



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик — **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Строительство промышленной установки по
производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке
ПАО «НКНХ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 2 . Схема планировочной организации земельного участка

Часть 1 . Текстовая часть

135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Том 2.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
2	691-24		21.08.2024

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик — **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Строительство промышленной установки по
производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке
ПАО «НКНХ»**

Раздел 2 . Схема планировочной организации земельного участка

Часть 1 . Текстовая часть

135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Том 2.1

**Руководитель направления,
Управление проектами**

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

Д.В. Пресняков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
2	691-24		21.08.2024

2024

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00039900

Акционерное общество "НИПИгазпереработка"
(АО "НИПИГАЗ")



Заказчик — **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**Строительство промышленной установки по
производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке
ПАО «НКНХ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 2 . Схема планировочной организации земельного участка

Часть 1 . Текстовая часть

135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Том 2 .1

**Руководитель направления,
Управление проектами**

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

Д.В. Пресняков



Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	107-23		21.02.2023

2023

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00039900

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА


Обозначение	Наименование	Примечание
135I0-00006-66819-ГС50-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1-С	Содержание тома 2.1	Лист 2 Изм.1; 2
	Раздел 2 . Схема планировочной организации земельного участка	
135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Часть 1 . Текстовая часть	Лист 3 Изм.1; 2

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1-С									
2										-	-	691-24		21.08.2024	
1										-	-	107-23		21.02.2023	
Изм.										Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Содержание тома 2.1	Стадия	Лист	Листов						
							П				1				
															
							НИПИГАЗ								
							АО "НИПИГАЗ" 								
Разраб.		Белова													
Глав. спец.		Калашников													
Менеджер		Исмаилова													
Н. контр.															
ГИП		Пресняков													

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения	2
2	Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	3
3	Обоснование границ санитарно-защитных зон объекта капитального строительства в пределах границ земельного участка	16
4	Обоснование планировочной организации земельного участка в соответствии с градостроительным и техническим регламентами либо документами об использовании земельного участка. обоснование размещения зданий и сооружений.....	17
5	Технико-экономические показатели земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства....	35
6	Зонирование территории земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства, обоснование функционального назначения и принципиальной схемы размещения зон, обоснование размещения зданий и сооружений (основного, вспомогательного, подсобного, складского и обслуживающего назначения) объектов капитального строительства	36
7	Обоснование решений по инженерной подготовке территории, в том числе решений по инженерной защите территорий и объектов капитального строительства от последствий опасных геологических процессов, паводковых, поверхностных и грунтовых вод.....	37
8	Описание организации рельефа вертикальной планировкой.....	41
9	Описание решений по благоустройству территории	43
10	Решения по расположению инженерных сетей	44
11	Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешние и внутренние (в том числе междоусобные) грузоперевозки	46
12	Характеристика и технические показатели транспортных коммуникаций	48
	Приложение А Расчёт конструкции дорожной одежды (на 36 листах) (13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрА_3_2_R.doc)	54
	Приложение Б Расчет радиусов поворотов внутриплощадочных автомобильных дорог (на 10 листах) (13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ.ПрБ_3_2_R.doc)	122
	Перечень нормативной документации	132
	Таблица регистрации изменений	134

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1			
2	-	Зам.	691-24		21.08.2024				
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Инв. № подл. 00039900	Разраб.		Белова			Раздел 2 . Часть 1 . Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
	Глав. спец.		Калашников				П	1	112
	Менеджер		Исмаилова						
	Н. контр.								
	ГИП		Пресняков						

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В разделе описаны решения по генеральному плану, внутриплощадочному автомобильному транспорту, по благоустройству территории строительства промышленной установки по производству гексен-1 мощностью 50 тысяч тонн в год.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, промышленной безопасности и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Основанием для разработки документации является Протокол заседания Инвестиционного комитета ООО «СИБУР» №386 от 23.12.2021г.

Место строительства – Российская Федерация, Республика Татарстан, Нижнекамский район, г. Нижнекамск, территория ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Заказчик – ПАО «Нижнекамскнефтехим». Генпроектировщик – АО «НИПИГАЗ».

Изыскательская организация – ООО «ПСП «Автомост».

Проектная документация разработана на основании отчетов инженерных изысканий:

– 135I0-00006-66819-ГС50-ИГДИ1.1 ООО «ПСП «Автомост» «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий»;

– 135I0-00006-66819-ГС50-ИГИ1.1 ООО «ПСП «Автомост» «Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (в том числе инженерно-геофизических)»;

– 135I0-00006-66819-ГС50-ИГМИ1.1 ООО «ПСП «Автомост» «Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий»;

– 135I0-00006-66819-ГС50-ИГМИ1.1 ООО «ПСП «Автомост» «Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий».

Проектная документация выполнена в строительной системе координат Местная заводская НКНХ, МСК-16. Система высот Балтийская 1977 г.

Решения по инженерной подготовке территории приведены в документах 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГП-0001, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГП-0002, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГП-0003, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГП-0004, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГП-0005, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГП-0006 Раздела 2. «Схема планировочной организации земельного участка». Часть 2. «Графическая часть». 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1. Том 2.2.

Решения по генеральному плану приведены в документах 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГП-0001, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГП-0002, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГП-0003, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГП-0004, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГП-0005, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГП-0006, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГП-0007, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГП-0008, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГП-0009 Раздела 2. «Схема планировочной организации земельного участка». Часть 2. «Графическая часть». 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1. Том 2.2.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00039900							Лист
										2
				135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В административном отношении проектируемый объект находится в Российской Федерации, Республике Татарстан, г. Нижнекамск, производственная площадка ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Производственная площадка ПАО «Нижнекамскнефтехим» расположена в 9 км юго-восточнее города Нижнекамск.

Подъезд к площадке возможен со всех сторон по автомобильным дорогам общего пользования, на территории площадки имеются технологические проезды (с асфальтовым и щебенистым покрытием). Вдоль восточной и южной границы завода проходит железнодорожная ветка, со станцией «Биклянь».

Площадка строительства расположена в пределах территории завода СПС предприятия ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Климатические особенности рассматриваемой территории формируются под воздействием резко континентальных воздушных масс Азиатского материка и под влиянием западного переноса воздушных масс.

В пределах исследуемой территории воздушные массы перемещаются, главным образом, с запада на восток и преобладает циклоническая деятельность. Частая смена циклонов и антициклонов является причиной неустойчивой погоды. По схематической карте климатического районирования территории Российской Федерации для строительства (СП 131.13330.2020, рисунок А.1) район работ относится к строительно-климатическому подрайону IV. Согласно ГОСТ 16350-80 район изысканий относится к умеренному климатическому району умеренного макроклиматического района II₅. Согласно Приложению В (карта зон влажности) СП 50.13330.2012 район изысканий относится к зоне влажности «2» (нормальная).

Повторяемость траекторий движения воздушных масс в течение года характеризуется наибольшей частотой вторжения с запада, наименьшей с северо-востока. Вторжения воздуха с запада приводят к облачной, с осадками, теплой погоде. Вторжения воздуха с севера и востока имеют наибольшую повторяемость зимой, при этом наблюдается малооблачная погода с морозами ниже -40 °С.

На формирование климата существенное влияние оказывают крупномасштабные вихри циклоны и антициклоны. Циклоны сопровождаются быстрыми и резкими изменениями погоды с развитой облачностью, осадками, порывистым ветром. В антициклонах преобладает малооблачная погода.

Средняя и месячная и годовая температура воздуха приведена в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Средняя и месячная и годовая температура воздуха (°С)

Метеостанция (период)	Месяцы												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
МС Елабуга	-12,5	-11,5	-4,2	5,3	13,4	17,9	20,0	17,6	11,6	4,0	-3,3	-9,7	4,0

По количеству осадков данный район относится к зоне умеренного увлажнения.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00039900							Лист	
										3	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	

Сумма осадков за год составляет 524,9 мм. В среднем, максимальное количество осадков приходится на летние месяцы и составляет 61,6 мм (июль), наименьшее количество отмечено конец зимы – начале весны 27,2 мм.

Расчетный суточный максимум осадков 1% обеспеченности за период (1951-2021) равна 73 мм.

Для рассматриваемого района характерен устойчивый снежный покров. Продолжительность его залегания, в среднем, составляет 147 дней.

Время установления устойчивого снежного покрова зависит в основном от температуры воздуха в ноябре. Если средние декадные температуры воздуха в ноябре ниже многолетних, то установление снежного покрова происходит значительно раньше средних сроков. В тех случаях, когда средняя температура ноября близка к средней многолетней и декадные температуры постепенно понижаются от декады к декаде, установление снежного покрова происходит в сроки, близкие к средним многолетним. Запоздывание сроков установления снежного покрова связано с теплой погодой второй декады ноября. Максимальная высота снежного покрова обычно наблюдается в первой-второй декадах марта. Высота снежного покрова значительно колеблется из года в год.

Разрушение устойчивого снежного покрова и сход его протекает в более сжатые сроки, чем его образование. Как правило, к началу второй декады апреля территория освобождается от снега. Нередко после разрушения снежного покрова снег выпадает вновь, но через несколько дней полностью тает. Бывают годы, когда весной вторгаются арктические массы воздуха, которые вызывают снегопады даже во второй половине мая. Этот снег обычно лежит непродолжительное время. Средняя высота снежного покрова приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Средняя высота снежного покрова (см)

Метеостанция (период наблюдений)	Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Елабуга (1992–2021гг)	4	5	9	14	18	25	32	37	42	47	51	52	51	49	42

Ветровой режим территории определяется барико-циркуляционными процессами, а также формой рельефа и характером подстилающей поверхности, а также открытостью места. В течение года на рассматриваемой территории наблюдаются ветры южного и юго-западного направления. Наименьшей повторяемостью отличаются ветра восточной четверти.

Средняя месячная и годовая скорость ветра приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3 - Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)

Метеостанция	Месяц												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Елабуга	2,1	2,1	2,3	2,4	2,4	2,1	1,8	1,8	1,9	2,3	2,3	2,1	2,1

Повторяемость направлений ветра и штилей приведена в таблице 2.4

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00039900							13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1						Лист
																4
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата							

Таблица 2.4 - Повторяемость направлений ветра и штилей, %

Месяц	Направление ветра								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
1	5	7	8	15	20	21	17	7	19
2	7	7	9	14	18	20	16	9	21
3	6	7	8	13	16	20	19	11	17
4	9	13	11	9	11	16	18	13	15
5	12	12	9	7	11	13	18	18	15
6	13	11	8	6	10	12	20	20	15
7	15	12	10	7	8	8	18	22	18
8	16	11	9	5	9	11	18	21	19
9	9	8	9	7	10	14	23	20	20
10	9	5	6	7	13	23	22	15	14
11	7	6	7	11	15	22	21	11	11
12	5	6	7	11	19	26	16	10	18
Год	9	9	9	9	13	17	19	15	17

К неблагоприятным атмосферным явлениям относятся метели, гололедно-изморозевые отложения, туманы и грозы. В тёплый период года осадки могут сопровождаться грозами. Чаще грозы бывают в период с мая по август, с максимумом в июле. В среднем за год отмечается 29 дней с грозой.

Абсолютные отметки на площадке строительства (система высот Балтийская 1977 г.) составляют от 203,38 м до 217,75 м.

Площадка строительства представляет собой естественный рельеф, поверхность которого техногенно изменена во время освоения данной территории.

Территория изыскания приурочена к водораздельному пространству рек Кама и Зай, представляющему собой плоско-выпуклую равнину (Камско-Зайское водораздельное плато), расчлененную сетью эрозионных врезов (реки Авлашка и Тунгуча – притоки р. Зай, Стрелочный лог, Казаринский лог и др.).

Согласно картографическим материалам изыскиваемые площадки не пересекают постоянных и временных водотоков. В результате выполненного рекогносцировочного обследования подтверждено отсутствие водных объектов на изыскиваемых площадках.

В непосредственной близости, 0,45 км юго-западнее южной границы участка изыскания, протекает р. Иныш (правобережный приток р. Авлашка, которая в свою очередь является притоком второго порядка р. Зай). На юго-востоке в 0,95 м от участка изыскания протекает речей б/н (правый приток р. Мартышка). На северо-западе в 1,1 км от участка изыскания протекает ручей Казанский (левобережный приток ручья Крутой Ключ). На северо-востоке в 1,2 км от участка изыскания протекает ручей Крутой Ключ (левобережный приток р. Кама). На востоке в 3,9 км от участка изыскания протекает ручей Стрелочный лог (левобережный приток р. Кама).

Река Кама протекает в 7,0 км севернее промышленной зоны ПАО «Нижнекамскнефтехим», река Зай – в 12,0 км западнее. Какого-либо негативного

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00039900							Лист
												5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1						

гидрологического воздействия вышеуказанные поверхностные водотоки на изыскиваемую территорию не оказывают и не будут оказывать.

Ближайшим водным объектом к участку изыскания является река Иныш, которая расположена в 0,45 км юго-восточнее изыскиваемых площадок. Река Иныш (правобережный приток р. Авлашка). По данным картматериалов исток р. Иныш, расположен на территории завода «ПАО «Нижекамскнефтехим». Территория завода застроена, на предполагаемом месте истока проходит автодорога. Река Иныш появляется на поверхность спустя 400 м в направлении с востока на юго-запад на территории межзонья. Далее река протекает на юг где проходит через водопропускное сооружение на территорию завода.

Объекты строительства, находятся вне зоны влияния высоких вод ближайшего водотока и за пределами водоохранной зоны и прибрежно-защитной полосы.

Изыскиваемая территория представляет собой участок с большой степенью техногенной нагрузки.

Техногенное воздействие на природную и геологическую среду здесь значительное и обусловлено планировкой поверхности при строительной подготовке территории завода, срезкой грунта, его заменой, проходкой котлованов, траншей и их засыпкой при строительстве существующих зданий и сооружений, возможных утечек воды и промстоков из инженерных коммуникаций, а также с технологическими особенностями действующих производств, различиями в видах и величине нагрузок под фундаментами существующих сооружений; широким распространением насыпных грунтов.

В геологическом строении района работ принимают участие четвертичные техногенные грунты, элювиально-делювиальные отложения, подстилающиеся среднепермскими элювиальными отложениями. Участками с поверхности развит почвенно-растительный слой.

Почвенно-растительный слой (bQ) мощностью от 0,05 до 0,3 м распространен на участке под размещение факельной системы, участками вдоль межцеховых эстакад, а также локально встречен на площадке Гексен-1.

ИГЭ-1а, 1б – насыпные глины красновато-коричневые, серовато-коричневые, коричневые, темно-коричневые до черных, красно-бурые, легкие пылеватые, легкие песчанистые (преимущественно легкие пылеватые) твердые, полутвердые, местами с включениями строительного мусора, с включениями щебня, гравия и гальки осадочных пород (до 15 %), щебня аргиллита, песчаника и известняка (до 25 %), участками с прослоями песка мелкого мощностью до 0,5-25 см, глины тугопластичной и суглинка тяжелого пылеватого тугопластичного, мягкопластичного, твердого и полутвердого мощностью до 2-10 см, без примеси и с примесью органического вещества; насыпные суглинки буро-коричневые, серовато-коричневые, коричневые, темно-коричневые, рыжевато-коричневые, серые, серовато-коричневые, пестроцветные, бурые тяжелые песчанистые, легкие песчанистые, тяжелые пылеватые, легкие пылеватые (преимущественно тяжелые пылеватые), твердые, полутвердые, тугопластичные без примеси и с примесью органического вещества, местами минеральные, с включениями строительного мусора и промышленных отходов, асфальтобетонной плиты, с включениями гравия, гальки, дресвы и щебня осадочных пород до 38 %, дресвы аргиллита, с прослоями песка мелкого, средней крупности и гравелистого мощностью до 1-20 см, местами прослои суглинка тугопластичного и мягкопластичного, глины полутвердой и тугопластичной, супеси

Изм. № подл.	00039900	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										6
2	-	Зам.	691-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

песчанистой пластичной, гравийно-галечникового грунта мощностью до 0,3-20 см, суглинка дресвяного текучепластичного мощностью до 20 см. На площадке Гексен-1 в скважине №208г и на дороге в скважине №86г встречена насыпная песчано-гравийная смесь – песок средней крупности средней степени водонасыщения. Кроме того, на автодорогах, на площадке Гексен-1 встречен бетон, асфальт, асфальтобетон, который в колонках инженерно-геологических скважин выделен как слой 1в. Насыпные грунты имеют широкое распространение на участке работ, встречены практически повсеместно с поверхности и под почвенно-растительным слоем на глубине 0,0 до 6,45 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-1а, ИГЭ-1б изменяется от 0,07 до 6,45 м. Грунты отсыпаны «сухим» способом, слежавшиеся, возраст отсыпки более 5 лет.

