склоны пологие, покрыты лиственным лесом. Выше створа перехода склоны имеют более четкий контур, ниже – распластываются и увеличиваются от 0,7 м до 1,5 м высотой.

Немного выше и дальше вниз от створа трассы наблюдается врезание русла временного водотока. В 40 м от трассы обнаружен размыв дна, глубиной около 0,7 м. Сток на момент наблюдения отсутствует. Дно покрыто жухлой листвой и редкой мелкой лесной порослью.

Судоходство, лесосплав, карчеход, ледоход на малых водотоках отсутствует. Весенний ледоход отсутствует: лед тает на месте, заторы не характерны.

Максимальные расходы воды весеннего половодья и дождевых паводков приведены в таблицах 1.4...1.5.

Таблица 1.4 - Максимальные расходы весеннего половодья

Водоток	Площадь водосбора F, км ²	Максимальный расход весеннего половодья, обеспеченностью				
		Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{3%}	Q _{5%}	Q _{10%}
Ручей прсх 37	0,21	0,27	0,23	0,20	0,17	0,13
Ручей прсх 51	0,41	1,20	1,06	0,94	0,83	0,67

Таблица 1.5 - Максимальные расходы воды дождевых паводков

Водоток	F, км ²	Максимальный расход дождевых паводков, обеспеченностью				
		Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{3%}	Q _{5%}	Q _{10%}
Ручей прсх 37	0,21	4,28	3,51	3,29	2,99	2,57
Ручей прсх 51	0,41	4,49	3,68	3,46	3,15	2,70

Ведомость пересечений водных объектов с основными гидрологическими и гидрографическими характеристиками по трассам автодорог приведена в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Ведомость пересечений водных объектов с основными гидрологическими и гидрографическими характеристиками

Наименование водно-эрозионного объекта*	ПК по трассе	Характер действия, сезон года	Длина, км	Площадь водосбора, км ²	Глубина в межень, м	Расчетный расход (Q 3%), м ³ /с		Уровень высоких вод, м БС (Q 3%)	Средняя скорость течения по потоку, м/с (Q 3%)
						половодье	дождевой		
Титул 0502. Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай									
Ручей прсх 1 Д	0+	временный, весна-лето	1,6	4,3	0,05	1,96	22,65	59,88	3,64

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	00054820	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	41

Титул 0512. Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км									
Ручей прсх 37 Д	2+33	временный, весна-лето	1,0	0,8	-	0,13	1,27	158,03	0,71
Титул 0516. Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км									
Ручей прсх 51		временный, весна-лето	1,5	0,4	-	0,94	3,46	175,97	1,55
Титул 0517. Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км									
Ручей Сидоровский	13+10	постоянный	11,74	8,87	0,04	6,63	25,09	117,71	1,03

1.5 Водный и уровенный режим

Половодье является важнейшей фазой гидрологического режима. Половодье – фаза водного режима, характеризующаяся высокой водностью, ход стока во время которого определяется в основном снеготаянием. Реки рассматриваемой территории относятся к типу рек с четко выраженным весенним половодьем. Большая часть годового стока рек формируется в весенний период. В отдельные годы (с ранней весной и возвратом холодов) в период снеготаяния может наблюдаться несколько пиков подъема уровней. Доля весеннего стока составляет от 50 % на севере до 80 % на реках юга

Весеннее половодье обычно начинается в марте-апреле. Амплитуда начала половодья невелика – не больше месяца. Продолжительность половодья достигает 2 месяцев. Интенсивность подъема уровней в среднем составляет от 10 до 15 см на малых водотоках и от 20 до 30 см на больших реках.

В отдельные годы паводки на малых и средних реках соответствуют или превышают половодные расходы воды, однако они не регулярны и могут наблюдаться не каждый год.

Летняя межень в среднем длится от 70 до 120 дней. По мере увеличения размеров рек межень при прочих равных условиях приобретает более устойчивый характер.

1.6 Ледовый и термический режим

Осенью, вскоре после перехода температуры воздуха через ноль, обычно во второй половине октября, на реках появляются ледяные образования – забереги, шуга, сало. На реках со спокойным течением забереги, постепенно увеличиваясь, образуют сплошной ледостав.

На малых реках забереги растут быстро. Иногда ледостав на малых реках образуется за один день.

Осенний ледоход наблюдается на больших и средних реках. На малых реках осеннего ледохода не бывает.

Вскрытию рек предшествует подготовительный период, составляющий 8-14 дней. После перехода температуры воздуха через 0 появляется вода на льду и образуются закраины и промоины. С подъемом воды лед отрывается от берегов и начинаются его

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

подвижки. За период вскрытия часто бывает 2-3 подвижки, после чего начинается ледоход. Продолжительность ледохода составляет 2-6 дней. Вскрытие рек весьма часто сопровождается заторами льда. На реках бассейна реки Кама продолжительность заторных явлений не превышает 4 дней.

1.7 Ледовые явления

Согласно результатам полевого обследования, ледовые явления наблюдаются только на реках Кама и Зай.

Размер льдин в период ледохода составляет:

- на р.Зай 10 метров;
- на р. Прось – 7 метров;
- на р. Кама – 45 метров.

КУ 40 находится в зоне возможного прохождения высокого ледохода 1% обеспеченности.

КУ 38 и КУ 31 находятся за пределами возможного прохождения высокого ледохода 1% обеспеченности.

Уровень высокого ледохода 1% 56,61 мБС в реке Кама, в реке Прось – 56,28 мБС. Уровень первой подвижки льда – на 1 м ниже уровня высокого ледохода 1%, для Камы 55,61 мБС, для реки Прось 55,28 мБС (по ежедневным данным на посту изучили уровень в первый день ледохода и макс уровень ледохода за период 2008-2022 гг). Толщина льдин для р. Кама составляет 106 см.

1.8 Расчет ветрового волнения

При прохождении высоких уровней пойма реки Кама полностью заталивается. Так как на водной поверхности отсутствуют препятствия, и глубина по направлению наибольшего разгона ветровой волны достаточна для её образования, необходимо учесть ветровую волну.

Расчет высоты волны и продолжительности волнения выполнен для уровней, близких к интервалу 57,0 – 58,0 м БС и имеющих наибольшую вероятность совпадения с сильными ветрами волнообразующих направлений.

Максимальная расчетная высота волны 1% обеспеченности достигает 2,23 м только при ветрах северо-западного направлений и скорости 25 м/с. Преобладающая высота ветрового волнения 1% обеспеченности волнообразующих направлений находится в пределах 0,4 - 1,0 м.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	00054820	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	Лист	43

2 СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДОСТАВЛЯЕМОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА (СЕЙСМИЧНОСТЬ, МЕРЗЛЫЕ ГРУНТЫ, ОПАСНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ДР.)

К опасным геологическим и инженерно-геологическим процессам относятся эндогенные и экзогенные геологические процессы (карстовые и суффозионные, развитие склоновых процессов, сели, процессы переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ, пучинистость, подтапливаемые территории, подрабатываемые территории, сейсмоопасные), возникающие под влиянием природных и техногенных факторов, и оказывающие отрицательное воздействие на строительные объекты и жизнедеятельность людей.

Категория сложности инженерно-геологических условий района изысканий по совокупности геоморфологических, геологических, гидрогеологических факторов, а также геологических и инженерно-геологических процессов - III, категория определена в соответствии с таблицей Г.1, приложением Г СП 47.13330.2016.

2.1 Подтопление

Под подтоплением понимается процесс подъема уровня грунтовых вод выше некоторого критического положения, а также формирования верховодки и (или) техногенного водоносного горизонта, приводящий к ухудшению инженерно-геологических условий территории строительства, агромелиоративной и экологической обстановки.

Подтопление обусловлено превышением приходных статей водного баланса над расходными под влиянием комплекса природных и техногенных факторов.

В соответствии с п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 ввиду геологических, гидрогеологических и топографических причин (высокие гипсометрические отметки, близкое залегание уровня подземных вод, безнапорный характер водоносного комплекса), а также индивидуальное заглубление фундаментов сооружений, территорию проектируемого строительства следует считать потенциально подтопляемой, но есть и локальные участки естественно подтопленные (глубина залегания УГВ менее 3,0 м).

Рассматриваемый опасный процесс подчинен таким естественным природным факторам, как зимняя межень, половодье, летняя межень, осень с проливными дождями. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка – в естественные водотоки.

Категория опасности процесса подтопления изысканной территории, согласно таблицы 5.1 СП 115.13330.2016, является умеренно-опасной.

2.1.1 Участок км 0 – км 60

При проведении инженерно-геологических изысканий встречены участки с постоянным подтоплением, на данных участках широко развиты процессы заозеренности и илообразования, все вскрытые грунты находятся в текучепластичной либо текучей консистенции.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								44
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

При подъеме уровня грунтовых вод, обусловленного изменением водного баланса при строительстве и эксплуатации застроенной территории, а также за счет паводковых вод и инфильтрации атмосферных осадков, возможно подтопление отдельных участков изысканных трасс и площадок. Площадная пораженность территории с уровнем установления грунтовых вод на глубине менее 3 м, составляет менее 50 %.

Категория опасности процесса подтопления изысканной территории, согласно таблицы 5.1 СП 115.13330.2016, является умеренно-опасной.

2.1.2 Участок км 60 – км 110

Участок размещения проектируемых сооружений на 60 км относится к району II-Б₁ - Потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий. Уровень грунтовых вод встречен на глубинах от 5,50 м до 7,0 м, что соответствует абсолютным отметкам от 187,19 до 191,09 м и только в районе скважин 1т/2 и 1т/с вскрыты на глубине 2,0 м (абс. отм. от 190,74 до 191,08 м) и является подтопленной в естественных условиях.

На участке размещения проектируемых сооружений на 99 км грунтовые воды до разведанных глубин не встречены. Участок отнесен к району III-Б₁ - неподтопленные в силу геологических, гидрогеологических и др естественных причин.

На участке размещения проектируемых сооружений на 79 км уровень грунтовых вод встречен на глубинах от 4,90 м до 12,4 м, что соответствует абсолютным отметкам от 188,01 до 198,50 м и отнесен к району II-Б₁ - потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий.

2.1.3 Участок км 110 – км 190

В соответствии с п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 ввиду геологических, гидрогеологических и топографических причин (высокие гипсометрические отметки, близкое залегание уровня подземных вод, безнапорный характер водоносного комплекса), а также индивидуальное заглубление фундаментов сооружений, территорию проектируемого строительства следует считать потенциально подтопляемой, но есть и локальные участки естественно подтопленные (глубина залегания УГВ менее 3,0 м).

На участке размещения проектируемых сооружений на 119 км уровень грунтовых вод либо не встречен, либо встречен на глубинах от 6,8 м до 10,0 м, что соответствует абсолютным отметкам от 164,57 до 162,05 м и относится к району II-Б₁ - Потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий.

На участке размещения проектируемых сооружений на 137 км уровень грунтовых вод встречен на глубинах от 0,7 м до 3,6 м, что соответствует абсолютным отметкам от 144,65 до 147,72 м и относится к району I-A₁ - подтопленные в естественных условиях.

На участке размещения проектируемых сооружений 156 км уровень грунтовых вод встречен на глубинах от 7,1 м до 13,7 м, что соответствует абсолютным отметкам от 150,67 до 156,96 м и относится к району II-Б₁ – Потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054820							Лист
	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						45				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

На участке размещения проектируемых сооружений узла приема запуска СОД 176 км уровень грунтовых вод либо не встречен, либо встречен на глубинах от 6,9 м до 10,2 м, что соответствует абсолютным отметкам от 140,96 до 144,86 м и относится к району III-Б1 - неподтопленные в силу геологических, гидрогеологических и других естественных причин.

2.1.4 Участок км 190 – км 260

По критериям типизации по подтопляемости в соответствии с приложением И СП 11–105–97, ч. II, изыскиваемая территория относится к категориям:

– III-A-1 «Неподтопляемые в виду геологических, гидрогеологических и др. естественных причин», уровни подземных вод на участке изысканий либо не вскрыты, либо встречены на глубине 7,5-38,0 м, на абсолютных отметках от 68,36 до 165,51 м;

– II-A1 «Потенциально подтопляемые» уровни подземных вод встречены на участке изысканий на глубине 3,0-7,0 м, на абсолютных отметках от 70,32 до 187,14 м;

– I-A-1 «Подтопленные в естественных условиях», уровень грунтовых вод на участках трассы этиленопровода встречен с поверхности и до глубины 3,3 м, что соответствует абсолютным отметкам от 68,56 до 178,59 м.

На участках размещения кабельных эстакад, мачт связи км 194, 213, 252, блок-контейнеров км 194, 213, 252, крановых узлов км 194, 213, охранного кранового узла Казанской КС, площадок анодных заземлителей км 194, 213, 252 км, площадок ВЗиС км 198, 211, 234, узла приема СОД уровень грунтовых вод либо не встречен, либо встречен на глубинах от 7,6 м до 12,8 м, что соответствует абсолютным отметкам от 88,03 до 114,45 м и относится к району III-A-1 «Неподтопленные в силу геологических, гидрогеологических и других естественных причин».

На участках размещения мачты связи км 232, блок-контейнера км 232, кранового узла км 232 уровень грунтовых вод встречен на глубинах от 4,4 м до 6,4 м, что соответствует абсолютным отметкам от 171,56 до 176,18 м и относится к району II-A1 «Потенциально подтопляемые в результате длительных климатических изменений».

На участке размещения площадки анодных заземлителей км 194, 232 уровень грунтовых вод встречен на глубинах от 1,4 м до 4,0 м, что соответствует абсолютным отметкам от 122,80 до 164,36 м и относится к району I-A-1 «Подтопленные в естественных условиях».

2.2 Затопление

В период весеннего половодья участки проектируемых зданий и сооружений, пересекающие водные объекты местами могут быть затоплены паводковыми водами.

Кроме участков влияния УВВ постоянных водных объектов, в период снеготаяния и (или) при выпадении осадков возможно кратковременное затопление всех понижений в рельефе, что следует учитывать при проектировании и организации строительства объектов.

Площадная пораженность территории процессом затопления менее 30 %.

Границы затопления с наивысшими уровнями воды от 1 до 10 % обеспеченности представлены на продольных профилях.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							46

2.3 Застой поверхностных вод и заболачивание

В связи с литологическими особенностями и распространением глинистых грунтов с поверхности, обладающих низкими фильтрационными свойствами, на участке проектирования наблюдается локально застой поверхностных вод.

Процесс возможен на участках залегания с поверхности глинистых и суглинистых грунтов, характеризующихся как «водонепроницаемые» (в соответствии с ГОСТ 25100-2020 значения коэффициентов фильтрации $k_f \leq 0,005$ м/сут).

2.4 Эрозионные процессы

На участке изысканий встречена донная и боковая (овражная) эрозия.

Наиболее интенсивно, эрозионный процесс протекает при подъеме уровня воды в весенние паводки. Степень современной эрозионной активности встреченных долин водотоков умеренная.

При рекогносцировочном обследовании участка работ боковая и донная эрозия встречена на участках пересечения трассы с ручьями, реками и оврагами.

Мероприятия, рекомендуемые на землях, подверженных боковой эрозии, следующие: планировка приовражных склонов и засыпка мелких оврагов; выполаживание оврагов с устройством гидротехнических сооружений (лотков, быстротоков, перепадов); устройство распылителей стока; создание противоовражных лесных полос; строительство на базе оврагов водоемов, дорожной сети, рекреационных зон.

Потенциальная площадная пораженность исследуемой территории процессом овражной эрозии составляет 10-30%. В соответствии с таблицей 5.1 СП 115.13330.2016 категория опасности по овражной эрозии, территория относится к умеренно опасной.

2.5 Овражная эрозия

2.5.1 Участок км 0 – км 60

В ходе маршрутных наблюдений на участке строительства локально обнаружены проявления овражной эрозии.

Под действием временных водных потоков (дождевых и талых вод) происходит процесс образования отрицательной формы рельефа, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением.

2.5.2 Участок км 60 – км 110

В ходе маршрутных наблюдений на участке строительства локально обнаружены проявления овражной эрозии (вблизи скв.8/2, глубина оврага 5 м).

Под действием временных водных потоков (дождевых и талых вод) происходит процесс образования отрицательной формы рельефа, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										47
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

2.5.3 Участок км 110 – км 190

В ходе маршрутных наблюдений на участке строительства локально обнаружены проявления овражной эрозии (вблизи скв. 49/3, ориентировочная глубина оврага 5 м).

Под действием временных и постоянных водных потоков (дождевых и талых вод) происходит процесс образования отрицательной формы рельефа, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением.

Временные русловые потоки создали густую овражно-балочную сеть. Особенно сильно расчленены оврагами и балками высокие крутые склоны долин рек р. Нуриманка, р. Метескибаш, р. Тямтибаш, р. Мака, р. Малая Меша, р. Сабы, р. Казнаш. Средние годовые скорости роста оврагов измеряются дециметрами или немногими метрами.

Значительное развитие имеет эрозия временных потоков (плоскостной смыв). Отчетливо выделяются две категории склонов, подверженных в настоящее время смыванию. Во-первых, это крутые обнаженные преимущественно осыпные склоны с углами более 30-35°. В результате смыва в основании крутого склона образуется делювий, смешивающийся с продуктами осыпания. Во-вторых, эрозия развивается на пологих (1-7°) склонах долин и водоразделов, естественный растительный покров которых уничтожен в результате распашки.

В настоящее время почвенная эрозия поражает почти четверть территории Республики Татарстан. Как и овражная эрозия, она особенно интенсивна в Предкамье и Предволжье.

2.5.4 Участок км 190 – км 260

В ходе маршрутных наблюдений на участке строительства локально обнаружены проявления овражной эрозии (вблизи скв. 107а/4, ориентировочная глубина оврага 15 м).

Под действием временных и постоянных водных потоков (дождевых и талых вод) происходит процесс образования отрицательной формы рельефа, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением.

Временные русловые потоки создали густую овражно-балочную сеть. Особенно сильно расчленены оврагами и балками высокие крутые склоны долин рек р. Новый Ключ, р. Казанка, р. Шимяковка, р. Сула, р. Потурка, р. Солонка, р. Сумка. Средние годовые скорости роста оврагов измеряются дециметрами или немногими метрами.

Значительное развитие имеет эрозия временных потоков (плоскостной смыв). Отчетливо выделяются две категории склонов, подверженных в настоящее время смыванию. Во-первых, это крутые обнаженные преимущественно осыпные склоны с углами более 30-35°. В результате смыва в основании крутого склона образуется делювий, смешивающийся с продуктами осыпания. Во-вторых, эрозия развивается на пологих (1-7°) склонах долин и водоразделов, естественный растительный покров которых уничтожен в результате распашки.

В настоящее время почвенная эрозия поражает почти четверть территории Республики Татарстан. Как и овражная эрозия, она особенно интенсивна в Предкамье и Предволжье.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							48

2.6 Карстовые процессы

Карстовые процессы на изученной территории приурочены к толщам растворимых, водопроницаемых карбонатных горных пород нижней перми и казанского яруса. Они могут завершаться появлением полостей и трещин в известняках, над которыми могут возникать на земной поверхности провальные воронки глубиной до 15...20 м или мульды оседания в результате карстово-суффозионных процессов.

Как отмечено выше, карстовые формы является результатом карстового процесса, который развивается медленно, в течение геологического времени и визуально неуловим, но его проявления всегда заметны, видны и отражаются в изменении рельефа поверхности земли, в режиме поверхностных и подземных вод, глубинного строения карстующиеся пород.

2.6.1 Участок км 0 – км 60

При проведении рекогносцировочного обследования территории карстово-суффозионных проявлений на поверхности (карстовых провалов и оседаний земной поверхности, воронок) не обнаружено.

Согласно карте карстовой опасности территории Республики Татарстан, площадка изысканий относится к незначительно опасной категории с площадной интенсивностью провалообразования $<0,01 \text{ м}^2/\text{км}^2\text{год}$.

С учетом отсутствия на участке изысканий и прилегающих территориях поверхностных проявлений карста и наличия мощной толщи карстующихся пород (0-50 м, 101-200 м, 201-300 м), согласно таблице 5.1 СП 11-105-97 часть II, территория отнесена к VI категории устойчивости.

Ввиду того, что карстовый процесс протекает в геологическом масштабе времени, а в настоящее время отсутствуют признаки его активной деятельности, исследуемый массив в настоящее время находится в стабильном состоянии.

2.6.2 Участок км 60 – км 110

По результатам настоящих изысканий в пределах изучаемой территории км 60 – км 110 развитие карстовых процессов не отмечается. Поверхностных проявлений (воронок различного вида, карстовых провалов) и развитие подземных форм карста не зафиксировано. Карстующиеся породы (известняки) встречены в виде прослоев, незначительных по мощности и протяженности в площадном отношении.

Согласно карте карстовой опасности территории Республики Татарстан, площадка изысканий относится к незначительно опасной категории с площадной интенсивностью провалообразования $<0,01 \text{ м}^2/\text{км}^2\text{год}$.

Согласно карте районирования глубин залегания карстующихся пород и поверхностного проявления карстовых процессов территории Республики Татарстан, карстующиеся отложения залегают на глубинах от 101 до 200 м, перекрыты техногенными образованиями, среднепермскими слабопроницаемыми глинистыми отложениями с прослоями песчаника. Карстующиеся породы в районе проведения изысканий представлены нижнепермскими известняками и доломитами кунгурского

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										49
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

яруса с прослоями гипсов, ангидритов. Данный горизонт отличается повышенной трещиноватостью и кавернозностью. Мощность карстующихся пород около 120 м.

Основываясь на приведенных выше данных с учетом отсутствия на участке изысканий и прилегающих территориях поверхностных проявлений карста и наличия мощной толщи карстующихся пород, согласно таблице 5.1 СП 11-105-97 часть II, территория отнесена к VI категории устойчивости.

Ввиду того, что карстовый процесс протекает в геологическом масштабе времени, а в настоящее время отсутствуют признаки его активной деятельности, исследуемый массив в настоящее время находится в стабильном состоянии. Противокарстовые мероприятия не требуются.

2.6.3 Участок км 110 – км 190

Инженерно-карстологическое районирование исследуемой территории проведено согласно СП 11-105-97, ч. II (п. 5.2.11) с учетом основных условий, степени и характера развития карста. В его основу положены:

- структурно-тектонические условия;
- геоморфологические и гидрологические условия;
- геолого-гидрогеологические условия.

При районировании территории главенствующее значение отводится структурно-тектоническим условиям: в пределах тектонических структур (районов) выделяются подрайоны с разным геоморфологическим строением. Выделенные подрайоны дополнительно расчленяются на участки по границе резкой смены геолого-гидрогеологических условий.

В результате карстологического районирования по геоморфологическому и геолого-гидрогеологическому признакам выделено 44 карстовых участка, характеризующихся общностью природного строения (структурно-тектонического, геоморфологического и геолого-гидрогеологического строения).

Карстоопасность в пределах, выделенных по результатам районирования, участков, согласно п. 6.12.8 СП 22.13330.2016 (табл. 6.16) и п. 5.1, 5.2 СП 11-105-97 ч. II, может быть оценена категориями, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Карстоопасность в пределах участков проектируемых подъездных дорог

Номер карстового участка	Наименование сооружения	Категория карстоопасности
3.8	Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км	V-Г
3.20	Подъездная автодорога к крановому узлу 137 км	V-Г
3.26-3.27	Подъездная автодорога к крановому узлу 156 м	VI
3.34-3.35	Подъездная автодорога узлу приема-запуска СОД 176 км	VI
3.36	Подъездная автодорога узлу приема-запуска СОД 176 км	V-Г

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
											00054820

В пределах карстовых участков (3.1, 3.3, 3.6, 3.7, 3.12, 3.19, 3.21-3.28, 3.32., 3.34, 3.35, 3.39, 3.39а, 3.40, 4.1) поверхностные и подземные карстовые формы отсутствуют, согласно региональным данным и данным архивного бурения карстующаяся толща залегает на глубине более 55-90 м. Покровная толща сложена преимущественно глинистыми образованиями. Категория карстоопасности в пределах данных участков оценивается VI категорией (провалообразование исключается).

В пределах карстовых участков 3.4, 3.5, 3.16, 3.17 по результатам инженерно-геологического бурения отмечены прослои карбонатных пород уржумского яруса пермской системы (известняков). Известняки залегают преимущественно с поверхности или приповерхностной части, чаще всего в виде линз и в пачках переслаивания с глинами. В силу присутствия терригенных фракций в известняках, а также переслаивания с глинами, их способность к карстованию весьма ограничена. Подстилают известняки глинистые образования. Маломощные прослои уржумских карбонатных пород труднодоступны для подземных вод и слабо подвержены карстовым процессам. В пределах выделенных участков известняки находятся в сильновыветрелом состоянии, с частыми прослоями глин. Непосредственно карстующаяся толща казанских отложений залегает на глубине более 50-90 м. Категория карстоопасности в пределах данных участков также оценивается VI категорией карстоопасности (провалообразование исключается).

В пределах карстовых участков 3.2, 3.7а-3.11, 3.14, 3.15, 3.18, 3.20, 3.29-3.31, 3.33, 3.36-3.38 – инженерно-геологическими скважинами вскрыты карбонатные породы (известняки), в пределах которых отмечены рухляковые участки – зоны дробления. Согласно данным архивного бурения карстующая толща казанских отложений фиксируется на глубине от 10 до 30 м. Категория карстоопасности в пределах данных участков оценивается IV-V категориями карстоопасности.

Противокарстовые мероприятия.

С целью оптимизации противокарстовых мероприятий, снижения активности процессов карстообразования, а также регулирования их течения на исследуемой территории с учетом проведенного районирования и выделенных категорий опасности рекомендуется следующие мероприятия.

Для всех карстовых участков, характеризующихся согласно СП 11-105-97, ч. II категориями отличной от VI, рекомендуются:

– Эксплуатационные мероприятия согласно п. 8.3.7.1 СП 116.13330.2012, п. 6.12.13 СП 22.13330.2016 применяются с целью контроля возможной активизации карстово-суффозионных процессов.

– Водозащитные и противодиффузионные мероприятия согласно п. 8.3.3 СП 116.13330.2012, п. 6.12.13 СП 22.13330.2016 применяются с целью предотвращения активизации карстово-суффозионных процессов за счет изменения гидрогеологических условий:

– Геотехнические мероприятия согласно п. 8.3.6.1 СП 116.13330.2012, п. 6.12.13 СП 22.13330.2016 применяются с целью изменения физико-механических характеристик основания сооружения, исключаящих образования карстовых деформаций или обеспечивающих прочность устойчивость сооружения с учетом расчетных параметров карстовых деформаций.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054820							Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	51

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Для карстовых участков, характеризующихся опасной и потенциально опасной категориями в карстово-суффозионном отношении согласно СП 22.13330.2016 дополнительно к вышеперечисленным мероприятиям рекомендуются конструктивные мероприятия согласно п. 8.3.6.1 СП 116.13330.2012, п. 6.12.13 СП 22.13330.2016, применяются отдельно или в комплексе с геотехническими мероприятиями. Конструктивные мероприятия обеспечивают прочность и устойчивость сооружения с учетом расчетных параметров карстовых деформаций:

В пределах карстовых участков, категория которых согласно СП 11-105-97, ч. II характеризуется VI (провалообразование исключается) противокарстовые мероприятия не требуются.

2.6.4 Участок км 190 – км 260

Основными карстующимися отложениями в пределах исследуемой территории являются карбонатные породы (известняки и доломиты) казанского яруса пермской системы. Согласно СП 11-105-97, ч. II на исследуемой территории развит карбонатный тип карста: известняки и доломиты являются труднорастворимыми породами.

По степени обнаженности карстующихся пород и характеру перекрывающей толщи развит покрытый тип карста. По времени образования карст современный, т.к. он продолжает проявлять себя в виде образования новых карстовых форм. Перекрывающая толща сложена четвертичными образованиями и глинистыми породами уржумского яруса пермской системы.

В соответствии с картой распространения карста на территории Российской Федерации (рис. Б.5 СП 115.13330.2016) исследуемый участок проходит по району развития сульфатного и карбонатно-сульфатного карста.

Согласно карте карстовой опасности на территории России исследуемый участок проходит по территории характеризующейся весьма опасной категорией карстоопасности.

В районе ПК 2379+15,0 - ПК 2536+28,6 на площади 31,57 км² (в полосе отвода 150 м от оси трассы) по результатам рекогносцировочного обследования трассы было зафиксировано 115 поверхностных проявлений. Поверхностные формы представлены воронками и понижениями. Из выделенных карстовых форм 72 классифицированы как воронки, 43 – понижения.

В районе ПК 2309+94,9 – ПК 2318+67,5 на площади 1,32 км² было зафиксировано два поверхностных проявления, представленными воронками. Возраст по результатам анализа определен как древний.

По форме в плане воронка №126/4 эллипсоидная, в профиле – конусообразная, воронка №102к/4 имеет округлую форму в плане и чашеобразную в профиле. Диаметр воронок изменяется от 8,0 до 45 м, при среднем значении 26,5 м. Глубина воронки №126/4 достигает 12,0 м, глубину второй воронки определить не представляется возможным ввиду заполнения ее водой. Склоны воронок поросли травянистой растительностью.

Характеристика подземной закарстованности. По результатам анализа данных инженерно-геологического бурения карстующимися породами на исследуемом

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							52

участке являются карбонатные отложения пермской системы. Известняки от пониженной прочности до прочных, среднетрещиноватые, от средне- до сильновыветрелых.

Глубинный карст, развитый в кровле и ниже поверхности коренных карстующихся пород, представлен карстовыми полостями.

Помимо собственно карстовых полостей развитие в массиве имеют зоны дробления – участки карстового массива, в пределах которых материнские карстующиеся образования находятся в сильно нарушенном состоянии. Это участки рухлякового сложения пород, сильнотрещиноватые и сильновыветрелые зоны в разрезе скважин.

Инженерно-геологическими скважинами вскрыто восемь зон дробления и одна карстовая полость. Зоны дробления представлены известняками пониженной прочности сильновыветрелыми. Зоны дробления залегают в интервале глубин от 0,6 до 31,0 м. Мощность зон дробления варьируется от 0,5 до 4,0 м. Скважиной с-2/4МС на глубине 31,0 м зафиксирован провал бурового инструмента – карстовая полость, мощностью 1,0 м.

В результате карстологического районирования по геоморфологическому и геолого-гидрогеологическому признакам выделен 31 участок, характеризующийся общностью природного строения (структурно-тектонического, геоморфологического и геолого-гидрогеологического строения), сведенный в таблицу 9.2.

В пределах карстового участка 4.12 скважиной с-2/4МС вскрыта карстовая полость, начальная ширина (диаметр) карстово-суффозионной полости принимается равной 0,5 м. На остальных участках подземные карстовые полости в процессе бурения не встречены.

На участке изысканий максимально возможный диаметр полости за срок службы сооружения в карбонатных породах может достигать от 0,8 до 1,8 м.

При проектировании сооружений с глубиной заложения фундамента до 3,0 м включительно, за размер диаметра возможного карстового провала на поверхности земли и под фундаментом сооружения следует принимать размер среднего диаметра на поверхности земли для соответствующего участка.

Результаты вычисления параметров карстово-суффозионных деформаций методом послойного аналитико-графического моделирования на поверхности земли приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Результаты вычисления параметров карстово-суффозионных деформаций на карстоопасных участках

Номер участка	Номер скважины	Карстующаяся порода	Наиболее вероятный тип деформации	Критический радиус карстовой полости г, м	Рекомендуемый расчетный диаметр на поверхности земли d, м
4.2	с-19а/4	известняк	провал	3.7	1,1
4.3	1/4МС	известняк	провал	4,2	0,5
4.4	с-25/4				

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

										Лист
										53
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1				

Номер участка	Номер скважины	Карстующая порода	Наиболее вероятный тип деформации	Критический радиус карстовой полости r, м	Рекомендуемый расчетный диаметр на поверхности земли d, м
4.5	с-29/4	известняк	оседание	4,1	0,5
4.6	39/4	известняк	оседание	1,5	2,6
4.7	с-50/4	известняк	провал	3,3	0,4
	с-51/4	известняк	провал	2,9	0,2
4.8	с-45/4	известняк	провал	2,9	0,2
	с-48/4	известняк	провал	4,5	0,7
4.9	с-57/4	известняк	провал	2,0	0,4
	с-58/4	известняк	провал	3,4	0,4
4.10	с-67/4	известняк	провал	4,8	0,3
4.11	с-81/4				
4.12	с-2/4МС	известняк	провал	7,1	0,3
	с-91/4	известняк	провал	4,8	0,3
4.13	с-94/4				
4.14	с-98/4	известняк	провал	4,4	0,9
4.15	с-103а/4	известняк	провал	4,2	0,9
	104/4	известняк	провал	4,4	0,7
4.16	с-119/4	известняк	провал	4,2	0,4
4.22	с-147а/4	известняк	провал	5,7	0,9
	с-147/4	известняк	провал	2,8	0,6
4.23	с-148б	известняк	провал	3,2	0,5
4.24	с-148в/4	известняк	провал	3,6	2,1
4.25	150/4	известняк	провал	2,8	0,6
4.26	с-154/4	известняк	провал	4,8	0,5
	с-155/4	известняк	провал	4,4	0,7
4.27	с-156б/4	известняк	провал	5,8	0,7
4.28	с-171/4	известняк	провал	4,9	0,3
4.29	с-161/4	известняк	провал	4,0	0,7
4.30	с-172б/4	известняк	провал	4,0	0,7
4.31	с-183а/4	известняк	провал	12,5	3,8

Принимая во внимание проведенный анализ природных условий территории, анализ поверхностной и подземной закарстованности, данные инженерно-геологического бурения скважин, карстоопасность в пределах, выделенных по результатам районирования, участков может быть оценена категориями (согласно п. 6.12.8 СП 22.13330.2016 (табл. 6.16), приведенными в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Результаты оценки карстовой опасности

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист

54

Номер участка	Пикетаж участка	Средний расчетный диаметр провала на поверхности земли дср, м	Категория опасности участка строительства в карстово-суффозионном отношении СП 22.13330.2016	Категория карстоопасности СП 11-105-97 ч.II (п 5.1, 5.2)
4.2	ПК1941+54.0-ПК1943+38.3 ПК1951+62.9-ПК1953+83.3	1,1	Неопасная	V-Г
4.3	ПК1943+38.3-ПК1951+62.9 ПК1953+83.3-ПК1969+87.5	0,5	Неопасная	V
4.4	ПК1969+87.5-ПК1972+52.5		Неопасная	V
4.5	ПК1972+52.5-ПК2000+4.6	0,5	Неопасная	V-Г
4.6	ПК2000+4.6-ПК2017+84.6	2,6	Неопасная	V-Г
4.7	ПК2017+84.6-ПК2021+19.0 ПК2032+76.8-ПК2038+67.6	0,3	Потенциально опасная	V-Г
4.8	ПК2021+19.0-ПК2032+76.8	0,5	Потенциально опасная	V-Г
4.9	ПК2038+67.6-ПК2047+75.8	0,4	Потенциально опасная	V-Г
4.10	ПК2047+75.8-ПК2100+57.6	0,3	Неопасная	V-Г
4.11	ПК2100+57.6-ПК2132+59.2		Потенциально опасная	V
4.12	ПК2132+59.2-ПК2141+96.0	0,3	Потенциально опасная	V-Г
4.13	ПК2141+96.0-ПК2150+90.3		Неопасная	V
4.14	ПК2150+90.3-ПК2166+97.4 ПК2186+89.0-ПК2202+90.3	0,9	Потенциально опасная	V-Г
4.15	ПК2166+97.4-ПК2186+89.0	0,9	Потенциально опасная	V-Г V-Г
4.16	ПК2202+90.3-ПК2246+82.2	0,4	Неопасная	V-Г
4.17	ПК2246+82.2-ПК2267+38.3	-	Неопасная	VI
4.18	ПК2267+38.3-ПК2271+36.9	-	Неопасная	VI
4.19	ПК2271+35.2-ПК2279+95.2	-	Неопасная	VI
4.20	ПК2279+96.9-ПК2283+72.8	-	Неопасная	VI
4.21	ПК2283+72.8-ПК2302+46.8	-	Неопасная	VI
4.22	ПК2302+46.8-ПК2309+63.2	0,8	Неопасная	V-Г
4.23	ПК2309+63.2-ПК2310+71.3	0,5	Опасная	V-Г
4.24	ПК2310+71.3-ПК2315+40.6 ПК2317+67.7-ПК2317+96.0	2,1	Опасная	V-Г
4.25	ПК2315+40.6-ПК2317+67.7 ПК2317+96.0-ПК2328+52.1	0,6	Потенциально опасная	V-Г

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00054820

Лист

55

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Номер участка	Пикетаж участка	Средний расчетный диаметр провала на поверхности земли dср, м	Категория опасности участка строительства в карстово-суффозионном отношении СП 22.13330.2016	Категория карстоопасности СП 11-105-97 ч. II (п 5.1, 5.2)
4.26	ПК2328+52.1-ПК2333+55.5	0,6	Неопасная	V-Г
4.27	ПК2333+55.5-ПК2337+99.7	0,7	Неопасная	V-Г
4.28	ПК2337+99.7-ПК2352+73.1 ПК2371+60.5-ПК2377+75.0	0,3	Неопасная	V-Г
4.29	ПК2352+73.1-ПК2371+60.5	0,7	Неопасная	V-Г
4.30	ПК2377+75.0-ПК2378+65.0	0,7	Неопасная	V-Г
4.31	ПК2378+65.0-ПК2536+28.6	3,8	Опасная	IV-B

С целью оптимизации противокарстовых мероприятий, снижения активности процессов карстообразования, а также регулирования их течения на исследуемой территории с учетом проведенного районирования и выделенных категорий опасности рекомендуется следующие мероприятия.

Для всех карстовых участков, характеризующихся согласно СП 11-105-97, ч. II категориями отличной от VI, рекомендуются:

- Эксплуатационные мероприятия с целью контроля возможной активизации карстово-суффозионных процессов;
- Водозащитные и противодиффузионные мероприятия с целью предотвращения активизации карстово-суффозионных процессов за счет изменения гидрогеологических условий;
- Геотехнические мероприятия с целью изменения физико-механических характеристик основания сооружения, исключающих образования карстовых деформаций или обеспечивающих прочность устойчивость сооружения с учетом расчетных параметров карстовых деформаций:

При появлении поверхностных карстовых форм, а также в случае выявления в ходе строительных вскрышных работ погребенных карстовых форм (зон разуплотнения грунтов, сильнодеформированных грунтов) следует засыпать дно воронки слабоводопроницаемым грунтом (глиной или суглинком) с уплотнением, поверх которого предусмотреть слой из песчано-гравийной смеси, обеспечивающей большую несущую способность, либо применить другие мероприятия, гарантирующие надежность эксплуатируемого объекта.

Для карстовых участков, характеризующихся опасной категорией в карстово-суффозионном отношении согласно СП 22.13330.2016 и карстового участка № 4.6 дополнительно к вышеперечисленным мероприятиям рекомендуются конструктивные мероприятия отдельно или в комплексе с геотехническими мероприятиями.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Принимаемые проектные решения должны обеспечивать устойчивость и безаварийную эксплуатацию сооружений в случае образования карстовых деформаций с диаметрами, указанными таблице 2.2.

В пределах карстовых участков, категория которых согласно СП 11-105-97, ч.II характеризуется VI (провалообразование исключается) противокарстовые мероприятия не требуются.

2.7 Мерзлотные процессы

Мерзлотные процессы связаны с сезонным промерзанием и оттаиванием почвы и грунта. Проведённые инженерно-геологические изыскания показали отсутствие сезонно- и многолетнемёрзлых пород, а также перелетков мёрзлых пород на участке изысканий.

В настоящее время, до глубины 5,0 м, возникновение мёрзлых грунтов возможно только в результате сезонного промерзания. С сезонным промерзанием и оттаиванием грунта связаны процессы морозного выветривания, образование неглубоких (до 1 м) морозобойных трещин, слабо выраженное течение оттаивающего грунта.

Климатические условия региона благоприятствуют неглубокому сезонному промерзанию.

2.8 Морозное пучение

2.8.1 Участок км 0 – км 60

Мерзлотные процессы связаны с сезонным промерзанием и оттаиванием почвы и грунта. Проведённые инженерно-геологические изыскания показали отсутствие сезонно- и многолетнемёрзлых пород, а также перелетков мёрзлых пород на участке изысканий.

В настоящее время, до глубины 5,0 м, возникновение мёрзлых грунтов возможно только в результате сезонного промерзания. С сезонным промерзанием и оттаиванием грунта связаны процессы морозного выветривания, образование неглубоких (до 1 м) морозобойных трещин, слабо выраженное течение оттаивающего грунта.

Климатические условия региона благоприятствуют неглубокому сезонному промерзанию.

Нормативная глубина промерзания грунтов в соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2016:

- для суглинков, глин 1,48 м;
- для супесей, песков мелких и пылеватых 1,80 м,
- для песков гравелистых, крупных и средней крупности 1,92 м;
- для крупнообломочных грунтов – 2,18 м.

2.8.2 Участок км 60 – км 110

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист	
										57	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	

Мерзлотные процессы связаны с сезонным промерзанием и оттаиванием почвы и грунта. Проведённые инженерно-геологические изыскания показали отсутствие сезонно- и многолетнемёрзлых пород, а также перелетков мёрзлых пород на участке изысканий.

В настоящее время, до глубины 5,0 м, возникновение мёрзлых грунтов возможно только в результате сезонного промерзания. С сезонным промерзанием и оттаиванием грунта связаны процессы морозного выветривания, образование неглубоких (до 1 м) морозобойных трещин, слабо выраженное течение оттаивающего грунта.

Нормативная глубина промерзания грунтов в соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2016:

- для суглинков, глин - 1,48 м;
- для супесей, песков мелких и пылеватых - 1,80 м,
- для песков гравелистых, крупных и средней крупности - 1,92 м;
- для крупнообломочных грунтов – 2,18 м.

2.8.3 Участок км 110 – км 190

Морозное пучение связано с сезонным промерзанием и оттаиванием почвы и грунта. Инженерно-геологические изыскания проводились в разные сезоны года, в связи с чем в период отрицательных температур, до глубины 2,0 м были встречены сезонномёрзлые грунты. С сезонным промерзанием и оттаиванием грунта связаны процессы морозного выветривания, образование неглубоких (до 1 м) морозобойных трещин, слабо выраженное течение оттаивающего грунта.

Нормативная глубина промерзания грунтов в соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2016:

- для суглинков, глин - 1,42 м;
- для песков мелких и пылеватых - 1,73;
- для песков гравелистых, крупных и средней крупности - 1,85;
- для крупнообломочных грунтов – 2,10.

2.8.4 Участок км 190 – км 260

Морозное пучение связано с сезонным промерзанием и оттаиванием почвы и грунта. Инженерно-геологические изыскания проводились в разные сезоны года, в связи с чем в период отрицательных температур, до глубины 2,0 м были встречены сезонномёрзлые грунты. С сезонным промерзанием и оттаиванием грунта связаны процессы морозного выветривания, образование неглубоких (до 1 м) морозобойных трещин, слабо выраженное течение оттаивающего грунта.

Нормативная глубина промерзания грунтов в соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2016:

- для суглинков, глин 1,42 м;

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054820	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Лист	58
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1													

- для песков мелких и пылеватых 1,73 м,
- для песков гравелистых, крупных и средней крупности 1,85 м;
- для крупнообломочных грунтов – 2,10 м.

2.9 Склоновые процессы

На склонах под действием силы тяжести протекают процессы обваливания и осыпания, оползания, солифлюкции. Процессы обваливания и осыпания характерны для наиболее крутых (более 34-37°) склонов. К ним относятся подмываемые склоны речных долин, оврагов и балок, абразионные берега водохранилищ и озер, склоны свежих карстовых провалов.

Интенсивность процессов зависит от крутизны склонов, состава слагающих их пород и экспозиции. Более широкому распространению этих процессов способствовала деятельность человека, создавшего водохранилища и вызвавшего образование овражной сети. Интенсивность развития оползневых процессов определяется, прежде всего, геолого-геоморфологическими и гидрогеологическими условиями. Обычно оползни развиваются на склонах крутизной от 7 до 30°.

Самая сильная оползневая деятельность характерна для юга Предволжья, сложенного глинами нижнего мела, содержащими в песчаных прослоях ряд водоносных горизонтов.

Интенсивно оползни развиваются в глинисто–мергельных породах верхней юры и перми, в песчано-глинистых породах плиоцена и плейстоцена. Самые крупные активные оползни характерны для высоких подмываемых склонов долины р. Волга ниже г. Тетюши, а также для рек Кама и Вятка. Оползни нередко создают угрозу населенным пунктам, путям сообщения, нефтегазопроводам.

2.9.1 Участок км 0 – км 60

Совместно с плоскостной эрозией солифлюкцией повсеместно создала пологие склоны с мощными делювиально-солифлюкционными шлейфами. Она особенно интенсивна на склонах северной и восточной экспозиций, в связи с чем сформировалась резко выраженная инсоляционная асимметрия склонов многочисленных малых долин.

2.9.2 Участок км 60 – км 110

На участке изысканий км 60 – км 110 трассы этиленопровода опасные склоновые процессы оползни, обвалы, осыпи не встречены.

Все склоны, представленные на участке изысканий трассы этиленопровода км 60 – км 110: пологие, крутизна склона составляет до 10°, средней крутизны 10° - 20° и крутые более 20°.

Крутые склоны оврагов, по которым был выполнен расчет устойчивости (крутизна более 20°) встречены на участке проектируемой трассы этиленопровода: левый склон р. Обзяк, правый и левый склоны р. Савруш, правый склон оврага на ПК 898+00, правый склон оврага на ПК 943, левый склон оврага на ПК 996+00, правый и левый берег р. Шия.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм. № подл.	00054820	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

Эти склоны сложены представлены суглинками и глинами от полутвердой до тугопластичной консистенции с включениями обломочного материала до 10 %. Ниже которых залегают элювиальные отложения.

Склоны в районе расчетных профилей по створам 1/2-1/2 – 14/2-14/2 в устойчивом состоянии.

2.9.3 Участок км 110 – км 190

Все склоны, представленные на участке изысканий трассы этиленопровода км 110 – км 190, подразделены на: пологие, крутизна склона составляет до 10°, средней крутизны 10° - 20° и крутые более 20°.

Крутые склоны оврагов, по которым был выполнен расчет устойчивости (крутизна более 20°) встречены на участке проектируемой трассы этиленопровода: левый склон р. Казкаш, правый и левый склоны р. Макса, правые склоны р. Сабы и р. Малая Меша, склоны р. Тямтибаш, склоны р. Шира, склоны р. Иинка, правый и левый склоны оврага ПК 1471, правый и левый склоны оврага ПК 1621.

В строении данных склонов преобладают суглинки и глины от полутвердой до тугопластичной консистенции с включениями обломочного материала до 10%, ниже которых залегают элювиальные отложения.

Согласно проведенным расчетам, склоны в районе расчетных профилей по створам 1/3-1/3 – 20/3-20/3 находятся в устойчивом состоянии.

2.9.4 Участок км 190 – км 260

На участке изысканий км 190 – км 260 трассы этиленопровода опасные склоновые процессы оползни, обвалы, осыпи не встречены.

Все склоны, представленные на участке изысканий трассы этиленопровода км 190 – км 260: пологие, крутизна склона составляет до 10°, средней крутизны 10° - 20° и крутые более 20°.

Склоны в районе расчетных профилей находятся в устойчивом состоянии.

2.10 Сейсмичность

Согласно общему сейсмическому районированию Российской Федерации ОСР-2015, территория изысканий находится в сейсмическом районе с фоновой сейсмической интенсивностью в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий в соответствии с картами:

- карта ОСР-2015-А (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 10 %) – 6 баллов;
- карта ОСР-2015-В (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 5 %) – 6 баллов;
- карта ОСР-2015-С (вероятность возможного превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет – 1 %) – 7 баллов.

Взам. инв. №	00054820	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	60

3 СВЕДЕНИЯ О ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

3.1 Геологическое строение

3.1.1 Участок км 0 – км 60

В геологическом строении поверхности принимают участие верхнепермские и четвертичные отложения.

На территории изысканий казанские отложения распространены почти повсеместно в долинах крупных рек и их притоков. Данные отложения вскрыты под грунтами татарского яруса и четвертичными образованиями и обнажены на склонах и в долинах рек. Казанские отложения представлены глинами, суглинками и песками гравелистыми.

Татарский ярус залегает на казанских отложениях согласно или с небольшим несогласием, трансгрессивно. Нижняя граница татарских отложений отчетливо устанавливается по появлению красноцветных терригенных фаций, перекрывающих морские сероцветные отложения. Вскрытые татарские отложения сложены глинами, суглинками с включениями дресвы и щебня, песками неоднородного состава, известняками.

Повсеместно распространены четвертичные отложения. На междуречных пространствах и на склонах водоразделов развиты элювиально-делювиальные. В поймах водотоков аллювиальные грунты.

Техногенные отложения распространены локально в зонах пересечения оси проектируемого сооружения с существующими автодорогами.

Инженерно-геологические условия территории изысканий сложные, определяются структурно-тектоническим строением его территории, рельефом, гидрогеологическими условиями, характером и направленностью физико-геологических процессов и явлений, усиливающимся техногенным воздействием. Основой их оценки является характеристика стратиграфо-генетических комплексов, выделенных в пределах инженерно-геологической среды.

Инженерно-геологическое строение до глубины 100,0 м представлено современными техногенными отложениями (tQIV), современными аллювиальными отложениями (aIV), средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения пойменных террас (all-III), ниже-верхнечетвертичными делювиальными отложениями (dl-III), подстилающимися элювиальными пермскими отложениями татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов. С поверхности отложения практически повсеместно перекрыты почвенно-растительным слоем до глубины 0,1 – 1,3 м.

Всего, по результатам камеральной обработки полевых работ, было выделено 21 ИГЭ и 2 слоя (слой 1-прс, слой 912-насыпной грунт).

Слой 1 - почвенно-растительный слой (eQIV) песчаного, супесчаного и суглинистого состава с корнями растений, с примесью органического вещества, распространен с поверхности по трассам проектируемых линейных сооружений практически повсеместно. Не является основанием проектируемых сооружений, подлежит рекультивации

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								61
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Современные техногенные отложения (tQIV) встречены в местах пересечения с действующими автодорогами с поверхности и вскрыты скважинами до глубин от 0,1 до 2,40 м:

– слой 912. Насыпной грунт: суглинок полутвердый, с прослоями глины и песка мелкого, включениями щебня и дресвы до 6%.

Следует отметить, что мощность насыпных грунтов в местах отсутствия скважин может превышать максимально зафиксированную.

Современные аллювиальные отложения (aIV) распространены повсеместно в долинах рек, мощность вскрытых отложений составляет от 0,3 до 15,80 м. Современные аллювиальные отложения представлены следующими ИГЭ:

– 22400и-1 - Суглинок легкий песчаный мягкопластичный, ненабухающий среднепучинистый.

– 44330-1- Песок мелкий неоднородный, средней плотности, непучинистый

– 42310-1- Песок крупный неоднородный, средней плотности, непучинистый

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III) встречены повсеместно, по большей части на склоновой части рельефа и залегают под почвенно-растительным слоем, а в местах его отсутствия с уровня дневной поверхности, мощность вскрытых отложений составляет от 0,3 до 16,40 м:

– 11200к-4 - Глина легкая песчаная, полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая

– 23200к-4 - Суглинок тяжелый песчаный, полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый

– 23300и-4 - Суглинок тяжелый песчаный, тугопластичный, ненабухающий, слабопучинистый

– 22400и-4 - Суглинок тяжелый песчаный, мягкопластичный, слабонабухающий, слабопучинистый

– 44200-4 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый

– 45200-4 - Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый

Средне-верхнечетвертичные озерно-аллювиальными отложениями пойменных террас (laII-III) встречены повсеместно, на большей части рельефа и залегают под почвенно-растительным слоем, а в местах его отсутствия с уровня дневной поверхности, мощность вскрытых отложений составляет от 0,5 до 25,50 м:

– 22300и-7 - Суглинок легкий песчаный, ненабухающий, слабопучинистый

– 44220-7 – Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	00054820							Лист
										62
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Ниже по разрезу, под четвертичными отложениями, на глубинах от 0,1 до 100,0м залегают элювиальные пермские отложения татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов, вскрытая мощность пермских отложений составляет от 0,3 до 24,6 м:

- 12130к-10 - Глина легкая песчанистая твердая, слабонабухающая, слабопучинистая с щебнем до 30%.
- 12230к-10 - Глина легкая песчанистая полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая с щебнем до 30%.
- 23200к-10 - Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый с щебнем до 30%.
- 44220-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый с щебнем до 20%.
- 44320-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый с щебнем до 25%.
- Ц3111-10 - Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, среднепористый, слабовыветрелый, неразмягчаемый, нерастворимый
- 12130к-11 - Глина легкая песчанистая твердая, слабонабухающая, слабопучинистая с щебнем до 20%.
- 12200к-11 - Глина легкая песчанистая полутвердая, слабонабухающая, слабопучинистая с щебнем до 40%.
- 13300и-11 - Глина легкая песчанистая тугопластичная, ненабухающая, слабопучинистая с щебнем до 2%.
- 24230к-11 - Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый с щебнем до 20%.

3.1.2 Участок км 60 – км 110

В геологическом строении поверхности принимают участие верхнепермские и четвертичные отложения.

Междуречные пространства сложены породами нижнего горизонта татарского яруса, преимущественно красно-коричневыми глинами, переслаивающимися с мергелями и алевролитами, а также алевроито-песчаными отложениями и пачками песчаников.

Повсеместно распространены четвертичные отложения. На междуречных пространствах и на склонах водоразделов развиты элювиально-делювиальные.

Техногенные отложения распространены локально в зонах пересечения оси проектируемого сооружения с существующими автодорогами.

Инженерно-геологические условия сложные, определяются структурно-тектоническим строением его территории, рельефом, гидрогеологическими условиями, характером и направленностью физико-геологических процессов и явлений, усиливающимся техногенным воздействием. Основой их оценки является характеристика стратиграфо-генетических комплексов, выделенных в пределах инженерно-геологической среды.

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист
	Инав. № подл.								
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1									63

Инженерно-геологическое строение до глубины 40,0 м представлено современными техногенными отложениями (tQIV), современными аллювиальными отложениями (aIV), ниже-верхнечетвертичными делювиальными отложениями (dI-III), подстилающимися элювиальными пермскими отложениями татарского яруса (eP_{2t}). С поверхности отложения практически повсеместно перекрыты почвенно-растительным слоем до глубины от 0,1 до 1,0 м.

В инженерно-геологическом разрезе выделено 14 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 3 слоя.

Современные техногенные отложения (tQIV) встречаются в местах пересечения с действующими автодорогами с поверхности и до глубины 0,1 – 1,7 м и представлены:

- Слой 912. Насыпной грунт: суглинок полутвердый, с прослоями глины и песка мелкого, с включениями щебня, tQIV. Слой-90 асфальт.
- Слой 90 асфальт, tQIV.

Техногенные грунты выделены в слой 90 и Слой-912 встречаются с поверхности до глубины 1,0-1,7 м на абс. отметках от 168,42 до 209,03 м. Вскрытая мощность техногенных образований составляет от 1,0 до 1,7 м.

Дорожное полотно представляет собой асфальт мощностью до 0,1 м, ниже до 0,2 м залегает щебенистый грунт с суглинком полутвердым, 0,2-0,8 м песок коричневый, средней крупности, средней плотности, средней степени водонасыщения, 0,8-1,7 м суглинок коричневый тугопластичный, с дресвой и щебнем.

В районе ПК605+82,47 по трассе этиленопровода дороги сложены щебенистым грунтам с суглинком твердым.

Современные аллювиальные отложения (aIV) распространены повсеместно в долинах рек. Кровля отложений вскрыта под почвенно-растительным слоем на глубинах 0,1 – 4,0м. Вскрытая мощность данных отложений составляет 1,7 – 17,0 м. Современные аллювиальные отложения представлены следующими ИГЭ:

- ИГЭ 22400и-1 Суглинок легкий пылеватый, мягкопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, тугопластичного, песка мелкого, с редкими прослоями глины туго-мягкопластичной, ненабухающий, среднепучинистый, aQIV.

Ниже-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dQI-III) встречаются повсеместно, по большей части на склоновой части рельефа и залегают под почвенно-растительным слоем, а в местах его отсутствия с уровня дневной поверхности до глубин 0,5 – 27,0 м. Мощность данных отложений составляет 0,3 – 22,6 м, и представлены следующими ИГЭ:

- ИГЭ 11200к-4 Глина легкая песчанистая, полутвердая, с прослоями глины твердой, с редкими прослоями песка мелкого, слабонабухающая, слабопучинистая, dQI-III.
- ИГЭ 11300и-4 Глина легкая песчанистая, тугопластичная, с прослоями глины полутвердой, мягкопластичной, ненабухающая, слабопучинистая, dQI-III.
- ИГЭ 23200к-4 Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый, dQI-III.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			64

– ИГЭ 23300и-4 Суглинок тяжелый песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый, dQI-III

– ИГЭ 44210-4 Песок мелкий неоднородный, плотный, от средней степени водонасыщения до водонасыщенного, с прослоями песков гравелистых, пылеватых непучинистый, dQI-III

Ниже по разрезу, под четвертичными отложениями, на глубинах от 0,1 до 40,0 м залегают *элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP_{2t})*. Мощность данных отложений составляет от 0,2 до 24,0 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 12130к-10 Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня до 15%, слабонабухающая, слабопучинистая, eP_{2t}.

– ИГЭ 12230к-10 Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с прослоями суглинка от твердого до мягкопластичного, с включениями дресвы и щебня до 15%, слабонабухающая, слабопучинистая, eP_{2t}

– ИГЭ 44220-10 Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый, eP_{2t}

– ИГЭ 44320-10 Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый, eP_{2t}

– ИГЭ 45220-10 Песок пылеватый средней степени водонасыщения средней плотности водопроницаемый, с редкими прослоями супеси пластичной, eP_{2t}

– ИГЭ 45320-10 Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, слабопучинистый, с редкими прослоями супеси пластичной, eP_{2t}

– Ц3111-10 Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, слабовыветрелый, неразмягчаемый, нерастворимый, eP_{2t}

3.1.3 Участок км 110 – км 190

Рассматриваемая территория расположена в восточной части Русской платформы. В строении верхней части осадочного чехла, представляющего интерес с точки зрения условий строительства и водоснабжения, принимают участие образования верхней перми (казанский и уржумский ярусы) и четвертичные отложения.

Инженерно-геологические условия сложные, определяются структурно-тектоническим строением его территории, рельефом, гидрогеологическими условиями, характером и направленностью физико-геологических процессов и явлений, усиливающимся техногенным воздействием. Основой их оценки является характеристика стратиграфо-генетических комплексов, выделенных в пределах инженерно-геологической среды.

Инженерно-геологическое строение до глубины 60,0 м представлено современными техногенными отложениями (tQIV), современными болотными отложениями (bIV), современными аллювиальными отложениями (aIV), нижне-верхнечетвертичными делювиальными отложениями (dl-III), подстилающимися элювиальными верхнепермскими отложениями татарского (eP_{2t}) и казанского (eP_{2kz})

Взам. инв. №		Изм. № подл.	00054820																		Лист	
	Подп. и дата																					

ярусов. С поверхности отложения практически повсеместно перекрыты почвенно-растительным слоем до глубины 0,1 – 1,0 м.

Всего, по результатам камеральной обработки полевых работ, было выделено 4 слоя и 27 ИГЭ.

Слой 1 – *почвенно-растительный слой (pQIV)*. Вскрыт с поверхности практически повсеместно, за исключением скважин в местах пересечения с а/д и временными водотоками. Мощность слоя составляет от 0,1 до 1,0 м, средняя – 0,3 м.

Современные техногенные отложения (tQIV) встречены в местах пересечения с действующими а/д с поверхности и представлены:

Слой 90 – Асфальт темно-серый, черный. Встречен с поверхности насыпных грунтов до глубины 0,1 м.

Слой 912. Насыпной грунт: суглинок коричневый до черного полутвердый с включениями дресвы и щебня до 50%, с прослоями щебня, песка, с включениями строительного мусора. Встречен с глубины 0,1 до 2,7 м под слоем асфальта, в скважине 294а/3 – под почвенно-растительным слоем. Мощность слоя изменяется от 0,9 до 2,6 м. Средняя мощность насыпных грунтов составляет 1,7 м.

Следует отметить, что мощность насыпных грунтов в местах отсутствия скважин может превышать максимально зафиксированную.

Современные болотные отложения (bIV) распространены локально, на исследуемом участке представлены слоем торфа сильноразложившегося. Слой вскрыт скважиной 147/3 под глинами мягкопластичными и тугопластичными с примесью органического вещества на глубине 2,0 м. Мощность слоя составляет 1,4 м. Современные болотные отложения представлены следующим ИГЭ:

– Слой 6334-1 Торф темно-коричневый сильноразложившийся водонасыщенный.

Современные аллювиальные отложения (aIV) распространены повсеместно в долинах рек. Кровля отложений вскрыта под почвенно-растительным слоем на глубинах 0,1-0,8 м, в скважине 157а/3 встречена с поверхности. Подошва слоя залегает на глубинах от 1,5 до 19,2 м. Вскрытая мощность данных отложений составляет 1,3 – 18,8 м, средняя – 7,1 м. Современные аллювиальные отложения представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 13300и-1 Глина коричневая, серовато-коричневая, тяжелая, тугопластичная, прослоями до полутвердой, ненабухающая, слабопучинистая водонепроницаемая, с редкими примесями органического вещества, с редкими включениями гравия и гальки. Кровля слоя вскрыта на глубине от 0,2 до 7,3 м под суглинками мягкопластичными, тугопластичными и полутвердыми, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважине 147/3 – под почвенно-растительным слоем, подошва залегает на глубине 1,3-12,0 м. Мощность глины изменяется от 0,7 до 5,7 м, средняя составляет 2,3 м.

– ИГЭ 11401и-1 Глина коричневая, серовато-коричневая, серовато-голубая, легкая, песчаная, мягкопластичная, прослоями тугопластичная, среднепучинистая водонепроницаемая, с примесью органического вещества, редкими прослоями с низким содержанием органического вещества, с прослоями песка мелкого

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054820	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	66
											66

водонасыщенного. Кровля слоя залегает на глубине от 0,1 до 6,0 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенцией, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважине 147/3 – под торфом сильноразложившимся, подошва вскрыта на глубине 1,0-19,2 м. Мощность глины составляет от 0,3 до 18,8 м, средняя – 3,6 м.

– ИГЭ 23200и-1 Суглинок коричневый, серо-коричневый, тяжелый песчанистый полутвердый, прослоями твердый, слабопучинистый ненабухающий водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества. Кровля слоя вскрыта на глубине от 0,1 до 10,5 м под почвенно-растительным слоем, суглинками и глинами мягкопластичными, песком мелким средней степени водонасыщения, подошва залегает на глубине 0,9-12,0 м. Мощность суглинка изменяется в интервале 0,8-2,3 м, средняя составляет 1,3 м.

– ИГЭ 21401и-1 Суглинок темно-коричневый, легкий песчанистый мягкопластичный, с прослоями тугопластичного, с прослоями текучего, среднепучинистый водонепроницаемый, с примесью органического вещества, с тонкими прослоями песка. Кровля слоя вскрыта на глубине 0,1 до 12,1 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, в скважине 157а/3 кровля вскрыта с поверхности. Подошва слоя залегает на глубине от 1,0 до 14,0 м. Мощность суглинка составляет 0,5-10,7 м, средняя равняется 3,4 м.

– ИГЭ 44221-1 Песок серый, серо-коричневый мелкий, средней степени водонасыщения средней плотности, прослоями до плотного, практически непучинистый, сильноводопроницаемый, неоднородный с примесью органического вещества. Кровля слоя залегает на глубине от 1,0 до 9,5 м под суглинками полутвердыми, тугопластичными и мягкопластичными, глиной мягкопластичной, подошва вскрыта на глубине 3,0-12,1 м. Мощность песка составляет от 0,7 до 4,0 м, средняя – 2,0 м.

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dI-III) встречаются повсеместно, по большей части на склоновой части рельефа и залегают под почвенно-растительным слоем, а в местах его отсутствия с уровня дневной поверхности до глубин 0,5-19,2 м. Мощность данных отложений составляет 0,3-19,0 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 11200к-4 Глина бежево-коричневая, коричневая, легкая песчаная полутвердая, прослоями до твердой, непросадочная слабонабухающая слабопучинистая водонепроницаемая, с редкими примесями органического вещества, с редкими включениями щебня. Кровля слоя вскрыта на глубине от 0,0 до 17,8 м под почвенно-растительным слоем, глинами тугопластичными, суглинками полутвердыми, тугопластичными и мягкопластичными, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважинах 32/3АД, 16/3ВЗ глина вскрыта с поверхности, глубина подошвы залегает на 0,6-19,2 м. Мощность глины составляет 0,4-4,6 м, средняя – 1,4 м.

– ИГЭ 11300и-4 Глина коричневая, рыжевато-коричневая, легкая песчаная тугопластичная, прослоями до мягкопластичной, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая водонепроницаемая, с редкими примесями органического вещества, с редкими включениями щебня. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 9,5 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, песком

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054820							Лист
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						67
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

мелким средней степени водонасыщения, в скважинах 87/3, 17/3ВЗ, 103/3, 155/3 глина вскрыта с поверхности, глубина подошвы вскрыта в интервале 0,6-16,5 м. Мощность глины изменяется от 0,4 до 15,2 м, средняя равна 2,9 м.

– ИГЭ 24200к-4 Суглинок коричневый, светло-коричневый, тяжелый пылеватый полутвердый, прослоями твердый, непросадочный слабонабухающий слабопучинистый водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества с редкими включениями щебня. Кровля слоя вскрыта в интервале от 0,0 до 16,5 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважинах 86/3, 18/3ВЗ, 311/3 глина вскрыта с поверхности, глубина подошвы залегает на 0,4-17,8 м. Мощность суглинка изменяется от 0,2 до 11,8 м, средняя равна 1,5 м.

– ИГЭ 24300и-4 Суглинок коричневый, светло-коричневый, тяжелый, пылеватый, тугопластичный, непросадочный слабонабухающий слабопучинистый водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества, с редкими включениями щебня, с прослоями супеси пластичной. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 8,5 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, песком мелким средней степени водонасыщения, в скважинах 10/3ВЗ-15/3ВЗ, 310/3, 312/3, 48/3 суглинок вскрыт с поверхности, глубина подошвы вскрыта на 0,6-12,2 м. Мощность суглинка составляет от 0,3 до 10,7 м, средняя – 2,3 м.

– ИГЭ 24400и-4 Суглинок коричневый тяжелый пылеватый мягкопластичный среднепучинистый ненабухающий водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества. Кровля слоя вскрыта на глубине 0,2-11,5 м под почвенно-растительным слоем, глинами от полутвердых до мягкопластичных, суглинками полутвердыми и тугопластичными, глубина подошвы залегает в интервале 0,7-16,9 м. Мощность суглинка изменяется от 0,5 до 12,0 м, средняя составляет 2,6 м.

– ИГЭ 44220-4 Песок коричневый, рыжевато-коричневый, мелкий, средней степени водонасыщения, редкими прослоями малой степени водонасыщения, средней плотности, прослоями рыхлый, практически непучинистый неоднородный сильноводопроницаемый. Кровля слоя залегает на глубине от 0,1 до 8,8 м под почвенно-растительным слоем, глинами от твердых до тугопластичных, суглинками твердыми и полутвердыми, подошва встречена на глубине 0,9-11,0 м. Мощность песка изменяется от 0,4 до 2,7 м, средняя равна 1,4 м.

Ниже по разрезу, под четвертичными отложениями, на глубинах 0,1 – 47,3 м залегают *элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP2t)*. Мощность данных отложений составляет 0,2 – 29,3 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 12130к-10 Глина красно-коричневая, легкая пылеватая твердая слабонабухающая непросадочная слабопучинистая водонепроницаемая с редкими примесями органического вещества с включением щебня до 25%, с прослоями песчаника выветрелого до песка. Кровля слоя залегает на глубине от 0,1 до 42,3 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными суглинками полутвердыми и тугопластичными, глинами полутвердыми, элювиальными глинистыми грунтами различной консистенции песками мелкими средней степени водонасыщения, щебенистым грунтом, известняком низкой прочности, подошва вскрыта на глубине от 1,0 до 47,3 м. Мощность глины изменяется от 0,4 до 29,3 м, средняя равна 3,8 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										68
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

– ИГЭ 13130п-10 Глина светло-коричневая тяжелая твердая, прослоями полутвердая, слабопросадочная слабопучинистая водонепроницаемая с включением щебня до 25%. Кровля слоя вскрыта в интервале от 0,2 до 5,8 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, песком мелким средней степени водонасыщения, щебенистым грунтом, известняком средней прочности, подошва залегает на глубине 1,2-10,4 м. Мощность глины изменяется от 0,6 до 6,4 м, средняя равна 1,9 м.

– ИГЭ 12230к-10 Глина красно-коричневая, легкая пылеватая полутвердая слабонабухающая непросадочная слабопучинистая водонепроницаемая, с включением щебня до 20%, с прослоями песчаника выветрелого до песка. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 35,2 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенцией, песками мелким и пылеватым средней степени водонасыщения, щебенистыми грунтами, в скважинах 253/3 и 1/3МС слой вскрыт с поверхности, подошва вскрыта на глубине 0,6-41,0 м. Мощность глины составляет от 0,4 до 13,9 м, средняя – 2,9 м.

– ИГЭ 12330и-10 Глина красно-коричневая легкая пылеватая тугопластичная, прослоями мягкопластичная, ненабухающая непросадочная среднепучинистая водонепроницаемая, с включением щебня до 20%, с прослоями песчаника выветрелого до песка. Кровля слоя вскрыта на глубине от 0,0 до 26,6 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песком мелким средней степени водонасыщения, известняком средней прочности, щебенистым грунтом, в скважине 260/3 слой вскрыт с поверхности, в скважине 6/ЗДО – под насыпным грунтом, подошва залегает на глубине 0,8-30,0 м. Мощность глины изменяется от 0,4 до 15,2 м, средняя составляет 2,7 м

– ИГЭ 24230и-10 Суглинок красно-коричневый, бурый, тяжелый пылеватый полутвердый, прослоями твердый, ненабухающий непросадочный слабопучинистый водонепроницаемый, с включением щебня до 30% с прослоями песка мелкого влажного. Кровля слоя вскрыта в интервале от 0,0 до 16,5 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песками мелким и пылеватым средней степени водонасыщения, щебенистым грунтом, известняком средней и пониженной прочности, в скважине 89/3 глина вскрыта с поверхности, подошва залегает на глубине 0,4-17,8 м. Мощность глины изменяется от 0,2 до 11,8 м, средняя равна 1,5 м.

– ИГЭ 24330и-10 Суглинок красно-коричневый, бурый, тяжелый пылеватый тугопластичный ненабухающий непросадочный среднепучинистый водонепроницаемый, с включением щебня до 25%. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 23,0 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песками мелкими и пылеватыми средней степени водонасыщения, щебенистым грунтом, в скважине 99/3 суглинок вскрыт с поверхности, подошва вскрыта на глубине 0,7-25,8 м. Мощность суглинка составляет от 0,5 до 12,0 м, средняя – 1,9 м.

– ИГЭ 22430и-10 Суглинок красно-коричневый легкий пылеватый мягкопластичный, с редкими прослоями текучепластичного, ненабухающий, среднепучинистый водонепроницаемый, с включением щебня до 25%. Кровля слоя

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							69

вскрыта на глубине 0,1 до 29,2 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песками мелкими средней степени водонасыщения. Подошва слоя залегает на глубине от 0,8 до 30,0 м. Мощность суглинка составляет 0,4-5,9 м, средняя равняется 2,1 м.

– ИГЭ 31230и-10 Супесь красно-коричневая, коричневая, бурая, песчанистая пластичная, с прослоями твердой, практически непучинистая, с включением щебня до 25%, с тонкими прослоями песка мелкого влажного, с тонкими прослоями глины полутвердой. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 28,4 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными суглинками полутвердыми и тугопластичными, элювиальными глинами от твердых до тугопластичных, суглинками от твердых до мягкопластичных, песками мелкими средней степени водонасыщения, в скважинах 2/3АД, 88/3 кровля вскрыта с поверхности, подошва встречена на глубине 0,2-29,0 м. Мощность супеси изменяется от 0,2 до 9,8 м, средняя равна 2,4 м.

– ИГЭ 44220-10 Песчаник выветрелый до песка мелкого, красно-коричневого, средней степени водонасыщения средней плотности сильноводопроницаемого практически непучинистого неоднородного. Кровля слоя залегает на глубине от 0,0 до 41,0 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песком пылеватым средней степени водонасыщения, щебенистым грунтом, в скважине 81/3 слой вскрыт с поверхности, подошва встречена на глубине 1,0-42,3 м. Мощность вскрытого слоя изменяется от 0,4 до 12,3 м, средняя равна 2,3 м.

– ИГЭ 44320-10 Песчаник выветрелый до песка мелкого, красно-коричневого, водонасыщенного средней плотности сильноводопроницаемого практически непучинистого неоднородного. Кровля слоя залегает на глубине от 0,3 до 29,0 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, щебенистым грунтом, песком пылеватым, подошва вскрыта на глубине 1,8-30,0 м. Мощность слоя составляет от 0,5 до 10,8 м, средняя – 2,7 м.

– ИГЭ 45220-10 Песчаник выветрелый до песка пылеватого, красно-коричневого, средней степени водонасыщения средней плотности водопроницаемого слабопучинистого однородного. Кровля слоя вскрыта на глубине 0,3 до 26,9 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, щебенистым грунтом, песком мелким средней степени водонасыщения. Подошва слоя залегает на глубине от 1,2 до 28,7 м. Мощность разрушенного песчаника составляет 0,5-3,1 м, средняя равняется 1,5 м.

– ИГЭ 55233-10 Щебенистый грунт с глинистым заполнителем твердой консистенции до 35%, средней степени водонасыщения, с прослоями песка. Щебень средней прочности, сильновыветрелый. Кровля слоя вскрыта в интервале от 0,2 до 26,0 м под почвенно-растительным слоем, глинами и суглинками от твердой до тугопластичной консистенции, песком пылеватым средней степени водонасыщения, известняком низкой и средней прочности, подошва вскрылась на глубине 0,7-30,0 м. Мощность щебенистого грунта изменяется от 0,4 до 10,2 м, средняя равна 2,5 м.

– ИГЭ 55333-10 Щебенистый грунт с глинистым заполнителем тугопластичной консистенции до 33,5%, водонасыщенный, с прослоями песка. Щебень средней прочности, сильновыветрелый. Кровля слоя залегает на глубине от 0,3 до 28,9 м под

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										70
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

почвенно-растительным слоем, аллювиальным суглинком мягкопластичным, делювиальным суглинком полутвердым, элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, щебенистым грунтом средней степени водонасыщения, песком мелким средней степени водонасыщения, известняком низкой прочности, подошва вскрыта на глубине 2,0-30,0 м. Мощность щебенистого грунта составляет от 0,6 до 17,0 м, средняя – 2,8 м.

– ИГЭ Ц3221-10 Известняк серый, серовато-коричневый глинистый средней прочности, прослоями до малопрочного и прочного, плотный неразмягчаемый сильновыветрелый с редкими прослоями аргиллита и мергеля, RQD=25-50%. Кровля слоя залегает на глубине от 0,3 до 28,0 м под почвенно-растительным слоем, глинами и суглинками твердыми и полутвердыми, известняком пониженной прочности, песком мелким средней степени водонасыщения, щебенистым грунтом, подошва встречена на глубине 1,0-30,0 м. Мощность известняка изменяется от 0,2 до 5,8 м, средняя равна 1,9 м.

– ИГЭ Ц6322-10 Известняк серый, серовато-коричневый глинистый низкой прочности, прослоями до пониженной, средней плотности размягчаемый средневыветрелый, RQD=5-25%. Кровля слоя вскрыта на глубине 0,2 до 21,0 м под почвенно-растительным слоем, суглинком полутвердым, глиной от твердой до тугопластичной, щебенистым грунтом, супесью пластичной, песком мелким средней степени водонасыщения, известняком средней прочности. Подошва слоя залегает на глубине от 1,4 до 22,6 м. Мощность известняка составляет 0,4-4,5 м, средняя равняется 1,5 м.

Пермские отложения татарского яруса подстилают *элювиальные* пермские породы казанского яруса (*eP2kz*), подошва которых вскрыта на глубине от 15,0 до 60,0 м. Вскрытая мощность данных отложений составляет 0,9 – 15,7 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 12100к-11 Глина темно-серая, светло-серая, зеленовато-серая, легкая пылеватая твердая, с прослоями полутвердой, слабонабухающая водонепроницаемая, с прослоями песка мелкого средней степени водонасыщения, с прослоями известняка, песчаника сильновыветрелого сильнотрециноватого от малопрочных до низкой прочности, с редкими включениями щебня известняка, песчаника до 25%. Кровля слоя залегает на глубине от 9,0 до 47,3 м под элювиальными глинами от твердых до мягкопластичных, песком мелким и пылеватым средней степени водонасыщения, подошва слоя вскрыта на глубине 15,0-60,0 м. Вскрытая мощность глины изменяется от 0,9 до 15,7 м, средняя равна 7,6 м.

3.1.4 Участок км 190 – км 260

Рассматриваемая территория расположена в центральной части Волго-Уральской антеклизы Восточно-Европейской платформы. Западная часть трассы в пределах от км 231 до км 253,3 относится к системе межсводовых впадин Волго-Уральской антеклизы, остальная часть от км 190 до км 231 находится в пределах Северо-Татарского свода. В строении верхней части осадочного чехла, представляющего интерес с точки зрения условий строительства и водоснабжения, принимают участие образования верхней перми (казанский и уржумский ярусы), неогеновые и четвертичные отложения.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист	
										71	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	

Инженерно-геологические условия сложные, определяются структурно-тектоническим строением его территории, рельефом, гидрогеологическими условиями, характером и направленностью физико-геологических процессов и явлений, усиливающимся техногенным воздействием. Основой их оценки является характеристика стратиграфо-генетических комплексов, выделенных в пределах инженерно-геологической среды.

Инженерно-геологическое строение до глубины 88,0 м представлено современными техногенными отложениями (tQIV), современными аллювиальными отложениями (aIV), аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (aIIIn-os), ниже-верхнечетвертичными делювиальными отложениями (dI-III), плиоценовыми образованиями неогеновой системы (N2), подстилающимися элювиальными пермскими отложениями татарского (eP2t) и казанского (eP2kz) ярусов. С поверхности отложения практически повсеместно перекрыты почвенно-растительным слоем до глубины от 0,1 до 1,1 м.

Всего, по результатам камеральной обработки полевых работ, было предварительно выделено пять слоев и 35 ИГЭ.

Слой 1 – почвенно-растительный слой. Вскрыт с поверхности практически повсеместно, за исключением скважин в местах пересечения с автодорогами и временными водотоками. Мощность слоя составляет от 0,1 до 0,9 м, средняя – 0,3 м.

Современные техногенные отложения (tQIV) встречены в местах пересечения с действующими автодорогами с поверхности и под почвенно-растительным слоем до глубины от 0,1 до 2,2 м. и представлены:

- Слой 90 Асфальт, бетон. Асфальт встречен с поверхности до глубины 0,1 м и слагает дорожную одежду автомобильной дороги с. Усады – д.Садилово. Бетон вскрыт на глубине 1,7 м под толщей насыпных грунтов на площадке Казанской компрессорной станции, мощностью 0,1 м.;

- Слой 912 Насыпной грунт: суглинок коричневый, преимущественно тугопластичный, местами полутвердый, мягко- и текучепластичный, с частыми прослоями песка и с включениями гравия, дресвы и щебня до 10-20 %, с включениями строительного мусора. Вскрыт с поверхности и до глубины от 0,7 до 2,4 м. Мощность от 0,7 до 2,4 м.