ИГЭ-2а, 2б – суглинки коричневые, темно-коричневые, красно-коричневые, буровато-коричневые, серовато-коричневые, серые, светло-серые, темно-серые, тяжелые песчанистые, тяжелые пылеватые, легкие пылеватые, тяжелые песчанистые (преимущественно тяжелые пылеватые) твердые, полутвердые, тугопластичные, без примеси и с примесью органического вещества, местами минеральные, местами с прослоями до мягкопластичных (мощность прослоев до 20 см), с прослоями песка мелкого и крупного мощностью до 5 см, глины тугопластичной, с единичными включениями дресвы и щебня песчаника, аргиллита, осадочных пород до 15 %. Встречены на площадке под размещение факельной системы и участками вдоль межцеховых эстакад с поверхности и с глубин 0,1-2,6 м. Мощность грунтов ИГЭ-2а, 2б изменяется от 0,35 до 2,8 м.

ИГЭ-5а – глины темно-серые, серые, красновато-коричневые, коричневые, буровато-коричневые, серовато-коричневые, серовато-черные, светло-коричневые, светло-серые, темно-коричневые, бурые легкие пылеватые, легкие песчанистые (преимущественно легкие пылеватые) твердые, полутвердые без примеси и с примесью органического вещества, местами с прослоями песка мелкого и крупного средней степени водонасыщения и водонасыщенного мощностью до 0,3-30 см, местами с прослоями суглинка полутвердого, тугопластичного и мягкопластичного мощностью до 10 см, с включениями дресвы и щебня осадочных пород до 11 %, местами с прослоями песчаника низкой и средней прочности мощностью до 25 см. Встречены локальными участками на всей площадке изысканий с глубин 0,1-3,7 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-5а изменяется от 0,3 до 2,9 м.

ИГЭ-7а – глины буровато-красные, зеленовато-коричневые, красно-коричневые, бордово-красные, буровато-коричневые, коричневые, серовато-коричневые, рыжеватого-коричневые, бордово-коричневые, красно-бурые, бурые, красные легкие пылеватые, легкие песчанистые, с дресвой и щебнем аргиллита, известняка до 25 % (преимущественно легкие пылеватые) твердые, полутвердые (аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до глины), участками с прослоями песка пылеватого, мелкого и средней крупности малой, средней степени водонасыщения и водонасыщенного мощностью до 1-35 см, редко с прослоями песка гравелистого мощностью 20 см, с прослоями песчаника зеленовато-серого, коричневого, серо-коричневого очень низкой, низкой, пониженной, средней прочности и прочного мощностью до 1,5-13 см, с прослоями супеси твердой и пластичной мощностью до 0,5-30 см, с прослоями суглинка тяжелого песчанистого твердого, полутвердого, тугопластичного, мягкопластичного, с дресвой полутвердого мощностью до 1,5-25 см, с тонкими прослоями алевролита и аргиллита очень низкой,

Инв. № подл.	00039900	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					

низкой и средней прочности мощностью до 2-10 см, встречаются прослой и глыбы известняка серовато-белого, серого малопрочного, низкой и средней прочности и прочного местами выветрелого до щебня мощностью до 0,5-37 см, щебенистого и дресвяного грунта (щебень и дресва аргиллита до 45-75 %, заполнитель суглинок тугопластичный, глина твердая, полутвердая, песок мелкий) мощностью до 4-30 см. Встречены практически повсеместно с глубин 0,3-18,8 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7а изменяется от 0,4 до 15,1 м.

ИГЭ-7а-Д, 7б-Д – глины буровато-коричневые, красно-коричневые, красно-бурые, зеленовато-коричневые, коричневые, бордово-коричневые, серовато-коричневые, рыжевато-коричневые дресвяные твердые и полутвердые и суглинки красно-коричневые, буро-коричневые, бордово-коричневые, коричневые, серые, серовато-коричневые, красно-бурые, бурые, красноватые дресвяные твердые и полутвердые (щебень и дресва аргиллита до 26-50 %) (аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до глины и суглинка), местами с прослоями суглинка с дресвой и дресвяного, щебенистого твердого, полутвердого, тугопластичного мощностью до 2-20 см, суглинка мягкопластичного мощностью 20 см, супеси пластичной и твердой мощностью до 0,5-15 см, с прослоями глины легкой песчанистой твердой с единичными включениями дресвы аргиллита, щебенистой полутвердой, с прослоями песчаника буро-коричневого, зеленовато-серого, зеленовато-коричневого, серого очень низкой, низкой, пониженной и средней прочности, малопрочного сильновыветрелого мощностью до 0,5-30 см, с прослоями, редко с глыбами аргиллита и алевролита очень низкой и низкой прочности мощностью до 2-20 см, встречаются прослой и глыбы известняка серого малопрочного, средней прочности и прочного мощностью до 3-45 см местами выветрелого до щебня, местами с прослоями щебенистого грунта (щебень и дресва аргиллита до 60-80 %, заполнитель суглинок твердый, полутвердый, тугопластичный, глина твердая и полутвердая) мощностью до 1-30 см, местами прослой песка зеленовато-серого пылеватого, мелкого и средней крупности малой, средней степени водонасыщения и водонасыщенного мощностью до 1,5-70 см. Встречены повсеместно, вскрыты с глубин 0,1-16,0 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7а-Д, 7б-Д изменяется от 0,3 до 14,3 м.

ИГЭ-7в – пески темно-коричневые, светло-коричневые, коричневые, зеленовато-серые, зеленовато-коричневые, серовато-коричневые, желтовато-коричневые, буровато-коричневые, серые, светло-серые, рыжевато-коричневые, зеленые мелкие и пески средней крупности средней степени водонасыщения и водонасыщенные средней плотности, плотные (песчаник на известковистом цементе очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до песка), местами с прослоями, реже глыбами песчаника очень низкой, низкой, пониженной прочности, малопрочного и средней прочности мощностью до 1-20 см, аргиллита и алевролита низкой прочности мощностью до 1-20 см, с прослоями и глыбами известняка серовато-белого средней прочности мощностью до 0,5-30 см, локально встречаются прослой песка пылеватого и гравелистого мощностью до 2,5-20 см, местами с прослоями суглинка и глины твердых, полутвердых, тугопластичных и мягкопластичных мощностью до 0,5-30 см, с прослоями супеси твердой и пластичной мощностью до 0,5-20 см, щебенстого грунта (щебень и дресва песчаника до 80%, заполнитель песок мелкий) мощностью до 2-10 см, местами с единичными включениями дресвы и щебня песчаника и аргиллита до 3-

Инв. № подл.	00039900	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										8
				2	-	Зам.	691-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

35 %. Грунты встречены практически повсеместно с глубин 0,0-19,0 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7в изменяется от 0,4 до 10,0 м.

ИГЭ-7в.1 – суглинки серые, красновато-коричневые, зеленовато-серые, коричневые, буровато-коричневые, желтовато-коричневые, красно-бурые, серовато-коричневые, бордово-коричневые, бурые, красноватые, коричневые тяжелые песчанистые, легкие песчанистые, легкие пылеватые, тяжелые пылеватые с дресвой до 2-25 % (дресва аргиллита и песчаника) (преимущественно тяжелые песчанистые) твердые, полутвердые (песчаник на известковисто-глинистом цементе очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до суглинка), местами с редкими прослоями аргиллита и алевролита низкой прочности мощностью до 1-10 см, песчаника очень низкой, низкой, пониженной и средней прочности мощностью до 1,5-40 см, локально встречаются прослой песка пылеватого, мелкого и гравелистого малой, средней степени водонасыщения до водонасыщенного мощностью до 0,5-30 см, встречаются глыбы и прослой (мощность до 0,5-30 см) известняка беловато-серого, светло-серого малопрочного, низкой и средней прочности, прочного, с прослоями суглинка дресвяного твердого, полутвердого, щебенистого полутвердого (дресва и щебень песчаника до 47 %), дресвяного и щебенистого грунта (щебень известняка и песчаника до 61-80 %, заполнитель суглинок твердый, полутвердый, тугопластичный) мощностью до 3,5-50 см, глины твердой, полутвердой и тугопластичной, супеси твердой и пластичной, суглинка тугопластичного, мягкопластичного мощностью до 0,5-40 см. Грунты на участке работ встречены локально по трассам эстакад, на площадке факельной установки и градирни; широко развиты на площадке Гексен-1. Грунты встречены на глубинах 0,55-20,6 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7в.1 изменяется от 0,3 до 9,4 м.

ИГЭ-7в.4 – щебенистый грунт. Щебень и дресва песчаника до 51-99 % (обломочный материал слабый сильновыветрелый) заполнитель – суглинок полутвердый, тугопластичный, мягкопластичный, песок мелкий (песчаник и аргиллит очень низкой прочности, размягчаемый, сильновыветрелый до щебенистого грунта), местами с прослоями супеси твердой и пластичной мощностью до 5 см, глины твердой, полутвердой мощностью до 0,5-20 см, глины и суглинка щебенистых твердых мощностью до 30 см, песка мелкого мощностью до 10-20 см, алевролита и аргиллита мощностью до 7-30 см, редко встречаются прослой и глыбы известняка низкой прочности и прочного мощностью до 0,5-20 см, местами прослой песчаника средней прочности; грунты водонасыщенные, реже средней степени водонасыщения (влажные). Грунты на участке работ встречены локально по трассам эстакад, на площадке факельной системы и на площадке Гексен-1. Грунты встречены на глубинах 1,5-15,2 м. Вскрытая мощность грунтов ИГЭ-7в.4 изменяется от 0,2 до 5,0 м.

Результаты лабораторного определения степени пучинистости грунтов ИГЭ приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Результаты лабораторного определения степени пучинистости грунтов ИГЭ.

Номер ИГЭ	Степень пучинистости д.е. (от-до)	Разновидность грунтов по степени пучинистости	Рекомендуемая степень пучинистости
1а	0,013-0,031	слабопучинистый	слабопучинистый
1б	0,008-0,033	непучинистый, слабопучинистый	слабопучинистый

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00039900

						13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24		9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

Номер ИГЭ	Степень пучинистости д.е. (от-до)	Разновидность грунтов по степени пучинистости	Рекомендуемая степень пучинистости
2а	0,007-0,014	непучинистый слабопучинистый	слабопучинистый
2б	0,039-0,068	среднепучинистый	среднепучинистый
5а	0,010-0,031	слабопучинистый	слабопучинистый
7а	0,009-0,024	непучинистый, слабопучинистый	слабопучинистый
7а-Д	0,011-0,020	слабопучинистый	слабопучинистый
7б-Д	0,004-0,020	непучинистый, слабопучинистый	слабопучинистый
7в	0,004- 0,0095	непучинистый	непучинистый
7в.1	0,008-0,051	непучинистый, слабо-, среднепучинистый	среднепучинистый

Результаты лабораторного определения относительной деформации набухания грунтов ИГЭ приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Результаты лабораторного определения относительной деформации набухания грунтов ИГЭ.

Номер ИГЭ	Относительная деформация набухания грунта без нагрузки д.е. (от-до)	Разновидность грунтов по степени набухания
1а	0,006 - 0,036	ненабухающий
1б	0,023-0,036	ненабухающий
2а	0,008 - 0,036	ненабухающий
2б	0,006 - 0,021	ненабухающий
5а	0,022 - 0,039	ненабухающий
7а	0,002 - 0,039	ненабухающий
7в.1	0,012 - 0,034	ненабухающий

Результаты лабораторного определения степени просадочности грунтов ИГЭ приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Результаты лабораторного определения степени просадочности грунтов ИГЭ.

Номер ИГЭ	Относительная деформация просадочности, д.е. (от-до)	Разновидность грунтов по степени просадочности
1а	0,001 - 0,002	непросадочный
1б	0,001-0,003	непросадочный
2а	0,000 - 0,009	непросадочный
2б	0,000 - 0,002	непросадочный
5а	0,000-0,001	непросадочный
7а	0,000 - 0,006	непросадочный
7в.1	0,000 - 0,002	непросадочный

По участку работ к специфическим грунтам отнесены техногенные образования и элювиальные грунты.

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	00039900					
2	-	Зам.	691-24		21.08.24	Лист 10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Согласно результатам бурения и лабораторным исследованиям техногенные грунты (ИГЭ-1а, 1б) представлены суглинками и глинами, с различными крупнообломочными включениями.

Элювиальные грунты представляют собой элювиированные горные породы (кора выветривания аргиллитов и песчаников) или зону структурного элювия с сохранившимися, но сильно ослабленными структурными связями и представлены песками мелкими (ИГЭ-7в), суглинками твердыми и полутвердыми с единичными включениями дресвы и щебня, с дресвой и щебнем (ИГЭ-7в.1), глинами твердыми и полутвердыми с единичными включениями дресвы и щебня, с дресвой и щебнем (ИГЭ-7а), глинами дресвяными твердыми (ИГЭ-7а-Д), суглинками дресвяными твердыми (ИГЭ-7б-Д), щебенистыми грунтами водонасыщенными (ИГЭ-7в.4).

Гидрогеологические условия участка работ до глубины от 5,0 до 22,0 м характеризуются распространением двух горизонтов подземных вод: горизонт временных вод типа «верховодка» и трещинно-грунтовых вод элювиальных среднепермских отложений.

На период изысканий (июнь-октябрь 2022 года) в пределах участка работ подземные воды типа «верховодка» вскрыты локально в юго-западной части участка под размещение установки Гексен-1 (скважины №15г, 208г, 216г, 248г) и в центральной части участка работ по трассе проектируемой эстакады (скважина №55г) на глубине от 0,6 до 1,0 м (абсолютные отметки от 205,15 до 207,30 м). Горизонт безнапорный, уровни появления и установления совпадают.

Водовмещающими грунтами являются техногенные насыпные отложения. Горизонт находится в зоне аэрации, имеет сезонную обводненность и малую водообильность; характеризуется тем, что способен исчезать в засушливые периоды и перемерзать зимой, и вновь образовываться в периоды интенсивного увлажнения.

На период изысканий (июнь-октябрь 2022 года) на площадке трещинно-грунтовые воды элювиальных среднепермских отложений получили повсеместное распространение. Грунтовые воды встречены на глубине появления: от 1,5 м до 8,0 м (абсолютные отметки от 200,50 до 211,11 м), установление от 1,0 м до 7,0 м (абсолютные отметки от 202,95 до 212,94 м). Воды, преимущественно обладают местным напором высотой от 0,1 до 4,5 м, обусловленным переслаиванием глинистых грунтов и песков. Водовмещающими породами являются элювиальные среднепермские отложения: пески мелкие, средней крупности и трещиноватые глинистые грунты (глины, суглинки, глины дресвяные, суглинки дресвяные, щебенистые грунты). Так же локально в северной части участка изысканий проектируемой эстакады и на площадке Гексен-1 (скважины №1г, 226.1г, 227г, 235г, 248г, 250г, 253г, 254г, 259г) зафиксировано слияние подземных вод типа «верховодка» с трещинно-грунтовыми водами на глубине 1,6-3,9 м (абсолютные отметки от 204,63 до 208,98 м). Воды безнапорные, уровни появления и установления совпадают. Водовмещающими грунтами являются техногенные насыпные отложения.

Согласно архивным данным, водоупором горизонта трещинно-грунтовых вод служит пачка глин, не обладающая сквозной трещиноватостью и залегающая в подошве среднепермских отложений значительно ниже глубины исследования.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00039900

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				

Лист
11

Питание подземных вод преимущественно происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет техногенных утечек. Режим вод - сезонный климатический (уровень воды меняется в зависимости от количества выпавших атмосферных осадков).

От зафиксированного на период изысканий в течение года возможны сезонные колебания уровня грунтовых вод на 0,8-1,0 м как на повышение (в весенний и осенний периоды года), так и на понижение (в зимний и летний периоды года).