- Слой 914. Насыпной грунт: песок коричневый, серовато-коричневый, преимущественно мелкий, реже пылеватый, средней плотности, средней степени водонасыщения, прослоями до малой степени, с частыми тонкими прослоями супеси и суглинка, с включениями гравия, дресвы и щебня до 10-15 %. Вскрыт с поверхности до глубины 4,2 м. Мощность изменяется от 0,5 до 2,9 м.

- Слой 915. Насыпной грунт: щебенистый грунт известняка желто-серого, средней прочности, средневыветрелого, малой степени водонасыщения, с песчаным заполнителем (до 15 %), с прослоями суглинка. Вскрыт с поверхности до глубины 2,5 м. Мощность 0,1-1,8 м. Следует отметить, что мощность насыпных грунтов в местах отсутствия скважин может превышать максимально зафиксированную.

Современные аллювиальные отложения (aIV) распространены повсеместно в долинах рек. Кровля отложений вскрыта под почвенно-растительным слоем на

Взам. инв. №		Изм. № подл.	00054820						Лист
	Подп. и дата								
<p style="text-align: center;">НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1</p>									
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

глубинах от 0,1 до 0,7 м. Вскрытая мощность данных отложений составляет от 1,9 до 15,2 м. Современные аллювиальные отложения представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 22300и-1. Суглинок коричневый, серовато-коричневый, серый, легкий, реже тяжелый, пылеватый до песчанистого, тугопластичный, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества, с редкими прослоями песка мелкого, с включениями дресвы и щебня. Вскрыт на глубинах 0,1-12,0 м (абс. отм. кровли слоя 61,09-133,43 м, абс. отм. подошвы 57,43-127,83 м), мощность варьирует от 1,0 до 9,0 м;

– ИГЭ 22400и-1. Суглинок коричневый, серовато-коричневый до серого, легкий, реже тяжелый, пылеватый, прослоями до песчанистого, мягкопластичный, с редкими примесями органического вещества, среднепучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песка мелкого, с включениями дресвы и щебня. Вскрыт на глубинах 0,1-3,4 м (абс. отм. кровли слоя 68,76-135,53 м, абс. отм. подошвы 59,90-133,43 м), мощность варьирует от 1,9 до 10,9 м.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (allIn-os) встречены в долине реки Казанка.

Кровля отложений вскрыта под почвенно-растительным слоем и под верхнечетвертичными аллювиальными отложениями на глубинах от 0,2 до 17,7 м. Вскрытая мощность данных отложений составляет от 1,4 до 24,7 м и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 22300и-7. Суглинок темно-коричневый, коричневый, легкий, редкими прослоями до тяжелого, пылеватый, реже песчанистый, тугопластичный, редкими прослоями до полутвердого, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песка, редко с включениями гравия и гальки. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-22,0 м (абс. отм. кровли слоя 68,11-92,45 м, абс. отм. подошвы 67,11-91,21 м), мощность изменяется от 1,0 до 19,6 м.

– ИГЭ 22400и-7. Суглинок темно-коричневый до серовато-коричневого, легкий, до тяжелого, пылеватый, реже песчанистый, мягкопластичный, среднепучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песка мелкого, с редкими включениями гравия и гальки. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,2-13,8 м (абс. отм. кровли слоя 67,49-80,99 м, абс. отм. подошвы 63,29-79,79 м), мощность изменяется от 1,2 до 7,5 м.

– ИГЭ 44220-7. Песок темно-коричневый и коричневый, мелкий, прослоями пылеватый, средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, реже неоднородный, непучинистый, сильноводопроницаемый, с тонкими прослоями суглинка и супеси, с редкими включениями гравия и гальки. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-22,9 м (абс. отм. кровли слоя 69,85-90,35 м, абс. отм. подошвы 67,49-89,45 м), мощность изменяется от 0,6 до 12,3 м.

– ИГЭ 44320-7. Песок темно-коричневый и коричневый, мелкий, водонасыщенный, редкими прослоями средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, прослоями неоднородный, сильноводопроницаемый, с включениями гравия и гальки. Вскрыт на глубинах 7,7-17,0 м (абс. отм. кровли слоя 68,20-78,81 м, абс. отм. подошвы 60,20-76,31 м), мощность составляет 1,0-8,0 м.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054820	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	73
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1													

Нижне-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dl-III) встречаются повсеместно, по большей части на склоновой части рельефа и залегают под почвенно-растительным слоем, а в местах его отсутствия с уровня дневной поверхности до глубин 0,6-30,0 м. Мощность отложений составляет 0,4 – 29,7 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 11100к-4. Глина коричневая, желтовато-коричневая до темно-коричневой, легкая, песчанистая, реже пылеватая, прослоями до тяжелой, твердая, непросадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с прослоями песка, с включениями дресвы известняка и песчаника (до 5%). Вскрыта на глубинах 0,2-7,2 м (абс. отм. кровли слоя 95,13-177,50 м, абс. отм. подошвы 90,86-176,80 м), мощность составляет 0,7-6,0 м.

– ИГЭ 11200к-4. Глина коричневая, серая и желтовато-коричневая, легкая, песчанистая, реже пылеватая, прослоями до тяжелой, полутвердая, непросадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с прослоями песка мелкого, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 5 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,1-16,5 м (абс. отм. кровли слоя 81,03-194,77 м, абс. отм. подошвы 77,05-194,17 м), мощность изменяется от 0,6 до 14,6 м.

– ИГЭ 11300и-4. Глина коричневая до серовато-коричневой, легкая, песчанистая, реже пылеватая, прослоями до тяжелой, тугопластичная, редкими прослоями до мягкопластичной, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с редкими включениями дресвы карбонатных пород (до 5 %), с прослоями песка мелкого, с единичными прослойками карбонатной муки. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,2-15,6 м (абс. отм. кровли слоя 82,63-198,94 м, абс. отм. подошвы 75,43-196,74 м), мощность изменяется от 0,4 до 10,4 м.

– ИГЭ 24200к-4. Суглинок коричневый до темно-коричневого, рыжевато-коричневый, тяжелый, реже легкий, пылеватый до песчанистого, полутвердый, редкими прослоями до твердого, непросадочный, слабонабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с тонкими прослойками супеси пластичной, песка мелкого, с редкими включениями дресвы карбонатных пород (до 5 %). Вскрыт с поверхности до глубины 13,0 м (абс. отм. кровли слоя 87,50-192,10 м, абс. отм. подошвы 81,03-191,50 м), мощность составляет 0,4-10,0 м.

– ИГЭ 24300и-4. Суглинок коричневый до темно-коричневого, тяжелый до легкого, преимущественно пылеватый, тугопластичный, непросадочный, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песка мелкого, с включениями дресвы и щебня осадочных пород (до 5 %). Вскрыт на глубинах 0,1-22,7 м (абс. отм. кровли слоя 75,43-194,43 м, абс. отм. подошвы 70,93-191,68 м), мощность составляет 0,4-15,9 м.

– ИГЭ 22400и-4. Суглинок коричневый до темно-коричневого, легкий до тяжелого, пылеватый, реже песчанистый, мягкопластичный, редкими прослоями до текучепластичного, среднепучинистый, водонепроницаемый, с тонкими прослоями супеси, песка мелкого, с включениями дресвы осадочных пород (до 5 %). Вскрыт на глубинах 0,1-27,2 м (абс. отм. кровли слоя 70,93-191,68 м, абс. отм. подошвы 67,68-186,58 м), мощность составляет 0,4-13,0 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										74
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

– ИГЭ 44220-4. Песок коричневый, мелкий, средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, прослоями до неоднородного, непучинистый, сильноводопроницаемый, с тонкими прослоями суглинка. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,1-9,8 м (абс. отм. кровли слоя 75,78-162,91 м, абс. отм. подошвы 71,48-160,91 м), мощность изменяется от 0,7 до 9,5 м.

На западе изыскиваемой трассы с поверхности под почвенно-растительным слоем или под четвертичными отложениями, на глубинах от 0,1 до 45,0 м залегают *неогеновые отложения плиоцена (N₂)*. Вскрытая мощность отложений составляет 1,5-44,9 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 24300и-8. Суглинок светло-коричневый до серовато-коричневого, тяжелый до легкого, пылеватый до песчанистого, тугопластичный, редкими прослоями до мягкопластичного, полутвердого, твердого, непрасадочный, ненабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с частыми прослоями песка мелкого, глины полутвердой. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,1-49,8 м (абс. отм. кровли слоя 55,30-132,27 м, абс. отм. подошвы 53,40-129,47 м), мощность изменяется от 0,5 до 16,4 м.

– ИГЭ 22400и-8. Суглинок светло-коричневый до серовато-коричневого и серого, легкий до тяжелого, пылеватый, прослоями песчанистый, мягкопластичный, среднепучинистый, водонепроницаемый, с редкими примесями органического вещества, с частыми прослоями супеси пластичной, песка мелкого. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,1-30,2 м (абс. отм. кровли слоя 69,88-135,59 м, абс. отм. подошвы 64,08-134,59 м), мощность изменяется от 0,4 до 10,8 м.

– ИГЭ 44210-8. Песок желтовато-коричневый, серовато-коричневый до серого, мелкий, прослоями до пылеватого, средней крупности, плотный, средней степени водонасыщения, однородный, прослоями неоднородный, непучинистый, сильноводопроницаемый, с прослоями суглинка и супеси, с редкими прослоями глины. Вскрыт на глубинах 0,1-45,3 м (абс. отм. кровли слоя 59,80-138,62 м, абс. отм. подошвы 55,30-135,59 м), мощность составляет 0,4-33,6 м.

– ИГЭ 44310-8. Песок серовато-коричневый, светло-коричневый, мелкий, плотный, водонасыщенный, однородный, прослоями неоднородный, слабопучинистый, сильноводопроницаемый, с частыми прослоями супеси, суглинка. Вскрыт на глубинах 1,0-51,7 м (абс. отм. кровли слоя 53,40-130,47 м, абс. отм. подошвы 25,60-128,17 м), мощность составляет 0,6-27,8 м.

Ниже по разрезу, под четвертичными отложениями и неогеновыми образованиями, на глубинах 0,1-58,0 м залегают *элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP_{2t})*. Вскрытая мощность отложений составляет 0,6-29,8 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 12130к-10. Глина красно-коричневая и пестроцветная, легкая, пылеватая, реже песчанистая, прослоями до тяжелой, твердая, непрасадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включением щебня и дресвы осадочных пород (до 20 %), с прослоями песчаника выветрелого до песка, аргиллита и известняка. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-28,0 м (абс. отм. кровли слоя 91,12-196,74 м, абс. отм. подошвы 85,52-194,64 м), мощность изменяется от 0,4 до 21,0 м.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							75

– ИГЭ 12230к-10. Глина красно-коричневая и пестроцветная, легкая, преимущественно пылеватая, редкими прослоями до тяжелой, редкими прослоями до щебенистой, полутвердая, прослоями до твердой и тугопластичной, непросадочная, слабонабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 25%), с прослоями песчаника выветрелого до песка, суглинка, аргиллита, реже мергеля, с редкими прослойками и линзами карбонатной муки. Вскрыта на глубинах 0,1-50,7 м (абс. отм. кровли слоя 73,40-191,26 м, абс. отм. подошвы 65,90-187,17 м), мощность составляет 0,4-22,6 м.

– ИГЭ 12330и-10. Глина красно-коричневая и серовато-коричневая, легкая, пылеватая, прослоями песчаная, редко тяжелая, тугопластичная, прослоями мягкопластичная и твердая, непросадочная, ненабухающая, среднепучинистая, водонепроницаемая, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 20 %), с прослоями песчаника выветрелого до песка, известняка, с прослойками и линзами карбонатной муки. Вскрыта на глубинах 0,1-26,4 м (абс. отм. кровли слоя 99,94-198,55 м, абс. отм. подошвы 95,74-196,55 м), мощность составляет 0,6-10,8 м.

– ИГЭ 24230к-10. Суглинок красно-коричневый, прослоями до светло-коричневого и красного, тяжелый, реже легкий, преимущественно пылеватый, редкими прослоями до щебенистого, полутвердый, прослоями до твердого, непросадочный, слабонабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с включением дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %), с прослоями глины, известняка, с редкими прослойками и линзами карбонатной муки. Вскрыт на глубинах 0,1-48,0 м (абс. отм. кровли слоя 70,74-191,50 м, абс. отм. подошвы 60,74-187,93 м), мощность составляет 0,6-10,0 м.

– ИГЭ 24330и-10 Суглинок красно-коричневый, рыжевато-коричневый, тяжелый, прослоями легкий, пылеватый реже песчаный, редкими прослоями до щебенистого, тугопластичный, редкими прослоями мягкопластичный, непросадочный, ненабухающий, среднепучинистый, водонепроницаемый, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 15 %), с прослоями песчаника выветрелого до состояния песка, известняка. Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,2-13,7 м (абс. отм. кровли слоя 111,80-191,85 м, абс. отм. подошвы 107,2-190,75 м), мощность изменяется от 0,6 до 4,8 м.

– ИГЭ 44220-10 Песчаник выветрелый до песка мелкого, прослоями до пылеватого, красно-коричневый, коричневый и зеленовато-коричневый, средней степени водонасыщения, средней плотности, однородный, прослоями неоднородный, непучинистый, сильноводопроницаемый, с редкими прослоями глины, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 10 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,2-43,3 м (абс. отм. кровли слоя 75,44-192,14 м, абс. отм. подошвы 70,74-191,14 м), мощность изменяется от 0,4 до 4,7 м.

– ИГЭ 44320-10. Песчаник выветрелый до песка мелкого, редкими прослоями до пылеватого и средней крупности, красно-коричневый, коричневатый-серый и зеленовато-коричневый, водонасыщенный, средней плотности, однородный, прослоями неоднородный, сильноводопроницаемый, с прослоями глины и редкими включениями дресвы осадочных пород (до 5 %). Вскрыт на глубинах 3,8-23,0 м (абс. отм. кровли слоя 93,89-164,77 м, абс. отм. подошвы 92,29-163,67 м), мощность составляет 0,8-5,9 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										76
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

– ИГЭ 55234-10. Щебенистый грунт известняка малопрочный, прослоями средней прочности, средней степени водонасыщения, сильновыветрелый, с преимущественно суглинистым заполнителем, с прослоями глины и песчаника сильновыветрелого до состояния песка. Вскрыт на глубинах 0,2-15,0 м (абс. отм. кровли слоя 129,54-194,64 м, абс. отм. подошвы 127,74-192,14 м), мощность составляет 0,6-7,8 м.

– ИГЭ Ц3221-10. Известняк серый до зеленовато-серого, глинистый, прослоями доломитовый, средней прочности, плотный, прослоями до средней плотности, средневыветрелый, неразмьгаемый, редкими прослоями размягчаемый, с частыми тонкими прослоями глины твердой. Вскрыт на глубинах 0,2-10,5 м (абс. отм. кровли слоя 99,56-190,67 м, абс. отм. подошвы 97,96-189,67 м), мощность составляет 0,2-4,2 м.

Пермские отложения татарского яруса подстилают *элювиальные* пермские породы казанского яруса (*eP₂kz*), которые обнажаются на коренных склонах местной эрозионной сети. Казанские образования вскрываются под почвенно-растительным слоем, делювиальными отложениями четвертичной системы или элювием татарского яруса и залегают на глубинах от 0,2 до 60,0 м. Вскрытая мощность отложений составляет 0,2-49,4 м, и представлены следующими ИГЭ:

– ИГЭ 12130к-11 Глина серая, зеленовато-серая, желтовато-серая и серо-коричневая, легкая, реже тяжелая, преимущественно пылеватая, редкими прослоями щебенистая, твердая, преимущественно слабонабухающая, непросадочная, слабопучинистая, водонепроницаемая, с прослоями песчаника сильновыветрелого до песка, известняка и аргиллита, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-74,3 м (абс. отм. кровли слоя 49,80-147,88 м, абс. отм. подошвы 42,10-144,58 м), мощность изменяется от 0,5 до 18,7 м.

– ИГЭ 12230и-11. Глина серая, серовато-коричневая, зеленовато-коричневая и коричневая, преимущественно легкая, пылеватая, прослоями песчанистая, полутвердая, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая, водонепроницаемая, с прослоями песчаника выветрелого до песка, известняка, суглинка, супеси, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-28,5 м (абс. отм. кровли слоя 84,56-147,32 м, абс. отм. подошвы 81,06-145,92 м), мощность изменяется от 0,9 до 9,7 м.

– ИГЭ 24230к-11. Суглинок серый, коричневатый-серый, желтовато-коричневый, тяжелый, реже легкий, пылеватый, реже песчаный, полутвердый, редкими прослоями до твердого, непросадочный, слабонабухающий, слабопучинистый, водонепроницаемый, с прослоями песчаника выветрелого до песка, известняка, супеси и глины, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %). Вскрыт на глубинах 0,2-45,0 м (абс. отм. кровли слоя 69,72-149,46 м, абс. отм. подошвы 64,72-142,36 м), мощность составляет 0,6-11,7 м.

– ИГЭ 45220-11. Песчаник выветрелый до песка пылеватого, прослоями до мелкого, серовато-коричневый, серый и желтовато-серый, средней степени водонасыщения, редкими прослоями до малой, средней плотности, неоднородный, прослоями до однородного, непучинистый, водонепроницаемый, с прослоями глины, суглинка, известняка, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород. Вскрыт на

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							77

глубинах 1,6-23,2 м (абс. отм. кровли слоя 80,76-129,37 м, абс. отм. подошвы 74,36-121,87 м), мощность составляет 0,6-9,3 м.

– ИГЭ 45320-11. Песчаник выветрелый до песка пылеватого, прослоями до мелкого, светло-серый, коричневатого-, желтовато- и зеленовато-серый, водонасыщенный, средней плотности, неоднородный, реже однородный, водопроницаемый, с прослоями глины и суглинка. Вскрыт на глубинах 8,0-44,1 м (абс. отм. кровли слоя 62,56-98,60 м, абс. отм. подошвы 59,76-96,01 м), мощность составляет 1,8-7,0 м.

– ИГЭ 55234-11. Щебенистый грунт известняка малопрочный, средней степени водонасыщения, прослоями до маловлажного, сильноветрелый, с преимущественно глинистым заполнителем, с прослоями глины и суглинка. Вскрыт на глубинах 0,2-58,2 м (абс. отм. кровли слоя 57,43-148,92 м, абс. отм. подошвы 55,33-148,32 м), мощность составляет 0,2-13,9 м.

– ИГЭ 55334-11. Щебенистый грунт известняка малопрочный, водонасыщенный, сильноветрелый, с преимущественно суглинистым заполнителем, с прослоями известняка. Вскрыт на глубинах 5,5-36,5 м (абс. отм. кровли слоя 55,33-126,78 м, абс. отм. подошвы 52,83-124,28 м), мощность составляет 0,8-10,4 м.

– ИГЭ Ц3221-11. Известняк серый, желтовато-коричневый и серовато-коричневый, глинистый, прослоями доломитистый, средней прочности, прослоями до малопрочного, плотный, средневетрелый, реже сильноветрелый, неразмываемый, прослоями до размягчаемого, прослоями известняк разрушен до щебня и муки, с частыми тонкими прослоями глины твердой. Вскрыт на глубинах 0,3-79,5 м (абс. отм. кровли слоя 25,60-133,0 м, абс. отм. подошвы 17,10-131,80 м), мощность составляет 0,3-10,4 м.

– ИГЭ Ц5332-11. Известняк серый и желтовато-серый, доломитистый, реже глинистый, пониженной прочности, прослоями до малопрочного, средней плотности, прослоями до плотного, среднепористый, неразмываемый, прослоями до размягчаемого. сильноветрелый, участками до состояния дресвы и щебня, карбонатной муки. Вскрыт на глубинах 0,6-70,3 м (абс. отм. кровли слоя 53,80-132,02 м, абс. отм. подошвы 49,80-129,72 м), мощность составляет 0,7-4,0 м.

3.2 Свойства грунтов

3.2.1 Участок км 0 – км 60

В инженерно-геологическом разрезе выделено 21 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 2 слоя. За ИГЭ принят объем грунта одного происхождения, одной разновидности (в соответствии с ГОСТ 25100-2020).

Согласно п. 5.1 ГОСТ 25100-2020 грунты слоя-912 относятся к отдельно выделяемым техногенным грунтам.

В соответствии с таблицей 4 ГОСТ 25100-2020:

– грунты слоя-912 относятся к дисперсным связным грунтам, подтипу – перемещенные, виду по способу создания – насыпные, подвиду по особенностям

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054820							Лист
										78
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

технологий создания – грунты планомерно возведенных массивов и насыпей, по направленности изменений – образованные.

Согласно п. 5.1 ГОСТ 25100-2020 грунты относятся к классу дисперсных грунтов.

В соответствии с таблицей 2 ГОСТ 25100-2020:

– грунты ИГЭ-44330-1, ИГЭ-42310-1, ИГЭ-44200-4, ИГЭ-45200-4, ИГЭ-44220-7 - относятся к подклассу несвязных грунтов, типу – осадочные, подтипу – аллювиальные, делювиальные, виду – минеральные, подвиду – пески;

– грунты ИГЭ-22400и-1, ИГЭ-11200к-4, ИГЭ-23200к-4, ИГЭ-23300и-4, ИГЭ-22400и-4, ИГЭ-22300и-7 - относятся к подклассу связных грунтов, типу – осадочные, подтипу – аллювиальные, делювиальные, виду – минеральные, подвиду – глинистые грунты;

– грунты ИГЭ-12130к-10, ИГЭ-12230к-10, ИГЭ-23200к-10, ИГЭ-12130к-11, ИГЭ-12200к-11, ИГЭ-13300и-11, ИГЭ-24230к-11 относятся к подклассу связных грунтов, типу – элювиальные, подтипу – образованные в результате выветривания скальных грунтов, виду – минеральные, подвиду – глинистые грунты коры выветривания;

– грунты ИГЭ-44220-10, ИГЭ-44320-10, относятся к подклассу несвязных грунтов, типу – элювиальные, подтипу – образованные в результате выветривания скальных грунтов, виду – минеральные, подвиду – пески коры выветривания.

В соответствии с таблицей 1 ГОСТ 25100-2020:

– грунты ИГЭ- Ц3111-10 относятся к подклассу цементационных грунтов, типу – осадочные, подтипу – осадочные хемогенные, виду – карбонатные, подвиду – известняки.

Нормативные и расчетные значения основных показателей физико-механических свойств грунтов выделенных ИГЭ по данным статистической обработки лабораторных и полевых исследований приводятся в приложениях Н, П (НКНХ.5273-ИИ-ИГИ1.1.6)

Свойства грунтов выделенных ИГЭ:

– Слой-912 Насыпной грунт: суглинок полутвердый, с прослоями глины и песка мелкого, с включениями щебня, tQIV. Распространение выделенного ИГЭ с поверхности локально, мощность слоя варьируется от 0,1 до 2,4 м.

– ИГЭ-22400и-1: Суглинок легкий песчаный мягкопластичный, ненабухающий среднепучинистый aIV. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,3 до 13,8 м, среднепучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный;

– ИГЭ-44330-1: Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый aIV. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 1,0 до 15,8 м, среднепучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный;

– ИГЭ-42310-1: Песок крупный неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый aIV. Распространение выделенного ИГЭ в верхней

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	00054820	Лист	79
												79
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1											Лист	79

части разреза, вскрытой мощностью от 0,4 до 14,6 м, среднепучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 11200к-4. Глина легкая песчаная, полутвердая, с прослоями глины твердой, с редкими прослоями песка мелкого, слабонабухающая, слабопучинистая, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,5 до 15,7 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная.

– ИГЭ- 23200к-4. Суглинок тяжелый песчаный, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,4 до 12,8 м, слабопучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 23300и-4. Суглинок тяжелый песчаный, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,4 до 16,4 м, слабопучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 22400и-4. Суглинок тяжелый песчаный, мягкопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, текупластичного, слабонабухающий, слабопучинистый, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,4 до 11,3 м, слабопучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 44200-4. Песок мелкий неоднородный, средней плотности, от средней степени водонасыщения до водонасыщенного, с прослоями песков гравелистых, пылеватых непучинистый, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,3 до 11,6 м, непучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 45200-4. Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, от средней степени водонасыщения до водонасыщенного, с прослоями песков гравелистых, мелких непучинистый, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,7 до 4,5 м, непучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 22300и-7. Суглинок легкий песчаный, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, текупластичного, и супеси текучей неонабухающий, слабопучинистый, Ial-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,5 до 16,1 м, слабопучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 44220-7. Песок мелкий неоднородный, средней плотности, от средней степени водонасыщения до водонасыщенного, с прослоями песков гравелистых, пылеватых непучинистый, Ial-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 1,0 до 25,5 м, непучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

Взам. инв. №							Лист 80
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	
Подп. и дата							Лист 80
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1							

– ИГЭ 12130к-10. Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая, еР2t. Распространение выделенного ИГЭ повсеместно по разрезу, вскрытой мощностью от 0,3 до 15,9 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная;

– ИГЭ 12230к-10. Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с прослоями суглинка от твердого до тугопластичного, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая, еР2t. Распространение выделенного ИГЭ повсеместно по разрезу, вскрытой мощностью от 0,5 до 20,5 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная;

– ИГЭ 23200к-10. Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, с прослоями глины тугопластичной, с включениями дресвы и щебня слабонабухающий, слабопучинистый, еР2t. Распространение выделенного ИГЭ повсеместно по разрезу, вскрытой мощностью от 0,5 до 12,8 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная;

– ИГЭ- 44220-10. Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый, еР2t. Распространение выделенного ИГЭ локально по разрезу, вскрытой мощностью от 0,5 до 16,0 м, непучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный;

– ИГЭ 44320-10. Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый, еР2t. Распространение выделенного ИГЭ локально по разрезу, вскрытой мощностью от 0,2 до 12,8 м, непучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный;

– ИГЭ Ц3111-10. Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, слабовыветрелый, неразмягчаемый, нерастворимый, еР2t. Распространение выделенного ИГЭ локально по разрезу, вскрытой мощностью от 0,4 до 4,2 м;

– ИГЭ 12130к-11. Глина легкая песчанистая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями известняка дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая, еР2kz. Распространение выделенного ИГЭ повсеместно по разрезу, вскрытой мощностью от 1,2 до 24,6 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная;

– ИГЭ 12200к-11. Глина легкая песчанистая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая, еР2kz. Распространение выделенного ИГЭ повсеместно по разрезу, вскрытой мощностью от 1,2 до 24,6 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная;

– ИГЭ 13300и-11. Глина легкая песчанистая тугопластичная, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, ненабухающая, слабопучинистая, еР2kz. Распространение выделенного ИГЭ повсеместно по разрезу,

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054820							Лист	
										81	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	

вскрытой мощностью от 1,3 до 18,0 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная;

– ИГЭ 24230к-11. Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, слабонабухающий, слабопучинистый, еР2кz. Распространение выделенного ИГЭ повсеместно по разрезу, вскрытой мощностью от 1,3 до 18,0 м, слабопучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

Степень агрессивного воздействия грунтов, залегающих выше грунтовых вод, на бетонные конструкции согласно СП 28.13330.2017, таблицы В1, В2 – от неагрессивной до сильноагрессивной.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стальным конструкциям по данным лабораторных работ, согласно ГОСТ 9.602-2016 (таблица 1) до высокой.

Согласно ГОСТ 25100-2020 талые грунты – незасоленные по данным лабораторных работ.

Согласно ГОСТ 25100-2020 Таблица Б.2.13 относительная деформация просадочности ε_{sl} грунтов составляет 0,0015 - 0,0060 д.е., по данным лабораторных исследований грунты не просадочные.

3.2.2 Участок км 60 – км 110

На основании данных бурения, результатов полевых и лабораторных исследований грунтов в геолого-литологическом разрезе участка изысканий до глубины 40,0 м инженерно-геологическое строение представлено современными техногенными отложениями (tQIV), современными аллювиальными отложениями (alV), ниже-верхнечетвертичными делювиальными отложениями (dl-III), подстилающими элювиальными пермскими отложениями татарского яруса (eP2t). С поверхности отложения практически повсеместно перекрыты почвенно-растительным слоем до глубины от 0,1 до 1,0 м.

В инженерно-геологическом разрезе выделено 14 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 3 слоя.

Согласно п. 5.1 ГОСТ 25100-2020 грунты слой-912 относятся к отдельно выделяемым техногенным грунтам. В соответствии с таблицей 4 ГОСТ 25100-2020:

– грунты слой 912 относятся к дисперсным связным грунтам, подтипу – перемещенные, виду по способу создания – насыпные, подвиду по особенностям технологий создания – грунты планомерно возведенных массивов и насыпей, по направленности изменений – образованные.

Согласно п. 5.1 ГОСТ 25100-2020 грунты ИГЭ-22400и-1, ИГЭ-44210-4 относятся к классу дисперсных грунтов. В соответствии с таблицей 2 ГОСТ 25100-2020:

– грунты ИГЭ-11200к-4, ИГЭ-11300и-4, ИГЭ-23200к-4, ИГЭ-23300и-4- относятся к подклассу связных грунтов, типу – осадочные, подтипу – делювиальные, виду – минеральные, подвиду – глинистые грунты;

– грунты ИГЭ - 44220-10, ИГЭ - 45220-10, ИГЭ - 44320-10, ИГЭ - 45320-10, ИГЭ - 12130к-10, ИГЭ - 12230к-10 относятся к подклассу связных грунтов, типу –

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист
Инд. № подл.	00054820								82
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1									

элювиальные, подтипу – образованные в результате выветривания скальных грунтов, виду – минеральные, подвиду – глинистые грунты коры выветривания;

– грунты ИГЭ- Ц3111-10 относятся к подклассу несвязных грунтов, типу – элювиальные, подтипу – образованные в результате выветривания скальных грунтов, виду – минеральные, подвиду – крупнообломочные грунты и пески коры выветривания.

Почвенно-растительный слой (слой-1), серый слегка уплотнённый, легко-среднесуглинистый, пористый, комковатый, с содержанием корней растений (bQIV). Встречен с поверхности практически повсеместно на всех участках изысканий.

В районе участка изысканий преобладают комплексы агрогумусовых и серогумусовых (карбонатных) почв в сочетании с серыми (серыми лесными) типичными среднесуглинистыми почвами. Нарушенные почвы формируются на территориях, прилегающих к транспортным объектам.

Основанием проектируемых сооружений служить не может и при строительстве подлежит срезке с последующим восстановлением после строительства во избежание активизации эрозионных процессов.

Слой-912 Насыпной грунт: суглинок полутвердый, с прослоями глины и песка мелкого, с включениями щебня, tQIV. Распространение выделенного ИГЭ с поверхности локально, мощность слоя варьируется от 0,9 до 1,7м.

Техногенные грунты выделены в Слой-90 и Слой-912 встречаются с поверхности до глубины 1,0-1,7 м на абс. отметках от 168,42 до 209,03 м. Вскрытая мощность техногенных образований составляет от 1,0 до 1,7 м.

Дорожное полотно представляет собой асфальт мощностью до 0,1 м, ниже до 0,2 м залегает щебенистый грунт с суглинком полутвердым, 0,2-0,8 м песок коричневый, средней крупности, средней плотности, средней степени водонасыщения, 0,8-1,7 м суглинок коричневый тугопластичный, с дресвой и щебнем.

Щебеночные дороги сложены щебенистым грунтом с суглинком твердым. Согласно таблице 4 ГОСТ 25100-2020 подтип техногенных образований – перемещенные, насыпные.

Грунтами основания и активной зоны проектируемых сооружений будут служить все нижеперечисленные грунты:

– ИГЭ-22400и-1: Суглинок легкий пылеватый, мягкопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, тугопластичного, песка мелкого, с редкими прослоями глины туго-мягкопластичной, ненабухающий, среднепучинистый, aQIV. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 1,7 до 3,9 м, среднепучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 11200к-4. Глина легкая песчанистая, полутвердая, с прослоями глины твердой, с редкими прослоями песка мелкого, слабонабухающая, слабопучинистая, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,4 до 4,9 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										83
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

– ИГЭ- 11300и-4. Глина легкая песчанистая, тугопластичная, с прослоями глины полутвердой, мягкопластичной, ненабухающая, слабопучинистая, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,5 до 6,9 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная.

– ИГЭ- 23200к-4. Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,6 до 5,1 м, слабопучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 23300и-4. Суглинок тяжелый песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,3 до 22,6 м, слабопучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ- 44210-4. Песок мелкий неоднородный, плотный, от средней степени водонасыщения до водонасыщенного, с прослоями песков гравелистых, пылеватых непучинистый, dQI-III. Распространение выделенного ИГЭ в верхней части разреза, вскрытой мощностью от 0,6 до 9,4 м, непучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ 12130к-10. Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая, eP2t. Распространение выделенного ИГЭ повсеместно по разрезу, вскрытой мощностью от 0,5 до 16,5 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная

– ИГЭ 12230к-10. Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с прослоями суглинка от твердого до мягкопластичного, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая, eP2t. Распространение выделенного ИГЭ повсеместно по разрезу, вскрытой мощностью от 0,4 до 24,0 м, слабопучинистая, до уровня грунтовых вод среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивная.

– ИГЭ- 44220-10. Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый, eP2t. Распространение выделенного ИГЭ локально по разрезу, вскрытой мощностью от 0,4 до 4,3 м, непучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ 44320-10. Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый, eP2t. Распространение выделенного ИГЭ локально по разрезу, вскрытой мощностью от 0,4 до 4,3 м, непучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ 45220-10. Песок пылеватый средней степени водонасыщения средней плотности водопроницаемый, с редкими прослоями супеси пластичной, слабопучинистый, eP2t. Распространение выделенного ИГЭ локально по разрезу, вскрытой мощностью от 0,5 до 8,2 м, слабопучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

Взам. инв. №	00054820				
		Инд. № подл.			
Подп. и дата					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

– ИГЭ 45320-10. Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, слабопучинистый, с редкими прослоями супеси пластичной, eP2t. Распространение выделенного ИГЭ локально по разрезу, вскрытой мощностью от 0,3 до 7,3 м, слабопучинистый, до уровня грунтовых вод среднеагрессивный ниже уровня грунтовых вод слабоагрессивный.

– ИГЭ Ц3111-10. Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, слабыветрелый, неразмьгаемый, нерастворимый, RQD=25-45%, eP2t. Распространение выделенного ИГЭ локально по разрезу, вскрытой мощностью от 0,4 до 3,6 м.

Нормативные и расчетные значения основных показателей физико-механических свойств грунтов выделенных ИГЭ по данным статистической обработки лабораторных и полевых исследований приводятся в таблицах 7.2-7.15 (НКНХ.5273-ИИ-ИГИ2.1.1).

Согласно приложению В ГОСТ 9.602-2016 биокоррозионная агрессивность присутствует в ИГЭ 22400и-1, ИГЭ-11200к-4, ИГЭ-11300и-4, ИГЭ-12130к-10 и ИГЭ-12230к-10, в остальных ИГЭ отсутствует.

Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции, согласно таблице X.5 СП 28.13330.2017 (зона влажности описываемой территории – сухая, среднегодовая температура воздуха по метеостанции г. Елабуга – плюс 4,0 °С, рН подземных вод более 5), для грунтов района работ, выше уровня подземных вод, характеризуется как среднеагрессивная, ниже уровня подземных вод – слабоагрессивная.

Степень агрессивного воздействия грунтов, залегающие выше грунтовых вод, на бетонные конструкции согласно СП 28.13330.2017, таблицы В1, В2 – от неагрессивной до сильноагрессивной.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стальным конструкциям до высокой.

Согласно ГОСТ 25100-2020 талые грунты – незасоленные.

Согласно ГОСТ 25100-2020 Таблица Б.2.12 к ненабухающим грунтам относятся ИГЭ 11300и-4 (ϵ_{sw} 0,025 д.ед), ИГЭ 22400и-1 (ϵ_{sw} 0,020 д.ед, ИГЭ 23300и-4 (ϵ_{sw} 0,015 д.ед); к слабонабухающим относятся ИГЭ 11200к-4 (ϵ_{sw} 0,066 д.ед), ИГЭ 12130к-10 (ϵ_{sw} 0,055 д.ед), ИГЭ 12230к-10 (ϵ_{sw} 0,046 д.ед), ИГЭ 23200к-4 (ϵ_{sw} 0,054 д.ед).

Согласно ГОСТ 25100-2020 Таблица Б.2.13 относительная деформация просадочности ϵ_{sl} грунтов составляет 0,0015 - 0,0060 д.е., по данным лабораторных исследований грунты не просадочные.

3.2.3 Участок км 110 – км 190

На изыскиваемой территории выделено четыре слоя и 27 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов приведены в таблице 3.1

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							85

Таблица 3.1 – Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	Сопrotивление грунта		Нормативные значения			Расчетные значения				E ср., МПа
		qc ср., МПа	fs ср., кПа	ρ ср., г/см ³	с ср., кПа	φ ср., град	c _{II}	c _I	φ _{II}	φ _I	
							0,85	0,95	0,85	0,95	
13300и-1	Глина тяжелая полутвердая с редкими примесями органического вещества с редкими включениями гравия и гальки	0,95	34,1	–	29	16	29	29	16	16	6,6
11401и-1	Глина легкая песчанистая мягкопластичная с примесью органического вещества	1,20	32,9	–	30	17	30	30	17	16	8,4
23200и-1	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с редкими примесями органического вещества	1,73	87,0	–	21	21	20	20	20	20	12,1
21401и-1	Суглинок легкий песчанистый мягкопластичный с примесью органического вещества	0,97	24,5	–	17	18	16	16	18	18	6,8
44221-1	Песок мелкий средней степени водонасыщения средней плотности с редкими примесями органического вещества	8,32	62,6	1,82	–	32	–	–	32	32	25,0
11200к-4	Глина легкая пылеватая полутвердая с редкими примесями органического вещества с редкими включениями щебня	2,75	155,6	–	38	20	38	38	20	20	19,2
11300и-4	Глина легкая пылеватая тугопластичная с редкими примесями органического вещества с редкими включениями щебня	2,01	87,7	–	34	19	34	34	19	19	14,1
24200к-4	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердый с редкими примесями органического вещества с редкими включениями щебня	2,67	150,4	–	27	23	27	26	22	22	18,7
24300и-4	Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный с редкими примесями органического вещества с редкими включениями щебня	1,54	64,5	–	20	20	20	20	20	20	10,8
24400и-4	Суглинок тяжелый пылеватый мягкопластичный с редкими примесями органического вещества	1,26	48,7	–	19	19	18	18	19	19	8,8
44220-4	Песок мелкий средней степени водонасыщения средней плотности	8,21	192,6	1,80	–	34	–	–	33	33	24,6
12130к-10	Глина легкая пылеватая твердая с редкими примесями органического вещества с включением щебня до 25%	4,68	247,5	–	48	23	48	48	23	23	32,7
13130п-10	Глина тяжелая твердая слабопросадочная слабоучинистая водонепроницаемая с включением щебня до 25%	4,34	275,4	–	47	23	45	43	22	22	30,4
12230к-10	Глина легкая пылеватая полутвердая с включением щебня до 20%	2,84	152,7	–	39	20	39	38	20	20	19,9

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							86

№ ИГЭ	Наименование грунта	Сопротивление грунта		Нормативные значения			Расчетные значения				E ср., МПа
		qc ср., МПа	fs ср., кПа	ρ ср., г/см ³	с ср., кПа	φ ср., град	c _{II}	c _I	φ _{II}	φ _I	
							0,85	0,95	0,85	0,95	
12330и-10	Глина легкая пылеватая тугопластичная с включением щебня до 20%	2,52	125,3	–	37	19	37	37	19	19	17,6
24230и-10	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердый с включением щебня до 30%	3,04	155,2	–	29	23	28	28	23	23	21,3
24330и-10	Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный с включением щебня до 25%	1,94	79,9	–	23	21	22	22	21	21	13,6
22430и-10	Суглинок легкий пылеватый мягкопластичный с включением щебня до 25%	1,46	58,6	–	20	20	19	19	20	19	10,2
31230и-10	Супесь песчанистая пластичная с включением щебня до 25%	5,17	206,7	–	20	29	20	19	28	28	26,1
44320-10	Песок мелкий водонасыщенный средней плотности	9,02	62,1	1,93	–	32	–	–	31	31	27,1
44220-10	Песок мелкий средней степени водонасыщения средней плотности	9,35	238,3	1,85	–	33	–	–	33	33	28,0

Нормативная глубина промерзания крупнообломочных грунтов согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 и средней месячной и годовой температуре воздуха (таблица 3.1) составляет 2,23 м (МС Казань) и 2,17 м (МС Елабуга), песков гравелистых, крупных, средней крупности – 1,96 м (МС Казань) и 1,91 м (МС Елабуга), супесей, песков мелких, пылеватых – 1,83 м (МС Казань) и 1,79 м (МС Елабуга), суглинков и глин – 1,51 м (МС Казань) и 1,47 м (МС Елабуга).