Разгрузка подземных вод осуществляется овражной и речной сетью, находящейся за пределами площадки. Общий сток имеет северное направление в сторону р. Кама. Кроме того, в пределах толщи среднепермских глин отмечаются зоны интенсивной трещиноватости, обуславливающие переток подземных вод в нижележащие горизонты.

Среди неблагоприятных геологических и инженерно-геологических процессов на участках изысканий следует выделить подтопление. По подтопляемости, согласно приложения И СП 11-105-97, часть II, территория проектируемых сооружений, в пределах глубины заложения фундаментов которых вскрыты подземные воды (с учетом прогнозного изменения уровня), относится к типу I-Б (подтопленные в техногенно-измененных условиях). Подтопление на площадке работ развивается вследствие подъема уровня первого от поверхности водоносного горизонта, который испытывает существенные сезонные и многолетние колебания; при подтоплении наблюдается преимущественно естественно-техногенный тип режима подземных вод.

К прогнозируемым опасным процессам можно отнести морозное пучение грунтов. Во время проведения инженерно-геологической рекогносцировки в пределах площадки строительства не обнаружено явлений, связанных с процессами морозного пучения.

Определение нормативных значений глубины промерзания для каждого подвида грунта приведено в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Нормативные значения глубины промерзания для каждого подвида грунта.

Группы ИГЭ	Наименование ИГЭ, РГЭ	Нормативная глубина промерзания грунтов ИГЭ, РГЭ, м
ИГЭ-1а, ИГЭ-1б, ИГЭ-2а, ИГЭ-2б, ИГЭ-5а, ИГЭ-7а, ИГЭ-7а-Д, ИГЭ-7б-Д, ИГЭ-7в.1	Насыпные суглинки и глины полутвердые; суглинки полутвердые и тугопластичные, глины твердые, полутвердые, глины и суглинки дресвяные твердые	1,48
ИГЭ-7в	Песок мелкий	1,93
ИГЭ-7в.4	Щебенистый грунт	2,18

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00039900

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Лист

12

По результатам настоящих изысканий в пределах изучаемой территории развитие карстовых процессов не отмечается. Поверхностных проявлений (воронки различного вида, карстовых провалов) и развитие подземных форм карста не зафиксировано.

Согласно ландшафтному районированию Республики Татарстан территория района работ относится к Нижнекамского возвышенному ландшафтному району с окско-волжско-камскими дубовыми, вязовыми дубовыми, вязовыми и приволжскими липово-дубовыми лесами на светло-серых, серых лесных и аллювиальных дерново-насыщенных почвах.

Большое значение для ландшафтной дифференциации имеет хозяйственная деятельность человека. Хозяйственная деятельность привела к преобразованию ландшафтов и, как следствие, появлению новых отдельных ландшафтных единиц.

В районе развиты зональные почвы лесостепной зоны: серые лесные, выщелоченные черноземы и дерново-подзолистые. По результатам почвенных обследований выявлено, что непосредственно на участке изысканий, в местах расположения проектируемых сооружений, почвенный покров нарушен. Естественные почвы с генетически и морфологически выделяемым плодородным горизонтом в границах участков проведения изысканий отсутствуют.

Грунтовая поверхность участка строительства сложена техногенными поверхностными образованиями, сформированными в результате строительства и функционирования промышленного предприятия. Техногенные поверхностные образования имеют суглинистый механический состав, с преобладанием суглинка среднего в верхней части профиля и суглинка легкого в нижней части профиля.

В результате рекогносцировочного и полевого обследования выявлено, что почвенно-растительный слой в пределах участка изысканий является верхней частью профиля техногенных почвоподобных образований, созданных в процессе планирования и озеленения территории. Растительный покров участка изысканий в целом однороден и представляет собой схожие по видовому составу злаково-разнотравные сообщества, газонные участки с высокой долей участия сорно-рудеральных видов, участки с древесной растительностью и техногенные участки без растительного покрова.

Согласно информации, предоставленной Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, объект не находится в границах особо охраняемых природных территорий (далее по тексту ООПТ) федерального значения. Ближайшим к проектируемому объекту ООПТ федерального значения является Национальный парк «Нижняя Кама», расположенный в 12,8 км северо-восточнее проектируемого объекта.

Согласно данным, предоставленным Государственным комитетом Республики Татарстан по биологическим ресурсам, объект не затрагивает особо охраняемые природные территории регионального значения.

Согласно данным, предоставленным Исполнительный комитетом Тукаевского муниципального района, в границах санитарно-защитной зоны объекта существующих, проектируемых и перспективных особо охраняемых природных территорий и памятников природы местного значения, в том числе данные о наличии или отсутствии

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00039900

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1					
-----------------------------	--	--	--	--	--

Лист
13

в границах участков проведения работ охранных зон особо охраняемых природных территорий – отсутствуют.

Согласно данным, предоставленным Исполнительный комитетом Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан на участке работ и в границах санитарно-защитной зоны ПАО «Нижнекамскнефтехим» существующие, проектируемые и перспективные ООПТ местного значения и их охранные (буферные) зоны отсутствуют.

В районе проектируемого объекта и в границе санитарно-защитной зоны ПАО «Нижнекамскнефтехим» ключевые орнитологические территории России международного значения и водно-болотные угодья международного значения отсутствуют. Ближайшее к проектируемому объекту водно-болотное угодье "Нижнекамское водохранилище в приустьевой части рек Ик и Белая", расположено в 97 км к востоку от объекта. Ближайший к проектируемому объекту ключевой орнитологический участок "Камско-Икский", расположен в 67 км к востоку от проектируемого объекта.

Проектируемый объект расположен вне зон охраны объектов культурного наследия.

Территории традиционного природопользования и мест компактного проживания коренных малочисленных народов Российской Федерации и памятников культуры местного значения, а также участки, зарезервированных под создание территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов отсутствуют.

На участке строительства отсутствуют постоянные и временные водотоки.

Согласно данным Отдела водных ресурсов по Республике Татарстан в границах участка объекта отсутствуют поверхностные водные объекты, в том числе являющиеся источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения, также в границах объекта отсутствуют поверхностные водные объекты, в том числе являющиеся приемниками сточных вод. Поверхностные источники хозяйственно-питьевого водоснабжения и их зоны санитарной охраны отсутствуют.

По данным ГБУ «Нижнекамского районного государственного ветеринарного объединения» на участке строительства и в радиусе 1000 м сибиреязвенные захоронения и биотермические ямы отсутствуют.

Согласно данным, предоставленным Исполнительный комитетом Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан на участке работ и в границах санитарно-защитной зоны ПАО «Нижнекамскнефтехим» леса, имеющие защитный статус, резервные леса, особо защитные участки лесов, в том числе расположенные на землях, не относящихся к землям лесного фонда, лесопарковые зеленые пояса, зеленые зоны городов, лесопарковые зоны, городские леса, находящиеся в ведении муниципального образования, отсутствуют.

Согласно сведениям Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики, Татарстан на территории объекта земельные участки сельскохозяйственного назначения в Перечне особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий, утвержденном распоряжением Кабинета Министров

Изм. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
											14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1					

Республики Татарстан от 23.12.2016 № 3056-р (в редакции распоряжения Кабинета Министров Республики Татарстан № 438-р от 13.03.2021), отсутствуют.

По данным Министерства обороны Российской Федерации в районе расположения объекта аэродромы Министерства обороны РФ и их приаэродромные территории отсутствуют. Согласно данным Министерства промышленности и торговли Российской Федерации на участке размещения проектируемого объекта и в границах санитарно-защитной зоны ПАО «Нижнекамскнефтехим» приаэродромные территории аэродромов экспериментальной авиации отсутствуют.

По данным Приволжского межрегионального территориального управления воздушного транспорта Федерального агентства воздушного транспорта объект расположен в границах 3, 5, 6 подзон приаэродромной территории аэродрома гражданской авиации «Бегишево», который расположен в 7,5 км юго-восточнее участка строительства.

В границах санитарно-защитной зоны объекта территории традиционного природопользования и мест компактного проживания коренных малочисленных народов Российской Федерации и памятников культуры местного значения, а также участки, зарезервированных под создание территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов – отсутствуют.

Согласно данным, предоставленным Исполнительный комитетом Тукаевского муниципального района в границах санитарно-защитной зоны объекта отсутствуют:

- несанкционированные свалки, полигоны отходов производства и потребления, места химических, биологических, радиоактивных и другие опасные техногенные захоронения;
- особо ценные земли;
- выпуски сточных вод в водные объекты;
- особо ценные продуктивных сельскохозяйственные угодья, использование которых для других целей не допускается;
- используемых ранее на территории средств химизации сельского хозяйства;
- ограничения застройки от источников электромагнитного излучения;
- зоны подтопления и затопления, оформленных в установленном порядке.

Инв. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										15
1	-	Зам.	107-23		21.02.23	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

Согласно действующей санитарной классификации СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция» ПАО «Нижнекамскнефтехим» относится к промышленным объектам и производства первого класса с величиной ориентировочной санитарно-защитной зоны (далее по тексту СЗЗ) размером 1000 м.

В 2018 году был разработан Проект СЗЗ для ПАО «Нижнекамскнефтехим», получивший Экспертное заключение ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан) № 27506 от 14 декабря 2018 г. и Санитарно-эпидемиологическое заключение Управления Роспотребнадзора в Республике Татарстан (Татарстан) № 16.11.11.000.Т.003422.12.8 от 28.12.2018 г.

Также на Проект СЗЗ было получено Решение об установлении санитарно-защитной зоны № 115-РСЗЗ от 25.04.2019 г. в Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Размер СЗЗ для ПАО «Нижнекамскнефтехим» от границ производственной площадки по румбам составляет:

– в северном направлении от границы земельного участка ПАО «НКНХ» № 16:53:030101:119 – 2845 м;

– в северо-восточном направлении от границы земельного участка ПАО «НКНХ» № 16:53:030101:120 – 2600 м;

– в восточном направлении от границы земельного участка ПАО «НКНХ» № 16:53:000000:48 – 2129 м:

– в юго-восточном направлении от границы земельного участка ПАО «НКНХ» № 16:53:030108:61 – 388 м;

– в южном направлении от границы земельного участка ПАО «НКНХ» № 16:53:030112:137 – 606 м;

– в юго-западном направлении от границы земельного участка ПАО «НКНХ» № 16:53:030114:36 – 705 м;

– в западном направлении от границы земельного участка ПАО «НКНХ» № 16:53:030113:30 – 1081 м;

– в северо-западном направлении от границы земельного участка ПАО «НКНХ» № 16:53:030103:23 – 1049 м.

Конфигурация санитарно-защитной зоны представлена на ситуационном плане в документе 135Ю-00006-66819-ГС50-ПЗУ2 Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. Часть 2. Графическая часть. Том 2.2, инвентарный номер 00039901, на чертеже 135Ю-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГТ-0001.

						135Ю-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист
							16
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

4 ОБОСНОВАНИЕ ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В СООТВЕТСТВИИ С ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫМ И ТЕХНИЧЕСКИМ РЕГЛАМЕНТАМИ ЛИБО ДОКУМЕНТАМИ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА. ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Промышленная установка гексен-1 является объектом нового строительства на территории комплекса ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Установка гексен-1 предназначена для производства линейного альфа олефина (ЛАО) – гексен-1. Производственная мощность установки – 50 тысяч тонн в год гексена-1.

Район строительства: Российская Федерация, Республика Татарстан, Нижнекамский район, г. Нижнекамск, территория ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Генеральный план разработан с учетом следующих факторов:

- технологической схемы строительства предприятия;
- рельефа местности, инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства;
- подхода автодорог;
- подхода коммуникаций;
- выполнения требований нормативных документов, включая Специальные технические условия на проектирование в части обеспечения пожарной безопасности объекта: «Строительство промышленной установки по производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ» (далее по тексту СТУ).

Градостроительно-планировочная документация на земельные участки представлена в документе 13510-00006-66819-ГС50-П32 Раздел 1. Пояснительная записка. Часть 2. Исходные данные. Том 1.2.

Проектируемые здания и сооружения располагаются:

1) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:1334. Градостроительный план № RU16530117-103. Выдан Управлением градостроительной политики Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 19.04.2023 г. Площадь земельного участка - 208276 м². Минимальные отступы для объектов нефтехимической промышленности, являющихся частью нефтехимического производства, не установлены.

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона промышленных и производственно-коммунальных предприятий I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- полностью в санитарно-защитной зоне производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла,

Инов. № подл.	00039900
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

										Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					17
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (реестровый номер 16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (реестровый номер 16:00-6.3871); Площадка №5 – г. Нижнекамск, Промзона (реестровый номер 16:53-6.1539); Санитарно-защитная зона ГПС «Нижнекамск» Альметьевского РНУ филиала АО «Транснефть-Прикамье» (реестровый номер 16:53-6.1553));

- в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов;
 - охранной зоне инженерных коммуникаций (Охранная зона «КВЛ 110 кВ Жарков-ПАВ 1 цепь» (реестровый номер 16:00-6.1514); Охранная зона электроподстанций ГПП-1 (РУ-6 кВ №№ 1,2) (реестровый номер 16:53-6.111); Охранная зона магистрального нефтепродуктопровода, принадлежащего ОАО «Средне-Волжский Транснефтепродукт»: МНПП «Н.Челны-Альметьевск» участок Н.Челны-Альметьевск, МНПП - «Нижнекамск - Н.Челны» отвод на НБ Н.Челны, отвод на ПКФ «Автодорстрой», расположенного в границах муниципального образования город Нижнекамск Республики Татарстан (реестровый номер 16:53-6.459); Охранная зона головной перекачивающей станции «Нижнекамск», принадлежащей ОАО «Средне-Волжский Транснефтепродукт» (реестровый номер 16:53-6.159); Нефтепровод Альметьевск-Нижнекамск (реестровый номер 16:00-6.3524); Охранная зона на земельный участок, в границах которого расположены резервуары для хранения топлива Нижнекамской ТЭЦ (ПТК-1), принадлежащие ОАО «ТГК-16», адрес ориентира: г. Нижнекамск, Промзона (реестровый номер - 16:53-6.944); Охранная зона линий электропередач ВЛ-110 кВ «Этилен-1» (реестровый номер 16:00-6.2771); Охранная зона газопровода высокого давления от ГРС-2 г. Нижнекамск до КГПТО ОАО «ТАИФ-НК», НКТЭЦ (ПТК-1), ГТУ-75 ОАО «НКНХ» с инвентарным номером 7-8-9-11 (реестровый номер 16:00-6.2247); ВЛ 110 кВ ПС 220/110 ТГ 10, 11 ТЭЦ-база НКЭС (Нижнекамская-ТГ 10, 11) (реестровый номер 16:53-6.512); Охранная зона линейного сооружения - имущественного комплекса «Управление этиленопроводов»: цеха №№2201-2205; нежилого, инв. №149/1; ОАО «Нижнекамскнефтехим»; РТ, Чистопольский, Нижнекамский, Тукаевский, Сармановский, Муслюмовский районы и г. Нижнекамск (реестровый номер - 16:00-6.2231); Охранная зона линий электропередач ВЛ-10 кВ «п/ст Нижнекамская-РП-01» (реестровый номер 16:00-6.2940); Охранная зона «ВКЛ 10 кВ Жарков-РП-01 1, 2 цепь» (реестровый номер 16:00-6.3810); Охранная зона электроподстанций ГПП-4 (РУ - 6 кВ) (реестровый номер 16:53-6.688); Охранная — зона электроподстанций ГПП-3 (РУ – 6 кВ) (реестровый номер 16:53-6.743); КВЛ-6 кВ ф-129, 115 ПС ОАО «НКНХ» ГПП-3 (реестровый номер 16:53-6.578); Охранная зона «КВЛ 110 кВ Жарков — Этилен II цепь (реестровый номер 16:00-6.1042);

- в охранной зоне транспорта (Третья подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2604); Приаэродромная территория АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2605); Пятая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2607); Шестая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2606)).

Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 208276 м²;

2) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:137. Градостроительный план № RU16530117-78. Выдан Управлением строительства и

Инов. № подл.	00039900
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

										Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					18
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 16.05.2022 г. Площадь земельного участка - 123607 м².

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871); Площадка №5 – г. Нижнекамск, Промзона (16:53-6.1539);

- в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

3) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:139. Градостроительный план № RU16530117-33. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 10.03.2022 г. Площадь земельного участка - 141314 м².

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871); Площадка №5 – г. Нижнекамск, Промзона (16:53-6.1539);

- в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

4) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:141. Градостроительный план № RU16530117-44. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 21.03.2022 г. Площадь земельного участка - 117667 м².

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871);

- в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

5) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:161. Градостроительный план № RU-16-5-30-1-17-2-7. Выдан Управлением градостроительной политики и архитектуры Исполнительного комитета

Инов. № подл.	00039900	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										19
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					

Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан 19.03.2024 г. Площадь земельного участка - 390054 м². Минимальные отступы не установлены.

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне П1. Зона производственных и складских объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «2 нитка газопровода-отвода ГРИ Нефтехим (инв.000750)» (реестровый номер 16:53-6.1840). Площадь – 92 м²;

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: по выписке из ЕГРН ограничение без реестрового номера – 16:53:030106:161/2. Площадь 5855 м²;

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения – «Санитарно-защитная зона для АО «ТАИФ-НК» (реестровый номер 16:00-6.4457);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения – «Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим (реестровый номер 16:00-6.3871);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения – «Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (реестровый номер 16:00-6.3592);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Шестая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2606);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Пятая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2607);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Третья подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2604);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Приаэродромная территория АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2605);

6) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:1339. Градостроительный план № RU16530117-125. Выдан Управлением градостроительной политики Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 22.05.2023 г. Площадь земельного участка - 250634 м². Минимальные отступы для объектов нефтехимической промышленности, являющихся частью нефтехимического производства, не установлены.

Инв. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										20
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- полностью в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая Санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г.Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871); Площадка №5 — г. Нижнекамск, Промзона (16:53-6.1539));

- частично в охранной зоне инженерных коммуникаций (Охранная зона газопровода высокого давления от ГРС-2 г. Нижнекамск до КГПТО ОАО «ТАИФ-НК», НКТЭЦ (ПТК-1), ГТУ-75 ОАО «НКНХ» с инвентарным номером 7-8-9-11 (16:00-6.2247); Охранная зона на земельный участок, в границах которого расположены резервуары для хранения топлива Нижнекамской ТЭЦ (ПТК-1), принадлежащие ОАО «ТГК-16» (16:53-6.944); Охранная зона производственной базы (Нижнекамской ТЭЦ), принадлежащей ОАО «ТГК-16», расположенной: Республика Татарстан, Нижнекамский муниципальный район, г. Нижнекамск (16:53-6.506); Охранная зона «Газопровод высокого давления от ГРС №2 г. Елабуга (Центральная) до ПАО «НКНХ», ОАО «ТАИФ – НК» (16:00-6.3739); Линия топливного газа №2 (инв.010582) (16:53-6.1839); 2 нитка газопровода-отвода ГРИ Нефтехим (инв.000750); Линия топливного газа (16:53-6.1836));

- полностью в зоне минимально-допустимых расстояний – магистральных трубопроводов;

- полностью в охранной зоне транспорта (Третья подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2604); Приаэродромная территория АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2605); Пятая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2607); Шестая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2606));

Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 250634 м².

7) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:291. Градостроительный план № RU16530117-106. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 10.06.2022 г. Площадь земельного участка - 182652 м².

Основные виды разрешенного использования земельного участка: для нефтехимического производства.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871);

- в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

Инов. № подл.	00039900	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										21
				Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1
	2	-	Зам.	691-24		21.08.24				

8) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:299. Градостроительный план № RU16530117-98. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 30.05.2022 г. Площадь земельного участка - 27795 м².

Основные виды разрешенного использования земельного участка: для нефтехимического производства.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871);

- в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

9) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:301. Градостроительный план № RU16530117-204. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 24.11.2022 г. Площадь земельного участка - 37500 м².

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871);

- в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

10) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:302. Градостроительный план № RU16530117-35. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 10.03.2022 г. Площадь земельного участка - 62666 м².

Основные виды разрешенного использования земельного участка: для эксплуатации нефтехимического производства.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871);

- в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

11) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:339. Градостроительный план № RU16530117-52. Выдан Управлением градостроительной политики Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 08.02.2023 г. Площадь земельного участка - 15132 м².

Инов. № подл.	00039900	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				22
2	-	Зам.	091-24		21.08.24					

Земельный участок находится в территориальной зоне ИТ-3.

- «Третья подзона Приаэродромной территории АО «АЭРОПОРТ БЕГИШЕВО»,
- «Пятая подзона Приаэродромной территории АО «АЭРОПОРТ БЕГИШЕВО»,
- «Шестая подзона Приаэродромной территории АО «АЭРОПОРТ БЕГИШЕВО».

- «Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим».

- Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов: «Зона №5 - г.Нижнекамск, Промзона».

«Охранная зона производственной базы (Нижнекамской ТЭЦ), принадлежащей ОАО «ТГК-16», расположенной: Республика Татарстан, Нижнекамский муниципальный район, г.Нижнекамск».

- Охранная зона на земельный участок, в границах которого расположены вуары для хранения топлива Нижнекамской ТЭЦ (ПТК-1), принадлежащие ОАО «ННТЭК», адрес ориентира: г.Нижнекамск, Промзона:

- Охранная зона газопровода высокого давления от ГРС-2 г. Нижнекамск до КГПТО ОАО «ТАИФ-НК», НКТЭЦ (ПТК-1), ГТУ-75 ОАО «НКНХ» с инвентарным номером 7-8-9-11;

12) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:618. Градостроительный план № RU16530117-90. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 30.05.2022 г. Площадь земельного участка - 5620 м².

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

- в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла,

Инв. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №	Градостроительный план № RU16530117-90. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 30.05.2022 г. Площадь земельного участка - 5620 м ² . Основные виды разрешенного использования земельного участка: для эксплуатации нефтехимического производства. Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности. Земельный участок расположен: - в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла,						
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					23

расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871);

- в охранной зоне инженерных коммуникаций – объектов электросетевого хозяйства (Охранная зона электроподстанции ГПП-1 (РУ-6кВ №№1,2) (16:53-6.111));

- в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

13) на земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:617. Градостроительный план № RU16530117-206. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 24.11.2022 г. Площадь земельного участка - 127798 м². Информация о видах разрешенного использования земельного участка: для эксплуатации нефтехимического производства.

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта; объекты складского назначения различного профиля; объекты технического и инженерного обеспечения предприятий; производственно-лабораторные корпуса; офисы, административные службы.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- полностью в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871));

- полностью частично в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов;

- частично в охранной зоне инженерных коммуникаций (Охранная зона электроподстанций ГПП-1 (РУ-6 кВ №№1,2) — 16:53:6.111), Нефтепровод Альметьевск-Нижнекамск - 16:00-6.3524).

14) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:637. Градостроительный план № RU16530117-7. Выдан Управлением градостроительной политики и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан 14.02.2024 г. Площадь земельного участка - 204247 м². Минимальные отступы не установлены.

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне П1. Зона производственных и складских объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона «КВЛ 110 кВ Жарков-ПАВ I цепь» (реестровый номер 16:00-6.1514). Площадь – 11430 м²;

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона линий электропередач ВЛ-10кВ «п/ст Нижнекамская-РП-01» (реестровый номер 16:00-6.2940). Площадь – 31185,01 м²;

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
00039900									
2	-	Зам.	691-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1			24
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата				

- частично в границах зоны с особыми использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона электроподстанции ГПП-3 (РУ-6 кВ)» (реестровый номер 16:53-6.743). Площадь – 4193,14 м²;

- частично в границах зоны с особыми использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона электроподстанции ГПП-4 (РУ-6 кВ)» (реестровый номер 16:53-6.688). Площадь – 4491,41 м²;

- частично в границах зоны с особыми использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «КВЛ-6 кВ ф-129, 115 ПС ОАО «НКНХ» ГПП-3 (реестровый номер 16:53-6.578). Площадь – 705 м²;

- частично в границах зоны с особыми использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона «ВКЛ 10 кВ Жарков-РП-01 1, 2 цепь» (реестровый номер 16:00-6.3810). Площадь – 31185 м²;

- частично в границах зоны с особыми использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона «ВКЛ 10 кВ Жарков-РП-01 1, 2 цепь» (реестровый номер 16:00-6.3810). Площадь – 31253 м²;

- частично в границах зоны с особыми использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «2 нитка газопровода-отвода ГРИ Нефтехим (инв.000750)» (реестровый номер 16:53-6.1840). Площадь – 2874 м²;

- частично в границах зоны с особыми использования территории: по выписке из ЕГРН ограничение без реестрового номера – 16:53:030106:637/10. Площадь 79012 м²;

- частично в границах зоны с особыми использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Газопровод (инв.001603)» (реестровый номер 16:00-6.4456). Площадь – 6270 м²;

- частично в границах зоны с особыми использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Линия топливного газа №2 (инв.010582)» (реестровый номер 16:53-6.1839). Площадь – 1319 м²;

- частично в границах зоны с особыми использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона линейного сооружения – имущественного комплекса «Управление этиленопроводов»: цеха №№ 2201-2205; нежилого, инв.№149/1; ОАО «Нижнекамскнефтехим»; РТ, Чистопольский, Нижнекамский, Тукаевский, Сармановский, Муслюмовский районы и г. Нижнекамск (реестровый номер 16:00-6.2231). Площадь – 18330 м²;

- полностью в границах зоны с особыми использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения – «Санитарно-защитная зона для АО «ТАИФ-НК» (реестровый номер 16:00-6.4457);

- полностью в границах зоны с особыми использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения – «Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим (реестровый номер 16:00-6.3871);

- полностью в границах зоны с особыми использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения – «Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла,

Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	00039900				
Подпись и дата					
Взам. инв. №					

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Лист

25

расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (реестровый номер 16:00-6.3592);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Шестая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2606);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Пятая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2607);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Третья подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2604);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Приаэродромная территория АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2605);

15) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:1344. Градостроительный план № RU-16-5-30-1-17-3-7. Выдан Управлением градостроительной политики и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан 13.05.2024 г. Площадь земельного участка - 123069 м². Минимальные отступы не установлены.

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне П1. Зона производственных и складских объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона «ВКЛ 10 кВ Жарков — РП-01 1, 2 цепь» (реестровый номер 16:00-6.3810). Площадь 10190 м²;

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона линий электропередач ВЛ-110кВ «Этилен-1» (реестровый номер 16:00-6.2771). Площадь 5878 м²;

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Газопровод линия 151 на ЭЛОУ-АВТ-6 от (инв.010393)» (реестровый номер 16:53-6.1838). Площадь 1462 м²;

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона линий электропередач ВЛ-10кВ "ш/ст Нижнекамская - РП-01» (реестровый номер 16:00-6.2940). Площадь 9558 м²;

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона электроподстанций РП-01» (реестровый номер 16:53-6.1221). Площадь 1248 м²;

Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

00039900

						Лист
13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1						26

- частично расположен в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Нефтепровод Альметьевск-Нижнекамск» (реестровый номер 16:00-6.3524). Площадь 1869 м²;

- частично расположен в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов – «Охранная зона «КВЛ 110 кВ Жарков - Этилен II цепь» (реестровый номер 16:00-6.1042). Площадь 7230 м².

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения – «Санитарно-защитная зона для АО «ТАИФ-НК» (реестровый номер 16:00-6.4457);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения – «Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим (реестровый номер 16:00-6.3871);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения – «Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (реестровый номер 16:00-6.3592);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Шестая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2606);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Пятая подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2607);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Третья подзона Приаэродромной территории АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2604);

- полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов – Приаэродромная территория АО «Аэропорт Бегишево» (реестровый номер 16:39-6.2605);

16) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:831. Градостроительный план № RU16530117-191. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 08.11.2022 г. Площадь земельного участка - 109272 м².

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Инов. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										27
				2	-	Зам.	691-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- полностью в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871);
- частично в охранный зоне инженерных коммуникаций - Охранная зона на земельный участок, в границах которого расположены резервуары для хранения топлива Нижнекамской ТЭЦ (ПТК-1), принадлежащей ОАО «ТГК-16», адрес ориентира: г. Нижнекамск, Промзона (16:53-6.944);
- частично в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

17) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:1326. Градостроительный план № РФ-16-4-53-1-03-2024-3116-0. Выдан Отделом по взаимодействию с территориальными органами Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Республики Татарстан 28.06.2024 г. Площадь земельного участка - 470357 м². Минимальные отступы не установлены

Основные виды разрешенного использования земельного участка: для эксплуатации производственной базы.

Земельный участок расположен в территориальной зоне – И – зоне инженерной инфраструктуры.

Земельный участок расположен:

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Трубопровод возвратного пара 30 ата КГПТО от сетей НК ТЭЦ (ПТК-1) (16:53-6.1463). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 14712,18 м²;
- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Трубопровод химобессоленной воды КГПТО (16:53-6.1458). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 27578,29 м²;
- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Иная зона с особыми условиями использования территории. Охранная зона производственной базы (Нижнекамской ТЭЦ), принадлежащей ОАО «ТГК-16», расположенной: Республика Татарстан, Нижнекамский муниципальный район, г. Нижнекамск (16:53-6.1140). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 0,32 м²;

Инов. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										29a
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				
2	-	Нов.	691-24		21.08.24					

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. ВЛ 110 кВ ПС 220/110 Нижнекамская-база НКЭС (Нижнекамская-ТГ 9, 1) (16:53-6.492). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 0,11 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. ВЛ 110 кВ ПС 220/110 ГПП 1, 2, 9 ЗР-база НКЭС (Нижнекамская - ГПП 1, 2, 9) (16:53-6.1296). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 0.01 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона газораспределительных сетей (газопровод инв.№ 8216) (16:00-6.1593). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 5958,41 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения. Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м²;

– полностью или частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения. Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. КВЛ 110кВ «ПС Нижнекамская-ГПП КГПТО ОАО «ТАИФ-НК» КВЛ 110 кВ «новая ПС - ГПП КГПТО ОАО «ТАИФ-НК» КВЛ 110кВ «Нижнекамская ТЭЦ (ПТК-1) - ГПП КГПТО «ТАИФ-НК» (16:00-6.3498). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 1913,42 м²;

– частично в границах зон с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона линий электропередач ВЛ-110кВ «ТЭЦ - ГПП-6, 7» (16:00-6.2962). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 1586,42 м²;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00039900		

2	-	Нов.	691-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		276

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона линий электропередач ВЛ-110кВ «Этилен-1» (16:00-6.2771). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 8954,91 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения. Площадка №5 - г. Нижнекамск, Промзона (16:53-6.1539). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 158968,22 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона линий электропередачи ВЛ-110кВ «ТЭЦ-1 - ГПП-10» (16:00-6.1464). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 1310,12 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона линий электропередачи ВЛ-110кВ «ТЭЦ - ГПП-1, 2, 9», ВЛ-110кВ п/с «Нижнекамская - ГПП-1, 2, 9» (16:53-6.669). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 0,11 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Зона санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. Зона охраны природных объектов. Зона санитарной охраны границы 1-го пояса водозаборной скважины №2 филиала АО «ТГК-16» - «Нижнекамская ТЭЦ (ПТК-1)» (16:53-6.1855). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 1000 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов. Шестая подзона Приаэродромной территории АО «АЭРОПОРТ БЕГИШЕВО» (16:39-6.2606). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона объекта «КЛ 110 кВ Нижнекамская ТЭЦ-1 – ПГУ Нижнекамскнефтехим № 1» (16:53-6.1514). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 226,66 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Трубопровод пускового пара 30 ата КГПТО от сетей НК ТЭЦ (ПТК-1) (16:53-6.1464). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 12688,98 м²;

Инов. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										29в
				Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1
2	-	Нов.	691-24		21.08.24					