Степень агрессивного воздействия сульфатов и хлоридов в грунтах на бетон - преимущественно неагрессивная, в единичных пробах (ИГЭ 11200к-4, 11401и-1, 12230к-10, 21401и-1, 24300и-4, 24400и-4, 6314-2) от слабоагрессивной до сильноагрессивной, на железобетонные конструкции – неагрессивная и среднеагрессивная (согласно СП 28.13330.2017 приложение В таблица. В. 1, В. 2). По отношению к стали грунты имеют низкую, среднюю и высокую коррозионную агрессивность, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016. Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции – среднеагрессивная и сильноагрессивная, согласно таблице Х.5 СП 28.13330.2017.

Грунты по относительной деформации морозного пучения подразделяются в соответствии ГОСТ 25100-2020 (таблица Б.24) и приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Характеристика грунтов выделенных ИГЭ по степени морозной пучинистости

ИГЭ	Относительная деформация морозного пучения ξ_{fn} , д.е.	Наименование грунта и степень его морозной пучинистости
13300и-1	0,016	глина тугопластичная слабопучинистая
11401и-1	0,066	глина мягкопластичная среднепучинистая

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

ИГЭ	Относительная деформация морозного пучения ξ_{fn} , д.е.	Наименование грунта и степень его морозной пучинистости
23200и-1	0,016	суглинок полутвердый слабопучинистая
21401и-1	0,048	суглинок мягкопластичный среднепучинистый
44221-1	0,008	песок мелкий средней степени водонасыщения непучинистый
11200к-4	0,021	глина полутвердая слабопучинистая
11300и-4	0,029	глина тугопластичная слабопучинистая
24200к-4	0,020	суглинок полутвердый слабопучинистый
24300и-4	0,041	суглинок тугопластичный слабопучинистый
24400и-4	0,059	суглинок мягкопластичный среднепучинистый
44220-4	0,005	песок мелкий средней степени водонасыщения непучинистый
12130к-10	0,024	глина твердая слабопучинистая
13130п-10	0,022	глина твердая слабопучинистая
12230к-10	0,020	глина полутвердая слабопучинистая
12330и-10	0,053	глина тугопластичная среднепучинистая
24230и-10	0,025	суглинок полутвердый слабопучинистый
24330и-10	0,060	суглинок тугопластичный среднепучинистый
22430и-10	0,063	суглинок мягкопластичный среднепучинистый
31230и-10	0,007	супесь пластичная непучинистая
44320-10	0,008	песок мелкий водонасыщенный слабопучинистый
44220-10	0,008	песок мелкий средней степени водонасыщения непучинистый
45220-10	0,018	песок пылеватый средней степени водонасыщения слабопучинистый

Согласно СП 28.13330.2017, таблице В.1 степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные конструкции марок по водонепроницаемости W4 – W16-W20 – преимущественно неагрессивные, реже слабо-, средне- и сильноагрессивные.

Согласно СП 28.13330.2017, таблице В.2 степень агрессивного воздействия грунтов на арматуру железобетонных конструкций для всех ИГЭ – неагрессивные, для ИГЭ 21401и-10 – от неагрессивной до среднеагрессивной.

Грунты обладают биокоррозионной агрессивностью, в грунтах выявлено наличие восстановительных соединений серы. Протоколы испытаний биокоррозионной активности грунтов представлены в приложении Ц (НКНХ.5273-ИИ-ИГИЗ.1.10).

По отношению к стали грунты имеют низкую (ИГЭ 44220-4, 44220-10, 45220-10), среднюю (ИГЭ 12100к-11, 12330и-10, 24200к-4, 24230и-10, 24400и-4, 31203и-10, 44220-10, 44220-4, 45220-10, 55233-10, 55333-10) и высокую (ИГЭ 11200к-4, 11300и-4, 11401и-1, 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10, 13130п-10, 13300и-1, 21401и-1, 22430и-10, 24200к-4, 24230и-10, 24300и-4, 31230и-10, 44220-10, 44220-4, 44221-1, слой 6314-2) коррозионную агрессивность, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016.

3.2.4 Участок км 190 – км 260

На изыскиваемой территории выделено пять слоев и 35 инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов приведены в таблице 3.3.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							88

Таблица 3.3 – Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	Соппротивление грунта		Нормативные значения			Расчетные значения						E ср., МПа
		q _c ср., МПа	f _s ср., кПа	ρ ср., г/см ³	с ср., кПа	φ ср., град	ρ _{II}	ρ _I	c _{II}	c _I	φ _{II}	φ _I	
							0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	
22300и-1	Суглинок легкий, пылеватый, тугопластичный	1,4	41,4	-	19	20	-	-	19	18	19	19	9,6
22400и-1	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	0,7	28,3	-	15	17	-	-	15	15	17	17	4,6
11100к-4	Глина легкая, песчанистая, твердая, с включениями дресвы известняка и песчаника (до 5 %)	3,6	122,3	-	42	21	-	-	42	41	21	21	25,4
11200к-4	Глина легкая, песчанистая, полутвердая, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 5 %)	2,7	133,9	-	38	20	-	-	38	38	20	20	19,2
11300и-4	Глина легкая, песчанистая, тугопластичная, с редкими включениями дресвы карбонатных пород (до 5 %)	1,9	83,8	-	38	19	-	-	34	33	18	18	13,1
24200к-4	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, с редкими включениями дресвы карбонатных пород (до 5 %)	3,1	131,3	-	28	22	-	-	27	27	22	22	19,4
24300и-4	Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с включениями дресвы и щебня осадочных пород (до 5 %)	1,7	81,7	-	22	21	-	-	22	22	21	21	13,0
22400и-4	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный, с включениями дресвы осадочных пород (до 5 %)	1,0	44,4	-	17	18	-	-	17	17	18	18	7,0
44220-4	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, средней плотности	7,2	145,9	1,80	-	32	1,80	1,80	-	-	32	32	21,5
22300и-7	Суглинок легкий, пылеватый, тугопластичный	1,3	84,4	-	19	19	-	-	18	18	19	19	9,3
22400и-7	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	0,9	43,7	-	16	18	-	-	16	15	17	17	6,2
44220-7	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, средней плотности	10,6	125,8	1,87	-	34	1,86	1,85	-	-	34	34	28,4
24300и-8	Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный	1,7	55,4	-	21	20	-	-	2	21	20	20	11,6
22400и-8	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	1,1	29,4	-	18	18	-	-	17	17	18	18	7,8
44210-8	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, плотный	15,9	173,6	1,99	-	35	1,98	1,98	-	-	35	35	47,6
44310-8	Песок мелкий, водонасыщенный, плотный, водонасыщенный	12,9	70,8	2,02	-	35	1,99	1,98	-	-	34	34	38,7
12130к-10	Глина легкая, пылеватая, твердая, с включением щебня и дресвы осадочных пород (до 25 %)	4,3	257,8	-	46	22	-	-	46	46	22	22	29,8
12230к-10	Глина легкая, пылеватая, полутвердая, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 25 %)	3,6	202,4	-	43	21	-	-	42	42	21	21	25,0

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00054820

Лист

89

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

№ ИГЭ	Наименование грунта	Соппротивление грунта		Нормативные значения			Расчетные значения						E ср., МПа
		q _c ср., МПа	f _s ср., кПа	ρ ср., г/см ³	с ср., кПа	φ ср., град	ρ _{II}	ρ _I	c _{II}	c _I	φ _{II}	φ _I	
							0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	
12330к-10	Глина легкая, пылеватая, тугопластичная, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 25 %)	2,4	123,0	-	37	20	-	-	36	36	19	19	16,9
24230к-10	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, с включением дресвы и щебня карбонатных пород (до 25 %)	3,3	153,2	-	31	24	-	-	30	30	24	23	23,0
24330к-10	Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, с включением щебня и дресвы карбонатных пород (до 25 %)	2,3	129,6	-	25	22	-	-	24	24	22	22	16,0
44220-10	Песок мелкий, средней степени водонасыщения, средней плотности, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 10 %) (песчаник выветрелый до песка)	7,4	218,5	1,82	-	32	1,81	1,80	-	-	32	32	22,1
12130к-11	Глина легкая, пылеватая, твердая, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 25 %)	4,0	200,9	-	45	22	-	-	44	43	21	21	28,0
12230и-11	Глина легкая, пылеватая, полутвердая, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 25 %)	3,5	185,0	-	39	21	-	-	35	35	20	20	22,4
24230и-11	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 25 %)	2,7	105,1	-	27	22	-	-	27	26	22	22	19,1
45220-11	Песок пылеватый, средней степени водонасыщения, средней плотности, с включениями дресвы карбонатных пород (до 10 %) (песчаник выветрелый до песка)	7,6	221,5	1,87	-	32	1,87	1,86	-	-	32	32	22,7

Нормативная глубина промерзания крупнообломочных грунтов согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 и СП 131.13330.2020 составляет 2,23 м (МС Казань) и 2,17 м (МС Елабуга), песков гравелистых, крупных, средней крупности – 1,96 м (МС Казань) и 1,91 м (МС Елабуга), супесей, песков мелких, пылеватых – 1,83 м (МС Казань) и 1,79 м (МС Елабуга), суглинков и глин – 1,51 м (МС Казань) и 1,47 м (МС Елабуга).

Согласно СП 28.13330.2017, таблице В.1 степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные конструкции марок по водонепроницаемости W4 – W16-W20 – преимущественно неагрессивные, реже слабо-, средне- и сильноагрессивные (приложение У, НКНХ.5273-ИИ-ИГИ4.1.12).

Согласно СП 28.13330.2017, таблице В.2 степень агрессивного воздействия грунтов на арматуру железобетонных конструкций для всех ИГЭ – неагрессивные, для ИГЭ 12330и-10 – от неагрессивной до слабоагрессивной (приложение У, НКНХ.5273-ИИ-ИГИ4.1.12).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Согласно таблице Х.5 СП 28.13330.2017 степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции ниже уровня подземных вод преимущественно слабоагрессивная (рН от 6,40 до 8,70, суммарная концентрация сульфатов и хлоридов до 1 г/л), для ИГЭ 11300и-4, 24300и-4, 22300и-7, 24300и-8 и 12230к-10 – от слабоагрессивной до среднеагрессивной (рН от 6,00 до 8,40, суммарная концентрация сульфатов и хлоридов свыше 1 г/л); выше уровня подземных вод сильноагрессивные и среднеагрессивные (зона влажности – нормальная, УЭС грунтов до 20 Ом*м и свыше 20 Ом*м соответственно) (приложение У, НКНХ.5273-ИИ-ИГИ4.1.12).

Грунты обладают биокоррозионной агрессивностью, в грунтах выявлено наличие восстановительных соединений серы. Протоколы испытаний биокоррозионной активности грунтов представлены в приложении Ц (НКНХ.5273-ИИ-ИГИ4.1.13).

По отношению к стали грунты имеют низкую (ИГЭ44220-4, 44220-7, 44210-8, 44220-10), среднюю (ИГЭ 11100к-10, 12230к-10, 12330и-10, 22400и-4, 22400и-7, 22400и-8, 24230к-11, 24300и-4, 24300и-8, 44220-10, 44220-4, 44310-8, 44320-10, 44320-7, 45220-11, 45320-11, 55234-11, 55334-11) и высокую (ИГЭ 11100к-4, 11200к-4, 11300и-4, 12130к-10, 12130к-11, 12230и-11, 12230к-10, 12330и-10, 22300и-1, 22300и-7, 22400и-1, 22400и-4, 22400и-7, 22400и-8, 24200к-4, 24230к-10, 24230к-11, 24300и-4, 24300и-8, 24330и-10, 45220-11) коррозионную агрессивность, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2016.

Результаты определения коррозионной агрессивности грунтов приведены в приложении У (НКНХ.5273-ИИ-ИГИ4.1.12).

Грунты по относительной деформации морозного пучения подразделяются в соответствии ГОСТ 25100-2020 (таблица Б.24) и приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Характеристика грунтов выделенных ИГЭ по степени морозной пучинистости

ИГЭ	Относительная деформация морозного пучения ξ_{fn} , д.е.	Наименование грунта и степень его морозной пучинистости
22300и-1	0,021	Суглинок тугопластичный слабопучинистый
22400и-1	0,043	Суглинок мягкопластичный среднепучинистый
11100к-4	0,028	Глина твердая слабопучинистая
11200к-4	0,021	Глина полутвердая слабопучинистая
11300и-4	0,030	Глина тугопластичная слабопучинистая
24200к-4	0,018	Суглинок полутвердый слабопучинистый
24300и-4	0,030	Суглинок тугопластичный слабопучинистая
22400и-4	0,052	Суглинок мягкопластичный среднепучинистый
44220-4	0,006	Песок мелкий непучинистый
22300и-7	0,019	Суглинок тугопластичный слабопучинистый
22400и-7	0,038	Суглинок мягкопластичный среднепучинистый
44220-7	0,004	Песок мелкий непучинистый
24300и-8	0,028	Суглинок тугопластичный слабопучинистый
22400и-8	0,039	Суглинок мягкопластичный среднепучинистый
44210-8	0,006	Песок мелкий непучинистый
44310-8	0,023	Песок мелкий слабопучинистый
12130к-10	0,026	Глина твердая слабопучинистая
12230к-10	0,022	Глина полутвердая слабопучинистая

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			91

ИГЭ	Относительная деформация морозного пучения ξ_{fn} , д.е.	Наименование грунта и степень его морозной пучинистости
12330и-10	0,047	Глина тугопластичная среднепучинистая
24230к-10	0,017	Суглинок полутвердый слабопучинистый
24330и-10	0,057	Суглинок тугопластичный среднепучинистый
44220-10	0,005	Песок мелкий непучинистый
12130к-11	0,022	Глина твердая слабопучинистая
12230и-11	0,025	Глина полутвердая слабопучинистая
24230к-11	0,028	Суглинок полутвердый слабопучинистый
45220-11	0,005	Песок пылеватый непучинистый

3.3 Специфические грунты

К грунтам, обладающим специфическими свойствами, в соответствии с СП 446.13250800.2019, приложение А, на участке изысканий встречены грунты: техногенные, набухающие и коры выветривания.

3.3.1 Участок км 0 – км 60

Техногенные грунты

Техногенные грунты (tQIV) встречены при рекогносцировочном обследовании местности и колонковом бурении на спланированных участках исследуемой территории.

Техногенные грунты имеют ограниченное распространение, представляют собой асфальт в местах пересечения с автомобильной дорогой и насыпной грунт под ним, состоящий из минералов природного происхождения, первоначальная структура которых изменена в результате разработки и вторичной укладки.

Насыпные грунты (ИГЭ 912) представлены: суглинком полутвердым, с прослоями глины и песка мелкого, с включениями щебня.

Насыпные грунты подвержены процессу самоуплотнения, продолжительность которого зависит от гранулометрического состава и способа отсыпки.

Согласно СП 22.13330.2016 таблицы 6.9 грунты относятся к слежавшимся, дальность отсыпки более 1 года.

Насыпные грунты не рекомендуются в качестве основания сооружений в связи с высокой анизотропией и изменчивостью прочностных, деформационных и фильтрационных свойств.

Набухающие грунты

В пределах трассы изысканий встречены слабонабухающие и ненабухающие грунты.

К слабонабухающим относятся ИГЭ:

– 11200к-4 - Глина легкая песчанистая, полутвердая, с прослоями глины твердой, с редкими прослоями суглинка, слабонабухающая, слабопучинистая

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

- 23200к-4 - Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый
- 12130к-10 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.
- 12230к-10 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая
- 23200к-10 - Суглинок тяжелый, пылеватый, прослоями песчанистый, редкими прослоями до щебенистого, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый
- 23200к-10 –
- 12200к-11 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.
- 12130к-11 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая..
- 13300к-11 - Глина легкая песчанистая тугопластичная, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.
- 13330к-11
- 24230к-11 - Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый.

Величина давления набухания превышает величину бытового давления, в связи с этим грунты не проявляют набухающие свойства в условиях естественного залегания. Проявление набухающих свойств возможно при вскрытии котлованов и устройстве выемок.

Элювиальные отложения

Образование элювиальных отложений или коры выветривания зависит от биоклиматических, геолого-структурных и геоморфологических особенностей, от состава исходных пород, гидрогеологических условий и длительности формирования. Глобальное значение имеет климат. Распределение на поверхности земли ресурсов тепла и влаги обуславливает широтную зональность размещения основных генетических типов коры выветривания, формирование латеритных поясов и провинций.

На участке проектируемого строительства грунты коры выветривания коренных пород представлены:

- 12130к-10 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

Взам. инв. №	00054820	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
									93

– 12230к-10 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая

– 23200к-10 - Суглинок тяжелый, пылеватый, прослоями песчанистый, редкими прослоями до щебенистого, полутвердый, с прослоями суглинка твердого, слабонабухающий, слабопучинистый

– 23200к-10 -

– 44220-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, средней степени водонасыщения, непучинистый

– 44320-10 - Песок мелкий неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый

– 45320-10 - Песок пылеватый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный, непучинистый

– 45300-10

– Ц3111-10 - Известняк глинистый, средней прочности, очень плотный, слабовыветрелый, неразмягчаемый, нерастворимый, слабопористый

– 12200к-11 - Глина легкая пылеватая полутвердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

– 12130к-11 - Глина легкая пылеватая твердая, с прослоями песка мелкого, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая..

– 13300к-11 - Глина легкая песчанистая тугопластичная, с редкими прослоями суглинка, с включениями дресвы и щебня, слабонабухающая, слабопучинистая.

– 13330к-11

– 21300и-11 - Суглинок тяжелый песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого и мягкопластичного, ненабухающий, слабопучинистый

– 41320-11 - Песок гравелистый неоднородный, средней плотности, водонасыщенный

– 45320-11 –

3.3.2 Участок км 60 – км 110

К грунтам, обладающим специфическими свойствами на участке изысканий встречены грунты: техногенные, набухающие и коры выветривания.

Техногенные грунты (tQIV) распространены на участках перехода проектируемой трассы этиленопровода через существующие автодороги.

Техногенные грунты выделены в Слой-90 и Слой-912 встречены с поверхности до глубины 1,0-1,7 м на абс. отметках от 168,42 до 209,03 м. Вскрытая мощность техногенных образований составляет от 1,0 до 1,7 м.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054820						Лист
			00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1		Лист	
									94

Дорожное полотно представляет собой асфальт мощностью до 0,1 м, ниже до 0,2 м залегает щебенистый грунт с суглинком полутвердым, от 0,2 до 0,8 м - песок коричневый, средней крупности, средней плотности, средней степени водонасыщения, от 0,8 до 1,7 м - суглинок коричневый тугопластичный, с дресвой и щебнем.

Техногенные грунты, согласно п.9.1.1 СП 11-105-97 ч.III относятся к природным образованиям, перемещенным с места их естественного залегания с использованием транспортных средств (насыпные грунты). По способу формирования данные грунты относятся к планомерно возведенной насыпи, отсыпанной «сухим» способом.

Насыпные грунты не рекомендуются в качестве основания сооружений, в связи с высокой анизотропией и изменчивостью прочностных, деформационных и фильтрационных свойств.

В пределах территории изысканий встречены набухающие грунты, которые характеризуются как слабонабухающие. Грунты распространены повсеместно на территории изысканий.

К слабонабухающим относятся ИГЭ 11200к-4 (ϵ_{sw} 0,066 д.ед), 12130к-10 (ϵ_{sw} 0,055 д.ед), 12230к-10 (ϵ_{sw} 0,046 д.ед), 23200к-4 (ϵ_{sw} 0,054 д.ед).

В перечисленных ИГЭ величина давления набухания превышает величину бытового давления, в связи с этим грунты не проявляют набухающие свойства в условиях естественного залегания. Проявление набухающих свойств возможно при вскрытии котлованов и устройстве выемок.

3.3.3 Участок км 110 – км 190

Согласно ГОСТ 25100-2020, СП 11-105-97, ч. III на исследуемой территории к специфическим грунтам относятся техногенные (tQIV), элювиальные (eP2t), органические (bQIV) грунты, а также грунты, характеризующиеся набуханием и просадочностью.

Техногенные грунты на участке изысканий встречены в местах пересечения проектируемой трассы этиленопровода с существующими автомобильными дорогами, планомерно возведенных с уплотнением, и представлены:

– Слой 90 – асфальт темно-серый, черный. Вскрыт скважинами 1/ЗДО, 2/ЗДО, 3/ЗДО, 4/ЗДО, 5/ЗДО, 6/ЗДО с поверхности до глубины 0,1 м. Средняя вскрытая мощность составляет 0,1 м.

– ИГЭ 912 – суглинками коричневыми, полутвердыми и твердыми, с включениями дресвы и щебня до 50%, с прослоями дресвяно-щебенистого грунта, песка и строительного мусора. Глубина залегания насыпных грунтов изменяется от 0,1 до 2,7 м, средняя вскрытая мощность составляет 1,7 м.

Грунт слежавшийся. В соответствии с таблицей 9.1 СП 11-105-97 часть III процесс самоуплотнения завершен (возраст отсыпки более 5 лет). По способу укладки относится к отсыпанным сухим способом; по составу – к природным образованиям, перемещенным с мест их естественного залегания, сформированным в результате отвала.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054820						Лист
			00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1			

Расчетное сопротивление (R_0) насыпного грунта, в соответствии с таблицей Б.9 СП 22.13330.2016 составляет для ИГЭ 912 – 150 кПа.

Строительная категория насыпных по ГЭСН 81-02-01-2020: ИГЭ 912 – 35в.

Учитывая структурную неоднородность техногенных грунтов по глубине и в плане, а также потенциальную неоднородность их прочностных и деформационных характеристик, данный грунт не рекомендуется использовать в качестве основания проектируемых сооружений.

Органические грунты на участке изысканий вскрыты скважиной 147/3, и представлены Слоем 6314-2 - торфом сильноразложившимся, маловлажным, погребенным. Вид торфа – низинный (п 6.3.3.4 СП 47.13330.2016). Мощность торфа в скважине – 1,4 м. Относительное содержание органического вещества составляет 0,778 д.е. В кровле и подошве слоя торфа залегают глины мягкопластичные (аQ). Источником обводнения грунтовой толщи являются атмосферные осадки.

Прочие органические и органо-минеральные грунты в пределах территории изысканий не встречены.

Элювиальные грунты, встреченные повсеместно на территории изысканий, являются продуктами выветривания коренных пермских отложений.

Образование **элювиальных отложений** или коры выветривания зависит от биоклиматических, геолого-структурных и геоморфологических особенностей, от состава исходных пород, гидрогеологических условий и длительности формирования. Глобальное значение имеет климат. Распределение на поверхности земли ресурсов тепла и влаги обуславливает широтную зональность размещения основных генетических типов коры выветривания, формирование латеритных поясов и провинций.

На участке проектируемого строительства грунты коры выветривания коренных пород представлены:

– 12130к-10 (Глина твердая с щебнем до 25 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта вскрыта на глубине от 0,1 до 42,3 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными суглинками полутвердыми и тугопластичными, глинами полутвердыми, элювиальными глинистыми грунтами различной консистенции песками мелкими средней степени водонасыщения, щебенистыми грунтами, известняком низкой прочности. Подошва грунта вскрыта на глубине от 1,0 до 47,3 м. Мощность грунта изменяется от 0,4 до 29,3 м, средняя равна 3,8 м);

– 13130п-10 (Глина твердая с щебнем до 25 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта вскрыта в интервале от 0,2 до 5,8 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, песком мелким средней степени водонасыщения, щебенистыми грунтами, известняком средней прочности. Подошва залегает на глубине 1,2-10,4 м. Мощность грунта изменяется от 0,6 до 6,4 м, средняя равна 1,9 м);

– 12230к-10 (Глина полутвердая с щебнем до 20 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта залегает на глубине от 0,0 до 35,2 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенцией, песками мелким и пылеватым средней степени водонасыщения,

Взам. инв. №	Изн. № подл.	00054820					Лист	96
			НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок		
Подп. и дата								

щебенистыми грунтами, в скважинах 253/3 и 1/3МС грунт вскрыт с поверхности. Подошва вскрыта на глубине 0,6-41,0 м. Мощность грунта составляет от 0,4 до 13,9 м, средняя – 2,9 м);

– 12330и-10 (Глина тугопластичная с щебнем до 20 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта вскрыта на глубине от 0,0 до 26,6 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песком мелким средней степени водонасыщения, известняком средней прочности, щебенистыми грунтами, в скважине 260/3 грунт вскрыт с поверхности, в скважине 6/3ДО - под насыпным грунтом. Подошва грунта залегает на глубине 0,8-30,0 м. Мощность грунта изменяется от 0,4 до 15,2 м, средняя составляет 2,7 м);

– 24230и-10 (Суглинок полутвердый с щебнем до 30 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта вскрыта в интервале от 0,0 до 16,5 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песками мелким и пылеватым средней степени водонасыщения, щебенистыми грунтами, известняком средней и пониженной прочности, в скважине 89/3 грунт вскрыт с поверхности. Подошва грунта залегает на глубине 0,4-17,8 м. Мощность грунта изменяется от 0,2 до 11,8 м, средняя равна 1,5 м);

– 24330и-10 (Суглинок тугопластичный с щебнем до 25 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта залегает на глубине от 0,0 до 23,0 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми отложениями различной консистенцией, песками мелкими и пылеватыми средней степени водонасыщения, щебенистыми грунтами, в скважине 99/3 грунт вскрыт с поверхности. Подошва грунта вскрыта на глубине 0,7-25,8 м. Мощность грунта составляет от 0,5 до 12,0 м, средняя – 1,9 м);

– 22430и-10 (Суглинок мягкопластичный с щебнем до 25 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта вскрыта на глубине 0,1 до 29,2 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, песками мелкими средней степени водонасыщения. Подошва грунта залегает на глубине от 0,8 до 30,0 м. Мощность грунта составляет 0,4-5,9 м, средняя равняется 2,1 м);

– 31230и-10 (Супесь пластичная с щебнем до 25 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта залегает на глубине от 0,0 до 28,4 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными суглинками полутвердыми и тугопластичными, элювиальными глинами от твердых до тугопластичных, суглинками от твердых до мягкопластичных, песками мелкими средней степени водонасыщения, в скважинах 2/3АД, 88/3 кровля грунта вскрыта с поверхности. Подошва залегает на глубине 0,2-29,0 м. Мощность грунта изменяется от 0,2 до 9,8 м, средняя равна 2,4 м);

– 44320-10 (Песчаник выветрелый до состояния песка мелкого, водонасыщенный, с щебнем до 30 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта залегает на глубине от 0,3 до 29,0 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми отложениями различной консистенцией, щебенистыми грунтами, песком пылеватым средней степени

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	00054820							Лист
										97
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

водонасыщения. Подошва вскрыта на глубине 1,8-30,0 м. Мощность грунта составляет от 0,5 до 10,8 м, средняя – 2,7 м);

– 44220-10 (Песчаник выветрелый до состояния песка мелкого, средней степени водонасыщения, с щебнем до 30 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта залегает на глубине от 0,0 до 41,0 м под почвенно-растительным слоем, делювиальными и элювиальными глинистыми отложениями различной консистенцией, песком пылеватым средней степени водонасыщения, щебенистыми грунтами, в скважине 81/3 грунт вскрыт с поверхности. Подошва вскрыта на глубине 1,0-42,3 м. Мощность вскрытого грунта изменяется от 0,4 до 12,3 м, средняя равна 2,3 м);

– 45220-10 (Песчаник выветрелый до состояния песка пылеватого, средней степени водонасыщения, с щебнем до 30 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта вскрыта на глубине 0,3 до 26,9 м под почвенно-растительным слоем, глинистыми грунтами различной консистенции, щебенистыми грунтами, песком мелким средней степени водонасыщения. Подошва грунта залегает на глубине от 1,2 до 28,7 м. Мощность грунта составляет 0,5-3,1 м, средняя равняется 1,5 м);

– 55233-10 (Щебенистый грунт – сильновыветрелый известняк с глинистым заполнителем, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта вскрыта в интервале от 0,2 до 26,0 м под почвенно-растительным слоем, глинами и суглинками от твердой до тугопластичной консистенции, песком пылеватым средней степени водонасыщения, известняком низкой и средней прочности. Подошва грунта вскрыта на глубине 0,7-30,0 м. Мощность щебенистого грунта изменяется от 0,4 до 10,2 м, средняя равна 2,5 м)

– 55333-10 (Щебенистый грунт – сильновыветрелый известняк с глинистым заполнителем, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2t. Кровля грунта залегает на глубине от 0,3 до 28,9 м под почвенно-растительным слоем, аллювиальным суглинком мягкопластичным, делювиальным суглинком полутвердым, элювиальными глинистыми грунтами различной консистенцией, щебенистым грунтом средней степени водонасыщения, песком мелким средней степени водонасыщения, известняком низкой прочности. Подошва грунта вскрыта на глубине 2,0-30,0 м. Мощность щебенистого грунта составляет от 0,6 до 17,0 м, средняя – 2,8 м)

– Ц3221-10 (Известняк серовато-коричневый, глинистый средней прочности, трещиноватый, по трещинам водонасыщенный, еР2t. Кровля грунта залегает на глубине от 0,3 до 28,0 м под почвенно-растительным слоем, глинами и суглинками твердыми и полутвердыми, известняком пониженной прочности, песком мелким средней степени водонасыщения, щебенистыми грунтами. Подошва грунта вскрыта на глубине 1,0-30,0 м. Мощность грунта изменяется от 0,2 до 5,8 м, средняя равна 1,9 м)

– Ц6322-10 (Известняк серовато-коричневый, глинистый низкой прочности, сильнотрещиноватый, по трещинам водонасыщенный, еР2t. Кровля грунта вскрыта на глубине 0,2 до 21,0 м под почвенно-растительным слоем, суглинком полутвердым, глиной от твердой до тугопластичной, щебенистыми грунтами, супесью пластичной, песком мелким средней степени водонасыщения, известняком средней прочности.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Подшо́ва грунта залега́ет на глубине от 1,4 до 22,6 м. Мощность составляет 0,4-4,5 м, средняя равняется 1,5 м)

– 12100к-11 (Глина твердая с щебнем до 25 %, обломки сильновыветрелые малопрочные, еР2кz. Кровля грунта залега́ет на глубине от 9,0 до 47,3 м под элювиальными глинами от твердых до мягкопластичных, песком мелким и пылеватым средней степени водонасыщения. Подошва грунта вскрыта на глубине 15,0

3.3.4 Участок км 190 – км 260

Техногенные грунты на участке изысканий встречены в местах пересечения проектируемой трассы этиленопровода с существующими автомобильными дорогами и на территории Казанской компрессорной станции, планомерно возведенных с уплотнением, и представлены:

– Слой 90 – асфальт, бетон. Асфальт вскрыт скважиной 7/4ДО и встречен с поверхности до глубины 0,1 м, слагает дорожную одежду автомобильной дороги с. Усады – д. Садилово. Бетон вскрыт скважиной 1/4С на глубине 1,7 м под толщей насыпных грунтов на площадке Казанской компрессорной станции, мощностью 0,1 м;

– Слой 912 – суглинок коричневый, преимущественно тугопластичный, местами полутвердый, мягко- и текучепластичный, с частыми прослоями песка и с включениями гравия, дресвы и щебня до 10-20 %, с включениями строительного мусора. Глубина залегания насыпных грунтов изменяется от 0,0 до 1,3 м, мощность от 0,7 до 2,4 м;

– Слой 914 – песок коричневый, серовато-коричневый, преимущественно мелкий, реже пылеватый, средней плотности, средней степени водоносности, прослоями до малой степени, с частыми тонкими прослоями супеси и суглинка, с включениями гравия, дресвы и щебня до 10-15 %. Глубина залегания насыпных грунтов изменяется от 0,0 до 1,8 м, мощностью от 0,5 до 2,9 м;

– Слой 915 – щебенистый грунт известняка желто-серый, средней прочности, средневыветрелого, малой степени водонасыщения, с песчаным заполнителем (до 15 %), с прослоями суглинка. Глубина залегания насыпных грунтов изменяется от 0,0 до 0,7 м, мощностью от 0,1 до 1,8 м.

Грунт слежавшийся. В соответствии с таблицей 9.1 СП 11-105-97 часть III процесс самоуплотнения завершен (возраст отсыпки более 5 лет). По способу укладки относится к отсыпанным сухим способом; по составу – к природным образованиям, перемещенным с мест их естественного залегания, сформированным в результате отвала.

Расчетное сопротивление (R_0) насыпного грунта, в соответствии с таблицей Б.9 СП 22.13330.2016 составляет для слоя 912 – 150 кПа, слоя 914 и 915 – 200 кПа.

Строительная категория насыпных по ГЭСН 81-02-01-2020: слой 912 – 35в, слой 914 – 29в, слой 915 – 41а.

Учитывая структурную неоднородность техногенных грунтов по глубине и в плане, а также потенциальную неоднородность их прочностных и деформационных характеристик, данный грунт не рекомендуется использовать в качестве основания проектируемых сооружений.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054820							Лист
										99
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

на глубинах 0,2-10,5 м (абс. отм. кровли слоя 99,56-190,67 м, абс. отм. подошвы 97,96-189,67 м), мощность составляет 0,2-4,2 м;

– ИГЭ 12130к-11 – глина твердая, с прослоями песчаника сильновыветрелого до песка, известняка и аргиллита, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-51,6 м (абс. отм. кровли слоя 60,44-147,88 м, абс. отм. подошвы 58,34-144,58 м), мощность изменяется от 0,5 до 18,7 м;

– ИГЭ 12230и-11 – глина полутвердая, с прослоями песчаника выветрелого до песка, известняка, суглинка, супеси, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %). Кровля отложений вскрыта на глубинах 0,3-28,5 м (абс. отм. кровли слоя 84,56-147,32 м, абс. отм. подошвы 81,06-145,92 м), мощность изменяется от 0,9 до 9,7 м;

– ИГЭ 24230к-11 – суглинок полутвердый, редкими прослоями до твердого, с прослоями песчаника выветрелого до песка, известняка, супеси и глины, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород (до 20 %). Вскрыт на глубинах 0,2-45,0 м (абс. отм. кровли слоя 69,72-149,46 м, абс. отм. подошвы 64,72-142,36 м), мощность составляет 0,6-11,7 м;

– ИГЭ 45220-11 – песчаник выветрелый до песка пылеватого, прослоями до мелкого, средней степени водонасыщения, редкими прослоями до малой, с прослоями глины, суглинка, известняка, с включениями дресвы и щебня карбонатных пород. Вскрыт на глубинах 1,6-23,2 м (абс. отм. кровли слоя 80,76-129,37 м, абс. отм. подошвы 74,36-121,87 м), мощность составляет 0,6-9,3 м;

– ИГЭ 45320-11 – песчаник выветрелый до песка пылеватого, прослоями до мелкого, водонасыщенный, с прослоями глины и суглинка. Вскрыт на глубинах 8,0-44,1 м (абс. отм. кровли слоя 62,56-98,60 м, абс. отм. подошвы 59,76-96,01 м), мощность составляет 1,8-7,0 м;

– ИГЭ 55234-11 – щебенистый грунт известняка малопрочный, средней степени водонасыщения, прослоями до маловлажного, сильновыветрелый, с преимущественно глинистым заполнителем, с прослоями глины и суглинка. Вскрыт на глубинах 0,2-27,7 м (абс. отм. кровли слоя 57,43-148,92 м, абс. отм. подошвы 55,33-148,32 м), мощность составляет 0,2-13,9 м;

– ИГЭ 55334-11 – щебенистый грунт известняка малопрочный, водонасыщенный, прослоями до маловлажного, сильновыветрелый, с преимущественно суглинистым заполнителем, с прослоями известняка. Вскрыт на глубинах 5,5-36,5 м (абс. отм. кровли слоя 55,33-126,78 м, абс. отм. подошвы 52,83-124,28 м), мощность составляет 0,8-10,4 м;

– ИГЭ Ц3221-11 – известняк средней прочности, прослоями до малопрочного, средневыветрелый, реже слабовыветрелый, прослоями известняк разрушен до щебня и муки, с частыми тонкими прослоями глины твердой. Вскрыт на глубинах 0,3-53,0 м (абс. отм. кровли слоя 61,72-133,0 м, абс. отм. подошвы 54,72-131,80 м), мощность составляет 0,3-10,4 м;

– ИГЭ Ц5332-11 – известняк пониженной прочности, средневыветрелый, участками до состояния дресвы и щебня, карбонатной муки. Вскрыт на глубинах 0,6-

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	00054820						Лист
											101
						НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата						

27,8 м (абс. отм. кровли слоя 64,06-132,02 м, абс. отм. подошвы 63,36-129,72 м), мощность составляет 0,7-4,0 м.

Основные характеристики физико-механических свойств специфических грунтов приведены в приложениях Н-С, приложения Ш-Э (тома НКНХ.5273-ИИ-ИГИ4.1.6 – НКНХ.5273-ИИ-ИГИ4.1.11).

В пределах территории изысканий встречаются набухающие грунты, которые характеризуются как слабонабухающие.

К слабонабухающим относятся:

– ИГЭ 11100к-4 – глина твердая, вскрыта на глубинах 0,2-7,2 м, мощностью 0,7-6,0 м (ϵ_{sw} 0,045 д.е., P_{sw} 0,026 д.е.);

– ИГЭ 11200к-4 – глина полутвердая, вскрыта на глубинах 0,1-16,5 м, мощностью 0,6-14,6 м (ϵ_{sw} 0,041 д.е., P_{sw} 0,023 д.е.);

– ИГЭ 24200к-4 – суглинок полутвердый, вскрыт на глубинах 0,0-13,0 м, мощность составляет 0,4-10,0 м (ϵ_{sw} 0,046 д.е., P_{sw} 0,023 д.е.);

– ИГЭ 12130к-10 – глина твердая, вскрыта на глубинах 0,3-28,0 м, мощностью 0,4-21,0 м (ϵ_{sw} 0,073 д.е., P_{sw} 0,045 д.е.);

– ИГЭ 12230к-10 – глина полутвердая, вскрыта на глубинах 0,1-24,0 м, мощностью 0,4-22,6 м (ϵ_{sw} 0,046 д.е., P_{sw} 0,022 д.е.);

– ИГЭ 24230к-10 – суглинок полутвердый, вскрыт на глубинах 0,1-48,0 м, мощность составляет 0,6-10,0 м (ϵ_{sw} 0,046 д.е., P_{sw} 0,023 д.е.);

– ИГЭ 12130к-11 – глина твердая, вскрыта на глубинах 0,3-51,6 м, мощностью 0,5-18,7 м (ϵ_{sw} 0,052 д.е., P_{sw} 0,046 д.е.);

– ИГЭ 24230к-11 – суглинок полутвердый, вскрыт на глубинах 0,2-45,0 м, мощностью 0,6-11,7 м (ϵ_{sw} 0,064 д.е., P_{sw} 0,055 д.е.).

В перечисленных ИГЭ величина давления набухания превышает величину бытового давления, в связи с этим грунты не проявляют набухающие свойства в условиях естественного залегания. Проявление набухающих свойств возможно при вскрытии котлованов и устройстве выемок.

Прочие глинистые грунты, встреченные на исследуемой территории, согласно лабораторным исследованиям, а также косвенным показателям физических и механических свойств (по таблицам Б.1 и В.1 СП 11-105-97, ч. III), набуханием не обладают.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								102
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

4 СВЕДЕНИЯ ОБ УРОВНЕ ГРУНТОВЫХ ВОД, ИХ ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ, АГРЕССИВНОСТИ ПО ОТНОШЕНИЮ К МАТЕРИАЛАМ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

Геологическое строение района его рельеф, гидрография, климат определяют особенности гидрогеологических условий.