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Здание теплового пункта внеплощадочных сетей теплоснабжения КГПТО (16:53-6.1465). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 110 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Иная зона с особыми условиями использования территории. Охранная зона производственной базы (Нижнекамской ТЭЦ), принадлежащей ОАО «ТГК-16», расположенной: Республика Татарстан, Нижнекамский муниципальный район, г. Нижнекамск (16:53-6.506). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 0,11 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. ВЛ 110 кВ Сидоровка-Нижнекамская ТЭЦ 1, 2 (Сидоровка-Нижнекамская ТЭЦ 1) (16:53-6.929). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 0,25 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. ВЛ 110 кВ Соболеково-ТЭЦ база НКЭС (НКТЭЦ 1-Соболеково) (16:53-6.806). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 0,06 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Реконструкция ВЛ-110кВ «ПАВ-1», «ПАВ-2» 1этап. Реконструкция участка ВЛ-110кВ "ПАВ-2 от НКТЭЦ-1 до кабельной опоры с увеличением пропускной способности провода (16:00-6.4488). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 9793,96 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Зона санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. Зона охраны природных объектов. Зона санитарной охраны границы 2-го пояса водозаборной скважины №2 филиала АО «ТГК-16» - «Нижнекамская ТЭЦ (ПТК-1)» (16:53-6.1852). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 1000 м²;

– полностью или частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов. Пятая подзона Приаэродромной территории АО «АЭРОПОРТ БЕГИШЕВО» (16:39-6.2607). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м²;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00039900

Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
2	-	Нов.	691-24		21.08.24

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Лист
27г

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Газораспределительная сеть (регистрационные номера 1066, 1067, 1068, 1069) (16:53-6.1841). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 1382,81 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона предприятий, сооружений и иных объектов. Зоны защиты населения. Санитарно-защитная зона для АО «ТАИФ-НК» (16:00-6.4457). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Зона санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. Зона охраны природных объектов. Зона санитарной охраны границы 1-го пояса водозаборной скважины №1 филиала АО «ТГК-16» - «Нижнекамская ТЭЦ (ПТК-1)» (16:53-6.1850). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 400 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Нефтеперерабатывающий завод. Техническое перевооружение газорегуляторного пункта объекта Газопровод-перемычка к ГРПб НПЗ АО «ТАИФ-НК» - Кабель Вббшв-нг 4х16 (16:53-6.1863). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 1157,5 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Иная зона с особыми условиями использования территории. Охранная зона производственной базы (Нижнекамской ТЭЦ), принадлежащей ОАО «ТГК-16», расположенной: Республика Татарстан, Нижнекамский муниципальный район, г. Нижнекамск (16:53-6.1051). Тип зоны: Зона с особыми условиями использования территории. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 2,27 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Зона санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. Зона охраны природных объектов. Зона санитарной охраны границы 3-го пояса водозаборной скважины №2 филиала АО «ТГК-16» - «Нижнекамская ТЭЦ (ПТК-1)» (16:53-6.1853). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 158801,39 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов. Четвёртая подзона Приаэродромной территории АО «АЭРОПОРТ БЕГИШЕВО» (16:39-6.2600). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м²;

Инов. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										27д
				2	-	Нов.	691-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона «Газопровод высокого давления от ГРС №2 г. Елабуга (Центральная) до ПАО «НКНХ», ОАО «ТАИФ – НК» (16:00-6.3739). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 1166,41 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона газопровода высокого давления от ГРС-2 г. Нижнекамск до КГПТО ОАО «ТАИФ-НК», НКТЭЦ (ПТК-1), ГТУ-75 ОАО «НКНХ» с инвентарным номером 7-8-9-11 (16:00-6.2247). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 2719,29 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона Трубопровода речной воды и трубопровода речной воды №2 Нижнекамской ТЭЦ (ПТК-1) (16:00-6.727). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 26259,37 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона инженерных коммуникаций. Зона охраны искусственных объектов. Охранная зона объекта «КЛ 110 кВ Нижнекамская ТЭЦ-1 – ПГУ Нижнекамскнефтехим № 2» (16:53-6.1551). Тип зоны: Охранная зона инженерных коммуникаций. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 236.55 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Зона санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. Зона охраны природных объектов. Зона санитарной охраны границы 3-го пояса водозаборной скважины №1 филиала АО «ТГК-16» - «Нижнекамская ТЭЦ (ПТК-1)» (16:53-6.1854). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 245503.65 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов. Приаэродромная территория аэродрома гражданской авиации Нижнекамск (Бегишево) (16:39-6.2605). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов. Третья подзона приаэродромной территории аэродрома гражданской авиации Нижнекамск (Бегишево) (16:39-6.2604). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м².

Инв. № подл.	00039900	Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м ² ; – полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона транспорта. Зона охраны искусственных объектов. Третья подзона приаэродромной территории аэродрома гражданской авиации Нижнекамск (Бегишево) (16:39-6.2604). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 470357 м ² .	Взам. инв. №	Подпись и дата			
2	-				Нов.	691-24	21.08.24
Изм.	К.уч.				Лист	№док	Подп.

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист
	27е

18) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:1311. Градостроительный план № RU16530117-235. Выдан Управлением строительства и архитектуры Исполнительного комитета Нижнекамского муниципального района 27.12.2022 г. Площадь земельного участка - 48028 м². Информация о видах разрешенного использования земельного участка: для эксплуатации нефтехимического производства.

Основные виды разрешенного использования земельного участка: промышленные и коммунально-складские предприятия I-II класса опасности, требующие большегрузного или железнодорожного транспорта.

Земельный участок находится в территориальной зоне ПК-1. Зона производственно-коммунальных объектов I-II класс опасности.

Земельный участок расположен:

- полностью в границах санитарно-защитной зоны производственных и иных объектов (Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона (16:00-6.3592); Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» (16:00-6.3871);

- частично в охранный зоне инженерных коммуникаций - объектов электросетевого хозяйства (Охранная зона электроподстанций ГПП-2 (РУ-6 кВ №№1,2) (16:53-6.2 10)). Охранная зона «КВЛ 110 кВ Жарков-Этилен II цепь» - 16:00-6.10.42;

- полностью в зоне минимально-допустимых расстояний магистральных трубопроводов.

Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования 48028 м².

19) На земельном участке с кадастровым номером 16:53:030106:1328. Градостроительный план № РФ-16-4-53-1-03-2024-4923-0. Выдан Отделом по взаимодействию с территориальными органами Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Республики Татарстан 25.06.2024 г. Площадь земельного участка - 284586 м². Минимальные отступы не установлены

Основные виды разрешенного использования земельного участка: для эксплуатации производственной базы.

Земельный участок расположен в территориальной зоне – П1 – зоне производственных и складских объектов I-II класса опасности.

Земельный участок расположен:

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона на земельный участок, в границах которого расположены резервуары для хранения топлива Нижнекамской ТЭЦ (ПТК-1), принадлежащие ОАО «ТГК-16», адрес ориентира: г. Нижнекамск, Промзона 16:53-6.944;

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Трубопровод возвратного пара 30 ата КГПТО от сетей НК ТЭЦ (ПТК-1) 16:53-6.1463. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 8933 м²;

- частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Трубопровод химобессоленной воды КГПТО 16:53-6.1458. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 8936 м²;

Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	Взам. инв. №	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист					
												2	-	Нов.	691-24	21.08.24	27ж

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона газораспределительных сетей (газопровод инв.№ 8216) 16:00-6.1593. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 2925 м²;

– полностью расположен в границах зоны с особыми условиями использования территории: Единая санитарно-защитная зона Нижнекамского промышленного узла, расположенного по адресу: Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промзона 16:00-6.3592. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 284586 м²;

– полностью или частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Трубопровод речной технической воды КГПТО 16:53-6.1461. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 7217 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона ПАО «Нижнекамскнефтехим» 16:00-6.3871. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 284586 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона линий электропередач ВЛ-110кВ «Этилен-1» 16:00-6.2771. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 15452 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Площадка №5 - г. Нижнекамск, Промзона 16:53-6.1539. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 9201 м²;

– полностью или частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: ВКЛ-6 кВ ф.85 ПС ГПП-6 16:53-6.1812. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 8 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Шестая подзона Приаэродромной территории АО «АЭРОПОРТ БЕГИШЕВО» 16:39-6.2606. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 284585 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Трубопровод пускового пара 30 ата КГПТО от сетей НК ТЭЦ (ПТК-1) 16:53-6.1464. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 8931 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона производственной базы (Нижнекамской ТЭЦ), принадлежащей ОАО «ТГК-16», расположенной: Республика Татарстан, Нижнекамский муниципальный район, г. Нижнекамск 16:53-6.506. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 5316 м²;

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	00039900					
2	-	Нов.	691-24		21.08.24	
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	
13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1						Лист
						273

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Реконструкция ВЛ-110 кВ «ПАВ-1», «ПАВ-2» 1 этап. Реконструкция участка ВЛ-110кВ «ПАВ-2» от НкТЭЦ-1 до кабельной опоры с увеличением пропускной способности провода 16:00-6.4488. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 18496 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Пятая подзона Приаэродромной территории АО «АЭРОПОРТ БЕГИШЕВО» 16:39-6.2607. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 284586 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Санитарно-защитная зона для АО «ТАИФ-НК» 16:00-6.4457. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 284585 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Зона санитарной охраны границы 3-го пояса водозаборной скважины №2 филиала АО «ТГК-16» - «Нижнекамская ТЭЦ (ПТК-1)» 16:53-6.1853. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 1586 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Четвёртая подзона Приаэродромной территории АО «АЭРОПОРТ БЕГИШЕВО» 16:39-6.2600. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 284586 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона «Газопровод высокого давления от ГРС №2 г. Елабуга (Центральная) до ПАО «НКНХ», ОАО «ТАИФ – НК» 16:00-6.3739. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 356 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Охранная зона газопровода высокого давления от ГРС-2 г. Нижнекамск до КГПТО ОАО «ТАИФ-НК», НКТЭЦ (ПТК-1), ГТУ-75 ОАО «НКНХ» с инвентарным номером 7-8-9-11 (16:00-6.2247). Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 3039 м²;

– частично в границах зоны с особыми условиями использования территории: Зона санитарной охраны границы 3-го пояса водозаборной скважины №1 филиала АО «ТГК-16» - «Нижнекамская ТЭЦ (ПТК-1)» 16:53-6.1854. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 8961 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Приаэродромная территория аэродрома гражданской авиации Нижнекамск (Бегишево) 16:39-6.2605. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 284586 м²;

– полностью в границах зоны с особыми условиями использования территории: Третья подзона приаэродромной территории аэродрома гражданской авиации

Инов. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										27и
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				
2	-	Нов.	691-24		21.08.24					

Нижнекамск (Бегишево) 16:39-6.2604. Площадь земельного участка, покрываемая зоной с особыми условиями использования территории, составляет 284586 м².

Согласно Постановлению исполнительного комитета города Нижнекамска Республики Татарстан №312 от 09.12.2022 и Постановлению №24 от 31.01.2023 «О предоставлении разрешения на отклонения от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объекта капитального строительства», предоставлено разрешение на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства, в части сокращения минимального отступа от границы земельного участка до зданий, строений, сооружений до 0 м, для следующих земельных участков с кадастровым номером: 16:53:030106:137, 16:53:030106:618, 16:53:030106:139, 16:53:030106:617, 16:53:030106:339, 16:53:030106:291, 16:53:030106:141, 16:53:030106:302, 16:53:030106:301, 16:53:030106:637, 16:53:030106:299.

Согласно градостроительному плану земельного участка № RU 16530117-235 для кадастрового участка 16:53:030106:1311 для размещения объектов нефтехимической промышленности, являющихся частью технологического процесса нефтехимического производства - отступы строения от боковых границ земельного участка не устанавливаются.

Согласно Постановлению исполнительного комитета города Нижнекамска Республики Татарстан №183 от 10.08.2020 «О предоставлении разрешения на отклонения от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объекта капитального строительства», предоставлено разрешение на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства, в части сокращения минимального отступа от границы земельного участка до зданий, строений, сооружений до 0 с кадастровым номером 16:53:030106:831, градостроительный план земельного участка № RU 16530117-191.

Проектируемый объект относится к I классу опасности.

Ближайший Аэропорт «Бегишево» расположен в 7,5 км юго-восточнее участка изысканий. Земельные участки расположены вне ближней, дальней и боковой границах полос воздушных подходов аэродрома Нижнекамск (Бегишево), то есть вне границ зон (поверхностей) взлёта и посадки воздушных судов (далее по тексту ВС).

В соответствии с заключением, выданным АО «АЭРОПОРТ «БЕГИШЕВО», указанные земельные участки находятся в пределах границ подзон 3, 5, 6 приаэродромной территории аэродрома «Нижнекамск (Бегишево)». Указанные земельные участки расположены вне ближней, дальней и боковой границах полос воздушных подходов аэродрома «Нижнекамск (Бегишево)», то есть вне границ зон (поверхностей) взлёта и посадки воздушных судов (ВС).

Маршруты обслуживания воздушного движения (воздушные трассы) над земельными участками не проходят.

Согласно заключению, выданному АО «АЭРОПОРТ «БЕГИШЕВО», проектируемый объект не окажет влияния на безопасность полетов воздушных судов и производственную деятельность аэропорта «Нижнекамск (Бегишево).

Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
2	-	Нов.	691-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
2	-	Нов.	691-24		21.08.24

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

00039900

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Лист

27к

Заключение, выданное АО «АЭРОПОРТ «БЕГИШЕВО», представлено в Приложении 42 в документе 13510-00006-66819-ГС50-ПЗ2 Раздел 1. Пояснительная записка. Часть 2. Исходные данные. Том 1.2, инв. № 00040038.

Строительство проектируемых объектов предусмотрено в один этап.

В проекте предусмотрены:

- 1) инженерная подготовка территории (титул 101/1);
- 2) подготовка территории строительства (титул 102/1);
- 3) прием и осушка растворителей (секция 100). Подготовка, промежуточное хранение и отгрузка товарных продуктов (секция 500, 600). Прием и подготовка газов (секция 200, 800). Узел очистки этилена (титул 201);
- 4) реакторный блок (секция 200). Блок выделения товарного продукта (секция 400). Система вспомогательных сред (секция 500) (титул 202);
- 5) здание основного корпуса установки (титул 202/1);
- 6) блок приготовления катализатора (секция 300) (титул 203);
- 7) здание приготовления катализатора (титул 203/1);
- 8) узел термического окисления (титул 205);
- 9) система энергоносителей и вспомогательных сред. Установка нагрева теплоносителя (титул 302);
- 10) межцеховые эстакады (титул 303);
- 11) внутриплощадочные тепломатериалопроводы (титул 304/1);
- 12) факельная система (титул 305);
- 13) КТП ЗФУ с аппаратной (титул 305/1);
- 14) аппаратная с электропомещением (титул 401);
- 15) КНС дождевых стоков (титул 605/1);
- 16) КНС промышленно-ливневых стоков (титул 606/1);
- 17) КНС хозяйственно-бытовых стоков (титул 607);
- 18) блок оборотного водоснабжения (титул 608);
- 19) насосная станция противопожарного водоснабжения (титул 609);
- 20) генеральный план (титул 701/1).

Принятые расстояния между проектируемыми сооружениями приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Противопожарные расстояния между проектируемыми сооружениями.

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние в проекте, м
Блок приготовления катализатора (секция 300) (титул 203) (площадка разгрузки контейнеров, дренажная ёмкость V-7002)	Здание приготовления катализатора (титул 203/1) (Ф 5.1, II, А, С0)	п.2.2.2 СТУ	-	Примыкает
	Реакторный блок (секция 200). Блок выделения товарного продукта (секция 400).	п.2 таблицы 40 СП 4.13130.2013 п.6.10.5.28 СП 4.13130.2013	15	15,0

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00039900

										Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					28
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние в проекте, м
	Система вспомогательных сред (секция 500) (титул 202). (наружная установка АН)			
	Центральная операторная (сущ.) (титул 51/4)	Таблица 1 СТУ	20	83,1
	Воздушная компрессорная (титул 51/3, реконструкция)	Таблица 1 СТУ	20	56,5
	РММ (сущ.) (титул 59)	п.6.10.2.7 СП 4.13130.2013	40	66,1
	АБК (сущ.) (титул 60)	Таблица 1 СТУ	40	43,4
	Узел термического окисления (титул 205) наружная установка АН)	Таблица 1 СТУ	40	117,65
Здание приготовления катализатора (титул 203/1) (Ф 5.1, II, А, С0)	Узел термического окисления (титул 205) (наружная установка АН)	Таблица 1 СТУ	40	65,85
	Здание основного корпуса установки (титул 202/1). (Ф 5.1, II, А, С0)	таблица 3 СП 4.13130.2013	9	19,6
	Центральная операторная (сущ.) (титул 51/4)	Таблица 1 СТУ	20	24,7
	Воздушная компрессорная (титул 51/3, реконструкция)	Таблица 1 СТУ	20	26,6
	РММ (сущ.) (титул 59)	п.6.10.2.7 СП 4.13130.2013	40	55,8
	АБК (сущ.) (титул 60)	Таблица 1 СТУ	40	44,7
Здание основного корпуса установки (титул 202/1) (Ф 5.1, II, А, С0)	Реакторный блок (секция 200). Блок выделения товарного продукта (секция 400). Система вспомогательных сред (секция 500) (титул 202). (наружная установка АН)	п.2.3.11 СТУ	примыкает	-

Ив. № подл.	00039900
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Лист

29

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние в проекте, м
	Центральная операторная (сущ.) (титул 51/4)	Таблица 1 СТУ	20	22,2
	Насосная ректификации (сущ.) (титул 51/2)	п.2 таблицы 40 СП 4.13130.2013	15	53,8
	Узел термического окисления (титул 205) (наружная установка АН)	Таблица 1 СТУ	20	22,5
	Система энергоносителей и вспомогательных сред. Установка нагрева теплоносителя (титул 302) Наружная установка категория (ДН)	Таблица 1 СТУ	20	48,0
	АБК (сущ.) (титул 60)	Таблица 1 СТУ	40	45,3
	Аппаратная с электропомещением (титул 401) (Ф 5.1, II, В, С0)	Примечание таблицы 40 СП 4.13130.2013 при условии выполнения в них требований пункта 7.3.85 ПУЭ	10	70,5
Реакторный блок (секция 200). Блок выделения товарного продукта (секция 400). Система вспомогательных сред (секция 500) (титул 202). (наружная установка АН)	Прием и осушка растворителей (секция 100). Подготовка, промежуточное хранение и отгрузка товарных продуктов (секция 500, 600). Прием и подготовка газов (секция 200, 800). Узел очистки этилена (титул 201) (наружная установка АН)	п.2 таблицы 40 СП 4.13130.2013	15	15,5
	Узел термического окисления (титул 205) (наружная установка АН)	Таблица 1 СТУ	20	22,05
	Система энергоносителей и вспомогательных сред. Установка нагрева теплоносителя (титул 302)	Таблица 1 СТУ	20	28,0

Ив. № подл.	00039900
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Лист

30

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние в проекте, м
	(Наружная установка категория ДН)			
	АБК (сущ.) (титул 60)	Таблица 1 СТУ	20	43,2
	Центральная операторная (сущ.) (титул 51/4)	Таблица 1 СТУ	20	54,4
	Насосная ректификации (сущ.) (титул 51/2)	п.2 таблицы 40 СП 4.13130.2013	15	57,0
	Аппаратная с электропомещением (титул 401) (Ф 5.1, II, В, С0)	Примечание таблицы 40 СП 4.13130.2013	10	61,9
Прием и осушка растворителей (секция 100). Подготовка, промежуточное хранение и отгрузка товарных продуктов (секция 500, 600). Прием и подготовка газов (секция 200, 800). Узел очистки этилена (титул 201) (Наружная установка категория АН)	Узел термического окисления (титул 205) (наружная установка АН)	Таблица 1 СТУ	20	37,5
	АБК (сущ.) (титул 60)	Таблица 1 СТУ	40	43,3
	Аппаратная с электропомещением (титул 401) (Ф 5.1, II, В, С0)	Примечание таблицы 40 СП 4.13130.2013 при условии выполнения в них требований пункта 7.3.85 ПУЭ	10	60,1
	Блок обратного водоснабжения (титул 608) (Наружная установка категория ДН, Здание Ф 5.1, II, В, С0)	п.3, п.4 таблицы 40 СП4.13130.2013	30/40	50,8
	Территория АО "Таиф-НК"	п.7 таблицы 40 СП4.13130.2013	100	121,2
	Существующие градирни	п.3 таблицы 40 СП4.13130.2013	40	76,2
	Система энергоносителей и вспомогательных сред. Установка нагрева теплоносителя (титул 302) (Наружная установка категория ДН)	Таблица 1 СТУ	20	20,4
Система энергоносителей и вспомогательных сред.	Блок обратного водоснабжения	—	Не нормируется	50,1

Ив. № подл.	00039900
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

2	-	Нов.	691-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Лист

31

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние в проекте, м
Установка нагрева теплоносителя (титул 302) (Наружная установка категория ДН)	(титул 608) (Наружная установка категория ДН, Здание Ф 5.1, II, В, С0)			
	Насосная ректификации (сущ.) (титул 51/2)	п.2.3.6 СТУ	20	21,1
	Аппаратная с электропомещением (титул 401) (Ф 5.1, II, В, С0)	–	Не нормируется	18,3
	КНС промышленно-ливневых стоков (титул 606/1) (Наружная установка категория АН)	п.2.3.7 СТУ	4	5,8
Аппаратная с электропомещением (титул 401) (Ф 5.1, II, В, С0)	КНС промышленно-ливневых стоков (титул 606/1) (Наружная установка категория АН)	п.2.3.7 СТУ	4	16,9
	Насосная ректификации (сущ.) (титул 51/2)	Пункт 7.3.85 ПУЭ	10	11,5
	Блок обратного водоснабжения (титул 608) (Наружная установка категория ДН, Здание Ф 5.1, II, В, С0)	Таблица 3 СП 4.13130.2013	9	42,9
	ГПП-2 (сущ.) (титул 771/2)	п.2.3.9 СТУ Таблица 3 СП 4.13130.2013	9	47,3
	Узел специальной очищенной воды (сущ.) (титул 58)	п.2.3.9 СТУ Таблица 3 СП 4.13130.2013	9	38,2
	Узел термического окисления (титул 205)	Таблица 7.3.13 ПУЭ	12	32,3
Блок обратного водоснабжения (титул 608) (Наружная установка категория ДН, Здание Ф 5.1, II, В, С0)	Градирня (сущ.) (титул 792/3)	п.5 таблица 5.1 СП 18.13330.2019	21	23,6
	ГПП-2 (сущ.) (титул 771/2)	п.6 таблица 5.1 СП 18.13330.2019	42	45,7

Ив. № подл.	00039900
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Лист

32

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние в проекте, м
	Склад ГСМ (сущ.) (Наружная установка категория АН)	п.2.3.8 СТУ Таблица 4 СП 4.13130.2013	12	36,0
Насосная станция противопожарного водоснабжения (титул 609) (Ф 5.1, II, В, С0)	Склад ГСМ (сущ.) (Наружная установка категория АН)	п.2.3.8 СТУ Таблица 4 СП 4.13130.2013	12	17,8
	ГПП-2 (сущ.) (титул 771/2)	Таблица 3 СП 4.13130.2013	9	63,0
	Градирня (сущ.) (титул 792/3)	п.5 таблица 5.1 СП 18.13330.2019	21	21,9
Узел термического окисления (титул 205) (Наружная установка категория АН)	Насосная ректификации (сущ.) (титул 51/2)	п.2.3.5 СТУ	20	20,5
	Центральная операторная (сущ.) (титул 51/4)	п.2.3.5 СТУ	20	39,7
	Система энергоносителей и вспомогательных сред. Установка нагрева теплоносителя (титул 302) (Наружная установка категория ДН)	п.2.3.5 СТУ	20	24,5
Факельная система (титул 305) (закрытая)	КТП 3ФУ с аппаратной (титул 305/1)	Примечание таблицы 40 СП 4.13130.2013 при условии выполнения в них требований пункта 7.3.85 ПУЭ п.2.3.4 СТУ	10	36,2
	Площадка факельных сепараторов (Наружная установка категория АН)	п.2.3.4 СТУ	30	49,0
	Преобразовательная Т-120/4	п.2.3.4 СТУ	30	54,4
	Территория ОАО ТГК-16	п.2.3.4 СТУ	30	49,9
	Территория АО "Таиф-НК"	п.2.3.4 СТУ	30	202,1
	Защитное сооружение (сущ.) (титул 654/2)	п.2.3.4 СТУ	30	130,7
	Операторная, водяная и углеводородная насосная К-120/4 (сущ.)	п.2.3.4 СТУ	30	44,5

Ив. № подл.	Взам. инв. №
00039900	
Подпись и дата	

										Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					33
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Сооружение 1	Сооружение 2	Ссылка на норматив	Нормативное расстояние (не менее), м	Принятое расстояние в проекте, м
Площадка факельных сепараторов (Наружная установка категория АН)	КТП 3ФУ с аппаратной (титул 305/1)	Примечание таблицы 40 СП 4.13130.2013 при условии выполнения в них требований пункта 7.3.85 ПУЭ п.2.3.4 СТУ	10	30,9
	Операторная, водяная и углеводородная насосная К-120/4 (сущ.)	п.2.3.4 СТУ	30	39,0
	Территория ОАО ТГК-16	п.2.3.4 СТУ	30	107,8
	Территория АО «Таиф-НК»	п.2.3.4 СТУ	30	218,5
	Защитное сооружение (сущ.) (титул 654/2)	п.2.3.4 СТУ	30	161,9

Противопожарные расстояния между проектируемыми, а также между проектируемыми и существующими объектами приняты в соответствии с требованиями СТУ и СП 4.13130.2013 (в части не противоречащей СТУ).

Противопожарные расстояния, согласно требований СТУ, определены как расстояния в свету:

- 1) в соответствии с условиями, установленными СП 4.13130.2013 для определения расстояний;
- 2) от стенок вертикального цилиндрического корпуса камеры сгорания 3ФУ;
- 3) от края проезжей части для автодорог, проездов и подъездов для пожарной техники.

В составе проектируемого объекта не предусматриваются помещения с постоянным пребыванием людей.

Расстояние от подземной КНС промышленно-ливневых стоков (606/1) до соседних зданий, сооружений и наружных установок принято не менее 4 м, согласно п.2.3.7 СТУ.

Возможность доступа к сооружениям осуществляется по внутривозрадовым дорогам и пешеходным дорожкам.

Территория вокруг факельного ствола, а также всех сооружений факельной системы спланирована, к сооружениям факельной системы обеспечен подъезд шириной 4,5 м.

Расположение проектируемых объектов приведено на схеме планировочной организации земельного участка в документе 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ2 Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. Часть 2. Графическая часть. Том 2.2, инвентарный номер 00039901, на чертеже, 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГТ-0003, на листах 1 и 2.

Инов. № подл.	00039900	Взам. инв. №		Подпись и дата								Лист
												34
2	-	Зам.	691-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1						
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата							

5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Основные показатели по генеральному плану приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1– Показатели по генеральному плану в пределах границ проектирования

Наименование	Ед. изм.	Кварталы 23 и 33	Квартал 32	Межцеховые коммуникации	Всего
Площадь участка в границе проектирования	м ²	43140	10639	83280	137059
Площадь застройки (в том числе эстакады)	м ²	20223	2200	36394	58817
Площадь эстакад (входит в площадь застройки)*	м ²	(5438)*	(664)*	-	(6102)*
Коэффициент застройки	%	47	21	44	43
Площадь с твердым покрытием (автопроездов, тротуаров)	м ²	11006	3179	6176	20361
Площадь щебеночного покрытия	м ²	16258	5545	-	21803
Участки территории без покрытий	м ²	1091	379	40710	42180
* Площадь эстакад, равная 6102 м ² входит в площадь спланированной территории щебнем и асфальтобетонным покрытием. Для исключения задвоения объемов в границах проектирования не учитывается.					

Баланс площади участка в границах проектирования, м², вычисляется по формуле:

$$S = a+b+c+d-e \quad (1)$$

где а - площадь застройки (в том числе эстакады), м²;

b - площадь с твердым покрытием (автопроездов, тротуаров), м²;

c - площадь щебеночного покрытия, м²;

d – площадь территории без покрытий;

e – площадь эстакады в границах проектирования;

Площадь участка в границе проектирования равна:

$$S = 58817+20361+21803+42180-6102= 137059 \text{ м}^2.$$

Инов. № подл.	00039900
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

										Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					35
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

**6 ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДОСТАВЛЕННОГО
ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА,
ОБОСНОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ
СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОН, ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ (ОСНОВНОГО, ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО, ПОДСОБНОГО,
СКЛАДСКОГО И ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ) ОБЪЕКТОВ
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Все проектируемые объекты располагаются в производственной зоне предприятия, согласно п.2.1.2 СТУ.

Противопожарные расстояния между проектируемыми, а также между проектируемыми и существующими объектами приняты в соответствии с требованиями СТУ и СП 4.13130.2013 (в части не противоречащей СТУ).

Расположение проектируемых объектов приведено в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2 Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. Часть 2. Графическая часть. Том 2.2, инвентарный номер 00039901, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГТ-0003, на листах 1 и 2.

Инов. № подл. 00039900	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист
							36

7 ОБОСНОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ ТЕРРИТОРИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ РЕШЕНИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ ТЕРРИТОРИЙ И ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПАВОДКОВЫХ, ПОВЕРХНОСТНЫХ И ГРУНТОВЫХ ВОД

Проектируемая площадка находится на территории действующего предприятия со сложившейся застройкой, сетью внутриплощадочных дорог, инженерных коммуникаций, водоотводом. До начала выполнения работ по инженерной подготовке территории выполняется демонтаж существующих зданий и сооружений, фундаментов, вынос подземных инженерных коммуникаций. Основной объем демонтажных работ выполняется Заказчиком самостоятельно и не входят в объем проектирования по данному проекту.

Перечень демонтируемых объектов в данном проекте приведены в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ПОД1 Раздел 7. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства. Часть 1. Текстовая часть. Том 7.1, инвентарный номер 00039156.

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по инженерной подготовке территории:

- 1) устройство котлованов под фундаменты с обратной засыпкой;
- 2) удаление неплодородного техногенного почвоподобного образования;
- 3) замена непригодного грунта под бетонными и асфальтобетонными покрытиями;
- 4) планировка территории.

На площадке в квартале 23 и 32 предусмотрены котлованы под фундаменты проектируемых сооружений.

На территории размещения основной технологической установки, образовавшийся котлован после проведения демонтажных работ (в том числе работ, выполненных Заказчиком), подсыпается до отметок 205,50 – 206,47 м для устройства фундаментов проектируемых сооружений. Фактическая крутизна откосов существующего котлована после демонтажа зданий и сооружений 1:1. Дно котлована планируется с уклоном 3 ‰.

На территории размещения блока обратного водоснабжения (титул 608) и насосной станции противопожарного водоснабжения (титул 609) также предусматривается котлован под фундаменты. Отметка дна котлована составляет 205,35 – 205,95 м. Крутизна откосов котлована принята равной 1:0,75. Дно котлована планируется:

- с уклоном 5 ‰ - для территории размещения блока обратного водоснабжения (титул 608);

Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.	00039900				
Подпись и дата					
Взам. инв. №					

						135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1		Лист
								37

– с уклоном 10-12 ‰ - для территории размещения насосной станции противопожарного водоснабжения (титул 609).

В местах сближения с существующими опорами ВЛ предусматривается шпунтовое ограждение, которое демонтируется после обратной засыпки котлована. Конструкция и состав работ, выполняемых при устройстве шпунтового ограждения, приведены в документах 13510-00006-66819-ГС50-ПОС1 Раздел 6. Проект организации строительства. Часть 1. Текстовая часть. Том 6.1, инвентарный номер 00039158 и 13510-00006-66819-ГС50-ПОС2, Раздел 6. Проект организации строительства, Книга 2. Графическая часть, Том 6.2, инв. №00039159.

Для работы строительной техники в котлованах предусмотрено устройство съездов из щебня из дробленого бетона и железобетона по ГОСТ 32495-2013 «Щебень, пески и песчано-щебеночные смеси из дробленого бетона и железобетона. Технические условия» фракцией 40-70 мм толщиной 40 см по слою из геотекстиля.

Для осушения и защиты территории от грунтовых, дождевых и талых вод в строительный период применяются перфорированные колодцы и трубы, которые устраиваются на территории котлована, свободной от проектируемых фундаментов.

Забор воды по мере накопления осуществляется передвижными насосными установками.