4.1 Участок км 0 – км 60

Территория принадлежит Камско-Вятскому артезианскому бассейну. В схеме гидрогеологического районирования территория изысканий расположена в северо-восточной части центрального района подземных вод татарских отложений Поволжья и Прикамья.

На период изысканий март - июнь 2024 в гидрогеологическом отношении на изучаемой территории до разведанной глубины 100 м выделено пять водоносных горизонта: горизонт временных вод типа «верховодка», горизонт приуроченный к современным аллювиальным отложениям, аллювиальных отложений пойменных террас, нижне-верхнеплейстоценовому комплексу делювиальных отложений и трещинно-грунтовых вод элювиальных среднепермских отложений:

Временный водоносный горизонт подземных вод типа «верховодка»

При проектировании и в процессе строительства следует учитывать наличие на территории участков, сложенных с поверхности слабофильтрующими грунтами (глины, суглинки), где в период снеготаяния, выпадения большого количества атмосферных осадков и в результате техногенного воздействия возможно образование подземных вод типа «верховодка» в верхних частях разреза. Верховодка имеет гидравлическую связь с горизонтом грунтовых вод за счет его приповерхностного залегания.

Водоносный горизонт распространен локально, вскрыт на глубинах 0,0-1,7 м (абс. отметки 55,31-190,72).

Водоносный горизонт является безнапорным со свободной поверхностью, питание водоносного горизонта - атмосферно-паводковое.

Водовмещающими являются суглинки тугопластичные (ИГЭ-23300и-4). Мощность водовмещающей толщи изменяется от 0,4 до 1,5 м. Относительным водоупором являются грунты ИГЭ-12230к-10 (глина полутвердая) залегающие с глубин от 0,2 до забоя скважин.

Период проведения изысканий в годовом режиме грунтовых вод охватил периоды весеннего половодья и летней межени, наблюдаемые уровни водоносного горизонта типа «верховодка» можно считать максимальными.

Четвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aIV)

Гидрогеологические условия аллювиальных отложений определяются их литологическим составом и мощностью. Литологический состав и мощность меняются в зависимости от строения террас, эрозионно-тектонического рельефа и глубины вреза речных долин.

В случае отсутствия водоупорного ложа наблюдается связь с подстилающими отложениями. На степень водоносности аллювиальных отложений оказывает влияние связь с гидрографической сетью. Воды, заключенные в породах, слагающих террасы

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

						НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		103

рек, гидравлически связаны и образуют единый водоносный горизонт. Водосодержащими являются песчаные отложения от мелко- до крупнозернистых с содержанием гравия и гальки различной крупности. Прослои и линзы суглинков и глин создают местные водоупоры.

Воды вскрываются на глубинах от 0,0 до 6,0 м (абс. отметки 27,18- 156.4 м), установившийся уровень вскрытых грунтовых вод соответствует глубинам от 0,0 до 6,0 м (абс. отметки 27,18- 156.4 м).

Горизонт напорно-безнапорный, водовмещающими грунтами являются аллювиальные пески (ИГЭ 44330-1, 42310-1) и прослой песка мелкого в суглинках легких пылеватых мягкопластичных (ИГЭ 22400и-1). Питание подземных вод аллювиальных отложений происходит преимущественно за счет атмосферных осадков и подпора речных вод. Разгрузка происходит посредством перетока вод в нижезалегающий водоносный комплекс. Водоупором являются делювиальные глины и суглинки, а также нижезалегающие пермские глины.

Уровень подземных вод подвержен сезонным колебаниям, связанным с сезонными колебаниями уровней поверхностных вод. Величина сезонных колебаний уровня подземных вод составляет 0,5-1,0 м выше зафиксированного при изысканиях.

Химический состав подземных вод приведен в приложении Ф (НКНХ.5273-ИИ-ИГИ1.1.11).

4.2 Участок км 60 – км 110

Исследуемая территория принадлежит Камско-Вятскому артезианскому бассейну.

В схеме гидрогеологического районирования территория изысканий расположена в северо-восточной части центрального района подземных вод татарских отложений Поволжья и Прикамья.

На период изысканий март - июнь 2024 в гидрогеологическом отношении на изучаемой территории до разведанной глубины 40 м выделено четыре водоносных горизонта: горизонт временных вод типа «верховодка», горизонт приуроченный к современным аллювиальным отложениям, ниже-верхнеплейстоценовому комплексу делювиальных отложений и трещинно-грунтовых вод элювиальных среднепермских отложений:

Временный водоносный горизонт подземных вод типа «верховодка»

При проектировании и в процессе строительства следует учитывать наличие на территории участков, сложенных с поверхности слабофильтрующими грунтами (глины, суглинки), где в период снеготаяния, выпадения большого количества атмосферных осадков и в результате техногенного воздействия возможно образование подземных вод типа «верховодка» в верхних частях разреза. Верховодка имеет гидравлическую связь с горизонтом грунтовых вод за счет его приповерхностного залегания.

Водоносный горизонт распространен локально, вскрывается на глубинах от 0,2 до 3,30 м (абс. отметки 104,39-202,69 м БС), установившийся уровень вскрытых грунтовых вод соответствует глубинам от 0,0 до 3,3 м (абс. отметки 103,99-204,29 м

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			104

БС). Водоносный горизонт является безнапорным со свободной поверхностью, питание водоносного горизонта - атмосферно-паводковое.

Водовмещающими являются суглинки тугопластичные (ИГЭ-23300и-4). Мощность водовмещающей толщи изменяется от 0,4 до 1,5 м. Относительным водоупором являются грунты ИГЭ-12230к-10 (глина полутвердая) залегающие с глубин от 0,2 до забоя скважин.

Период проведения изысканий в годовом режиме грунтовых вод охватил периоды весеннего половодья и летней межени, наблюдаемые уровни водоносного горизонта типа «верховодка» можно считать максимальными.

Четвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aIV)

Гидрогеологические условия аллювиальных отложений определяются их литологическим составом и мощностью. Литологический состав и мощность меняются в зависимости от строения террас, эрозионно-тектонического рельефа и глубины вреза речных долин.

В случае отсутствия водоупорного ложа наблюдается связь с подстилающими отложениями. На степень водоносности аллювиальных отложений оказывает влияние связь с гидрографической сетью. Воды, заключенные в породах, слагающих террасы рек, гидравлически связаны и образуют единый водоносный горизонт. Водосодержащими являются песчаные отложения от мелко- до крупнозернистых с содержанием гравия и гальки различной крупности. Прослои и линзы суглинков и глин создают местные водоупоры.

Воды вскрываются на глубинах 0,8 – 2,2 м (абс. отметки 104,69-147,36 м), установившийся уровень вскрытых грунтовых вод соответствует глубинам 0,8-1,8 м (абс. отметки 104,69-147,26 м).

Горизонт напорно-безнапорный, водовмещающими грунтами являются аллювиальные прослои песка мелкого в суглинках легких пылеватых мягкопластичных (ИГЭ 22400и-1). Питание подземных вод аллювиальных отложений происходит преимущественно за счет атмосферных осадков и подпора речных вод. Разгрузка происходит посредством перетока вод в нижезалегающий водоносный комплекс. Водоупором являются делювиальные глины и суглинки, а также нижезалегающие пермские глины.

Уровень подземных вод подвержен сезонным колебаниям, связанным с сезонными колебаниями уровней поверхностных вод. Величина сезонных колебаний уровня подземных вод составляет 0,5-1,0 м выше зафиксированного при изысканиях.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-натриевые, сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-натриевые, сульфатно-натриевые, по степени минерализации – слабосоленоватые, по водородному показателю pH – нейтральная и щелочная, по общей жесткости – умеренно жесткая и очень жесткие.

По суммарному содержанию сульфатов и хлоридов грунтовые воды не обладают агрессивными свойствами.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

По содержанию бикарбонатной щелочности, водородному показателю РН, по показателю магнизиальных солей, едких щелочей подземные воды не агрессивны к бетону.

По содержанию хлоридов подземные воды не обладают агрессивными свойствами к стальной арматуре железобетонных конструкций.

Подземные воды по содержанию сульфатов по отношению к бетонам на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах марок W4, W6, W8, W10-12 – не агрессивны согласно ГОСТ 31384-2017 – таблица В.3, СП.28.13330.2017. По отношению к металлическим конструкциям подземные воды при свободном доступе кислорода обладают средней степенью агрессивного воздействия таблица Х.3, СП.28.13330.2017.

Водоносный делювиальный комплекс (dI-III)

Грунтовые воды водоносного горизонта гидродинамически связаны с поверхностными водами. Водоносный ниже-верхнечетвертичный голоценовый делювиальный горизонт развит по всем речным долинам в отложениях пойменных террас и русел. Воды вскрываются на глубинах 0,0 – 11,8 м (абс. отметки 133,04-194,43 м БС), установившийся уровень вскрытых грунтовых вод соответствует глубинам 0,0-11,8 м (абс. отметки 133,04-197,20 м БС).

Горизонт напорно-безнапорный, величина напора изменяется от 0,2 до 3,5 м. Напор обусловлен переслаиванием глинистых грунтов и песков. Водовмещающими грунтами являются ниже-верхнечетвертичные делювиальные отложения (dI-III), представленные мелкими песками (ИГЭ 44210-4). Вскрытая мощность водовмещающей толщи составляет 11,8 м.

Питание подземных вод делювиальных отложений происходит преимущественно за счет атмосферных осадков и подпора речных вод. Разгрузка происходит в ближайшие поверхностные водотоки. Водупором являются делювиальные глины и суглинки, а также нижезалегающие пермские глины.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, кальциево-натриевые, натриево-кальциевые, от весьма пресных до пресных, от мягких до очень жестких (жесткость карбонатная). А также хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые, весьма пресные, жесткие (жесткость постоянная). Согласно таблице 2 ГОСТ 41-05-263-86 подземные воды классифицируются в зависимости от значений водородного показателя (рН), как нейтральные (средний показатель рН-7.7).

По суммарному содержанию сульфатов и хлоридов грунтовые воды не обладают агрессивными свойствами.

Согласно таблицам В.1-В.3 ГОСТ 31384-2017 воды неагрессивны по отношению к бетонам нормальной водопроницаемости на любом типе цемента. Слабоагрессивны к железобетонным и среднеагрессивны к металлическим конструкциям согласно таблице Х.3 СП 28.13330.2017.

Водоносный пермский элювиальный комплекс татарского яруса (eP2t)

Третий водоносный горизонт трещинно-грунтовых вод элювиальных среднепермских отложений татарского яруса (eP2t) вскрываются на глубинах 1,8 –

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								106
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

28,3 (абс. отметки 99,39-202,69 м БС), установившийся уровень вскрытых грунтовых вод соответствует глубинам 0,5-25,0 м (абс. отметки 103,99-204,29 м БС).

Горизонт напорно-безнапорный, величина напора изменяется от 0,1 до 18,5 м. Напор обусловлен переслаиванием глинистых грунтов и песков.

Водовмещающими породами являются элювиальные пермские отложения татарского яруса (eP2t), представленные песчаниками выветрелыми до песка (ИГЭ 44220-10, ИГЭ 44320-10, ИГЭ 45220-10, ИГЭ 45320-10), а также прослоями песков в глинах и суглинках. Выдержанный водоупор до максимальной глубины бурения скважин (40,0 м) не вскрыт. Вскрытая мощность водовмещающей толщи ограничивается глубиной бурения скважин и изменяется от 1,0 до 28,5 м.

Питание смешанное в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, путем перетекания из вышележащих водоносных горизонтов. Режим непостоянный и зависит от времени года. Разгрузка подземных вод осуществляется в ближайшую речную сеть.

Согласно ГОСТ 31384-2017 по химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциевые, натриевые, натриево-кальциевые, кальциево-натриевые, кальциево-магниевая, магниевые-кальциевые; от весьма пресных до пресных, от очень мягких до очень жестких (жёсткость карбонатная); от жестких до очень жестких (жесткость постоянная). Согласно таблице 2 ГОСТ 41-05-263-86 подземные воды классифицируются в зависимости от значений водородного показателя (рН), как нейтральные (средний показатель рН-7.5).

По суммарному содержанию сульфатов и хлоридов грунтовые воды не обладают агрессивными свойствами.

Согласно таблицам В.1-В.3 ГОСТ 31384-2017 воды неагрессивны по отношению к бетонам нормальной водопроницаемости на любом типе цемента. Слабоагрессивны к железобетонным и среднеагрессивны к металлическим конструкциям согласно таблице Х.3 СП 28.13330.2017. Сводные значения по 51 исследуемой пробе пермского элювиального комплекса татарского яруса представлены в таблице 6.2.

Водоносные горизонты как правило, отделены друг от друга водоупорными или относительно водоупорными горизонтами. В отдельных интервалах гидрогеологического разреза наблюдаются смежные условия залегания водоносных горизонтов. Это обусловлено наличием в разрезе достаточно контрастных водоносных горизонтов, приуроченных к карбонатным и терригенным породам, которые резко разнятся по фильтрационным свойствам.

Коэффициенты фильтрации составляют:

- ИГЭ 20400и-1 – 0,000053 м/сут;
- ИГЭ 11200к-4 – 0,00000035 м/сут;
- ИГЭ 11300и-4 – 0,00000042 м/сут;
- ИГЭ 23200к-4 – 0,00000074 м/сут;
- ИГЭ 23300и-4 – 0,000051 м/сут;
- ИГЭ 44210-4 – 4,5 м/сут;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										107
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- ИГЭ 12130к-10 – 0,00000028 м/сут;
- ИГЭ 12230к-10 – 0,00000059 м/сут;
- ИГЭ 44220-10 – 4,4 м/сут;
- ИГЭ 44320-10 – 4,5 м/сут;
- ИГЭ 45220-10 – 0,6 м/сут;
- ИГЭ 45320-10 – 0,6 м/сут.

В годовом сезонном цикле колебаний уровня грунтовых вод, положение замеренного на момент изысканий УГВ может повысится на 0,5–1,0 м выше замеренных в период весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, а также обильных дождей с вероятным образованием подземных вод типа «верховодка», приуроченных к прослоям песков в глинистых грунтах. На участках пересечения трассы водотоков режим уровня подземных вод зависит от уровня воды в водотоках (до дневной поверхности).

4.3 Участок км 110 – км 190

В гидрогеологическом отношении участок исследования расположен в пределах Волго-Уральского артезианского бассейна и принадлежит к гидрогеологическому району Казанско-Кажимского прогиба и Северо-Татарского свода.

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

В гидрогеологическом отношении подземные воды района работ приурочены к трем водоносным горизонтам:

- аллювиальных отложений четвертичного возраста;
- делювиальных отложений четвертичного возраста;
- элювиальных отложений пермской системы татарского яруса.

Водообильность их обусловлена литологией водовмещающих пород. Питание подземных вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, в связи с чем уровень подвержен сезонным и суточным колебаниям.

Водоносный горизонт аллювиальных отложений

Водоносный горизонт встречен на участках пересечения трассы этиленопровода и эрозионных врезов, характеризующихся наличием постоянных или временных водотоков. Подземные воды приурочены к глинам, суглинкам и пескам мелким (ИГЭ 1140и-1, 13300и-1, 2140и-1, 23200и-1, 44221-1). Мощность водовмещающих грунтов изменяется от 0,6 до 12,0 м (в среднем 5,4 м). Водоупорные грунты представлены глинами и суглинками (ИГЭ 12100к-10, 12230к-10, 12330и-10, 13300и-1, 23200и-1). Уровень подземных вод, в пределах оси трассы этиленопровода по данным бурения (апреля-июль 2024 г.), появился и установился на глубинах от 0,2 до 8,0 м (абс. отм. установления подземных вод 82,20-136,70 м). По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными, локально с незначительным напором до 2-4 м. Воды гидравлически тесно связаны с сезонными

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Индв. № подл. 00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист	108

изменениями. Питание горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также перетока из смежных водоносных горизонтов путем просачивания по трещинам и порам пород.

По химическому составу аллювиальные грунтовые воды относятся к гидрокарбонатно-хлоридной кальциево-магниевой и гидрокарбонатной кальциево-натриево-калиевым фациям, со средней минерализацией 0,543 г/дм³. Согласно химическим анализам и СП 28.13330.2017 вода неагрессивна по отношению к бетонным конструкциям нормальной проницаемости. Степень агрессивности воды к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – неагрессивная, при постоянном погружении – неагрессивная. Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам, известняки – неагрессивная; доломиты, гипсы и ангидриты – агрессивная.

В сезоны половодья, уровень грунтовых вод может повышаться на 0,5-1,0 м за счет гидродинамической связи водоносного горизонта с постоянными и временными водотоками.

Водоносный горизонт делювиальных отложений

Водоносный горизонт встречен преимущественно на склоновых и присклоновых участках. Подземные воды приурочены к глинам, суглинкам, пескам мелким (ИГЭ 11200к-4, 11300и-4, 24200к-4, 24300и-4, 24400и-4, 44220-4). Мощность водовмещающих грунтов изменяется от 0,2 до 7,4 м. (в среднем 2,5 м). Водоупорные грунты представлены глинами и суглинками (ИГЭ 12100к-10, 12230к-10, 12330и-10, 11300и-4, 24300и-4). Уровень подземных вод, в пределах оси трассы этиленопровода по данным бурения (март-июль 2024 г.), появился и установился на глубинах от 0,7 до 12,5 м (абс. отм. установления подземных вод 87,06-165,04). По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными, локально с незначительным напором до 2-5 м. Воды гидравлически тесно связаны с сезонными изменениями. Питание горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков. Областью разгрузки водоносного горизонта являются участки эрозионных врезов в виде ключей, родников и ручьев, которые впадают в реки Иинка, Сабы и Нысе, а также за счет перетекания вод в смежные водоносные горизонты.

По химическому составу делювиальные грунтовые воды относятся к гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриево-калиево-магниевые, гидрокарбонатно-хлоридные кальциевые, гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-магниевые, гидрокарбонатные кальциевые фациям, со средней минерализацией 0,567 г/дм³.

Согласно химическим анализам и СП 28.13330.2017 вода неагрессивна по отношению к бетонным конструкциям нормальной проницаемости. Степень агрессивности воды к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – неагрессивная, при постоянном погружении – неагрессивная. Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам, известняки – неагрессивная; доломиты, гипсы и ангидриты – агрессивная.

В годовом сезонном цикле колебаний уровня грунтовых вод, положение замеренного на момент изысканий УГВ может повысится на 0,5–1,0 м выше замеренных в период весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, а

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								109
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

также обильных дождей с вероятным образованием подземных вод типа «верховодка», приуроченных к прослоям песков в глинистых грунтах.

Водоносный горизонт элювиальных отложений

Водоносный горизонт встречен практически повсеместно в пределах территории изысканий, за исключением участков распространения аллювиальных и делювиальных водоносных горизонтов, а также высоких водораздельных участков. Подземные воды приурочены к глинам, суглинкам, супесям, пескам различной крупности, щебенистым и дресвяно-щебенистыми грунтам, известнякам (ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10, 13130п-10, 22430и-10, 24230и-10, 24330и-10, 31230и-10, 44220-10, 44320-10, 45220-10, 55333-10, Ц3221-10, Ц6322-10). Мощность водовмещающих грунтов изменяется от 0,1 до 26,8 м. (в среднем 2,7 м). Водоупорные грунты представлены глинами и суглинками (ИГЭ 12100к-10, 12130к-10, 12230к-10, 12330и-10, 13130п-10, 24230и-10, 24330и-10, Ц3221-10).

Уровень подземных вод, в пределах оси трассы этиленопровода по данным бурения (март-июль 2024 г.), появился и установился на глубинах от 0,3 до 29,0 м (абс. отм. установления подземных вод 81,81-189,25 м). По характеру питания и типу залегания подземные воды являются преимущественно грунтовыми безнапорными с незначительным напором до 2 м, локально пластовыми с напором 5-10 м. Воды гидравлически тесно связаны с сезонными изменениями. Питание горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетока со смежных водоносных горизонтов, областью разгрузки являются смежные водоносные горизонты и участки эрозионных врезов в виде ключей, родников и ручьев.

По химическому составу делювиальные грунтовые воды относятся к гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-магниевые, гидрокарбонатные кальциево-натриево-калиевые гидрокарбонатно-хлоридные магниевые-кальциевые фациям, со средней минерализацией 0,617 г/дм³.

Согласно химическим анализам и СП 28.13330.2017 вода неагрессивна по отношению к бетонным конструкциям нормальной проницаемости. Степень агрессивности воды к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – неагрессивная, при постоянном погружении – неагрессивная. Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам: известняки – неагрессивная; доломиты, гипсы и ангидриты – агрессивная.

В годовом сезонном цикле колебаний уровня грунтовых вод, положение замеренного на момент изысканий УГВ может повысится на 0,5–1,0 м выше замеренных в период весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, а также обильных дождей с вероятным образованием подземных вод типа «верховодка», приуроченных к прослоям песков в глинистых грунтах.

Рекомендуемые коэффициенты фильтрации грунтов приведены в соответствии с выполненными лабораторными исследованиями:

- глина (ИГЭ 12130к-10 – eP2t) – 2,5E-08 м/сут;
- глина (ИГЭ 12100к-10 – eP2kz) – 1,3E-08 м/сут;
- глина (ИГЭ 13300и-1 – aIV) – 9,5E-08 м/сут;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								110
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			

- глина (ИГЭ 11200к-4 – dI–III) – 3,4E-08 м/сут;
- глина (ИГЭ 13130п-10 – eP2t) – 6,5E-08 м/сут;
- глина (ИГЭ 12230к-10 – eP2t) – 4,2E-08 м/сут;
- глина (ИГЭ 12330и-10 – eP2t) – 9,4E-08 м/сут;
- глина (ИГЭ 11300и-4 – dI–III) – 4,6E-08 м/сут;
- глина (ИГЭ 11401и-1 – aIV) – 1,25E-07 м/сут;
- суглинок (ИГЭ 23200и-1 – aIV) – 3,1E-06 м/сут;
- суглинок (ИГЭ 24230и-10 – eP2t) – 1,25E-06 м/сут;
- суглинок (ИГЭ 24200к-4 – dI–III) – 7,5E-08 м/сут;
- суглинок (ИГЭ 24330и-10 – eP2t) – 1,67E-06 м/сут;
- суглинок (ИГЭ 24300и-4 – dI–III) – 5,7E-06 м/сут;
- суглинок (ИГЭ 24400-10 – eP2t) – 2,01E-06 м/сут;
- суглинок (ИГЭ 24400и-4 – dI–III) – 9,3E-06 м/сут;
- суглинок (ИГЭ 21401и-1 – aIV) – 5,3E-06 м/сут;
- супесь (ИГЭ 31230и-10 – eP2t) – 0,15 м/сут;
- песок (ИГЭ 44221-1 – aIV) – 3,47 м/сут;
- песок (ИГЭ 44220-10 – eP2t) – 3,39 м/сут;
- песок (ИГЭ 44220-4 – dI–III) – 3,66 м/сут;
- песок (ИГЭ 44320-10 – eP2t) – 3,21 м/сут;
- песок (ИГЭ 45220-10 – eP2t) – 0,54 м/сут;
- щебенистый грунт с суглинистым заполнителем (ИГЭ 55233-10 – eP2t) – 0,65 м/сут;
- щебенистый грунт с суглинистым заполнителем (ИГЭ 55333-10 – eP2t) – 1,05 м/сут.

По критериям типизации по подтопляемости в соответствии с приложением И СП 11–105–97, ч. II, изыскиваемая территория относится к категориям:

- I–A–1 – подтопленные в естественных условиях;
- II–B1 – потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий;
- III–B1 – неподтопленные в силу геологических, гидрогеологических и других естественных причин.

В годовом сезонном цикле колебаний уровня грунтовых вод, положение замеренного на момент изысканий УГВ может повысится на 0,5...1,0 м выше замеренных в период весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, а

Взам. инв. №							Лист
Подпись и дата							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
Инов. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

также обильных дождей с вероятным образованием подземных вод типа «верховодка», приуроченных к прослоям песков в глинистых грунтах.

4.4 Участок км 190 – км 260

В гидрогеологическом отношении подземные воды района работ приурочены к пяти водоносным горизонтам:

- водоносный аллювиальный комплекс (al-IV);
- ниже-верхнечетвертичный делювиальный водоносный комплекс (dl-III);
- неогеновый водоносный комплекс (N2);
- водоносный комплекс элювиальных отложений пермской системы татарского яруса (eP_{2t});
- водоносный комплекс элювиальных отложений пермской системы казанского яруса (eP_{2kz}).

Водообильность их обусловлена литологией водовмещающих пород. Питание подземных вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет перетока вод из выше- и нижележащих водоносных горизонтов, в связи с чем уровень подвержен сезонным и суточным колебаниям.

Водоносный комплекс аллювиальных отложений (al-IV)

Водоносный горизонт встречен по всем речным долинам, пересекаемыми трассой проектируемого этиленопровода, в отложениях пойменных террас и русел. Воды горизонта вскрыты скважинами на глубинах от 0,0 до 17,0 м (на абс. отм. от 67,49 м до 131,07 м). Установившийся уровень зафиксирован на глубине от 0,0 до 16,0 м (абс. отм. 68,59...131,07 м).

Горизонт напорно-безнапорный, величина напора изменяется от 0,1 до 3,7 м. Водовмещающими грунтами являются суглинки туго- и мягкопластичные с частыми прослойками песков и пески мелкие (ИГЭ 22300и-1, 22400и-1, 22400и-7 и 44320-7). Вскрытая мощность водоносного горизонта составляет от 1,0 до 10,9 м. Питание подземных вод смешанное, осуществляется преимущественно за счет атмосферных осадков и паводковых вод, а также за счет бокового притока. Режим непостоянный и зависит от времени года. Разгрузка вод происходит субаэралью в виде нисходящих родников, а также субаквально в местную гидравлическую сеть.

Водоупором являются глинистые пермские образования (ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 24230к-10, 12130к-11, 12230и-11 и 24230к-11).

По химическому составу воды аллювиального водоносного комплекса преимущественно гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые, кальциевые, от весьма пресных до пресных (табл. 1 ОСТ 41-05-263-86). Минерализация вод изменяется от 0,410 до 0,745 мг/дм³ (средняя – 0,611 г/дм³). Согласно табл. 2, ОСТ 41-05-263-86 подземные воды классифицируются в зависимости от значений водородного показателя (рН), как нейтральные (средний показатель рН – 7,2).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инов. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								112
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Согласно таблицам В.1, В.3 ГОСТ 31384-2017 воды неагрессивны по отношению к бетонам нормальной водопроницаемости на любом типе цемента. Неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций и среднеагрессивны к металлическим конструкциям согласно таблице Г.2 СП 28.13330.2017, таблице Х.3 СП 28.13330.2017. Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам: известняки – неагрессивная; доломиты, гипсы и ангидриты – агрессивная.

В сезоны половодья, уровень грунтовых вод может повышаться на 0,5-1,0 м за счет гидродинамической связи водоносного горизонта с постоянными и временными водотоками.

Нижне-верхнечетвертичный делювиальный водоносный комплекс (dI-III)

Водоносный горизонт встречен преимущественно на водораздельных пространствах, склоновых и присклоновых участках. Подземные воды делювиального комплекса по данным бурения (март-июль 2024 г.) зафиксированы на глубинах от 0,2 до 28,9 м (на абс. отм. от 69,23 до 167,38 м).

Установившийся уровень зафиксирован на глубине от 0,2 до 28,0 м (на абс. отм. от 70,13 до 167,88 м). Горизонт напорно-безнапорный, величина напора составила от 0,1 до 6,0 м.

Водовмещающими породами являются суглинки туго- и мягкопластичные, глины тугопластичные (ИГЭ 24300и-4, 22400и-4, 11300и-4). Мощность водоносного горизонта варьируется от 0,4 до 13,0 м. Питание смешанное в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и за счет бокового притока. Режим непостоянный и зависит от времени года. Разгрузка подземных вод осуществляется в местную густо-развитую эрозионную и речную сеть. Водупором являются делювиальные четвертичные и пермские глинистые грунты (ИГЭ 11100к-4, 11200к-4, 24200к-4, 12130к-10, 12230к-10, 24230к-10, 12130к-11, 12230и-11 и 24230к-11).

По химическому составу подземные воды делювиального водоносного комплекса гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниевого, магниево-кальциевого и кальциевого, пресные (табл. 1 ОСТ 41-05-263-86). Минерализация вод изменяется от 0,532 до 0,970 мг/дм³ (средняя – 0,672 г/дм³). Согласно табл. 2, ОСТ 41-05-263-86 подземные воды классифицируются в зависимости от значений водородного показателя (рН), как нейтральные (средний показатель рН – 7,27).

Согласно таблицам В.1, В.3 ГОСТ 31384-2017 воды неагрессивны по отношению к бетонам нормальной водопроницаемости на любом типе цемента. Неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций и среднеагрессивны к металлическим конструкциям согласно таблице Г.2 СП 28.13330.2017, таблице Х.3 СП 28.13330.2017. Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам: известняки – неагрессивная; доломиты, гипсы и ангидриты – агрессивная.

В годовом сезонном цикле колебаний уровня грунтовых вод, положение замеренного на момент изысканий УГВ может повысится на 0,5–1,0 м выше замеренных в период весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, а также обильных дождей с вероятным образованием подземных вод типа «верховодка», приуроченных к прослоям песков в глинистых грунтах.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1					
----------------------------	--	--	--	--	--

Лист
113

Неогеновый водоносный комплекс (N₂)

Воды неогенового водоносного комплекса приурочены к высокой аллювиальной надпойменной террасе р. Волга и развиты в пределах 238,5-253,6 км трассы проектируемого этиленопровода. Подземные воды по данным бурения (март-июль 2024 г.) встречены на глубине от 1,0 до 38,0 м (на абс. отм. от 70,08 до 130,47 м).

Горизонт напорно-безнапорный, величина напора изменяется от 0,1 до 1,8 м. Водовмещающими грунтами являются пески мелкие, суглинки туго- и мягкопластичные (ИГЭ 44310-8, 24300и-8 и 22400и-8). Мощность водоносного горизонта составляет 0,7-15,2 м. Локально водоупором выступают неогеновые тугопластичные суглинки (ИГЭ 24300и-8), региональным водоупором выступают пермские глинистые образования (ИГЭ 12130к-10, 12230к-10, 24230к-10, 12130к-11, 12230и-11 и 24230к-11).

Питание смешанное в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и за счет бокового притока. Режим непостоянный и зависит от времени года. Разгрузка подземных вод осуществляется в местную густо-развитую эрозионную и речную сеть, а также за счет перетока в нижележащие водоносные горизонты.

По химическому составу подземные воды неогенового водоносного комплекса гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые, от весьма пресных до пресных (табл. 1 ОСТ 41-05-263-86). Минерализация вод изменяется от 0,486 до 0,770 мг/дм³ (средняя – 0,648 г/дм³).

Согласно табл. 2, ОСТ 41-05-263-86 подземные воды классифицируются в зависимости от значений водородного показателя (рН), как нейтральные (средний показатель рН – 7,27).

Согласно таблицам В.1, В.3 ГОСТ 31384-2017 воды неагрессивны по отношению к бетонам нормальной водопроницаемости на любом типе цемента. Неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций и среднеагрессивны к металлическим конструкциям согласно таблице Г.2 СП 28.13330.2017, таблице Х.3 СП 28.13330.2017. Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам: известняки – неагрессивная; доломиты, гипсы и ангидриты – агрессивная.

В годовом сезонном цикле колебаний уровня грунтовых вод, положение замеренного на момент изысканий УГВ может повысится на 0,5–1,0 м выше замеренных в период весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, а также обильных дождей с вероятным образованием подземных вод типа «верховодка», приуроченных к прослоям песков в глинистых грунтах.

Водоносный комплекс элювиальных отложений пермской системы татарского яруса (eP_{2t})

Воды комплекса развиты практически повсеместно, за исключением участков эрозионных врезов. Подземные воды по данным бурения (март-июль 2024 г.) вскрыты на глубине от 0,9 до 54,0 м (на абс. отм. от 64,74 до 191,85 м). Установившийся уровень зафиксирован на глубине от 0,9 до 54,0 м (на абс. отм. от 64,74 до 192,65 м). Горизонт напорно-безнапорный, напор изменяется от 0,1 м до 18,7 м.

Водовмещающими грунтами являются щебенистые грунты (ИГЭ 55234-10), пески мелкие (песчаник сильновыветрелый, ИГЭ 44320-10), а также прослойки песков и

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00054820							Лист
										114
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Согласно таблицам В.1, В.3 ГОСТ 31384-2017 воды неагрессивны по отношению к бетонам нормальной водопроницаемости на любом типе цемента. Неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций и среднеагрессивны к металлическим конструкциям согласно таблице Г.2 СП 28.13330.2017, таблице Х.3 СП 28.13330.2017. Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам: известняки – неагрессивная; доломиты, гипсы и ангидриты – агрессивная.

В годовом сезонном цикле колебаний уровня грунтовых вод, положение замеренного на момент изысканий УГВ может повысится на 0,5–1,0 м выше замеренных в период весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, а также обильных дождей с вероятным образованием подземных вод типа «верховодка», приуроченных к прослоям песков в глинистых грунтах.

Согласно п. 5.4.8, СП 22.13330.2016 участки трассы, где грунтовые воды залегают выше 3,0 м являются естественно или техногенно подтопленными.

Рекомендуемые коэффициенты фильтрации грунтов определены по результатам лабораторных исследований в соответствии с ГОСТ 25584-2016:

- суглинок тугопластичный (ИГЭ 22300и-1, аIV) – 4,50E-06 м/сут.;
- суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-1, аIV) – 4,90E-06 м/сут.;
- глина твердая (ИГЭ 11100к-4, dI-III) – 3,30E-08 м/сут.;
- глина полутвердая (ИГЭ 11200к-4, dI-III) – 3,60E-08 м/сут.;
- глина тугопластичная (ИГЭ 11300и-4, dI-III) – 4,86E-08 м/сут.;
- суглинок полутвердый (ИГЭ 24200к-4, dI-III) – 7,65E-08 м/сут.;
- суглинок тугопластичный (ИГЭ 24300и-4, dI-III) – 5,26E-06 м/сут.;
- суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-4, dI-III) – 8,30E-06 м/сут.;
- песок мелкий влажный (ИГЭ 44220-4, dI-III) – 3,48E+00 м/сут.;
- суглинок тугопластичный (ИГЭ 22300и-7, аI-III) – 4,33E-06 м/сут.;
- суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-7, аI-III) – 5,20E-06 м/сут.;
- песок мелкий влажный (ИГЭ 44220-7, аI-III) – 3,23E+00 м/сут.;
- песок мелкий насыщенный водой (ИГЭ 44320-7, аI-III) – 3,15E+00 м/сут.;
- суглинок тугопластичный (ИГЭ 24300и-8, N2) – 4,34E-06 м/сут.;
- суглинок мягкопластичный (ИГЭ 22400и-8, N2) – 4,86E-06 м/сут.;
- песок мелкий влажный (ИГЭ 44210-8, N2) – 3,36E+00 м/сут.;
- песок мелкий насыщенный водой (ИГЭ 44310-8, N2) – 3,64E+00 м/сут.;
- глина твердая (ИГЭ 12130к-10, еP2t) – 2,08E-08 м/сут.;
- глина полутвердая (ИГЭ 12230к-10, еP2t) – 4,82E-08 м/сут.;
- глина тугопластичная (ИГЭ 12330и-10, еP2t) – 9,42E-08 м/сут.;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054820	Взам. инв. №	Подпись и дата	Лист 116		
										НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	
										Формат А4	

- суглинок полутвердый (ИГЭ 24230к-10, eP2t) – 1,33E-06 м/сут.;
- суглинок тугопластичный (ИГЭ 24330и-10, eP2t) – 1,83E-06 м/сут.;
- песчаник выветрелый до песка мелкого влажного (ИГЭ 44220-10, eP2t) – 3,25E+00 м/сут.;
- песчаник выветрелый до песка мелкого насыщенного водой (ИГЭ 44320-10, eP2t) – 4,20E+00 м/сут.;
- щебенистый грунт известняка влажный с суглинистым заполнителем (ИГЭ 55234-10, eP2t) – 7,46E-01 м/сут.;
- глина твердая (ИГЭ 12130к-11, eP2kz) – 1,17E-08 м/сут.;
- глина полутвердая (ИГЭ 12230и-11, eP2kz) – 1,55E-08 м/сут.;
- суглинок полутвердый (ИГЭ 24230к-11, eP2kz) – 1,36E-06 м/сут.;
- песчаник выветрелый до песка пылеватого влажного (ИГЭ 45220-11, eP2kz) – 7,26E-01 м/сут.;
- песчаник выветрелый до песка пылеватого насыщенного водой (ИГЭ 45320-11, eP2kz) – 5,95E-01 м/сут.;
- щебенистый грунт известняка влажный с глинистым заполнителем (ИГЭ 55234-11, eP2kz) – 5,55E-01 м/сут.;
- щебенистый грунт известняка насыщенный водой с суглинистым заполнителем (ИГЭ 55334-11, eP2kz) – 1,13E+00 м/сут.

По критериям типизации по подтопляемости в соответствии с приложением И СП 11–105–97, ч. II, изыскиваемая территория относится к категориям:

- III-A-1 – неподтопляемые в виду геологических, гидрогеологических и др. естественных причин;
- II-A1 – потенциально подтопляемые;
- I-A-1 – подтопленные в естественных условиях.

Согласно п. 5.4.8, СП 22.13330.2016 участки трассы, где грунтовые воды залегают выше 3,0 м являются естественно или техногенно подтопленными.

Водоносные горизонты как правило, отделены друг от друга водоупорными или относительно водоупорными горизонтами. В отдельных интервалах гидрогеологического разреза наблюдаются смежные условия залегания водоносных горизонтов. Это обусловлено наличием в разрезе достаточно контрастных водоносных горизонтов, приуроченных к карбонатным и терригенным породам, которые резко разнятся по фильтрационным свойствам.

В пределах пойменных участков, а также вблизи участков развития овражно-балочной эрозии, встреченные водоносные горизонты имеют тесную связь с постоянными и временными водотоками.

Взам. инв. №		Подпись и дата	Изм. № подл.	00054820							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1		

5 СВЕДЕНИЯ О ЛИНЕЙНОМ ОБЪЕКТЕ С УКАЗАНИЕМ НАИМЕНОВАНИЯ, НАЗНАЧЕНИЯ И МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ НАЧАЛЬНОГО И КОНЕЧНОГО ПУНКТОВ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

5.1 Сведения о категории и классе автомобильных дорог

В соответствии со статьей 4 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ проектируемые дороги имеют следующие идентификационных признаки:

- относятся к объектам транспортной инфраструктуры;
- не являются опасным производственным объектом (статья 2 Федерального закона от 21.10.1997 г. № 116-ФЗ);
- категория по пожарной и взрывопожарной опасности не нормируется (статья 27 Федерального Закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ);
- помещений с постоянным пребыванием людей нет;
- относится к сооружениям с нормальным уровнем ответственности.

В административном отношении изыскиваемая территория расположена в Республике Татарстан на землях Нижнекамского, Тукаевского, Мамадышского, Тюлячинского, Сабинского, Арского, Пестречинского, Высокогорского, Зеленодольского муниципальных районов и муниципального образования г. Казань.

Изыскиваемая территория относится к строительному климатическому району IIА, по дорожной классификации (СП 34.13330.2021 Приложение Б) район проектирования относится к II₂ дорожно-климатической зоне.

Проектом предусмотрено устройство подъездных автомобильных дорог к крановым узлам, узлам запуска и приема СОД и к БКТМ. Поскольку на сооружениях линейного объекта не предусматривается присутствие обслуживающего персонала, подъездные дороги предназначены только для проезда к сооружениям специализированной техники (пожарных, ремонтных и аварийных машин).

Категория подъездных автомобильных дорог для линейных сооружений магистральных трубопроводов по характеру деятельности предприятия принята IV-н как автомобильные дороги нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений (п.7.2.2 СП 37.13330.2012). По месту расположения на предприятии – межплощадочные. По назначению – второстепенные с невыраженным грузооборотом. По срокам использования – постоянные.

Перечень проектируемых автомобильных дорог приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Перечень проектируемых автомобильных дорог

Номер титула	Наименование дороги	Протяженность, м
0501	Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС	157,29

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								118
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Номер титула	Наименование дороги	Протяженность, м
0502	Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай	759,37
0503	Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай	849,71
0504	Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось	2280,88
0505	Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось	3289,37
0506	Подъездная автодорога к крановому узлу 38 км	686,95
0507	Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама	434,90
0508	Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама	381,90
0509	Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км	144,26
0510	Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км	238,14
0511	Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км	310,32
0512	Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км	591,84
0513	Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км	2038,88
0514	Подъездная автодорога к крановому узлу 137 км	952,76
0515	Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км	2343,27
0516	Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км	3715,72
0517	Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км	3322,01
0518	Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км	217,35
0519	Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км	1728,06
0520	Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС	111,37
	Итого	24554,35

Местоположение проектируемых дорог представлено на обзорной схеме НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1-0000-АД-0001.

5.2 Основные технические нормативы для проектирования автодорог

Основные параметры проектируемых дорог по условиям рельефа местности приняты по таблице 7.4 СП 37.13330.2012 и приведены в таблице 5.2.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										119
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Таблица 5.2 – Основные технические нормативы, принятые в проекте

Нормативные технические параметры автодорог	
Категория дороги	IV-н
Число полос движения	1
Расчетная скорость, км/ч	20
Ширина проезжей части, м	3,50
Ширина обочины, м	1,0
Ширина земляного полотна, м	5,50
Минимальное расстояние видимости, м:	
- встречного автомобиля	60
- поверхности дороги	30
Наибольший продольный уклон, ‰	100
- на участке со сложными инженерно-топографическими условиями	120
Наименьший радиус выпуклой вертикальной кривой, м	250
Наименьший радиус вогнутой вертикальной кривой, м	370
Наименьший радиус кривой в плане, м	30
Тип дорожной одежды	переходный
Расчетная нагрузка	115 кН
Расчетные нагрузки на искусственные сооружения	H-14

5.3 Описание планов трасс проектируемых дорог

Район проектирования характеризуется развитой сетью дорог общего пользования регионального и муниципального значения, а также сельскохозяйственного назначения.

Транспортная доступность ко всем крановым узлам и узлам запуска-приема СОД будет обеспечена за счет строительства подъездных дорог от существующих дорог общего пользования.

5.3.1 Титул 0501. Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС

Проектируемая подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС примыкает к существующей асфальтобетонной подъездной автодороге к промышленной зоне ООО "УЭТП-НКНХ (Приложение А). Примыкание выполнено под углом 86°.

Взам. инв. №		Подпись и дата		Изм. № подл.	00054820	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1					Лист
											120
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Конец трассы ПК 1+57,29 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 157,29 м.

Проектируемая трасса проложена по залесенной пересеченной холмисто-овражистой местности в восточном направлении. В плане имеется один угол поворота.

На ПК 0+04,98 трасса пересекает линию ВЛ 10кВ 6 пр. РП Жарков - РП 01 ПАО "Нижнекамскнефтехим" (Приложение А, письмо ПАО «Нижнекамскнефтехим» «Технические условия на проектирование в ответ на письмо №6420/НКНХ от 11.07.2024»).

На ПК 0+40 слева примыкает разворотная площадка БКТМ.

На участке от ПК 0+81,51 до ПК 1+07,87 трасса пересекает коридор коммуникаций УЭТП НКНХ (Приложение А, письма ООО «УЭТП-НКНХ» № 577/УЭТП от 11.07.2024 «Технические условия»; № 600/УЭТП ОТ 16.07.2024 «Технические условия на проектирование»).

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0501-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.2 Титул 0502. Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай

Крановый узел 18 км на основной нитке и узел запуска СОД на резервной нитке находятся на правом высоком берегу р. Зай, подъезд возможен по существующей грунтовой дороге от б/о «Чайка» до дамбы через ручей б/н к пасеке.

Начало проектируемой подъездной автодороги к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке принято на примыкании к подъездной дороге к пасеке. Примыкание выполнено под углом 90°.

Конец трассы ПК 6+73,80 – съезд с разворотной площадки БКТМ на существующую полевую дорогу. Протяженность проектируемой дороги составляет 673,80 м.

Проектируемая трасса проходит в юго-восточном направлении по открытой холмистой местности. В плане имеется четыре угла поворота для пересечения подземных коммуникаций под углом не менее 60°.

На ПК 1+89,54 трасса пересекает линию ВЛ 10 кВ 3 пр. УЭТП НКНХ (Приложение А, письмо №598/УЭТП от 16.07.2024 г).

На ПК 0+86,97 слева предусмотрен съезд к пасеке, на ПК 2+11,43 справа съезд к сооружениям существующего кранового узла УЭТП НКНХ.

На ПК 1+35,32 трасса пересекает строящийся нефтепродуктопровод ООО "Татнефть-Добыча" (Приложение А, Технические условия СП «Татнефть-Добыча» № 7799/НКНХ от 22.08.2024).

Изм. № подл.	00054820	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										121
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1				

На ПК 4+06,39 и 4+15,10 - кабель связи этиленопровода и этиленопровод «Нижекамск-Казань» УЭТП НКНХ (Приложение А, письмо ООО «УЭТП-НКНХ» № 600/УЭТП от 16.07.2024 «Технические условия на проектирование»).

На ПК 4+85,10 и ПК 5+18,10 трасса соответственно пересекает проектируемые основную и резервную нитки этиленопровода.

На ПК 4+66,92 слева предусмотрен съезд к крановому узлу 18 км, протяженностью 37,85 м; на ПК 5+56,42 слева – съезд к площадке узла запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай, протяженностью 47,72 м; на ПК 6+08 слева примыкает площадка БКТМ.

Общая протяженность дороги по титулу с учетом съездов составляет 759,37 м.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0502-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.3 Титул 0503. Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу 23 км соответствует кромке существующей грунтовой дороги в н/п Байданкино. Примыкание выполнено под углом 67°.

Конец трассы ПК 7+84,98 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 784,98 м.

Проектируемая трасса проходит в северо-восточном направлении по открытой холмистой местности. В плане имеется четыре угла поворота.

На ПК 6+84 слева примыкает площадка БКТМ, на ПК 7+39,22 слева примыкает съезд к узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось, протяженностью 64,73 м, на ПК 7+58,14 трасса пересекает проектируемую резервную нитку этиленопровода. На ПК 4+65 предусмотрена разъездная площадка.

Общая протяженность дороги по титулу с учетом съездов составляет 849,71 м.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0503-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.4 Титул 0504. Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу 29 км примыкает к существующей грунтовой дороге в н/п Смыловка. Примыкание выполнено под углом 90°.

Взам. инв. №		Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист
Инд. № подл.	00054820								122
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1									

Конец трассы ПК 21+82,52 – на примыкании к разворотной площадке узла приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось. Протяженность проектируемой дороги составляет 2182,52 м.

На участке от ПК 0+00 до ПК 11+30 проектируемая трасса идет вдоль лесного массива «Барковская дача» в одном коридоре с ВЛ 10 кВ ф. 02 ПС «Смыловка магистраль от 2РМ до КТП 192» Нижнекамские электросети (Приложение А, письмо АО «Сетевая компания» филиал Нижнекамские электрические сети №102-48/1737 от 24.07.2024), пересекает ее на ПК 11+27,42 и далее идет по направлению существующей полевой дороги в северо-восточном направлении по лесу, на ПК 21+55 поворачивает на восток к крановому узлу и площадке узла запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось. В плане имеется пять углов поворота.

На ПК 20+48 слева предусмотрен съезд на существующую полевую дорогу, совмещенный с организованным переездом через проектируемый продуктопровод (основную и резервные нитки), протяженностью 98,36 м.

Общая протяженность дороги по титулу с учетом съездов составляет 2280,88 м.

На ПК 21+76,23 трасса пересекает проектируемую основную нитку этиленопровода. На ПК 20+18 справа примыкает площадка БКТМ, на ПК 21+20 слева – площадка кранового узла.

На ПК 4+75, ПК 9+75, ПК 13+60, ПК 17+45 предусмотрены разъездные площадки.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0504-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.5 Титул 0505. Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу 31 км примыкает к существующей щебеночной подъездной автодороге к турбазе. Примыкание выполнено под углом 81°.

Конец трассы ПК 32+03,70 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 3203,70 м.

Проектируемая трасса повторяет направление существующей полевой дороги, проходит в северо-восточном направлении по пойме р. Прось, на ПК 22+98,27 поворачивает на восток к крановому узлу. В плане имеется 16 углов поворота.

На ПК 0+17,67 трасса пересекает линию ВЛ 10 кВ ф.8 ПС Смыловка Нижнекамские электросети (Приложение А, письмо АО «Сетевая компания» филиал Нижнекамские электрические сети №102-48/1902 от 08.08.2024).

На участке от ПК 5+60 до ПК 9+80 трасса обходит справа объект культурного наследия (ОКН) «Смыловская стоянка V».

На ПК 2+35,49; ПК 7+57,60; ПК 10+41,96; ПК 16+34,49; ПК 22+98,27; ПК 28+30,18 предусмотрены съезды на существующие полевые дороги, на ПК 28+30,19 предусмотрены съезды на существующую полевую дорогу.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

Съезд слева совмещен с организованным переездом через проектируемый продуктопровод (основную нитку), протяженностью 57,59 м.

На ПК 31+40,0 справа примыкает разворотная площадка БКТМ, на ПК 31+58,90 слева примыкает съезд к узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось, протяженностью 28,08 м.

Общая протяженность дороги по титулу с учетом съездов составляет 3289,37 м.

На ПК 4+03, ПК 9+30, ПК 14+30, ПК 18+60, ПК 23+60, ПК 26+20 предусмотрены разъездные площадки.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0505-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.6 Титул 0506. Подъездная автодорога к крановому узлу 38 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу 38 км примыкает к существующей щебеночной автодороге Старый Закамский - Березовая Грива. Примыкание выполнено под углом 83°.

Конец трассы ПК 6+86,95 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 686,95 м.

Проектируемая трасса проложена в юго-восточном направлении по пойме р. Кама, от ПК 2+50 до конца трассы проходит в одном коридоре с проектируемым этиленопроводом. В плане имеется один угол поворота.

На ПК 0+18,38 трасса пересекает линию ВЛ 6 кВ ф.7 ПС Смыловка ОАО "Нократойл" (Приложение А).

На ПК 1+62,58 трасса пересекает ручей.

На ПК 2+31,46 и ПК 6+23,77 предусмотрены съезды на полевые дороги, ПК 5+85 справа примыкает разворотная площадка БКТМ.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0506-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.7 Титул 0507. Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу 40 км примыкает к существующей подъездной дороге к крановому узлу ОАО "Нократойл" (Приложение А). Примыкание выполнено под углом 85°.

Конец трассы ПК 4+34,90 – на примыкании к площадке узла приема СОД. Протяженность проектируемой дороги составляет 434,90 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

Проектируемая трасса проложена по пересеченной местности в пойме р. Кама в юго-западном направлении. В плане имеется три угла поворота.

На ПК 0+11,76; ПК 0+14,57 и ПК 0+67,07 трасса соответственно пересекает нефтепровод и водоводы ОАО "Нократойл" (Приложение А, письмо №189-НО от 22.07.2024 г).

На ПК 1+60 слева предусмотрен съезд на полевою дорогу.

На ПК 3+77 слева примыкает площадка БКТМ.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0507-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.8 Титул 0508. Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу 42 км примыкает к существующей щебеночной автодороге «село Грахань до автодороги «М-7 «Волга» - Соколка» км 2+360 (Приложение А, Исполком Сокольского сельского поселения, письмо №75 от 17.09.2024 г.). Примыкание выполнено под углом 88°.

Конец трассы ПК 2+50,33 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 250,33 м.

Проектируемая трасса проложена по залесенной пересеченной холмисто-овражистой местности в восточном направлении. В плане имеется два угла поворота.

На ПК 0+06,03 трасса пересекает линию ВЛ 10 кВ 3 пр. ф.02 ПС 110 кВ Секинь, на ПК 0+94,16 пересекает подземный кабель связи.

На ПК 0+97 трасса пересекает овраг в средней его части.

На ПК 1+22,60 слева примыкает съезд к площадке БКТМ, протяженностью 131,57 м, справа к съезду примыкает площадка узла приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама.

Общая протяженность дороги по титулу с учетом съезда составляет 381,90 м.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0508-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.9 Титул 0509. Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу 45 км примыкает к существующей щебеночной автодороге «село Грахань до автодороги «М-7 «Волга» - Соколка» км 1+040 (Приложение А, Исполком Сокольского сельского поселения, письмо №76 от 17.09.2024 г.). Примыкание выполнено под углом 88°.

Взам. инв. №		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Лист	125
Подпись и дата		НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1							
Инов. № подл.	00054820								

Конец трассы ПК 1+12,85 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 112,85 м.

Проектируемая трасса проложена по залесенной пересеченной овражистой местности в юго-восточном направлении. В плане имеется один угол поворота.

На ПК 0+78,96 слева примыкает съезд к площадке БКТМ, протяженностью 30,07 м.

Общая протяженность по титулу составляет 142,92 м.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0509-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.10 Титул 0510. Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу на 60 км примыкает к существующей щебеночной автодороге «М-7 «Волга» - Секинесь». Примыкание выполнено под углом 90°.

Конец трассы ПК 2+38,14 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 238,14 м.

Проектируемая трасса проложена в северо-западном направлении к площадке кранового узла. Местность пересеченная холмистая. В плане имеется два угла поворота.

На ПК 1+44 справа примыкает площадка БКТМ.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0510-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.11 Титул 0511. Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км

Проектируемая подъездная автодорога к УПЗОУ на 79 км примыкает к существующей асфальтобетонной подъездной автодороге к с. Су-Елга. Примыкание выполнено под углом 76°.

Конец трассы ПК 2+37,18 – разворотная площадка узла приема-запуска СОД. Протяженность проектируемой дороги составляет 237,18 м.

Проектируемая трасса проложена по направлению существующей полевой дороги вдоль лесополосы в южном направлении, на ПК 1+31,15 поворачивает налево на восток к площадке УПЗОУ, справа на ПК 1+26 примыкает площадка БКТМ. Местность пересеченная холмистая. В плане имеется два угла поворота.

Также, на ПК 1+31,15 проектом предусмотрено устройство съезда с проектируемой дороги на существующую полевую дорогу с обустройством переезда через проектируемый этиленопровод. Протяженность съезда – 73,14 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								126
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Общая протяженность дороги по титулу с учетом съезда составляет 310,32 м.

На ПК 0+15,90 трасса пересекает существующий газопровод Дн 110 мм ООО «Газпромтрансгаз Казань» ЭПУ Елабугагаз Мамадышская РЭГС (Приложение А, Технические условия №29/2-1 от 21.08.2024 г.).

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0511-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.12 Титул 0512. Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу 99 км примыкает к существующей щебеночной автодороге с. Никифорово – с. Верхний Арняш. Примыкание выполнено под углом 80°.

Конец трассы ПК 5+91,84 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 591,84 м.

Местность сильно пересеченная, овражистая.

От начала до ПК 1+76 проектируемая трасса проложена по направлению существующей полевой дороги в юго-восточном направлении, затем поворачивает налево и на ПК 2+33 пересекает ручей в овраге, далее трасса идет на северо-восток к площадке кранового узла вдоль оврага. В плане имеется девять углов поворота.

На ПК 1+40,80 пересекает трассу газопровода Дн 110 мм ООО «Газпромтрансгаз Казань» ЭПУ Елабугагаз Мамадышская РЭГС (Приложение А, Технические условия №29/2-1 от 21.08.2024 г.).

На ПК 1+78 слева предусмотрена разъездная площадка, на ПК 1+75 справа – съезд на существующую дорогу. На ПК 4+95 справа примыкает площадка БКТМ.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0512-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.13 Титул 0513. Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу на 119 км примыкает к существующей щебеночной автодороге в н/п Татарская Икшурма. Примыкание выполнено под углом 90°.

Конец трассы ПК 20+38,88 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 2038,88 м.

Проектируемая трасса проложена по направлению существующей полевой дороги по слабо пересеченной местности в северо-западном направлении вдоль лесополосы, в конце трассы – примыкание к площадке кранового узла и съезд на полевую дорогу. В плане имеется два угла поворота.

На ПК 19+30 слева примыкает площадка БКТМ.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

На ПК 0+19,76 и ПК 0+20,07 трасса пересекает два кабеля "Таттелеком" ПАО "Таттелеком" Сабинский МРУЭС (Приложение А, Технические условия №6169-12 от 08.08.2024 г.)

На ПК 3+90, ПК 8+50, ПК 13+50, ПК 17+70 предусмотрены разъездные площадки.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0513-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.14 Титул 0514. Подъездная автодорога к крановому узлу 137 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу на 137 км примыкает к грунтовой дороге у н/п Чулпыч. Примыкание выполнено под углом 82°.

Конец трассы ПК 9+52,76 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 952,76 м.

Проектируемая трасса проложена по направлению существующей полевой дороги по пересеченной местности в юго-западном направлении, в конце трассы – съезд на существующую полевую дорогу с обустройством переезда через проектируемый этиленопровод. В плане имеется три угла поворота.

На ПК 8+55 справа примыкает площадка БКТМ, на ПК 9+21 справа примыкает площадка кранового узла.

На ПК 5+10 справа предусмотрена разъездная площадка.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0514-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.15 Титул 0515. Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу на 156 км примыкает к полевой дороге в н/п Верхние Метески. Примыкание выполнено под углом 90°.

Конец трассы ПК 22+79,35 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 2279,35 м.

Проектируемая трасса проложена по направлению существующей полевой дороги по пересеченной местности до ПК 10+50 в юго-восточном направлении, затем поворачивает на северо-восток вдоль лесополосы, в конце трассы поворачивает направо на восток к площадке кранового узла. В плане имеется одиннадцать углов поворота.

На ПК 0+49,91 трасса пересекает кабель связи ПАО "Таттелеком" Сабинский МРУЭС (Приложение А, Технические условия №6165-12 от 08.08.2024 г.).

На ПК 21+70 справа примыкает разворотная площадка БКТМ.

На ПК 10+21,76, ПК 15+17,51 и ПК 15+28,65 проектом предусмотрены съезды на полевые дороги, на ПК 22+00,86 слева - на существующую полевую дорогу с

Взам. инв. №		Подпись и дата		Изм. № подл.	00054820	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Лист	128
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1													

обустройством переезда через проектируемый этиленопровод. Протяженность съезда – 63,65 м.

Общая протяженность дороги по титулу с учетом съезда составляет 2343,27 м.

На ПК 5+75, ПК 10+75, ПК15+30, ПК 17+80 справа предусмотрены разъездные площадки.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0515-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.16 Титул 0516. Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км

Проектируемая подъездная автодорога к УПЗОУ на 176 км примыкает к существующей асфальтобетонной автодороге н.п. Верхний Ия - садовые участки. Примыкание выполнено под углом 74°.

Конец трассы ПК 37+15,72 – на примыкании к разворотной площадке УПЗОУ. Протяженность проектируемой дороги составляет 3715,72 м.

Проектируемая трасса проложена в одном коридоре с проектируемым этиленопроводом по пересеченной местности в северо-восточном направлении. На ПК 14+27 трасса пересекает овраг в его вершине. В плане имеется один угол поворота.

На ПК 3+72,60, ПК 4+25,15, ПК 18+42,41, ПК 27+43,57, ПК 27+71,44 проектом предусмотрено устройство съездов с проектируемой дороги на существующие полевые дороги с обустройством переездов через проектируемый этиленопровод.

На ПК 36+20 слева примыкает разворотная площадка БКТМ.

На ПК 4+85, ПК 8+90, ПК 13+50, ПК 17+70, ПК 22+70, ПК 26+70, ПК 31+70 предусмотрены разъездные площадки.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0516-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.17 Титул 0517. Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу на 194 км примыкает к существующей щебеночной дороге Красный Восток – Шапши. Примыкание выполнено под углом 90°.

Конец трассы ПК 32+75,66 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 3275,66 м.

Проектируемая трасса на всем протяжении проложена по направлению существующей полевой дороги по пересеченной местности, на участке от ПК 0+00 до ПК 10+00 проходит в одном коридоре в существующей ВЛ 10 кВ ф.314-2 ПС Чепчуги

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						129
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

АО "Сетевая компания" Приволжские электрические сети Высокогорский РЭС (Приложение А, письмо №102-03/4369 от 01.08.2024 г. «О выдаче технических условий»).

В плане имеется восемнадцать углов поворота.

На ПК 13+10 трасса пересекает ручей Сидоровский. На ПК 18+37,58 трасса пересекает ВЛ 10кВ ф.314-2 ПС Чепчуги АО "Сетевая компания" Приволжские электрические сети Высокогорский РЭС (Приложение А, письмо №102-03/4369 от 01.08.2024 г. «О выдаче технических условий»).

На ПК 31+80 слева примыкает разворотная площадка БКТМ.

На ПК 31+96,07 справа проектом предусмотрено устройство съезда с проектируемой дороги на существующую полевую дорогу с обустройством переезда через проектируемый этиленопровод. Протяженность съезда – 46,35 м.

Общая протяженность дороги по титулу с учетом съезда составляет 3322,01 м.

На ПК 3+40, ПК 7+10, ПК 10+85, ПК 15+45 ПК 20+45, ПК 24+45, ПК 27+85 справа предусмотрены разъездные площадки.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0517-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.18 Титул 0518. Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу на 213 км примыкает к существующей асфальтобетонной автодороге д. Талмачи – д. Тимофеевка. Примыкание выполнено под углом 80°.

Конец трассы ПК 2+17,35 – на примыкании к разворотной площадке кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 217,35 м.

Местность пересеченная холмистая. Проектируемая трасса проложена в северо-восточном направлении, затем поворачивает налево на северо-запад вдоль площадки БКТМ к площадке кранового узла. В плане имеется два угла поворота.

На ПК 0+34,82 трасса пересекает кабель связи ОК-737 Высокая Гора-Зеленодольск ПАО "Таттелеком" (Приложение А, Технические условия №6170-12 от 08.08.2024 г.)

На ПК 0+56,33 и ПК 0+70,91 трасса пересекает соответственно ВЛ 10 кВ 3 пр. ф.6 ПС Усады и ВЛ 10 кВ 3 пр. ф.6 ПС Дубъязы АО "Сетевая компания" Приволжские электрические сети Высокогорский РЭС (Приложение А, письмо №102-03/4340 от 01.08.2024 г. «О выдаче технических условий»).

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0518-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							130

5.3.19 Титул 0519. Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км

Проектируемая подъездная автодорога к крановому узлу на 232 км примыкает к асфальтобетонной дороге к н/п Большие Ковали. Примыкание выполнено под углом 90°.

Конец трассы ПК 16+04,66 – разворотная площадка кранового узла. Протяженность проектируемой дороги составляет 1604,66 м.

Проектируемая трасса проложена по направлению существующей полевой дороги с. Большие Ковали - д. Берновые Ковали по пересеченной местности в юго-восточном, затем в юго-западном направлении в одном коридоре с проектируемым этиленопроводом. В плане имеется семь углов поворота.

На ПК 0+36,41 трасса пересекает кабель связи ПАО «Таттелеком» (Приложение А, Технические условия №6219-12 от 09.08.2024 г.)

На ПК 15+57,93 слева примыкает съезд к площадке БКТМ. Протяженность съезда – 123,40 м.

Общая протяженность дороги по титулу составляет 1728,06 м.

На участках от ПК 9+20 до ПК 10+70 и от ПК 12+22 до ПК 12+92 трасса пересекает коридоры подземных и надземных коммуникаций ООО «Газпром трансгаз Казань» и ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» (Приложение А, Письмо ООО «Газпром трансгаз Казань» №Исх.-06/3-9687 от 25.08.2024 «О выдаче технических условий», письмо ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» №04/27-6733 от 06.08.2024 «О выдаче ТУ»).

На ПК 4+00, ПК 8+10, ПК 11+30 предусмотрены разъездные площадки.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0519-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

5.3.20 Титул 0520. Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС

Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС примыкает к щебеночному вдольтрассовому проезду существующего этиленопровода. Примыкание выполнено под углом 86°.

Конец трассы ПК 1+11,37 – на примыкании к площадке БКТМ. Протяженность проектируемой дороги составляет 111,37 м.

Проектируемая трасса проложена по пересеченной местности в северо-западном направлении. Углов поворота в плане не имеет.

На ПК 0+00 слева – разворотная площадка охранного кранового узла, на ПК 0+22,89 трасса пересекает проектируемый этиленопровод, на ПК 0+15,30 – проектируемый кабель ВОЛС.

Видимость в плане и продольном профиле обеспечена и отвечает требованиям СП 37.13330.2012.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

План трассы подъездной дороги представлен на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 - 0520-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Инв. № подл. 00054820	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<p style="text-align: center;">НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1</p>	Лист
							132

6 СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ (ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ, ГРУЗООБОРОТЕ, ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ И ДР.) ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

Подъездные автомобильные дороги предназначены для внутренних перевозок, связанных с обустройством и эксплуатацией крановых узлов магистральных трубопроводов, проезда пожарных, ремонтных и аварийных машин к сооружениям.

Интенсивность движения эпизодическая незначительная (менее 50 авт./сут). Расчетный объем перевозок не выражен.

За расчетный автомобиль принят пожарный автомобиль на базе КамАЗ-65115 (6х4). Ширина расчетного автомобиля принята 2,50 м, расчетная длина автопоезда до 11 м. Максимальный угол уклона, преодолеваемого автомобилем при полной массе - 25 %.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инов. № подл.	00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист	133

**7 ПОКАЗАТЕЛИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И
УСТРОЙСТВ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА (В ТОМ ЧИСЛЕ ВОЗМОЖНОСТЬ
АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТАКИХ ОБОРУДОВАНИЯ И УСТРОЙСТВ),
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ
РЕГЛАМЕНТОВ**

Раздел не разрабатывается, т.к. технологическое оборудование в составе проектируемого линейного объекта отсутствует.

Инв. № подл. 00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист 134
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<p align="center">НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1</p>	

8 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Мероприятия по энергосбережению представляют собой комплекс правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов.

Проектом предусматриваются следующие мероприятия по энергосбережению:

- выполнение работ в светлое время суток;
- использование местных строительных материалов (песок, щебень, гравийно-песчаная смесь);
- использование строительных машин и механизмов рационально и по назначению;
- обеспечение удобного въезда (выезда) машин, поставляющих материалы и энергоресурсы;
- обеспечение строгого учета расхода энергоресурсов.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
									135
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1									Лист
									135

9 ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА И ТИПОВ ОБОРУДОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И МЕХАНИЗМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

Количество и типы оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта, определяются на основе сводной ведомости объемов работ и представляются в НКНХ.5273-ПД-ПОС1 «Раздел 5. Проект организации строительства. Книга 1. Текстовая часть», том 5.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл.	00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист	136
											НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

10 СВЕДЕНИЯ О ЧИСЛЕННОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ ПЕРСОНАЛА С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО ГРУППАМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ЧИСЛО И ОСНАЩЕННОСТЬ РАБОЧИХ МЕСТ

Текущее техническое обслуживание и все виды ремонтов автодороги предполагается осуществлять силами специализированных подрядных организаций.

Инд. № подл. 00054820	Подпись и дата					Взам. инв. №
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						Лист
						137

**11 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ, АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ И КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА**

В связи с отсутствием каких-либо технологических процессов на проектируемом объекте, автоматизированные системы управления и автоматические системы по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта не предусматриваются.

Инв. № подл. 00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист 138
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	

12 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ СТАТЬЕЙ 8 ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

В соответствии с Федеральным законом «О Транспортной безопасности» к объектам транспортной инфраструктуры, на которые распространяется требование данного федерального закона, относятся участки автомобильных дорог, определяемые Правительством Российской Федерации.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации «Об определении участков автомобильных дорог, железнодорожных и внутренних водных путей, вертодромов, посадочных площадок, а также иных обеспечивающих функционирование транспортного комплекса зданий, сооружений, устройств и оборудования» проектируемые автомобильные дороги к указанным участкам не относятся, в связи с чем, проектные решения в соответствии со статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности» не предусматриваются.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

						НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							139
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

13 ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

К специфическим грунтам на объекте изысканий относятся органические, органоминеральные и техногенные грунты.

К специфическим особенностям органических и органоминеральных грунтов относятся: высокая пористость и влажность; малая прочность и большая сжимаемость с длительной консолидацией при уплотнении; высокая гидрофильность и низкая водоотдача; существенное изменение деформационных, прочностных и фильтрационных свойств при нарушении их естественного сложения, а также под воздействием динамических и статических нагрузок.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

14 СВЕДЕНИЯ ОБ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРАХ И ХАРАКТЕРИСТИКАХ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИНЯТЫЕ ПРОФИЛИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА, О ПРОТЯЖЕННОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА В НАСЫПЯХ И ВЫЕМКАХ, МИНИМАЛЬНОЙ ВЫСОТЕ НАСЫПИ, ГЛУБИНЕ ВЫЕМОК

14.1 Земляное полотно

Продольный профиль автодороги запроектирован по обертывающей с учетом рельефа местности в системе автоматизированного проектирования Indorcad Road.

Устройство насыпи по условиям снегонезаносимости в соответствии с п. 7.23 СП 34.13330.2021 экономически нецелесообразно, что подтверждается назначением дороги, низкой интенсивностью и не регулярностью движения, а также возможностью делать перерывы в движении. При необходимости подъезда в зимнее время к сооружениям кранового узла будет использована снегоуборочная или вездеходная техника.

Минимальная высота насыпи определена исходя из наименьшего возвышения поверхности покрытия над расчетным уровнем грунтовых вод.

Наименьшее возвышение поверхности покрытия над уровнем грунтовых вод, верховодки или длительно (более 30 сут) стоящих поверхностных вод – 1,10 м; над поверхностью земли на участках с необеспеченным поверхностным стоком или над уровнем кратковременно (менее 30 сут) стоящих поверхностных вод – 0,9 м.

На подходах к площадкам крановых узлов, находящихся в пойме рек Кама и Прось, высота насыпи дорог продиктована отметками площадок и назначена с таким расчетом, чтобы бровка земляного полотна возвышалась не менее чем на 0,5 м над расчетным горизонтом воды 2% вероятности с учетом набега волны на откос.

Уровень ГВВ с вероятностью 2 % превышения паводка на р. Кама и Прось – 58,16 м. Расчетная высота волны с набегом ее на откос $h_{гип1\%} = 0,62$ м. Руководящая отметка по бровке земляного полотна принята:

$$h=58,16+0,62+0,5=59,28 \text{ м}$$

Для остальных участков подъездных дорог, находящихся в пойме р. Кама и р. Прось (титулы 0505, 0506, 0507), проектом предусмотрены частично затопливаемые пойменные насыпи, поскольку вся прилегающая к ним дорожная сеть находится ниже уровня ГВВ 3% вероятности и при затоплении территории до этого уровня подъезд к проектируемым дорогам будет ограничен.

Учитывая низкую интенсивность и нерегулярность движения по проектируемым дорогам, а также исходя из экономической целесообразности, высота насыпи назначена с таким расчетом, чтобы бровка земляного полотна была не ниже отметок прилегающих существующих дорог.

Максимальная высота насыпи на подходе к площадкам крановых узлов в пойме составляет 4,52 м. Минимальная высота насыпи – 0,20 м на примыкании к существующим дорогам, максимальная высота насыпи на участке перехода через овраг - 8,69 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								141
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

– Тип 2. Насыпь на склоне крутизной от 1:10 до 1:5 высотой до 2,0 м. Крутизна откосов насыпи принята 1:3. Заложение внешнего откоса кювета 1:1,5. При высоте насыпи от 1 м предусмотрено рыхление основания.

– Тип 3. Насыпь на склоне крутизной от 1:5 до 1:3 высотой до 6,0 м. Крутизна откоса насыпи 1:1,5. Заложение откосов канавы 1:1,5.

– Тип 4. Насыпь высотой свыше 6,0 м. Заложение откосов при высоте насыпи до 6,0 м - 1:1,5, при высоте от 6,0 м до 12,0 м - 1:1,75.

– Тип 5. Затапливаемая пойменная насыпь высотой до 6,0 м. Для обеспечения устойчивости насыпи в пойме в пределах зоны периодического подтопления, крутизна откоса насыпи принята по расчету 1:2.

– Тип 6. Затапливаемая пойменная насыпь высотой до 6,0 м в зоне возможного прохождения высокого ледохода. Каменная берма шириной по верху 2,0 м. Крутизна откоса насыпи принята по расчету 1:2.

– Тип 7. Насыпь высотой до 6,0 м на подходе к площадкам в зоне возможного прохождения высокого ледохода. Каменная берма шириной по верху 2,0 м. Крутизна откоса насыпи принята по расчету 1:2.

– Тип 8. Насыпь в пойме высотой до 6,0 м на подходе к площадкам. Крутизна откоса насыпи принята по расчету 1:2.

– Тип А. Профиль на участках перехода через подземные коммуникации.

Типы поперечных профилей представлены на чертежах НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0501-АД-0003...НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0520-АД-0003 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							143

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Таблица 14.1 - Ведомость виражей и уширения проезжей части

Номер вершины	Начало отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Начало отгона виража ПК+	Длина отгона виража, м	Длина виража, м	Радиус основной кривой, м	Ширина проезжей части у начала отгона виража, м	Полное уширение проезжей части, м	Площадь уширения проезжей части на всем вираже, м ²	Примечание
Титул 502 Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км											
ВУ-1	0+12,19	0+22,19	0+30,74	0+40,74	10/10	8,55	100	3,50	0,55	10,2	← 30‰
ВУ-2	1+29,95	1+39,95	1+52,02	1+62,02	10/10	12,07	30	3,50	1,10	24,3	← 40‰
ВУ-3	3+22,39	3+47,39	3+88,58	4+13,58	25/25	41,19	50	3,50	0,75	49,6	↘ 40‰
ВУ-4	5+13,64	5+23,64	5+35,10	5+45,10	10/10	11,46	30	3,50	1,10	23,6	← 40‰
Титул 504 Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км											
ВУ-1	0+15,93	0+25,93	0+40,43	0+50,43	10/10	14,50	100	3,50	0,55	13,5	↘ 30‰
ВУ-2	6+10,38	6+14,38	6+63,29	6+73,29	10/10	48,91	310	3,50	0,3	17,7	↘ 20‰
ВУ-3	12+91,75	13+01,75	13+69,45	13+79,45	10/10	67,70	310	3,50	0,3	23,3	← 20‰
ВУ-4	20+16,29	20+26,29	20+60,10	20+70,10	10/10	33,80	30	3,50	1,10	48,2	↘ 40‰
Титул 505 Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км											
ВУ-1	1+98,90	2+08,90	2+67,00	2+77,00	10/10	58,13	310	3,50	0,3	20,4	← 20‰
ВУ-4	5+80,00	5+90,00	6+52,90	6+62,90	10/10	62,95	100	3,50	0,55	40,1	↘ 30‰

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	
145	Лист

Номер вершины	Начало отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Начало отгона виража ПК+	Длина отгона виража, м	Длина виража, м	Радиус основной кривой, м	Ширина проезжей части у начала отгона виража, м	Полное уширение проезжей части, м	Площадь уширения проезжей части на всем вираже, м ²	Примечание
ВУ-5	6+84,90	6+99,90	7+75,00	7+90,00	15/15	75,15	60	3,50	0,70	63,1	← 40‰
ВУ-6	8+29,10	8+44,10	8+44,50	8+59,50	15/15	0,48	60	3,50	0,70	10,8	← 40‰
ВУ-7	8+94,60	9+04,60	9+78,60	9+88,60	10/10	74,00	100	3,50	0,55	46,2	↘ 30‰
ВУ-13	22+83,50	22+93,50	23+28,30	23+38,30	10/10	34,77	30	3,50	1,10	49,2	↘ 40‰
ВУ-15	26+96,10	27+06,10	27+67,70	27+77,70	10/10	61,62	310	3,50	0,30	21,5	↘ 20‰
ВУ-16	28+46,30	28+56,30	28+76,20	28+86,20	10/10	19,86	100	3,50	0,55	16,4	↘ 30‰
Титул 507 Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км											
ВУ-1	0+17,44	0+42,44	0+65,33	0+90,33	25/25	22,89	50	3,50	0,75	35,9	↘ 40‰
ВУ-2	0+98,56	1+13,56	1+62,70	1+77,70	15/15	49,14	80	3,50	0,60	38,5	↘ 30‰
ВУ-3	2+61,66	2+76,66	3+24,86	3+39,86	15/15	48,21	80	3,50	0,60	37,9	↘ 30‰
Титул 508 Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км											
ВУ-1	0+62,40	0+72,40	1+02,76	1+12,76	10/10	30,36	30	3,50	1,10	44,4	↘ 40‰
ВУ-2	1+56,04	1+66,04	2+03,79	2+13,79	10/10	37,75	30	3,50	1,10	52,5	↘ 40‰

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	
Кол.уч	
Лист	
№доку	
Подп.	
Дата	

Титул 509 Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км												
ВУ-1	0+20,88	0+30,88	0+39,55	0+49,55	10/10	8,68	30	3,50	1,10	20,5	← 40‰	
Титул 510 Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км												
ВУ-1	0+44,21	0+54,21	0+89,18	0+99,18	10/10	34,97	30	3,50	1,10	49,5	← 40‰	
ВУ-2	1+45,91	1+55,91	1+79,31	1+89,31	10/10	23,40	30	3,50	1,10	36,7	↘ 40‰	
Титул 511 Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км												
ВУ-1	0+38,23	0+48,23	0+77,56	0+87,56	10/10	29,33	150	3,50	0,45	17,7	↘ 30‰	
ВУ-2	1+26,28	1+36,28	1+71,98	1+81,98	10/10	35,70	30	3,50	1,10	50,3	← 40‰	
Титул 512 Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км												
ВУ-1	0+05,01	0+15,01	0+36,20	0+46,20	10/10	21,19	60	3,50	0,7	21,8	↘ 40‰	
ВУ-2	0+46,20	0+56,39	0+87,84	0+98,03	10/10	31,45	140	3,50	0,45	18,7	↘ 30‰	
ВУ-3	0+99,01	1+09,01	1+30,50	1+40,50	10/10	21,49	60	3,50	0,7	22,0	← 40‰	
ВУ-4	1+61,79	1+76,79	1+95,03	12+10,03	10/10	18,25	310	3,50	0,3	8,5	↘ 20‰	
ВУ-5	2+00,32	2+10,32	2+22,62	2+32,62	10/10	12,30	60	3,50	0,7	15,6	← 40‰	
ВУ-6	2+39,32	2+49,32	2+81,85	2+91,85	10/10	32,53	30	3,50	1,10	46,8	← 40‰	
ВУ-7	3+69,24	3+84,24	4+48,77	4+63,77	10/10	64,53	350	3,50	0,3	22,4	↘ 20‰	

НКНХ.5273-ГД-ТКР5.1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Номер вершины	Начало отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Начало отгона виража ПК+	Длина отгона виража, м	Длина виража, м	Радиус основной кривой, м	Ширина проезжей части у начала отгона виража, м	Полное уширение проезжей части, м	Площадь уширения проезжей части на всем вираже, м ²	Примечание
ВУ-8	4+83,37	4+98,37	5+10,43	5+25,43	15/15	12,06	80	3,50	0,6	16,2	↘ 30‰
Титул 515 Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км											
ВУ-2	2+51,51	2+61,51	2+86,04	2+96,04	10/10	24,52	100	3,50	0,55	19,0	↘ 30‰
ВУ-3	9+99,94	10+24,94	10+77,18	11+02,18	25/25	52,24	50	3,50	0,75	57,9	↙ 40‰
ВУ-8	22+00,84	22+10,84	22+40,49	22+50,49	10/10	29,65	30	3,50	1,10	43,6	↘ 40‰
Титул 517 Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км											
ВУ-1	0+20,97	0+30,97	0+63,74	0+73,74	10/10	32,77	200	3,50	0,4	17,1	↘ 30‰
ВУ-2	3+94,48	4+04,48	4+36,78	4+46,78	10/10	32,29	30	3,50	1,10	46,5	↙ 40‰
ВУ-4	8+62,94	8+72,94	9+33,45	9+43,45	10/10	60,51	310	3,50	0,3	21,2	↙ 20‰
ВУ-5	9+57,92	9+72,92	10+81,61	10+96,61	15/15	108,69	125	3,50	0,45	55,7	↘ 30‰
ВУ-6	11+65,78	11+75,78	12+39,18	12+49,18	10/10	63,41	100	3,50	0,55	40,4	↘ 30‰
ВУ-7	12+65,51	12+75,51	12+84,40	12+94,40	10/10	8,89	100	3,50	0,55	10,4	↘ 30‰
ВУ-8	13+37,74	13+47,74	13+63,13	13+73,13	10/10	15,40	100	3,50	0,55	14,0	↙ 30‰
ВУ-9	14+02,92	14+12,92	15+09,98	15+19,98	10/10	97,05	310	3,50	0,3	32,1	↙ 20‰
ВУ-10	16+08,90	16+18,90	16+51,22	16+61,22	10/10	32,32	100	3,50	0,55	23,3	↙ 30‰

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм.	Коп.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	
148	Лист

Номер вершины	Начало отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Начало отгона виража ПК+	Длина отгона виража, м	Длина виража, м	Радиус основной кривой, м	Ширина проезжей части у начала отгона виража, м	Полное уширение проезжей части, м	Площадь уширения проезжей части на всем вираже, м ²	Примечание
ВУ-11	16+87,73	16+97,73	17+16,37	17+26,37	10/10	18,64	100	3,50	0,55	15,8	↘ 30‰
ВУ-12	18+52,33	18+62,33	18+69,17	18+79,17	10/10	6,84	100	3,50	0,55	9,3	↙ 30‰
ВУ-13	19+22,52	19+32,52	19+55,38	19+65,38	10/10	22,86	100	3,50	0,55	30,6	↘ 30‰
ВУ-14	23+35,03	23+50,03	26+03,75	26+18,75	15/15	253,72	200	3,50	0,4	107,5	↙ 30‰
ВУ-15	26+74,22	26+89,22	27+48,64	27+63,64	15/15	59,42	200	3,50	0,4	29,8	↘ 30‰
ВУ-16	29+08,12	29+23,12	29+76,31	29+91,31	15/15	53,19	200	3,50	0,4	27,3	↙ 30‰
ВУ-17	30+70,08	30+85,08	31+03,41	31+18,41	15/15	18,33	40	3,50	0,9	30,0	↙ 40‰
ВУ-18	31+99,61	32+09,61	32+26,81	32+36,81	10/10	17,20	30	3,50	1,10	29,9	↙ 40‰
Титул 518 Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км											
ВУ-1	0+71,68	0+81,68	1+33,41	1+43,41	10/10	51,73	60	3,50	0,7	43,2	↙ 40‰
ВУ-2	1+65,30	1+75,30	1+91,09	2+01,09	10/10	15,78	30	3,50	1,10	28,4	↙ 40‰
Титул 519 Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км											
ВУ-1	0+35,96	0+45,96	0+82,59	0+92,59	10/10	36,63	310	3,50	0,3	14,0	↘ 20‰
ВУ-2	0+95,84	1+05,84	1+73,17	1+83,17	10/10	67,34	310	3,50	0,3	23,2	↙ 20‰

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Номер вершины	Начало отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Конец отгона виража ПК+	Начало отгона виража ПК+	Длина отгона виража, м	Длина виража, м	Радиус основной кривой, м	Ширина проезжей части у начала отгона виража, м	Полное уширение проезжей части, м	Площадь уширения проезжей части на всем вираже, м ²	Примечание
ВУ-3	8+07,42	8+22,42	9+02,38	9+17,38	15/15	79,96	200	3,50	0,4	38,0	← 30‰
ВУ-4	11+88,53	11+98,53	12+21,67	12+31,67	10/10	23,14	60	3,50	0,7	23,2	← 40‰
ВУ-5	13+64,77	13+74,77	14+12,75	14+22,75	10/10	37,98	30	3,50	1,10	52,8	→ 40‰

15 ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ГРУНТАМ ОТСЫПКИ (ВЛАЖНОСТЬ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ)

Рабочий слой земляного полотна автомобильных дорог с дорожными одеждами переходного типа должен состоять из непучинистых или слабопучинистых грунтов на глубину от поверхности покрытия 0,9 м во II дорожно-климатической зоне.