Решения по водоотведению из котлованов на период строительства приведены в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ПОС2, Раздел 6. Проект организации строительства, Часть 2 Графическая часть, Том 6.2, инв. №00039159.

После устройства фундаментов территория подсыпается непучинистым или слабопучинистым грунтом (песок) до уровня верха покрытия автомобильных дорог, а в местах размещения технологических установок - до низа бетонных покрытий. Выполняется планировка территории с уклоном не менее 3 ‰ и не более 30 ‰, согласно требованиям п.5.50 СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка» (СНиП II-89-80* "Генеральные планы промышленных предприятий").

Подготовка поверхности при выполнении обратных засыпок котлованов выполняется путем уборки со дна отходов строительного производства и бытового мусора.

Грунт обратной засыпки котлованов уплотняется с коэффициентом $K_{упл.}=0,98$.

Опытное уплотнение грунтов обратной засыпки следует проводить согласно требованиям п.7.9 СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87».

Работы по выполнению насыпей и обратных засыпок при отрицательных температурах должны производиться с учетом требований п.7.26 СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87».

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00039900							Лист	
											38
<p>Грунт обратной засыпки котлованов уплотняется с коэффициентом $K_{упл.}=0,98$.</p> <p>Опытное уплотнение грунтов обратной засыпки следует проводить согласно требованиям п.7.9 СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87».</p> <p>Работы по выполнению насыпей и обратных засыпок при отрицательных температурах должны производиться с учетом требований п.7.26 СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87».</p>											
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1					

После замены непригодных грунтов в квартале 32, выполняется планировка территории местным грунтом с уклоном не менее 3 ‰ и не более 30 ‰, согласно требованиям п.5.50 СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка» (СНиП II-89-80* "Генеральные планы промышленных предприятий"). Насыпь инженерной подготовки на территории факела уплотняется с коэффициентом $K_{упл.}=0,95$.

После устройства насыпи инженерной подготовки и обратной засыпки котлованов предусматривается устройство сбора поверхностного стока строительного периода. Отвод дождевых и талых вод предусматривается открытым способом по спланированной территории с площадок и проездов в водоотводные траншеи с последующим сбросом и направлением объема стоков во временные зумпфы.

Решения по водоотведению на период строительства приведены в документе 13510-00006-66819-ГС50-ПОС2, Раздел 6. Проект организации строительства, Часть 2 Графическая часть, Том 6.2, инв. №00039159.

- 1) вертикальная планировка территории с организацией поверхностного стока;
- 2) гидроизоляция подземных конструкций;
- 3) исключение утечек из водонесущих коммуникаций с помощью демонтажа существующих и устройства новых подземных трубопроводов в антикоррозионном покрытии, обеспечивающих длительные сроки безаварийной эксплуатации;
- 4) устройство стационарной наблюдательной сети скважин для контроля над развитием процесса подтопления, своевременного устранения утечек из водонесущих коммуникаций.

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл. 00039900							13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист
												39
					Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

1) вертикальная планировка территорий с организацией поверхностного стока;

2) гидроизоляция подземных конструкций;

3) исключение утечек из водонесущих коммуникаций с помощью демонтажа существующих и устройства новых подземных трубопроводов в антикоррозионном покрытии, обеспечивающих длительные сроки безаварийной эксплуатации;

4) устройство стационарной наблюдательной сети скважин для контроля над развитием процесса подтопления, своевременного устранения утечек из водонесущих коммуникаций.

Мероприятия по устройству стационарной наблюдательной сети скважин для контроля над развитием процесса подтопления, своевременного устранения утечек из водонесущих коммуникаций приведены в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ГТМ Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами. Часть 6. Геотехнический мониторинг. Том 12.5, инвентарный номер 00040139.

Внутриплощадочные дороги для строительного периода выполняются на этапе инженерной подготовки и предусмотрены в местах расположения основных заводских дорог, с покрытием из дорожных ж.б. плит. По окончании строительного периода покрытие из дорожных плит разбирается, плиты вывозятся на временный склад для дальнейшего использования. Негодные плиты подлежат утилизации. Описание внутриплощадочных дорог для строительного периода приведено в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ПОС1 Раздел 6. Проект организации строительства. Часть 1. Текстовая часть. Том 6.1, инвентарный номер 00039158.

После обратной засыпки котлованов, для подвоза крупнотоннажного оборудования и стоянки кранов при монтаже предусматриваются площадки из ж.б. плит, выполненные в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ПОС1 Раздел 6. Проект организации строительства. Часть 1. Текстовая часть. Том 6.1, инвентарный номер 00039158.

Решения по инженерной подготовке территории приведены в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2, Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. Часть 2. Графическая часть. Том 2.2, инвентарный номер 00039901, на чертежах 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГП-0001, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГТ-0002, на листах 1 и 2, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГТ-0003, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГТ-0004, на листах 1 и 2, 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-101/1-ГТ-0005.

Инв. № подл. 00039900	Подпись и дата					Взам. инв. №	
2	-	Зам.	691-24		21.08.24	135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		40

Отведение сточных вод с технологических и оборудованных площадок предусмотрено через прямки. На выпусках из прямков установлены колодцы с задвижками. Задвижки в колодцах постоянно закрыты и открываются только для выпуска атмосферных осадков, под наблюдением производственного персонала. Во избежание распространения огня по самотечной сети производственно-ливневой канализации на всех выпусках предусмотреть колодцы с гидрозатвором, высотой не менее 0,25 м. Подробное описание системы производственно-ливневых стоков представлено в документе 13510-00006-66819-ГС50-ИОС3.1 Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 3. Система водоотведения. Часть 1. Текстовая часть. Том 5.3.1, инвентарный номер 00039107.

						13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

Территория производственных установок, для предотвращения разлива легковоспламеняющихся и горючих жидкостей на автомобильные дороги, спланирована таким образом, чтобы разлившаяся жидкость не могла попасть на проезжую часть. В местах, где для технологических целей требуются подъезды к оборудованию, автомобильные дороги спланированы также, чтобы разлившаяся жидкость не могла попасть на проезжую часть, согласно п.6.10.2.15 СП 4.13130.2013.

Отметки площадок проектируемых сооружений назначены с учетом технологического процесса, возможности подъезда к сооружениям, отметок существующих сооружений.

Грунты для сооружения насыпей должны соответствовать требованиям ГОСТ 22733-2016 «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности», иметь при максимальной плотности при стандартном уплотнении коэффициент фильтрации не менее 0,5 м/с.

Откосы насыпи вертикальной планировки выполняются с заложением 1:1,5 (п. 7.26, СП 34.13330.2021) и укрепляются щебнем фракции 20-40 мм по ГОСТ 32495-2013 «Щебень, пески и песчано-щебеночные смеси из дробленого бетона и железобетона. Технические условия» толщиной 10 см по слою из геотекстиля.

Работы по выполнению насыпей и обратных засыпок при отрицательных температурах должны производиться с учетом требований СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (с Изменениями № 1, 2)». Перед устройством насыпей и обратных засыпок должно быть проведено полное удаление снега, льда, промерзшего слоя слабого и пучинистого грунта на всю его глубину. Работы по отсыпке и уплотнению каждого слоя должны выполнять в течение одной рабочей смены.

План организации рельефа вертикальной планировкой приведен в документе 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ2, Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. Часть 2. Графическая часть. Том 2.2, инвентарный номер 00039901, на чертеже 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГТ-0004, на листах 1 и 2.

Инв. № подл. 00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 42	
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				

						13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24		43
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

10 РЕШЕНИЯ ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

На площадках предусмотрена единая система инженерных сетей, размещаемых в технических полосах, обеспечивающих занятие наименьших участков территории и увязку со зданиями и сооружениями.

Проектом предусмотрены как подземный, так и надземный способы прокладки инженерных сетей.

Технологические трубопроводы, сети диспетчерской громкоговорящей связи, сети автоматизированной системы управления технологическим процессом и противоаварийной защиты, сети автоматизированной системы диспетчерского управления энергообъектами, сети связи и сигнализации, контрольные кабели, сети электроснабжения прокладываются по проектируемым и по существующим эстакадам. Сети хозяйственно-питьевого, производственно-противопожарного и противопожарного, оборотного водопровода, водопровода осветленной воды, сети бытовой, дождевой канализации, канализации промышленно-ливневых стоков и солесодержащих стоков, сети электроснабжения – в земле.

В местах постоянного прохода обслуживающего персонала отметки низа конструкций проектируемых эстакад приняты не менее 2,20 метра, отметка низа конструкций над дорогами – не менее 5 метров.

Для освещения территории предусмотрено использование светильников/прожекторов, установленных на эстакадах, а также локальных опор освещения.

Во всех помещениях, на наружных технологических установках предусматривается рабочее освещение. Рабочее освещение обеспечивает нормируемую освещенность и качество освещения (в соответствии с разрядами зрительных работ) на рабочих поверхностях помещений зданий, сооружений, общих участков технологического комплекса, наружное освещение территории и освещение подъездных путей.

Аварийное освещение, предназначенное на случай аварийного отключения рабочего освещения, подразделяется на эвакуационное и резервное.

Система эвакуационного освещения обеспечивает освещение всех аварийных выходов и путей эвакуации.

Освещение путей эвакуации в помещениях и в местах производства работ предусматривается:

- в коридорах и проходах по маршрутам эвакуации;
- в местах изменения уровня пола или покрытия;
- в зоне каждого изменения маршрута;
- при пересечении проходов и коридоров;

Изм. № подл.	Взам. инв. №
00039900	
Подпись и дата	

										Лист
										44
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				

- на лестничных маршах;
- перед каждым эвакуационным выходом;
- перед пунктами медицинской помощи;
- в местах размещения средств экстренной связи;
- в местах размещения первичных средств пожаротушения.

Резервное освещение предусмотрено в помещениях, где по условиям технологического процесса требуется продолжение работы.

Расположение проектируемых инженерных сетей приведено на сводном плане сетей инженерно-технического обеспечения в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2, Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. Часть 2. Графическая часть. Том 2.2, инвентарный номер 00039901, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГТ-0007, на листах 1...11.

Инв. № подл. 00039900	Подпись и дата					Взам. инв. №					
						135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1					Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24						45
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата						

Заезд на территорию предприятия ПАО «Нижнекамскнефтехим» осуществляется через существующие контрольно-пропускные пункты.

Заезд автомобилей на территорию проектируемой площадки в квартале 23 предусмотрен с существующих внутриплощадочных автодорог комплекса. Тип покрытия существующих внутриплощадочных автодорог – асфальтобетон. Выезд автомобилей предусмотрен по проектируемым автодорогам.

Заезд автомобилей на территорию проектируемой площадки в квартале 32 предусмотрен с северной стороны с существующих внутриплощадочных автодорог комплекса. Тип покрытия существующих внутриплощадочных автодорог – асфальтобетон. Выезд автомобилей предусмотрен по проектируемым автодорогам, так же с северной стороны.

Дорожная сеть проектируемой площадки обеспечивает доступ ко всем зданиям и сооружениям на период эксплуатации.

Проектируемые внутриплощадочные автодороги на период эксплуатации обеспечивают транспортную связь с внутриплощадочными дорогами существующего завода, перевозку вспомогательных грузов, проезд пожарных машин, подъезды транспорта и техники для производства ремонтных работ.

Внутриплощадочные автодороги предусматривают движение по кольцевой схеме, обеспечивая подъезд автотранспорта и пожарных машин к проектируемой площадке. К отдельным зданиям и сооружениям предусмотрены тупиковые проезды с разворотными площадками. Все тупиковые проезды заканчиваются разворотными площадками размером 15,0 м x 15,0 м в соответствии с п.8.13 СП4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничения распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».

Расстояние от края проезжей части внутриплощадочных автодорог, обеспечивающих проезд пожарных автомобилей, до стен зданий высотой не более 12 метров принят не более 25 метров; при высоте зданий более 12, но не более 28 метров - не более 8 метров; при высоте зданий более 28 метров - не более 10 метров.

К зданиям и сооружениям по всей их длине выполнен подъезд пожарных автомобилей:

Инв. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №	решениям».			
				<p>Расстояние от края проезжей части внутриплощадочных автодорог, обеспечивающих проезд пожарных автомобилей, до стен зданий высотой не более 12 метров принят не более 25 метров; при высоте зданий более 12, но не более 28 метров - не более 8 метров; при высоте зданий более 28 метров - не более 10 метров.</p> <p>К зданиям и сооружениям по всей их длине выполнен подъезд пожарных автомобилей:</p>			
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1	Лист
							46

- с одной стороны - при ширине здания или сооружения не более 18 метров;
- с двух сторон - при ширине здания или сооружения более 18 метров.

Протяженность проектируемых внутриплощадочных автодорог – 1449 м.

На территории проектируемого объекта имеются пересечения автодорог с проектируемыми эстакадами. Высота проезда под проектируемыми эстакадами составляет не менее 5,0 м от низа строительных конструкций эстакад, согласно п.6.25 СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий)».

Для организации дорожного движения предусмотрены дорожные знаки в соответствии с ГОСТ Р 52289-2019 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств». Дорожные знаки соответствуют требованиям ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования». В проекте предусмотрены дорожные знаки 2.1, 3.1, 3.13, 3.18.1, 3.18/2, 4.11, 4.13, 5.5, 5.6, 5.7.1, 5.7.2, 6.8.2, 6.8.3, 8.3.1, 8.13.

Схема движения транспортных средств на проектируемой площадке приведена в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2, Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. Часть 2. Графическая часть. Том 2.2, инвентарный номер 00039901, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГТ-0009.

Расположение технических средств дорожного движения на проектируемой площадке приведено в документе 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2, Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. Часть 2. Графическая часть. Том 2.2, инвентарный номер 00039901, на чертеже 135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ2-701/1-ГТ-0009.

Инв. № подл. 00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 47
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1			

12 ХАРАКТЕРИСТИКА И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСПОРТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Категории, характеристики и технические показатели внутриплощадочных автодорог на период эксплуатации приняты в соответствии с требованиями раздела 7 СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*».

По месту расположения – внутриплощадочные;

По срокам использования – постоянные.

Основные параметры поперечного профиля автомобильных дорог приняты по таблице 7.9 СП 37.13330.2012.

Параметры внутриплощадочных дорог категории IV-в:

- число полос движения – 1;
- ширина проезжей части – 4,5 м.

Поперечный профиль проектируемых внутриплощадочных автомобильных дорог предусмотрен с бортовым камнем. Согласно п. 7.5.4 СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*» для дорог с бортовым камнем между проезжей частью и бортовым камнем предусматривается предохранительная полоса шириной 0,5 м.

На пересечениях и примыканиях внутриплощадочных дорог наименьшие радиусы кривых приняты не менее 11 м и обоснованы расчетом (Приложение Б). Расчет траектории движения выполнен в программе IndorCAD. За расчетный автомобиль принят пеноподъемник ППП 38-70/100/120 (65222/6510), используемый для тушения пожара. Наименьший радиус кривых в плане по кромке проезжей части при въездах в производственные здания, определен по расчету в зависимости от расчетного автомобиля (п.7.6.2 СП 37.13330.2012). Наименьший радиус кривых в плане по кромке проезжей части составляет – 4 м. За расчетный автомобиль принят автопогрузчик вилочный АМКОДОР 451А. Расчет траектории движения выполнен в программе IndorCAD и приведен в Приложении Б.

Пересечения и примыкания дорог между собой предусмотрены в одном уровне.

Внутриплощадочные автопроезды предназначены для следующих целей:

- проезда транспорта в эксплуатационный период для технического обслуживания, ремонта и замены оборудования;
- проезда пожарной и аварийной техники.

Внутренние грузоперевозки осуществляются при необходимости замены оборудования в период его обслуживания. Также имеет место проезд по

Инов. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										48
				Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

внутриплощадочным автодорогам пожарных автомобилей. В проекте принята кольцевая схема автопроездов.

Автомобильные дороги и подъездные пути проектируются таким образом, чтобы обеспечить их устойчивость к условиям замерзания-оттаивания и морозного пучения, с учетом специфических геотехнических и гидрологических условий на площадке. Грунты, используемые при строительстве дорог, должны подразделяться в соответствии с ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация». Все материалы должны быть невосприимчивы к циклу замерзания-оттаивания.