Грунты для сооружения насыпей и рабочего слоя должны соответствовать требованиям ГОСТ 22733-2016 имеющие при максимальной плотности при стандартном уплотнении коэффициент фильтрации не менее 0,5 м/с. Допустимая влажность (W_{adm}) для песка в долях от оптимальной при требуемом коэффициенте уплотнения грунта должна составлять 1,60. При возведении насыпей в зимних условиях влажность не должна быть более 1,3 оптимальной влажности (W_o).

Для рабочего слоя автодороги планируется использовать грунт (песок) из карьера. Для земляного полотна проектом предусмотрено максимальное использование местных грунтов от разработки выемок, а также грунтов из карьеров.

Уплотнение грунтов следует производить при влажности близкой к оптимальной. При влажности менее допустимых значений, указанных в таблице В.12 СП 34.13330.2021, необходимо увлажнять грунт.

В соответствии с п. 7.31 СП 45.13330.2017 при производстве работ по устройству насыпей состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать следующим параметрам:

- содержание мерзлых комьев в насыпях от общего объема отсыпаемого грунта не должно превышать 20 %;
- размер твердых включений, в т. ч. мерзлых комьев, в насыпях не должен превышать 2/3 толщины уплотненного слоя, но не более 30 см.

Комки мерзлого грунта должны распределяться равномерно по площади отсыпаемого слоя.

Для уплотнения грунтов, содержащие мерзлые комья размером от 25 до 30 см, рекомендуются катки массой от 10 до 15 т, полуприцепные решетчатые катки.

При размерах мерзлых комьев от 15 до 20 см целесообразно применять катки такой же массы на пневмошинах.

Насыпь следует отсыпать и уплотнять с такой интенсивностью во времени, чтобы температура грунта к концу уплотнения слоя была не ниже 0 °С.

Наличие снега и льда в насыпи не допускается.

Взам. инв. №								Лист
Подпись и дата								150
Инв. № подл.	00054820							
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1		

17 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Объемы земляных работ определены автоматически в системе автоматизированного проектирования (Indorcad Road).

Суммарный профильный объем насыпи – 415237 м³, выемки – 164131 м³.
Недостаток пригодного для насыпи грунта – 418316 м³.

Покилометровая ведомость объемов земляных работ представлена в таблице 17.1.

Инов. № подл.	00054820
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист
152

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Таблица 17.1 - Покилометровая ведомость объемов земляных работ

км	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			К=1,05	К=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Всего	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой			из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт	прс на откосы
								Бульдозером до 100 м	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 5 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 56 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км		
Титул 0501 Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС														
1	3682	1720	-	1962	1041	101	940	2060	1720	101	3679	940	-	112
Всего	3682	1720	-	1962	1041	101	940	2060	1720	101	3679	940	-	112
Титул 0502 Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай														
1	8641	2966	-	5675	4419	827	3592	5959	2966	827	8098	3592	-	488
Съезд к КУ 18 км														
1	1169	679	-	490	234	0	234	515	679	0	1194	234	-	16
Съезд к БКТМ														
1	1084	553	-	531	251	19	232	558	553	19	1092	232	-	46
Всего	10894	4198	-	6696	4904	846	4058	7032	4198	846	10384	4058	-	550

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
 НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
 Лист 154

км	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			K=1,05	K=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой	рабочий слой и присыпные обочины			земляное полотно	из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт
	Всего									Бульдозером до 100 м	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 5 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 56 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км
Титул 0503 Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай														
1	10604	4520	-	5794	4176	125	4051	6084	4520	125	10479	4051	-	826
Съезд к СОД														
1	977	367	-	580	373	17	356	609	367	17	959	356	-	38
Всего	11581	4887	-	6374	4549	142	4407	6693	4887	142	11438	4407	-	864
Титул 0504 Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось														
1	14327	7142	-	7185	6496	299	6197	7544	7142	299	14387	6197	-	804
2	11845	3899	-	7946	5871	268	5603	8343	3899	268	11974	5603	-	1004
3	2352	763	-	1589	71	2	714	1668	763	2	2429	714	-	401
Итого	28524	11804	-	16720	13083	569	12514	17555	11804	569	28790	12514	-	2208

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
 НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
 Формат А4
 Лист 155

км	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			К=1,05	К=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой	рабочий слой и присыпные обочины			земляное полотно	из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт
	Всего									Бульдозером до 100 м	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 5 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 56 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км
Съезд-переезд														
1	1076	312	-	764	549	74	475	802	312	74	1040	475	-	40
Всего	29600	12116	-	17484	13632	643	12989	18357	12116	643	29830	12989	-	2248
Титул 0505 Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось														
1	29716	9575	3892	7514	6351	139	6212	7890	13467	-	21357	6212	139	-
2	21881	13011	4189	8870	6677	34	6643	9314	17200	-	26514	6643	34	-
3	28250	19891	3942	8359	7691	484	7207	8777	23833	-	32610	7207	484	-
4	6157	5321	394	836	1454	65	1389	878	5715	-	6593	1389	65	-
Итого	86004	47798	12417	25579	22173	722	21451	26859	60215	-	87074	21451	722	-
Съезд к СОД														
1	1316	981	209	335	192	-	192	352	1190	-	1542	192	-	-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	
Лист	156

км	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			K=1,05	K=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой	рабочий слой и присыпные обочины			земляное полотно	из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт
Всего	87320	48779	12626	25914	22365	722	21643	27211	61405	-	88616	21643	722	-
Титул 0506 Подъездная автодорога к крановому узлу 38 км														
1	35890	27114	3175	5601	5749	177	5572	5881	30289	-	36170	5572	177	-
Всего	35890	27114	3175	5601	5749	177	5572	5881	30289	-	36170	5572	177	-
Титул 0507 Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама														
1	17160	11633	1668	3859	3499	52	3447	4052	13301	-	17353	3447	52	-
Всего	17160	11633	1668	3859	3499	52	3447	4052	13301	-	17353	3447	52	-
Титул 0508 Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама														
1	3206	777	-	2429	1968	585	1383	2550	777	585	2742	1383	-	181
Съезд к БКТМ														
1	1299	419	-	880	924	221	703	924	419	221	1122	703	-	60

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	
Лист	157

км	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			K=1,05	K=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Всего	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой			из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт	прс на откосы
								рабочий слой и присыпные обочины	земляное полотно	Бульдозером до 100 м	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 5 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 56 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км
Всего	4505	1196	-	3309	2892	806	2086	3474	1196	806	3864	2086	-	241
Титул 0509 Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км														
1	1156	276	-	880	554	105	449	924	276	105	1095	449	-	41
Съезд к БКТМ														
1	755	363	-	392	219	0	219	412	363	0	775	219	-	8
Всего	1911	639	-	1272	773	105	668	1336	639	105	1870	668	-	49
Титул 0510 Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км														
1	3283	1337	-	1946	1510	111	1399	2043	1337	111	3269	1399	-	246
Всего	3283	1337	-	1946	1510	111	1399	2043	1337	111	3269	1399	-	246
Титул 0511 Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км														
1	3025	1149	-	1876	1155	24	1131	1970	1149	24	3095	1131	-	102

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
 НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
 Формат А4
 Лист 158

км	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			K=1,05	K=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой	рабочий слой и присыпные обочины			земляное полотно	из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт
	Всего									Бульдозером до 100 м	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 5 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 56 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км
Съезд-переезд														
1	883	291	-	592	377	41	336	622	291	41	872	336	-	40
Всего	3908	1440	-	2468	1532	65	1467	2592	1440	65	3967	1467	-	142
Титул 0512 Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км														
1	12149	7058	-	5091	4123	396	3727	5346	7058	396	12008	3727	-	496
Всего	12149	7058	-	5091	4123	396	3727	5346	7058	396	12008	3727	-	496
Титул 0513 Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км														
1	4553	1124	-	3429	7778	1092	6686	3600	1124	1094	3632	6686	-	1507
2	6621	3192	-	3429	7137	518	6619	3600	3192	518	6274	6619	-	1508
3	160	22	-	138	208	61	147	145	22	61	106	147	-	301

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	
159	Лист

км	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			K=1,05	K=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой	рабочий слой и присыпные обочины			земляное полотно	из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт
Всего	11334	4338	-	6996	15123	1671	13452	7345	4338	1671	10012	13452	-	3316
Титул 0514 Подъездная автодорога к крановому узлу 137 км														
1	19389	4157	-	15232	6087	709	5378	15994	4157	709	19442	5378	-	1135
Всего	19389	4157	-	15232	6087	709	5378	15994	4157	709	19442	5378	-	1135
Титул 0515 Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км														
1	10840	1916	-	8924	5770	483	5287	9370	1916	483	10803	5287	-	1287
2	10664	1827	-	8837	5625	296	5329	9279	1827	296	10810	5329	-	1320
3	4615	1610	-	3005	2821	116	2705	3155	1610	116	4649	2705	-	390
Всего	26119	5353	-	20766	14216	895	13321	21804	5353	895	26262	13321	-	2997
Титул 0516 Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км														
1	10713	2640	-	8073	8121	1366	6755	8477	2640	1366	9751	6755	-	1058

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист	160
------	-----

км	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			K=1,05	K=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой	рабочий слой и присыпные обочины			земляное полотно	из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт
	Всего									Бульдозером до 100 м	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 5 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 56 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км
2	11397	3019	-	8378	8026	1078	6948	8797	3019	1078	10738	6948	-	1230
3	9497	1282	-	8215	7341	846	6495	8626	1282	846	9062	6495	-	1144
4	8014	2263	-	5751	4393	335	4058	6039	2263	335	7967	4058	-	800
Всего	39621	9204	-	30417	27881	3625	24256	31939	9204	3625	37518	24256	-	4232
Титул 0517 Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км														
1	10040	2024	-	8016	6129	687	5442	8417	2024	687	9754	5442	-	1185
2	10145	2140	-	8005	6851	808	6043	8405	2140	808	9737	6043	-	1222
3	9779	1774	-	8005	1013	466	547	8405	1774	466	9713	547	-	1204
4	4955	2554	-	2401	1830	58	1772	2521	2554	58	5017	1772	-	361
Всего	34919	8492	-	26427	15823	2019	13804	27748	8492	2019	34221	13804	-	3972

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

км	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			K=1,05	K=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой	рабочий слой и присыпные обочины			земляное полотно	из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт
	Всего									Бульдозером до 100 м	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 5 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 56 км	Экскаватором с емкостью ковша 1,5 м ³ , с автовозкой до 3 км
Титул 0518 Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км														
1	3414	1287	-	2127	1661	375	1286	2233	1287	375	3145	1286	-	154
Всего	3414	1287	-	2127	1661	375	1286	2233	1287	375	3145	1286	-	154
Титул 0519 Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км														
1	19373	10165	-	9208	6915	561	6354	9668	10165	561	19272	6354	-	1299
2	10616	5084	-	5532	3739	139	3600	5809	5084	139	10754	3600	-	780
Итого	29989	15249	-	14740	10654	700	9954	15477	15249	700	30026	9954	-	2079
Съезд к БКТМ														
1	1338	306	-	1032	305	9	296	1084	306	9	1381	296	-	60
Всего	31327	15555	-	15772	10959	709	10250	16561	15555	709	31407	10250	-	2139

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

КМ	Профильный объем, м ³							Объем недостающего грунта с учетом коэффициента переуплотнения		Распределение земляных работ по видам разработки и транспортировки, м ³				
	насыпь				выемка			К=1,05	К=1,0	в насыпь		в отвал		из отвала
	Всего	Насыпь земляного полотна	Осадка насыпи	Рабочий слой в т.ч. дополнительный слой основания и присыпные обочины	Всего	Выемка	Почвенно-растительный слой			из выемки	из карьера	прс	Непригодный грунт	прс на откосы
														рабочий слой и присыпные обочины

Титул 0520 Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС

1	1138	261	-	877	535	89	446	921	261	89	1093	446	-	79
Всего	1138	261	-	877	535	89	446	921	261	89	1093	446	-	79
Всего по объекту	415237	183576	17469	203992	164131	14964	149167	224904	204259	14013	418316	149167	951	22971

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

18 ОПИСАНИЕ ПРИНЯТЫХ СПОСОБОВ ОТВОДА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД, ПОСТУПАЮЩИХ К ЗЕМЛЯНОМУ ПОЛОТНУ

Проектом не предусмотрено воздействие на поверхностные водные объекты и водные биоресурсы.

Учитывая назначение проектируемых дорог, проектом предусмотрена организация естественного стока с автомобильных дорог без предварительного сбора. Вода с поверхности дорог отводится на возможно более широкую площадь и направляется на рельеф местности без риска затопления. Отвод поверхностных вод от земляного полотна на суходольных участках обеспечивается устройством водоотводных канав со сбросом воды с верховой стороны автодороги к водопропускным трубам, а с низовой - в пониженные места местности.

Рассредоточенный сброс сточных вод с полотна дороги при помощи продольных и поперечных уклонов проезжей части на укрепленные обочины и откосы и фильтрация их в грунтах тела насыпи позволит исключить загрязнение территории и почвенного покрова, размыв откосов земляного полотна.

На пересекаемых автодорогами понижениях рельефа предусмотрено устройство водопропускных труб, рассчитанных на пропуск в свободном режиме объема стока 3 % обеспеченности, что позволит исключить заболачивание территории с низовой стороны дороги и осушение с верховой.

Условия эксплуатации автомобильных дорог и принятые технические решения позволяют снизить до минимального незначительное негативное воздействие, вследствие размещения автодорог, минимизировать возможность возникновения эрозии земель, подтопления, осушения территории, загрязнения земель и почв.

Инд. № подл.	00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						163
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

19 ОПИСАНИЕ ТИПОВ КОНСТРУКЦИЙ И ВЕДОМОСТЬ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

При разработке конструкции дорожной одежды и выборе типа дорожного покрытия учитывается грузонапряженность и интенсивность движения, климатические, грунтово-гидрологические условия, санитарно-гигиенические требования, а также обеспеченность района строительства местными строительными материалами и назначение дорог.

В проекте принято три типа конструкции дорожной одежды.

- Тип 1 (основной) - дорожная одежда переходного типа из щебня, уложенного по способу заклинки.
- Тип 2 (на участках защиты подземных коммуникаций и на примыкании) - дорожная одежда капитального типа из ж.б. плит.
- Тип 3 (на примыкании) - облегченная дорожная одежда из асфальтобетона.

Согласно п. 7.8.1 СП 37.13330.2012 дорожные одежды для дорог категорий IV-н следует проектировать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58818-2020.

Расчет конструкции дорожной одежды переходного типа (тип 1) в соответствии с п. 11.1.9 и п. 11.3.4 ГОСТ Р 58818-2020 выполнен исходя из условия, чтобы накапливаемая под действием повторных нагрузок деформация одежды не достигала критической величины, при которой покрытие разрушается либо образуются недопустимые по условиям движения по дороге неровности, по методике ГОСТ Р 71244-2024.

Расчет конструкции дорожной одежды облегченного типа (тип 3) в соответствии с п. 11.1.8 ГОСТ Р 58818-2020 выполнен с учетом того, чтобы за межремонтный срок не возникло недопустимых разрушений и остаточных деформаций, превышающих предельные значения, по методике МОДН 2-2001 «Проектирование нежестких дорожных одежд».

Расчет конструкции дорожной одежды капитального типа (тип 2) в соответствии с п. 7.8.1 СП 37.13330.2012 выполнен согласно «Методических рекомендаций по проектированию жестких дорожных одежд».

Расчеты выполнены в программе «IndorPavement». Результаты расчетов приведены в Приложении В.

За расчётный (проектный) срок службы дорожной одежды переходного типа (тип 1) в соответствии с п. 4.4 ГОСТ Р 58818-2020 и п. 7.8.3 СП 37.13330.2012 принят межремонтный срок - 3 года.

За расчётный (проектный) срок службы дорожной одежды облегченного типа (тип 3) в соответствии с п. 7.8.3 СП 37.13330.2012 принят межремонтный срок - 10 лет.

За расчётный (проектный) срок службы дорожной одежды капитального типа (тип 2) в соответствии с п. 7.8.3 СП 37.13330.2012 принят межремонтный срок - 17 лет.

В соответствии с п. 7.2.6 СП 37.13330.2012 в качестве расчетной нагрузки принята нагрузка на одиночную ось расчетного автомобиля – 115 кН. Давление колеса

Взам. инв. №							
	Подпись и дата						
Инов. № подл.		00054820					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
						164	

Обочины укрепляются щебеночно-гравийно-песчаной смесью С1 по ГОСТ 25607-2009 толщиной 0,15 м по слою геополотна нетканого (функция – разделение) по ГОСТ 56419-2015 прочностью при растяжении не менее 10 кН/м.

Конструкция дорожной одежды представлена на чертежах НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0501-АД-0004...НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0520-АД-0004 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Инв. № подл. 00054820	Подпись и дата					Взам. инв. №
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						Лист 166

20 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРОТИВОДЕФОРМАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

В качестве противодеформационных мероприятий при строительстве автодорог в проекте предусмотрен ряд технических решений, учитывающих инженерно-геологические условия строительства.

Для противоэрозионной защиты откосов насыпей предусмотрено их укрепление посевом трав по слою плодородного грунта толщиной 10 см.

Для защиты от периодического подтопления откосы насыпей дорог, проходящих по поймам р. Кама и р. Прось (титула 0505, 0506 и 0507) укрепляются георешетками с высотой ячеек 150 мм с заполнением щебнем фракции от 40 до 70 мм на высоту 20 см. Под георешетку укладывается нетканый геосинтетический материал по ГОСТ 56419-2015 с прочностью при растяжении не менее 10 кН/м.

На подъездной дороге к крановому узлу 40 км (титул 0507), находящейся в пойме р. Кама, в зоне возможного прохождения высокого ледохода предусмотрена защита откосов насыпи бермами из камня крупностью до 40 см. Ширина бермы по верху составляет 2,0 м, высота отсыпки – на 0,5 м выше уровня прохождения 1% ледохода (до отметки $56,61+0,5=57,11$ м).

Для отвода воды от земляного полотна предусмотрено устройство кюветов с укреплением, обеспечивающим движение воды по уклонам.

В проекте принято четыре типа укрепления кюветов (канал):

– Тип I - укрепление кюветов посевом трав с предварительной плакировкой плодородным слоем почвы толщиной 0,10 м. Применяется на участках с минимальными уклонами по дну (до 25 ‰).

– Тип II - укрепление кюветов щебневанием (щебень фракции свыше 40 до 70 мм ГОСТ 8267-93) на участках с уклоном до 50 ‰.

– Тип III – укрепление георешеткой 150×200 мм, заполненной щебнем фракции свыше 40 до 70 мм ГОСТ 8267-93 по слою геотекстиля на участках с уклоном от 50 до 100 ‰.

– Тип IV – на участках с уклоном свыше 100 ‰ - перепады и быстротоки из матрацно-тюфячных габионов типа ГСИ-М и коробчатых габионов типа ГСИ-К по слою нетканого геотекстиля.

Конструкция укрепления кюветов представлена на чертежах НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0501-АД-0003...НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0511-АД-0003, НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0513-АД-0003...НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0520-АД-0003, НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0512-АД-0006 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Геотекстиль, применяемый для укрепления (функция – разделение), должен соответствовать требованиям ГОСТ 56419-2015 и иметь прочность при растяжении не менее 10 кН/м на контакте с каменным материалом.

Взам. инв. №							
	Подпись и дата						
Инв. № подл.		00054820					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
						167	

Технические характеристики пространственной георешетки (геосот) должны соответствовать рекомендациям ГОСТ Р 56338-2015 и ОДМ 218.2.078-2016 и быть не хуже приведенных:

- прочность при растяжении - не менее 15 кН/м;
- расчетная прочность при растяжении ленты – не менее 3,5 кН/м;
- наименьший показатель прочности шва геосотового материала между результатами испытаний шва на отрыв и сдвиг, в долях единицы от прочности основного материала, не менее – 0,8.

Укладка георешетки (геосот) производится на нетканый геотекстиль. Полотна геотекстиля укладываются с нахлестом отдельных полотен 0,5 м на заранее спланированный и очищенный грунт.

Крепление георешеток выполняется Г-образными анкерами из арматуры 12-A240 (пруток МД-12х1130-A240) по ГОСТ 34028-2016, длиной 1,13 м, массой анкера 1,003 кг. В верхней части откоса закрепление георешетки анкерами происходит в каждую ячейку. Внутри каждого модуля анкера устанавливаются с шагом 1,0 м в шахматном порядке. Все модули георешетки в конструкции должны быть связаны между собой по всем сопрягаемым граням.

Георешетка заполняется щебнем фракции свыше 40 до 70 мм на высоту георешетки плюс 5 см. В нижней части откоса устраивается траншея глубиной 0,5 м. Георешетка укладывается с запуском в траншею с последующей засыпкой грунтом.

Грунт для обратной засыпки применяется местный от устройства траншеи (суглинок). Грунт обратной засыпки уплотнить с коэффициентом 0,95.

Матрачно-тюфячные габионы типа ГСИ-М размером 3,0×2,0×0,17 м должны быть изготовлены из сетки с ячейкой N 60 из проволоки диаметром 2,4 мм, покрытой цинком (ГСИ-М-3,0х2,0х0,17-С60-2,4-Ц ГОСТ Р 52132-2003) и заполнены щебнем фракции свыше 70(80) до 120 мм по ГОСТ 8267-93.

Коробчатые габионы типа ГСИ-К должны быть изготовлены из сетки с ячейкой N 80 из проволоки диаметром 2,7 мм, покрытой цинком (ГСИ-К-3,0х1,0х0,5-С80-2,7-Ц ГОСТ Р 52132-2003; ГСИ-К-3,0х1,0х1,0-С80-2,7-Ц ГОСТ Р 52132-2003, ГСИ-К-2,0х1,0х1,0-С80-2,7-Ц ГОСТ Р 52132-2003) и заполнены камнем фракции свыше 180 до 200 мм.

Под габионы предусмотрена подготовка в виде слоя из нетканого геосинтетического материала по ГОСТ Р 56419-2015.

Матрачно-тюфячные габионы для повышения устойчивости и более плотного прилегания конструкции к поверхности откоса закрепляются анкерами из металлической арматуры 10-A240 длиной 1,02 м, массой 0,63 кг. Расход анкеров - 2,5 шт/м².

Схема анкерения секций георешетки и ГСИ-М представлена на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0512-АД-0006 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	00054820							Лист 168
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Каменные материалы, используемые в конструкции укрепления, должны быть изверженных, метаморфических или осадочных горных пород, обладающих необходимой прочностью, морозостойкостью и водостойкостью.

Камни не должны иметь признаков выветривания, прослоек мягких пород, глины, гипса и других размокаемых включений, а также рыхлых включений ракушек и видимых расслоений и трещин.

Коэффициент размягчения в воде - 0,75, класс на сжатие - не ниже 300, водопоглощение - не более 5 %, минимальная марка камня по морозостойкости - 150, плотность камня - не ниже 2,3 т/м³.

Инв. № подл. 00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						169
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

21 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ТРАССЫ ОТ СНЕЖНЫХ ЗАНОСОВ И ПОПАДАНИЯ НА НИХ ЖИВОТНЫХ

Трасса автодороги проложена с учетом максимального сохранения природного ландшафта и максимального исключения непосредственного воздействия на среду обитания животных.

В связи с тем, что в ходе проведения инженерных изысканий путей миграции диких животных не выявлено, специальные мероприятия по защите трассы от попадания на нее животных в проекте не предусматривались.

Мероприятия по защите трассы от снежных заносов проектной документацией не предусматривались, устройство насыпи по условиям снегонезаносимости в соответствии с п. 7.23 СП 34.13330.2021 экономически нецелесообразно для данной категории дорог. Подъездные дороги к крановым узлам и узлам запуска и приема СОД не являются дорогами общего пользования, предусмотрены для движения специализированной техники. В случае необходимости подъезда к проектируемым сооружениям в зимний период, службой эксплуатации возможно использование вездеходной и снегоборочной техники.

Инв. № подл. 00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №					НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								170
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

22 ОБОСНОВАНИЕ ТИПОВ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ (МОСТОВ, ТРУБ, ПУТЕПРОВОДОВ, ЭСТАКАД, РАЗВЯЗОК, ПЕШЕХОДНЫХ МОСТОВ, ПОДЗЕМНЫХ ПЕРЕХОДОВ, СКОТОПРОГОНОВ, ПОДПОРНЫХ СТЕНОК И ДР.)

Искусственные сооружения представлены водопропускными трубами и запроектированы в соответствии с СП 35.13330.2011.

Расчетная временная подвижная нагрузка принята Н-14 по ГОСТ Р 52748-2007.

Водопропускные сооружения предусмотрены на примыканиях, в логах, оврагах, ручьях и локальных понижениях рельефа и расположены таким образом, что служат для исключения создания подпора с одной стороны насыпи и для предотвращения дальнейшего заболачивания территории.

Проектом предусмотрено использование стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91.

Выбор материала труб обусловлен их основными преимуществами:

- широким опытом применения труб нефтегазового сортамента в качестве водопропускных сооружений на линейных объектах,
- простотой укладки и монтажа,
- высокой прочностью и несущей способностью, возможностью максимального снижения высоты насыпи над трубой на основании расчета за счет толщины стенки.

Металлические гофрированные водопропускные трубы диаметром 1,50 м предусмотрены на пересечениях с ручьями для обеспечения пропуска воды в безнапорном режиме и на подтопляемых участках в пойме при длине более 20 м.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1									Лист
									171

23 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ (ФУНДАМЕНТОВ, ОПОР, ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ, БЕРЕГОВЫХ СОПРЯЖЕНИЙ, КРЕПЛЕНИЯ ОТКОСОВ)

В соответствии с п. 5.39 СП 35.13330.2011 за расчетную минимальную температуру принята средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки в районе строительства с обеспеченностью 0,98 - для стальных конструкций по МС Елабуга - минус 35 °С, по МС Казань – минус 33°С.

23.1 Стальные трубы диаметром от 0,53 до 1,02 м

В проекте приняты стальные гладкостенные трубы диаметром 0,53 и 1,02 м с толщиной стенки 10 мм по ГОСТ 10704-91.

Материал труб – сталь марки СтЗсп по ГОСТ 10705-80.

Минимальная толщина засыпки над трубой по бровке дороги составляет 0,20 м.

Так как проектируемые дороги и съезды с них являются дорогами с низкой интенсивностью движения и предназначены для эпизодического подъезда обслуживающего транспорта, в соответствии с п. 5.8 СП 35.13330.2011 Примечание к таблице 5.1 в обоснованных случаях допускается уменьшение толщины засыпки над трубой.

Конструкция сооружений принята без оголовка со срезом перпендикулярно оси трубы. Торцы трубы выступают на расстояние не менее 0,2 м от подошвы насыпи.

При расчетном сопротивлении грунта основания более 150 кПа под тело трубы устраивается подушка толщиной 0,4 м из песчано-гравийной смеси. В случае расположения в основании трубы слабых грунтов с расчетным сопротивлением менее 150 кПа устраивается подушка из гравийно-песчаной смеси, толщина которой определяется по расчету.

На входе и выходе труб для предотвращения подмыва основания под трубами и исключения скопления воды в подушке, предусмотрены противофильтрационные экраны из цементно-грунтовой смеси толщиной 1,0 м.

Для цементно-грунтовой смеси следует применять супеси, суглинки и глины, а в качестве вяжущего материала - портландцемент, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 10178-85 (расход цемента 15%).

Грунтовая призма вокруг труб отсыпается из песчано-гравийной смеси с минимальным модулем упругости $E=15$ МПа. Коэффициент уплотнения грунта в призме должен быть не ниже 0,95. Засыпку вести наклонными слоями (уклон не круче 1:5), толщина слоя зависит от грунтоуплотняющих средств. В зимних условиях трубы следует засыпать только талыми (сухими несмерзшимися) грунтами.

Песчаные грунты подушки и грунтовой призмы не должны иметь обломков размером более 50 мм, должны содержать частицы размером менее 0,1 мм не более 10%, в том числе глинистых размером менее 0,015 мм не более 2%. Грунт призмы должен иметь модуль деформации от 15 до 29 МПа.

Антикоррозийная защита выполняется мастикой МБР-65 (ГОСТ 15836-79) по слою битумной грунтовки.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			172

Конструкции водопропускных труб представлены на чертежах НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0502-АД-0005...НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0519-АД-0007 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Укрепление труб на входе и выходе, а также русел и откосов насыпи выполнить мощением камнем фракции от 150 до 200 мм толщиной 0,20 м на основании из щебня фракции от 40 до 70 мм толщиной 0,10 м по слою нетканого геотекстиля.

На подтопляемых участках (31 км, 38 км и 40 км) укрепление труб на входе и выходе, а также русел и откосов насыпи выполнить пространственными георешетками с высотой ячеек 150 мм с заполнением щебнем фракции 40-70 мм толщиной 0,2 м по слою нетканого геотекстиля.

23.2 Труба металлическая гофрированная диаметром 1,50 м

На подъездной автодороге к крановому узлу 38 км на ПК 1+58, на подъездной автодороге к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама на ПК 1+00, на подъездной дороге к крановому узлу 99 км на периодически действующем водотоке (ручей б/н № 15) предусмотрена металлическая гофрированная водопропускная труба диаметром 1,50 м. На подъездной автодороге к узлу приема-запуска СОД 176 км предусмотрена двухочковая металлическая гофрированная водопропускная труба диаметром 1,50 м. Конструкция труб принята из гофрированных стальных листов с размером гофра 130x32,5 мм, полезной длиной 1600 мм и полезной шириной 1170 мм из листов толщиной 4,0 мм. Такие явления как наледи, ледоход и карчеход на ручье отсутствуют. Расчет труб по несущей способности приведен в Приложении Д и Приложении И.

Конструкция труб принята из гофрированных стальных листов с размером гофра 130x32,5 мм, полезной длиной 1600 мм и полезной шириной 1170 мм из листов толщиной 4,0 мм. Материал элементов труб – сталь марки 09Г2-4 по ГОСТ 17066-94, болты - из стали марки 35Х или 38 ХА по ГОСТ 4543-2016.

В качестве антикоррозионной защиты всех стальных элементов и крепежных деталей предусматривается горячая оцинковка из цинка марки Ц3 по ГОСТ 3640-94, толщина слоя цинка для листов и окаймляющих уголков не менее 80 мкм, для крепежных деталей - 30 мкм. От механических повреждений антикоррозийного покрытия при засыпке грунтом предусмотрено обертывание труб нетканым геотекстилем.

Для защиты внутренней поверхности труб от воздействия водного потока и истирания твердыми частицами в трубах устраивается защитный лоток из сборных бетонных блоков марки Л-2 (центральный угол дуги 120°).

Блоки лотка Л-2 изготавливаются из мелкозернистого бетона класса по прочности на сжатие не ниже В30, морозостойкостью F-300, водонепроницаемостью W8.

Поскольку в основании металлических гофрированных труб залегают пучинистые грунты, проектом предусматривается песчаная подушка под тело трубы.

Для устройства основания под МГТ могут быть использованы пески средней крупности, крупные, гравелистые, щебенисто-галечниковые и дресвяно-гравийные грунты, не содержащие обломков размером более 50 мм. Перечисленные грунты не

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			173

должны содержать более 10% частиц размером менее 0,1 мм, в том числе более 2% глинистых размером менее 0,005 мм.

На входе и выходе труб с пучинистыми грунтами в основании, для предотвращения подмыва основания под трубами и исключения скопления воды в подушке, предусмотрены противофильтрационные экраны из цементно-грунтовой смеси толщиной 1,0 м (п. 6.3.6 ОДМ 218.2.001-2009).

Для цементно-грунтовой смеси следует применять супеси, суглинки и глины, а в качестве вяжущего материала - портландцемент, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 10178-85 (расход цемента 15%).

Грунтовая призма вокруг труб отсыпается из песчано-гравийной смеси с модулем упругости в пределах 15...30 МПа при максимальном размере частиц грунта до 40 мм. Коэффициент уплотнения грунта в призме должен быть не ниже 0,95. Засыпку вести наклонными слоями (уклон не круче 1:5), толщина слоя зависит от грунтоуплотняющих средств (п. 7.6.5 ОДМ 218.2.001-2009). В зимних условиях трубы следует засыпать только талыми (сухими несмерзшимися) грунтами.

Песчаные грунты подушки и грунтовой призмы не должны иметь обломков размером более 50 мм, должны содержать частицы размером менее 0,1 мм не более 10%, в том числе глинистых размером менее 0,015 мм не более 2%.

На подтопляемых участках (38 км и 40 км) укрепление труб на входе и выходе, а также русел и откосов насыпи выполнить пространственными георешетками с высотой ячеек 150 мм с заполнением щебнем фракции 40-70 мм толщиной 0,2 м по слою нетканого геотекстиля.

На неподтопляемом участке (176 км) укрепление трубы на входе и выходе, а также русел и откосов насыпи выполнить мощением камнем фракции от 150 до 200 мм толщиной 0,20 м на основании из щебня фракции от 40 до 70 мм толщиной 0,10 м по слою нетканого геотекстиля.

На входном оголовке МГТ на 99 км, расположенной в овраге, с обеих сторон устраиваются водосбросы в виде многоступенчатых перепадов из габионных сетчатых изделий по ГОСТ Р 52132-2003, конструкция представлена на листе НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0512-АД-0006.

Вход и выход трубы на 99 км, а также откосы насыпи укрепляются матрацно-тюфячными габионами ГСИ-М-3,0×2,0×0,17-С60-2,4-Ц ГОСТ Р 52132-2003 с заполнением камнем фракции от 70 (80) до 120 мм по слою нетканого геотекстиля.

Коробчатые габионы длиной 3,0 м, шириной 1,0 м, высотой 1,0 м должны быть изготовлены из сетки с ячейкой N 80 из проволоки диаметром 2,7 мм, покрытой цинком (ГСИ-К-3,0×1,0×1,0-С80-2,7-Ц ГОСТ Р 52132-2003), и заполнены камнем фракции свыше 180 до 200 мм.

Матрацно-тюфячные габионы типа ГСИ-М длиной 3,0 м, шириной 2,0 м, высотой 0,17 м должны быть изготовлены из сетки с ячейкой N 60 из проволоки диаметром 2,4 мм, покрытой цинком (ГСИ-М-3,0×2,0×0,17-С60-2,4-Ц ГОСТ Р 52132-2003), и заполнены щебнем фракции свыше 70(80) до 120 мм по ГОСТ 8267-93.

Под матрацно-тюфячные габионы предусмотрена подготовка в виде слоя из нетканого геосинтетического материала по ГОСТ Р 56419-2015, имеющего прочность при растяжении не менее 10 кН/м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								174
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Конструкция водопропускной трубы на 38 км представлена на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0506-АД-0005 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Конструкция водопропускной трубы на 40 км представлена на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0507-АД-0005 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Конструкция водопропускной трубы на 99 км представлена на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0512-АД-0008 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Конструкция водопропускной трубы на 176 км представлена на чертеже НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0516-АД-0010 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.	00054820				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1					Лист
					175

24 ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРОВ ОТВЕРСТИЙ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРОПУСК ВОДЫ

В проекте расположение труб принято по условиям пропуска паводковых и ливневых вод и исключаяющим заболачиваемость прилегающей к дороге местности.

Расчетные расходы и уровни приняты на вероятность 3 % превышения максимальных расходов паводков как для автомобильных дорог IV-н категории (таблица 5.3, СП 35.13330.2011).

Отверстия искусственных сооружений в ручьях, оврагах, логах и понижениях рельефа приняты в зависимости от расчетного расхода дождевых паводков в соответствии с п 5.13 СП 35.13330.2011:

- 1,5 м при длине трубы более 30 м;
- 1,0 м при длине трубы не более 20 м;
- 0,5 м при длине не более 10 м.

Для пропуска расчетного расхода 3 % вероятности проектом предусмотрен безнапорный и полунпорный режим работы в соответствии с п.5.14 СП 35.13330.2011.

Гидравлические расчеты произведены с целью подтверждения размеров и форм поперечного сечения в соответствии с требованиями СП 35.13330.2011, а также ОДМ 218.2.001-2009и приведены на чертежах труб.

Взам. инв. №								Лист
Подпись и дата								176
Инв. № подл.	00054820							
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1		

**25 ПЕРЕЧЕНЬ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ С УКАЗАНИЕМ ИХ
ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПАРАМЕТРОВ (КОЛИЧЕСТВО, ДЛИНА,
РАСЧЕТНАЯ СХЕМА, РАСХОДЫ СБОРНОГО И МОНОЛИТНОГО
ЖЕЛЕЗОБЕТОНА, БЕТОНА, МЕТАЛЛА)**

Перечень проектируемых искусственных сооружений с указанием их основных характеристик и параметров представлен в таблице 25.1.

Инв. № подл. 00054820	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									177
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Таблица 25.1 - Ведомость проектируемых искусственных сооружений

Номер сооружения	Местоположение ПК +	Расход дождевых паводков, м ³ /с (3%)	Высота подпора, м	Угол пересечения, град.	Гидравлический режим	Вид перекрываемого препятствия	Характеристика сооружения				Примечание
							Материал, конструкция трубы	Отверстие, м	Длина, м	Расход материала, т	
Титул 0502 Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай											
1	4+26,00	0,70	0,72	90	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	11,50	2,864	
2	5+79,00	0,26	0,43	90	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	10,70	2,665	
3	4+66,27	0,68	0,7	90	безнапорный	Под съездом	Металл.	Ø1,02	13,60	3,387	
Титул 0503 Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай											
1	5+25,00	0,81	0,79	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	9,70	2,416	
2	7+13,00	0,61	0,67	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	10,20	2,541	
Титул 0504 Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось											
1	0+46,00	0,50	0,51	90	безнапорный	примыкание	Металл.	2 Ø0,53	2x8,60	2,206	
2	3+54,00	1,23	1,01	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	9,80	2,441	
3	18+14,00	1,53	0,76	90	безнапорный	понижение	Металл.	2 Ø1,02	2x10,0	4,982	
4	19+90,00	0,12	-	90	безнапорный	склон	Металл.	Ø0,53	8,60	1,103	
5	20+63,00	0,19	-	90	безнапорный	склон	Металл.	Ø0,53	8,90	1,141	
Титул 0505 Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось											
1	1+00,00	0,01	0,1	90	безнапорный	примыкание	Металл.	Ø1,02	11,20	2,790	
2	5+05,00	0,01	0,1	90	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	11,10	2,765	
3	19+94,00	0,15	0,31	90	безнапорный	овраг	Металл.	Ø1,02	19,90	4,957	

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

178

Лист

180

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	
Коп.уч	
Лист	
Надок	
Подп.	
Дата	

Номер сооружения	Местоположение ПК +	Расход дождевых паводков, м³/с (3%)	Высота подпора, м	Угол пересечения, град.	Гидравлический режим	Вид перекрываемого препятствия	Характеристика сооружения				Примечание
							Материал, конструкция трубы	Отверстие, м	Длина, м	Расход материала, т	
4	24+74,00	0,54	0,63	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	17,50	4,359	
5	27+41,00	0,06	0,19	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	18,40	4,583	
6	29+04,00	0,14	0,3	59	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	19,20	4,782	
7	0'+12	0,02	0,1	90	безнапорный	Под съездом №3	Металл.	Ø0,53	9,90	1,270	

Титул 0506 Подъездная автодорога к крановому узлу 38 км

1	1+58,00	0,11	0,25	90	безнапорный	понижение	Металл. гофрированная	Ø1,50	22,295	4,824	
2	3+47,00	0,03	0,10	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	18,10	4,508	
3	5+10,00	0,06	0,19	73	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	18,10	4,508	

Титул 0507 Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама

1	1+00,00	0,06	0,12	90	безнапорный	понижение	Металл. гофрированная	Ø1,50	21,125	4,572	
---	---------	------	------	----	-------------	-----------	-----------------------	-------	--------	-------	--

Титул 0508 Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама

1	0+46,00	1,97	0,88	90	безнапорный	овраг	Металл.	2Ø1,02	2x11,6	9,017	
---	---------	------	------	----	-------------	-------	---------	--------	--------	-------	--

Титул 0509 Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км

1	0+37,00	0,01	-	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø0,53	9,70	1,244	
---	---------	------	---	----	-------------	-----------	---------	-------	------	-------	--

Титул 0510 Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км

1	0+17,00	0,36	0,41	90	безнапорный	примыкание	Металл.	2Ø0,53	2x8,30	2,129	
---	---------	------	------	----	-------------	------------	---------	--------	--------	-------	--

Титул 0511 Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км

1	0+07,00	0,88	0,82	90	безнапорный	примыкание	Металл.	Ø1,02	19,50	4,857	
---	---------	------	------	----	-------------	------------	---------	-------	-------	-------	--

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист
179

181

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм			
Коп.уч			
Лист			
Надок			
Подп.			
Дата			

НКНХ.5273-ГД-ТКР5.1	
180	Лист

Номер сооружения	Местоположение ПК +	Расход дождевых паводков, м ³ /с (3%)	Высота подпора, м	Угол пересечения, град.	Гидравлический режим	Вид перекрываемого препятствия	Характеристика сооружения				Примечание
							Материал, конструкция трубы	Отверстие, м	Длина, м	Расход материала, т	
2	1+48,00	0,16	0,33	87	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	14,70	3,985	
Титул 0512 Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км											
1	0+84,50	0,80	0,78	74	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	11,50	2,864	
2	2+33,73	1,27	0,86	79	безнапорный	Ручей №37	Металл. гофрированная	Ø1,50	36,165	7,599	
3	4+65,00	0,47	0,58	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	9,90	2,466	
4	5+47	0,17	0,34	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	10,60	2,640	
Титул 0513 Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км											
1	0+06,00	1,07	0,93	90	безнапорный	примыкание	Металл.	Ø1,02	19,50	4,857	
2	18+40,00	0,91	0,84	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	10,90	2,715	
3	19+80,00	0,90	0,83	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	9,70	2,416	
Титул 0514 Подъездная автодорога к крановому узлу 137 км											
1	0+27,00	0,95	0,86	90	безнапорный	примыкание	Металл.	Ø1,02	9,90	2,466	
2	3+54,35	1,22	1,0	50	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	10,80	2,765	
3	6+97,00	1,17	0,98	90	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	10,10	2,516	
4	8+06,00	1,17	0,98	90	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	9,80	2,441	
Титул 0515 Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км											
1	1+95,00	2,53	1,03	90	безнапорный	лог	Металл.	2 Ø1,02	2x10,50	5,231	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	
Коп.уч	
Лист	
Надок	
Подп.	
Дата	

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
 НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1
 181 Лист

Номер сооружения	Местоположение ПК +	Расход дождевых паводков, м³/с (3%)	Высота подпора, м	Угол пересечения, град.	Гидравлический режим	Вид перекрываемого препятствия	Характеристика сооружения				Примечание
							Материал, конструкция трубы	Отверстие, м	Длина, м	Расход материала, т	
2	22+45,00	1,40	0,72	90	безнапорный	понижение	Металл.	2Ø1,02	2x9,90	4,932	
Титул 0516 Подъездная автодорога к крановому узлу 176 км											
1	0+15,00	0,55	0,64	90	безнапорный	примыкание	Металл.	Ø1,02	10,980	2,715	
2	4+60,00	0,77	0,76	70	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	13,0	3,238	
3	9+50,00	0,33	0,48	81	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	9,90	2,466	
4	12+70,00	0,85	0,80	45	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	15,0	3,736	
5	14+27,00	3,46	1,0	32	безнапорный	ручей №51	Металл. гофрированная	2Ø1,50	2x26,975	11,667	
6	34+33,00	0,93	0,85	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	10,10	2,516	
7	36+83,00	0,27	-	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø0,53	8,70	1,116	
8	0+28,00	0,46	-	90	безнапорный	Под съездом	Металл.	2Ø0,53	2x8,70	2,231	
Титул 0517 Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км											
1	8+87,00	0,32	0,47	90	безнапорный	лог	Металл.	Ø1,02	10,40	2,590	
2	16+50,00	1,18	0,98	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	10,40	2,590	
3	31+45,00	0,96	0,87	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	9,70	2,416	
4	32+07,00	0,56	0,63	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	12,50	3,114	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054820		

Изм	
Коп.уч	
Лист	
№док	
Подп.	
Дата	

Номер сооружения	Местоположение ПК +	Расход дождевых паводков, м ³ /с (3%)	Высота подпора, м	Угол пересечения, град.	Гидравлический режим	Вид перекрываемого препятствия	Характеристика сооружения				Примечание
							Материал, конструкция трубы	Отверстие, м	Длина, м	Расход материала, т	
Титул 0518 Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км											
1	0+13,00	1,08	0,93	90	безнапорный	примыкание	Металл.	Ø1,02	11,10	2,765	
Титул 0519 Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км											
1	0+50,00	0,22	0,39	90	безнапорный	примыкание	Металл.	Ø1,02	10,0	2,491	
2	12+43,00	0,24	-	90	безнапорный	понижение	Металл.	Ø1,02	11,70	2,914	

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

27 СВЕДЕНИЯ О СПОСОБАХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

27.1 Пересечения и примыкания к площадкам и автодорогам

Проектной документацией предусмотрено устройство примыканий в одном уровне. Примыкания подъездных дорог крановых узлов к существующим дорогам выполнено в виде простых неканализированных примыканий по типу 4-Б-2 (ГОСТ Р 58653-2019 п. 4.3.2, Приложение А, табл. А.2).

Наименьший радиус кривых при сопряжениях дорог в местах пересечений и примыканий принят по внутренней кромке проезжей части в зависимости от категории дороги, с которой происходит съезд, а также с учетом требований технических условий владельцев. На примыкании к дорогам категорий IV и V - 15 м.

На основании п. 6.2.9.3 ГОСТ Р 58653-2019 радиус сопряжений уменьшен:

- на съездах к полевым и лесным дорогам - до 12 м;
- на съездах к отдельным усадьбам – до 6 м.

Видимость на примыкании обеспечена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58653-2019 и СП 37.13330.2012.

Таблица 27.1 - Ведомость примыканий проектируемых дорог к существующим автодорогам

Титул	Наименование проектируемой дороги	Наименование существующей дороги	Категория дороги	Угол примыкания, град	Ширина проезжей части и тип покрытия	Владелец
0501	Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС	Автомобильная дорога с усовершенствованным покрытием	IV	86	А	ПАО «НКНХ»
0502	Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай	Грунтовая дорога, подъезд к пасеке	-	90	Грунт	-
0503	Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай		-	67	Грунт	
0504	Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось		-	90	Грунт	
0505	Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось		V	81	А	

Изм. № подл.	00054820
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							184

Титул	Наименование проектируемой дороги	Наименование существующей дороги	Категория дороги	Угол примыкания, град	Ширина проезжей части и тип покрытия	Владелец
0506	Подъездная автодорога к крановому узлу 38 км			83	Щ	
0507	Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама	Промысловая дорога		85	Щ	ОАО "Нократойл"
0508	Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама	«село Грахань до автодороги «М-7 «Волга» - Соколка», км 2+360	V	88	A	Исполком Сокольского сельского поселения Мамадышского района
0509	Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км	«село Грахань до автодороги «М-7 «Волга» - Соколка», км 1+040	IV	88	5,3щ	Исполком Сокольского сельского поселения Мамадышского района
0510	Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км	М-7 "Волга" - Секинь	IV	90	щ	ГКУ «ГЛАВТАТДОР ТРАНС»
0511	Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км		-	76	щ	
0512	Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км		-	80	Грунт	
0513	Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км		IV	90	6,8 щ	
0514	Подъездная автодорога к крановому узлу 137 км		-	82	Грунт	
0515	Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км	Грунтовая дорога в п.	-	90	грунт	
0516	Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км	Обычная автомобильная дорога	IV	74	A	ГКУ «ГЛАВТАТДОР ТРАНС»
0517	Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км		-	90	грунт	
0518	Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км	Каменка - Дубъязы - Большая Атня Км 9+564 справа	V	80	7,0 A	ГКУ «ГЛАВТАТДОР ТРАНС»
0519	Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км		IV	90	A	
0520	Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС	Вдольтрассовый проезд	V	86	8,2 Щ	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист

185

27.2 Пересечение с инженерными коммуникациями

Пересечения проектируемых автодорог с инженерными коммуникациями предусмотрены с соблюдением требований нормативных документов и технических условий владельцев этих коммуникаций (приложение А).

Пересечения с коммуникациями представлены на чертежах планов трасс НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0501-АД-0001...НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2-0520-АД-0001 (НКНХ.5273-ПД-ТКР5.2 «Раздел 3. Часть 5. Подъездные автомобильные дороги. Книга 2. Графическая часть», том 3.5.2, инв. № 00054821).

27.2.1 Пересечение с подземными коммуникациями

В целях защиты пересекаемых подземных коммуникаций для проезда механизмов и транспортных средств на период строительства и эксплуатации предусмотрено устройство переездов с дорожной одеждой, усиленной сборными железобетонными плитами 1ПДН-14 по ГОСТ Р 56600-2015 или аналогом размером 6,00×2,00×0,14 м.

Места переезда обозначены специальными знаками. Расстояние от верха трубопроводов до поверхности проезжей части - более 1,40 м.

Информация о глубине заложения подземных коммуникаций при пересечении с запроектированными дорогами представлена в таблице 27.2.

Таблица 27.2 - Ведомость пересечения проектируемых дорог с подземными коммуникациями

Места пересечения по трассе		Данные о пересекаемых коммуникациях и сооружениях						
км	ПК+	Угол пересечения, град	Наименование	Сечение, мм	Материал	Глубина заложения верха трубы до поверхности земли, м	Глубина заложения верха трубы до верха покрытия дороги, м	Владелец
Титул 0501 Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС								
1	0+62,42	90	Электрический кабель	-	-	1,5	2,64	Проект.
1	0+81,51	90	Электрический кабель Этиленопровода	-	-	1,2	2,98	УЭТП НКНХ, г. Нижнекамск,
1	0+89,51	90	Этиленопровод Нижнекамск-Казань	219	ст.	1,2	2,71	УЭТП НКНХ, г. Нижнекамск,
1	0+98,93	90	Кабель связи этиленопроводов	-	-	1,2	2,19	УЭТП НКНХ, г. Нижнекамск,
1	1+07,87	90	Этиленопровод Нижнекамск-Салават- Уфа	219	ст.	1,2	2,46	УЭТП НКНХ, г. Нижнекамск,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							186

Места пересечения по трассе		Данные о пересекаемых коммуникациях и сооружениях						
км	ПК+	Угол пересечения, град	Наименование	Сечение, мм	Материал	Глубина заложения верха трубы до поверхности земли, м	Глубина заложения верха трубы до верха покрытия дороги, м	Владелец
Титул 0502 Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай								
1	1+35,32	61	Нефтепродукто-провод строящийся	159	ст.	2,5	2,83	ООО "Татнефть-Добыча" г. Елабуга
1	4+06,39	67	Кабель связи этиленопровода	-	-	1,2	1,73	УЭТП НКНХ, г. Нижнекамск,
1	4+15,10	67	Этиленопровод Нижнекамск-Казань	219	ст.	1,2	2,28	УЭТП НКНХ, г. Нижнекамск
1	4+85,10	90	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	2,30	Проект.
1	5+18,10	90	Этиленопровод (резервная нитка)	273	ст.	1,5	2,96	Проект.
Титул 0503 Подъездная автодорога к крановому узлу 23 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Зай								
1	7+27,15	90	электрокабель	-	-	1,5	2,73	Проект.
1	7+58,14	90	Этиленопровод (резервная нитка)	273	ст.	1,5	2,56	Проект.
Титул 0504 Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось								
3	21+67,52	90	Кабель ВОЛС	-	-	1,5	2,40	Проект.
3	21+75,52	90	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	2,45	Проект.
1	0'+51,80	90	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	2,24	Проект.
1	0'+82,76	90	Этиленопровод (резервная нитка)	273	ст.	1,5	1,90	Проект.
Титул 0505 Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось								
1	0'+21,00	90	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	3,51	Проект.
Титул 0507 Подъездная автодорога к крановому узлу 40 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Кама								
1	0+11,76	89	Нефтепродукто-провод	114	ст.	1,5	2,65	ОАО "Нократойл" г. Альметьевск

Изм. № подл.	00054820
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Места пересечения по трассе		Данные о пересекаемых коммуникациях и сооружениях						
км	ПК+	Угол пересечения, град	Наименование	Сечение, мм	Материал	Глубина заложения верха трубы до поверхности земли, м	Глубина заложения верха трубы до верха покрытия дороги, м	Владелец
1	0+14,57	89	водопровод	89	ст.	1,5	2,70	ОАО "Нократойл" г. Альметьевск
1	0+67,07	64	водопровод	73	ст.	1,5	3,64	ОАО "Нократойл" г. Альметьевск
Титул 0508 Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама								
1	0+94,16	41	кабель	-	-	1,1	2,58	Не установлен
1	1+71,00	90	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	1,63	Проект.
Титул 0511 Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 79 км								
1	0+15,28	84	газопровод	110	п/э	1,40	2,07	ООО Газпромтрансгаз Казань ЭПУ Елабугагаз Мамадышская РЭГС
1	0+95,02	90	Кабель электрический	-	-	1,5	2,41	Проект.
1	0'+22,72	90	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	2,49	Проект.
Титул 0512 Подъездная автодорога к крановому узлу 99 км								
1	1+40,80	60	газопровод	63	п/э	1,40	2,06	ООО Газпромтрансгаз Казань ЭПУ Елабугагаз Мамадышская РЭГС
Титул 0513 Подъездная автодорога к крановому узлу 119 км								
1	0+19,76	81	кабель Таттелеком	-	-	1,4	1,93	ПАО "Таттелеком" Сабинский МРУЭС
1	0+20,07	79	кабель Таттелеком	-	-	1,0	1,53	
2	19+99,89	90	Кабель ВОЛС	-	-	1,5	2,37	Проект.
3	20+08,81	90	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	2,12	Проект.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

00054820

Лист

188

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Места пересечения по трассе		Данные о пересекаемых коммуникациях и сооружениях						
км	ПК+	Угол пересечения, град	Наименование	Сечение, мм	Материал	Глубина заложения верха трубы до поверхности земли, м	Глубина заложения верха трубы до верха покрытия дороги, м	Владелец
Титул 0514 Подъездная автодорога к крановому узлу 137 км								
1	9+32,24	79	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	1,70	Проект.
1	9+40,36	79	Кабель ВОЛС	-	-	1,5	1,66	Проект.
Титул 0515 Подъездная автодорога к крановому узлу 156 км								
1	0+49,99	67	кабель Таттелеком	-	-	0,9	1,76	ПАО "Таттелеком" Сабинский МРУЭС
1	0'+35,18	90	Кабель ВОЛС	-	-	1,5	2,24	Проект.
1	0'+43,18	90	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	2,04	Проект.
Титул 0517 Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км								
1	0'+25,82	90	Этиленопровод (основная нитка)	273	ст.	1,5	2,47	Проект.
Титул 0518 Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км								
1	0+34,82	75	Кабель связи ОК-737 Высокая Гора-Зеленодольск	-	ОПС-016А16-7,0/1,0, ОПС-012 А12-7,0/1,0, ОПС-008А04-7/1,0	1,2	1,53	ПАО "Таттелеком"
Титул 0519 Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км								
1	0+36,41	73	кабель связи	-	ст.	0,9	2,07	ПАО "Таттелеком" Казань
1	9+20,13	86	МГ Уренгой-Центр-1	1420	ст.	1,5	3,05	ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Волжское ЛПУМГ

Изм. № подл.	00054820
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							189

Места пересечения по трассе		Данные о пересекаемых коммуникациях и сооружениях						
км	ПК+	Угол пересечения, град	Наименование	Сечение, мм	Материал	Глубина заложения верха трубы до поверхности земли, м	Глубина заложения верха трубы до верха покрытия дороги, м	Владелец
1	9+58,28	87	МГ Уренгой-Центр-2	1420	ст.	1,5	3,03	ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Волжское ЛПУМГ
1	9+98,06	87	МГ Пермь-Горький-2	1420	ст.	1,5	3,03	ООО «Газпром трансгаз Казань»
2	10+27,10	87	МГ Пермь-Горький-1	1420	ст.	1,5	3,09	ООО «Газпром трансгаз Казань»
2	10+44,37	87	КЛС Пермь-Горький	2МК С4х4 х1.2	-	1,2	2,92	ООО «Газпром трансгаз Казань»
2	10+69,34	87	МГ Уренгой-Центр-2	1420	ст.	1,5	3,03	ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Волжское ЛПУМГ
2	12+22,95	90	Ямбург-Елец-1	1420	ст.	1,5	3,02	ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Волжское ЛПУМГ
2	12+57,87	90	Ямбург-Елец-2	1420	ст.	1,5	3,24	ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Волжское ЛПУМГ
2	12+91,89	90	МГ Ямбург-Западная граница	1400	ст.	1,5	2,97	ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Волжское ЛПУМГ
2	13+71,98	90	этиленопровод	273	ст.	1,5	2,32	Проект.

Изм. № подл.	00054820
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

Лист

190

Места пересечения по трассе		Данные о пересекаемых коммуникациях и сооружениях						
км	ПК+	Угол пересечения, град	Наименование	Сечение, мм	Материал	Глубина заложения верха трубы до поверхности земли, м	Глубина заложения верха трубы до верха покрытия дороги, м	Владелец
2	13+80,18	90	Кабель ВОЛС	-	-	1,5	2,34	Проект.
1	0'+38,57	90	Кабель ЭХЗ	-	-	1,5	2,77	Проект.
Титул 0520 Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Казанской КС								
1	0+15,30	90	Кабель ВОЛС	-	-	1,5	1,59	Проект.
1	0+23,30	90	этиленопровод	273	ст.	1,5	1,86	Проект.

27.2.2 Пересечение с надземными коммуникациями

Проектом предусмотрено пересечение с существующими и проектируемыми надземными коммуникациями. Информация о габаритах пересечений с запроектированными дорогами представлена в таблице 27.3.

Таблица 27.3 - Ведомость габаритов пересечений надземных коммуникаций с проектируемыми дорогами

Километр по трассе	ПК+	Наименование линии, напряжение	Отметка нижнего провода в точке пересечения, м	Отметка земли по оси дороги	Проектная отметка по оси дороги	Возвышение проводов при пересечении с дорогой		Владелец
						Фактическое	Нормативное	
Титул 0501 Подъездная автодорога к охранному крановому узлу Нижнекамской КС								
1	0+05,44	ВЛ 10кВ 6 пр. РП Жарков -РП 01	179,79	170,96	171,05	8,74	7,0	ПАО "Нижнекамскнефтехим" г. Нижнекамск
Титул 0502 Подъездная автодорога к крановому узлу 18 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Зай								
1	1+89,54	ВЛ 10 кВ 3 пр.	83,00	74,70	75,38	7,62	7,0	УЭТП НКНХ, г. Нижнекамск, район ул. Южная автодорога

Изм. № подл.	00054820
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Километр по трассе	ПК+	Наименование линии, напряжение	Отметка нижнего провода в точке пересечения, м	Отметка земли по оси дороги	Проектная отметка по оси дороги	Возвышение проводов при пересечении с дорогой		Владелец
						Фактическое	Нормативное	
Титул 0504 Подъездная автодорога к крановому узлу 29 км и узлу запуска СОД на резервной нитке перехода через р. Прось								
1	11+27,32	ВЛ 10 кВ ф.8 ПС Смыловка, магистраль от 2РМ до КТП 192	109,25	101,96	102,95	6.3	7,0	НКЭС (Нижнекамские электросети), г. Нижнекамск
Титул 0505 Подъездная автодорога к крановому узлу 31 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Прось								
1	0+17,67	ВЛ 10 кВ ф.8 ПС Смыловка	63,10	56,21	57.20	5.9	7,0	НКЭС (Нижнекамские электросети), г. Нижнекамск
Титул 0506 Подъездная автодорога к крановому узлу 38 км								
1	0+14,19	ВЛ 6 кВ ф.7 ПС Смыловка	63,85	57.01	58.39	5.46	7,0	ОАО "Нократойл"
Титул 0508 Подъездная автодорога к крановому узлу 42 км и узлу приема СОД на резервной нитке перехода через р. Кама								
1	0+05,93	ВЛ 10 кВ 3 пр. ф.02 ПС 110 кВ Секинесь	139,5	132,44	133,28	6.22	7,0	Елабужские электросети, Мамадышский РЭС, г. Мамадыш
Титул 0509 Подъездная автодорога к крановому узлу 45 км								
1	0+67,19	Кабельная эстакада	-	-	-	-	5,0	Проект.
Титул 0510 Подъездная автодорога к крановому узлу 60 км								
1	2+05,14	Кабельная эстакада	-	-	-	-	5,0	Проект.
Титул 0516 Подъездная автодорога к узлу приема-запуска СОД 176 км								
1	36+34,69	Кабельная эстакада	-	-	-	-	5,0	Проект.
Титул 0517 Подъездная автодорога к крановому узлу 194 км								
1	18+42,38	ВЛ 10кВ ф.314-2 ПС Чепчуги	136,10	128,24	128,84	7,26	7,0	АО "Сетевая компания" Приволжские электрические сети. Высокогорский РЭС
Титул 0518 Подъездная автодорога к крановому узлу 213 км								
1	0+55,82	ВЛ 10 кВ 3 пр. ф.6 ПС Усады	106,40	98,77	99,22	7,34	7,0	АО "Сетевая компания" Приволжские электрические сети. Высокогорский РЭС.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

Километр по трассе	ПК+	Наименование линии, напряжение	Отметка нижнего провода в точке пересечения, м	Отметка земли по оси дороги	Проектная отметка по оси дороги	Возвышение проводов при пересечении с дорогой		Владелец
						Фактическое	Нормативное	
1	0+70,91	ВЛ 10 кВ 3 пр. ф.6 ПС Дубъязы	106,92	99,74	100,17	6,75	7,0	АО "Сетевая компания" Приволжские электрические сети. Высокогорский РЭС.
Титул 0519 Подъездная автодорога к крановому узлу 232 км								
1	9+71,02	ВЛ 10 кВ 3 пр.	190,15	183,17	184,67	5,48	7,0	ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Волжское ЛПУМГ

Для выполнения нормируемого габарита на переходах с проектируемыми подъездными автодорогами предусмотрено переустройство существующих воздушных линии 6(10) кВ.

В местах недопустимых габаритов в соответствии с п.2.5.258 ПУЭ предусмотрены следующие мероприятия:

- монтаж провода на более высоких отметках на вновь установленную переходную опору.
- подвес провода на новые металлоконструкции в части существующих опор с отметками креплений выше заданных.

Инов. № подл.	00054820
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

28 СВЕДЕНИЯ О ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРАХ И ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЯХ ПО СНИЖЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЕРСОНАЛ

При возведении земляного полотна автомобильных дорог основными источниками опасных и вредных факторов являются:

- движущиеся дорожно-строительные машины и механизмы;
- электрооборудование и электросети;
- подземные коммуникации (электрокабели, газопроводы, кабели связи и др.);
- шум, вибрация машин и оборудования; вредные вещества, содержащиеся в выхлопных газах машин;
- возможное опрокидывание машин с насыпей и др.

При проектировании дорожных работ определены опасные зоны, в которых возможно воздействие на работников и иных лиц вредных и (или) опасных производственных факторов.

Работы с повышенной опасностью должны выполняться в соответствии с нарядом-допуском на производство работ с повышенной опасностью.

Нарядом-допуском определяются содержание, место, время и условия производства работ с повышенной опасностью, необходимые меры безопасности, состав бригады и работники, ответственные за организацию и безопасное производство работ.

К работам с повышенной опасностью при строительстве подъездных дорог, на производство которых выдается наряд-допуск, относятся:

- земляные работы в зоне расположения подземных газопроводов, нефтепроводов и других аналогичных подземных коммуникаций и объектов;
- земляные работы в котлованах, на откосах и склонах;
- рытье котлованов, траншей глубиной более 1,5 м и производство работ в них;
- работы по валке леса в особо опасных условиях;
- работы с применением грузоподъемных кранов и других строительных машин в охранных зонах воздушных линий электропередачи, газонефтепродуктопроводов.

При проведении дорожных работ на границах зон с постоянным наличием опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон с возможным воздействием опасных производственных факторов - сигнальные ограждения, сигнальная разметка и знаки безопасности.

Производство работ в охранной зоне ВЛ согласно ТУ собственника разрешается проводить при условии оформления наряда-доступа, после письменного согласования проекта и проекта производства работ, а также получения письменного разрешения эксплуатирующей организации.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054820

							НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
								194
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

При производстве работ в охранной зоне трубопроводов необходимо производить разработку грунта механизмами не ближе чем 2 м от стенки действующего трубопровода. В зоне 2 м от стенки действующего трубопровода разработку грунта производить вручную без применения ударного инструмента. Работы проводить в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

Инв. № подл. 00054820	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 195
			НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

29 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Технико-экономические показатели по подъездным автодорогам приведены в таблице 29.1.

Таблица 29.1 – Основные технико-экономические показатели

Титул	Наименование показателей										
	Протяженность, км	Земляные работы, м ³		Дорожная одежда (площадь покрытия), м ²			Укрепление откосов и кюветов, м ²				Искусственные сооружения, шт
		Объем насыпи	Объем выемки	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип I	Тип II	Тип III	Тип IV	
0501	0,157	3682	1041	876	168	197	1063	502	-	-	-
0502	0,759	10894	4904	4999	240	-	5218	972	864	-	3
0503	0,850	11581	4549	5083	24	-	8306	180	-	-	2
0504	2,281	29600	13632	13915	84	-	21731	-	-	-	5
0505	3,289	87320	22365	20746	48	-	-	-	29431	-	7
0506	0,687	35890	5749	4462	24	-	-	-	9361	-	3
0507	0,435	17160	3499	2871	144	-	-	-	4015	-	1
0508	0,382	4505	2892	2343	36	199	3091	-	590	-	1
0509	0,144	1911	773	1021	-	-	469	-	-	-	1
0510	0,238	3283	1510	1563	-	-	2372	-	-	-	1
0511	0,310	3908	1532	1905	48	-	1388	-	-	-	2
0512	0,592	12149	4123	4033	36	-	4732	490	658	202	4
0513	2,039	11334	15123	12204	24	-	32082	1922	-	-	3
0514	0,953	19389	6087	5583	24	-	10932	324	-	-	4
0515	2,343	26119	14216	16355	36	212	28669	3969	-	-	2
0516	3,716	39621	27881	24040	72	220	40862	867	3762	-	8
0517	3,322	34919	15823	20984	24	164	38248	497	2174	-	4
0518	0,217	3414	1661	1390	-	249	1460	119	691	-	1
0519	1,728	31327	10959	9614	1080	204	20568	1152	-	-	2
0520	0,111	1138	535	665	24	-	762	-	-	-	-
Всего	24,553	389144	158854	154652	2136	1445	221953	10994	16097	202	54

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
00054820

Лист

196

НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Постановление Правительства РФ от от 04.07.2020 № 985 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"»;
- ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии;
- ГОСТ 17.5.3.06-85 Охрана природы (ССОП). Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ;
- ГОСТ 3640-94 Цинк. Технические условия;
- ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия;
- ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия;
- ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия;
- ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент;
- ГОСТ 10705-80 Трубы стальные электросварные. Технические условия;
- ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей;
- ГОСТ 17066-94 Прокат тонколистовой из стали повышенной прочности. Технические условия;
- ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия;
- ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний;
- ГОСТ 22733-2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности;
- ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация;
- ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия;
- ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия;
- ГОСТ 31108-2020 Цементы общестроительные. Технические условия;

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	00054820						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1	Лист
							197

- ГОСТ 32703-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования;
- ГОСТ 32730-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок дробленый. Технические требования;
- ГОСТ 32824-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования;
- ГОСТ 32948-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Опоры дорожных знаков. Технические требования;
- ГОСТ 32960-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения;
- ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия;
- ГОСТ 4543-2016Metalлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия;
- ГОСТ Р 50970-2011 Технические средства организации дорожного движения. Столбики сигнальные дорожные. Общие технические требования. Правила применения;
- ГОСТ Р 52289-2019 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств;
- ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования;
- ГОСТ Р 52575-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы для дорожной разметки. Технические требования;
- ГОСТ Р 55028-2012 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения;
- ГОСТ Р 56338-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования нижних слоев основания дорожной одежды. Технические требования;
- ГОСТ Р 56419-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для разделения слоев дорожной одежды из минеральных материалов. Технические требования;
- ГОСТ Р 56600-2015 Плиты предварительно напряженные железобетонные дорожные. Технические условия;
- ГОСТ Р 58397-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Правила производства работ. Оценка соответствия;
- ГОСТ Р 58818-2020 Дороги автомобильные с низкой интенсивностью движения. Проектирование, конструирование и расчет;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										198
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

- ГОСТ Р 59205-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Охрана окружающей среды. Технические требования;
- ГОСТ Р 71244-2024 Дороги автомобильные с низкой интенсивностью движения. Дорожная одежда. Конструирование и расчет;
- ГЭСН 81-02-01-2022 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 1. Земляные работы;
- МОДН 2-2001 Проектирование нежестких дорожных одежд;
- ОДМ 218.2.001-2009 Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах общего пользования с учетом региональных условий (дорожно-климатических зон);
- ОДМ 218.2.078-2016 Методические рекомендации по выбору конструкции укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог общего пользования;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок». Седьмое издание;
- СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов;
- СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*;
- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*;
- СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85;
- СП 33.13330.2012 Расчет на прочность стальных трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 2.04.12-86;
- СП 34.13330.2021 "СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги";
- СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*;
- СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*;
- СП 37.13330.2012 Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*;
- СП 38.13330.2018 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). СНиП 2.06.04-82;
- СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87;

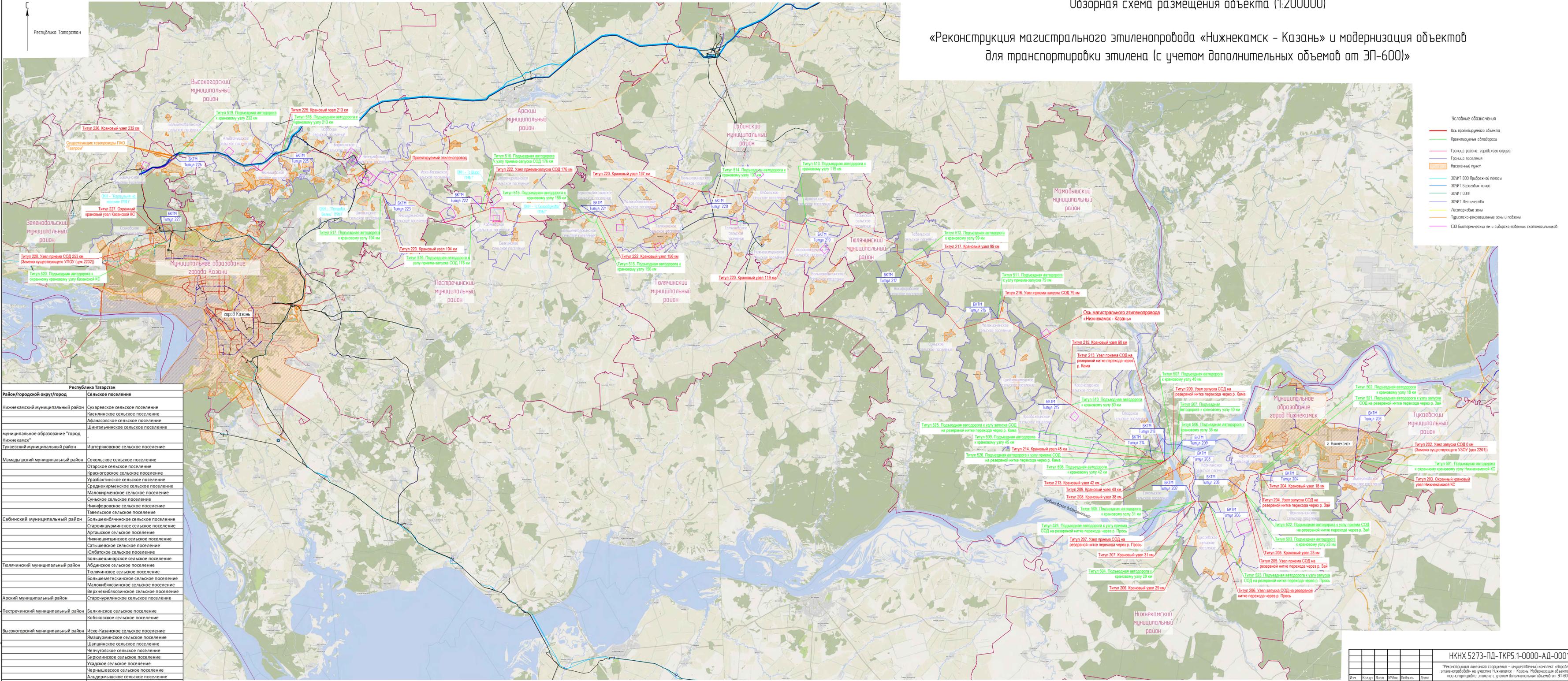
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	00054820							Лист
										199
				НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- СП 46.13330.2012 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91;
- СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004;
- СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85;
- СП 86.13330.2022 Магистральные трубопроводы СНиП III-42-80*;
- СП 115.13330.2016 "СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий";
- СП 116.13330.2012 Инженерная защита территории, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003;
- СП 131.13330.2020 Строительная климатология СНиП 23-01-99*;
- СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ;
- Об утверждении Правил по охране труда при производстве дорожных строительных и ремонтно-строительных работ Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 882н.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
00054820									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	НКНХ.5273-ПД-ТКР5.1			

Обзорная схема размещения объекта (1:200000)

«Реконструкция магистрального этиленпровода «Нижнекамск - Казань» и модернизация объектов для транспортировки этилена (с учетом дополнительных объемов от ЭП-600)»



Республика Татарстан	
Район/городской округ/город	Сельское поселение
Нижнекамский муниципальный район	Сухаревское сельское поселение
	Каенилинское сельское поселение
	Афанасовское сельское поселение
Муниципальное образование "Город Нижнекамск"	Шингалыинское сельское поселение
Тукаевский муниципальный район	Иштеръяковское сельское поселение
Мамадышский муниципальный район	Сокольское сельское поселение
	Отарское сельское поселение
	Красногорское сельское поселение
	Уразбатинское сельское поселение
	Среднекирменское сельское поселение
	Малокирменское сельское поселение
	Сунское сельское поселение
	Никифоровское сельское поселение
Тавельское сельское поселение	
Сабинский муниципальный район	Большешибинское сельское поселение
	Старошурминское сельское поселение
	Артэшское сельское поселение
	Нимештинское сельское поселение
	Сатаньское сельское поселение
Тюлячинский муниципальный район	Юлбатовское сельское поселение
	Большешиварское сельское поселение
	Абдинское сельское поселение
	Тюлячинское сельское поселение
	Большеметестинское сельское поселение
Арский муниципальный район	Верхнекирменское сельское поселение
	Старочурилинское сельское поселение
Пестрчинский муниципальный район	Белкинское сельское поселение
	Кобяковское сельское поселение
Высокогорский муниципальный район	Иске-Казанское сельское поселение
	Ямашуринское сельское поселение
	Шаншинское сельское поселение
	Чемчуговское сельское поселение
	Вирюлинское сельское поселение
	Уадское сельское поселение
	Чернышевское сельское поселение
Альдермынское сельское поселение	
Зеленодольский муниципальный район	Бишинское сельское поселение
	Осиновское сельское поселение
Муниципальное образование города Казань (г. Казань)	

ИИХ 5273-ПД-ТКР5-1-0000-АД-0001				
"Реконструкция магистрального этиленпровода" на участке Нижнекамск - Казань. Модернизация объектов для транспортировки этилена с учетом дополнительных объемов от ЭП-600"				
Изм.	Контр.	Лист	№ док.	Подпись
Разраб.	Рук. эр.	Лист	Лист	Лист
Гл. спец.	Белоя			
И. контр.				
Генп.	Вардан			
Обзорная схема размещения объекта (1:200000)				
			Лист	1