Конструкция дорожной одежды внутриплощадочных дорог на эксплуатационный период принята следующих типов:

- Тип 3 – Конструкция дорожного покрытия дорог в границах котлована:

а) асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-90/130 толщиной 0,05 м;

б) георешетка тканная (ГРК-ТК, А), применяемая для армирования асфальтобетонных покрытий в соответствии с ГОСТ 55029-2020;

в) асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-90/130 толщиной 0,10 м;

г) монолитный бетон В15, W8, F200 по ГОСТ 26633-2015 толщиной 0,20 м;

д) пленка полиэтиленовая, Тс, полотно, 0,100х400, высший сорт (ГОСТ 10354-82);

е) песок мелкий или средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5 %, ГОСТ 8736-2014, Купл.=0,98 толщиной 0,84 м;

ж) грунт основания земляного полотна (обратная засыпка котлована);

- Тип 4 – Конструкция дорожного покрытия дорог за пределами котлована:

а) асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-90/130 толщиной 0,05 м;

б) георешетка тканная (ГРК-ТК, А), применяемая для армирования асфальтобетонных покрытий в соответствии с ГОСТ 55029-2020;

в) асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-90/130 толщиной 0,10 м;

г) монолитный бетон В15, W8, F200 по ГОСТ 26633-2015 толщиной 0,20 м;

Инов. № подл.	00039900	Взам. инв. №		Подпись и дата								Лист
												49
						2	-	Зам.	691-24		21.08.24	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата							

д) пленка полиэтиленовая, Тс, полотно, 0,100x400, высший сорт (ГОСТ 10354-82);

е) песок мелкий или средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5 %, ГОСТ 8736-2014, Купл.=0,98 толщиной 0,84 м;

ж) грунт существующего основания земляного полотна;

- Тип 5 – Конструкция площадок для установки кранов в квартале 32 из дорожных плит:

а) плита железобетонная 1ПДН-14 по ГОСТ 56600-2015;

б) выравнивающий слой из цементно-песчаной смеси, марки М40 по ГОСТ 23558-94 толщиной 5 см;

в) щебень фракции 40-70 мм ГОСТ 32495-2013 с заклиной фракционированным мелким щебнем, толщиной 0,15 м;

г) георешетка пластмассовая экструдированная (функция - армирование) по ГОСТ Р 56338-2015;

д) геотекстиль нетканый для разделения по ГОСТ Р 56419-2015

е) дополнительный слой основания (в т.ч. морозостойчивый слой) - песок мелкий по ГОСТ 8736-2014 – не менее 0,85 м;

ж) грунт земляного полотна: насыпной грунт (РГЭ-1а – суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая, полутвердые без примеси и с примесью органического вещества);

- Тип 6.1 – Конструкция покрытия площадок для установки кранов из монолитного железобетона:

а) монолитный железобетон В30 ГОСТ 26633-2015, толщиной 0,18 м;

б) пленка полиэтиленовая, Тс, полотно, 0,100x400, высший сорт (ГОСТ 10354-82);

в) выравнивающий слой из цементно-песчаной смеси, марки М40 по ГОСТ 23558-94 толщиной 3 см;

г) восстановление профиля щебеночного основания дорог щебнем фракции 10-20 мм и фракции 20-40 мм по ГОСТ 32495-2013;

Изм. № подл.	00039900
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

										Лист
2	-	Зам.	691-24		21.08.24					50
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

д) щебень фракции 40-70 мм ГОСТ 32495-2013 с заклиной фракционированным мелким щебнем, толщиной 0,15 м;

е) георешетка пластмассовая экструдированная (функция - армирование) по ГОСТ Р 56338-2015;

ж) геотекстиль нетканый для разделения по ГОСТ Р 56419-2015

з) дополнительный слой основания (в т.ч. морозоустойчивый слой) - песок мелкий по ГОСТ 8736-2014 – не менее 0,83 м;

и) грунт земляного полотна: насыпной грунт (песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции не более 5%);

- Тип 6.2 – Конструкция покрытия площадок для установки кранов из монолитного железобетона на дополнительных участках:

а) монолитный железобетон В30 ГОСТ 26633-2015, толщиной 0,18 м;

б) пленка полиэтиленовая, Тс, полотно, 0,100х400, высший сорт (ГОСТ 10354-82);

в) выравнивающий слой из цементно-песчаной смеси, марки М40 по ГОСТ 23558-94 толщиной 3 см;

г) щебень фракции 40-70 мм ГОСТ 32495-2013 с заклиной фракционированным мелким щебнем, толщиной 0,15 м;

д) георешетка пластмассовая экструдированная (функция - армирование) по ГОСТ Р 56338-2015;

е) геотекстиль нетканый для разделения по ГОСТ Р 56419-2015

ж) дополнительный слой основания (в т.ч. морозоустойчивый слой) - песок мелкий по ГОСТ 8736-2014 – не менее 0,83 м;

з) грунт земляного полотна: насыпной грунт (песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции не более 5%);

- Тип 8.1 – Конструкция дорожного покрытия на участках восстановления существующих дорог:

а) асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-90/130 толщиной 0,05 м;

Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<p>3) грунт земляного полотна: насыпной грунт (песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции не более 5%);</p> <p>- Тип 8.1 – Конструкция дорожного покрытия на участках восстановления существующих дорог:</p> <p>а) асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-90/130 толщиной 0,05 м;</p>	<p>13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1</p>	Лист
								51

б) георешетка тканная (ГРК-ТК, А), применяемая для армирования асфальтобетонных покрытий в соответствии с ГОСТ 55029-2020;

в) асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-90/130 толщиной 0,10 м;

г) монолитный бетон В15, W8, F200 по ГОСТ 26633-2015 толщиной 0,20 м;

д) пленка полиэтиленовая, Тс, полотно, 0,100х400, высший сорт (ГОСТ 10354-82);

е) песок мелкий или средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5 %, ГОСТ 8736-2014, Купл.=0,98 толщиной 0,84 м;

ж) грунт существующего основания земляного полотна;

- Тип 8.2 – Конструкция дорожного покрытия на участках восстановления существующих дорог:

а) асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-90/130 толщиной 0,05 м;

б) георешетка тканная (ГРК-ТК, А), применяемая для армирования асфальтобетонных покрытий в соответствии с ГОСТ 55029-2020;

в) существующая дорожная одежда.

Расчеты дорожной одежды выполнены в програмном комплексе Indor Pavement и приведены в Приложении А.

Проектные отметки по автодорогам назначены в увязке с проектными решениями по вертикальной планировке и из условия примыкания их к существующим автодорогам.

Земляное полотно внутриплощадочных автодорог предусматривается возводить из непучинистого или слабопучинистого грунта, что соответствует требованиям п.7.15 СП34.13330.2021. Для возведения земляного полотна внутриплощадочных автодорог используются привозные грунты. В качестве грунта, предусмотренного для устройства насыпи земляного полотна, принят песок мелкий.

Предусмотрено уплотнение всего грунта насыпи. Степень уплотнения грунта рабочего слоя определяется величиной коэффициента уплотнения $K=0,98$, согласно п. 7.16, СП СП34.13330.2021. Уплотнение грунтов следует производить при влажности близкой к оптимальной. А при влажности менее допустимых значений, указанных в СП 34.13330.2021 таблица В.12, необходимо увлажнять грунт.

Грунт для отсыпки рабочего слоя (верхней части насыпи) принят дренирующим, по степени пучинистости - слабопучинистым или непучинистым, и соответствует указаниям СП 34.13330.2021.

Инов. № подл.	Взам. инв. №
00039900	
Подпись и дата	

									Лист
2	-	Зам.	091-24		21.08.24				52
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1

Георешетка принята пластмассовая экструдированная (функция - армирование) по ГОСТ Р 56338-2015 со следующими характеристиками:

- прочность при растяжении - не менее 30 кН/м;
- относительное удлинение при максимальной нагрузке в продольном и поперечном направлениях - не более 20 %;
- напряжения в материале для поперечного и продольного направлений при относительном удлинении 2 % не менее - 3 кН/м;
- устойчивость к механическим повреждениям при укладке, не менее - 80 %;
- коэффициент фильтрации при давлении 2,0 кПа, не менее - 20 м/сут;
- морозостойкость - не менее 90 %.

Геополотно принято нетканым геотекстильным материалом в соответствии с ГОСТ Р 56419-2015 со следующими механическими характеристиками:

- прочность при растяжении - не менее 12 кН/м;
- прочность при продавливании - не менее 3 кН;
- устойчивость к механическим повреждениям при укладке - не менее 80 %;
- относительное удлинение при максимальной нагрузке, не менее - 20 %;
- коэффициент фильтрации при давлении 2,0 кПа - не менее 20 м/сут;
- устойчивость к циклическим нагрузкам - не менее 70 %;
- устойчивость к агрессивным средам - не менее 80 %
- ударная прочность (пробой конусом) - не более 50 мм.

Ив. № подл. 00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 53	
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				

Расчёт конструкции дорожной одежды Тип 3

Расчёт конструкции дорожной одежды

Исходные данные

Название объекта: Дорожная одежда в котловане
 Район проектирования: Нижнекамск
 Выполняемые расчёты: На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозоустойчивость, дренаж
 Дорожно-климатическая зона: II - подзона 2
 Схема увлажнения: Схема 3

Расчётная влажность грунта

Среднее многолетнее значение относительной влажности грунта $W_{таб} = 0,65$
 Коэффициент нормированного отклонения $t = 0,84$ [1, табл. П.4.2]
 Тип местности по рельефу: Равнинный
 Поправка на особенности рельефа территории $\Delta_1 W = 0$ [1, табл. П.2.2]
 Поправка на конструктивные особенности проезжей части и обочин $\Delta_2 W = 0$ [1, табл. П.2.3]
 Поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоёв дорожной одежды $\Delta_3 = 0$ [1, номогр. П.2.1]
 Расчётная влажность грунта [1, формула П.2.1]

$$W_p = (W_{таб} + \Delta_1 W - \Delta_2 W) \times (1 + 0,1 \times t) - \Delta_3 = \\ (0,65 + 0 - 0) \times (1 + 0,1 \times 0,84) - 0 = 0,7$$

Коэффициент уплотнения грунта: 0,97
 Глубина промерзания дорожной конструкции, м: 1,93
 Высота насыпи: 0,00 м

Проектные данные

Техническая категория дороги: IV категория
 Тип дорожной одежды: Капитальный

Требуемые коэффициенты прочности при заданной надёжности $K_n = 0,8$ [1, табл. 3.1]:
 Требуемый $K_{пр}$ (упругий прогиб): 1,02
 Требуемый $K_{пр}$ (сдвиг, изгиб): 0,87
 Коэффициент нормированного отклонения $t = 0,84$

Расчётный срок службы $T_{сл}$, лет: 17
 Ширина проезжей части, м: 5,0
 Число полос движения (в обе стороны): 1
 Номер расчётной полосы от обочины: 1

Расчётная нагрузка

Группа расчётной нагрузки А11,5 [1, табл. П.1.1]:
 Давление в шине p , МПа: 0,6
 Диаметр отпечатка шины $D_{дм.}$, см: 39,00
 Статическая нагрузка на ось $Q_{ст}$, кН: 115,00
 Статическая нагрузка от колеса на поверхность Q_n , кН: 57,50
 Динамическая нагрузка [2, формула П.2.3]

$$Q = k_{дин} \times Q_n = 1,30 \times 57,50 = 74,75 \text{ кН}$$

Суммарное число приложений нагрузки

Тип участка дороги: Полоса движения
 Расчётное количество дней в году $T_{раг}$: 135
 Показатель изменения интенсивности по годам q : 1
 Коэффициент, учитывающий вероятности отклонения суммарного движения k_n : 1,31
 Коэффициент суммирования K_c : 17 [1, табл. П.6.3]
 Коэффициент, учитывающий число полос и распределение движения по ним $f_{пол}$: 1

Состав движения

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Кран КС-55713-1В: 1 шт.
 Кран КС-65719: 1 шт.
 Liebherr LTM 1050: 1 шт.
 КАМАЗ – 65116 с полуприцепом СЗАП-93271: 1 шт.
 КАМАЗ-65111: 1 шт.
 Трактор К-700: 1 шт.
 КАМАЗ-43118 АП: 1 шт.
 Илосос КАМАЗ-65115: 1 шт.
 УАЗ СГР: 10 шт.
 Кран-манипулятор 7886K2: 1 шт.
 Liebherr LTM 1120: 1 шт.
 КАМАЗ-45144: 1 шт.
 Автопогрузчик Амкодор 451А: 1 шт.
 ППП 38-70 (65222) _ ОДО: 1 шт.

Расчётная приведённая интенсивность

$$N_1 = \sum_{m=1}^n N_m \times S_{m \text{ сум}} = 1 \times 1,26 + 1 \times 1,53 + 1 \times 0,64 + 1 \times 2,78 + 1 \times 2,68 + 1 \times 0,28 + 1 \times 1,29 +$$

$$1 \times 1,7 + 10 \times 0,001 + 1 \times 1,27 + 1 \times 1,78 + 1 \times 2,63 + 1 \times 0,42 + 1 \times 0,09 \approx 18 \text{ ед./сут.}$$

$$N_p = f_{\text{пол}} \times N_1 \times (q^{T-1}) = 1 \times 18 \times (1^{17-1}) \approx 18 \text{ ед./сут.}$$

Суммарное число приложений расчётной нагрузки на срок между капитальными ремонтами

$$\sum N_p = 0,7 \times f_{\text{пол}} \times N_1 \times K_c \times T_{\text{рем}} \times k_n = 0,7 \times 1 \times 18 \times 17 \times 135 \times 1,31 = 37881,3 \text{ ед.}$$

$$\sum N_p = 110000 \text{ ед. [1, табл. 3.4]}$$

Суммарное число приложений расчётной нагрузки для расчёта жёстких дорожных одежд

Коэффициент, учитывающий число полос и распределение движения по ним $f_{\text{пол}}$: 1
 Коэффициент, учитывающий вероятности отклонения суммарного движения k_n : 1,31

$$\sum N_p = 0,7 \times f_{\text{пол}} \times N_1 \times K_c \times T_{\text{рем}} \times k_n = 0,7 \times 1 \times 18 \times 17 \times 135 \times 1,31 = 37881,3 \text{ ед. [2, формула 3.3]}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Дорожная одежда_Тип 3

1) Верхний слой покрытия: 5,0 см

Асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-90/130

Георешетка тканная (ГРТ-ТК, А), применяемая для армирования асфальтобетонных покрытий в соответствии с ГОСТ 55029-2020

2) Нижний слой покрытия: 10,0 см

Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-90/130

3) Основание: 20,0 см

Тяжёлый бетон класса В t_b 2.8

4) Дополнительный слой основания: 84,0 см

Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Грунт земляного полотна

Песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Расчёт на сдвигоустойчивость

Дополнительный слой основания

Материал: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 30,0$ МПа, $\phi = 25,00^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 25,00^\circ$, $c = 0,00399$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{1200 \times 5 + 800 \times 10 + 1420 \times 20}{5 + 10 + 20} = 1211,4 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогра. 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{1211,4}{27} = 44,87; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{35}{39} = 0,9; \quad \tau_n \approx 0,01289 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,01289 \times 0,6 = 0,00774 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 2$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 5 + 10 + 20 = 35 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 5 + 2300 \times 10 + 2400 \times 20}{5 + 10 + 20} = 2371,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002371 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg} \phi_{\text{стат.}}) = 2 \times (0,004 + 0,1 \times 0,002371 \times 35 \times \text{tg} 25^\circ) \approx 0,01574 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,01574}{0,00774} = 2,03; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{2,03 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 133,3\%$$

Прочность по критерию сдвигоустойчивости слоя обеспечена.

Грунт земляного полотна

Материал: Песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 100,0$ МПа, $\phi = 24,99^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 31,00^\circ$, $c = 0,00399$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^4 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{1200 \times 5 + 800 \times 10 + 1420 \times 20 + 30 \times 84}{5 + 10 + 20 + 84} = 377,5 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{377,5}{100} = 3,77; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{119}{39} = 3,05; \quad \tau_n \approx 0,0075 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,0075 \times 0,6 = 0,0045 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 2$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 5 + 10 + 20 + 84 = 119 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 5 + 2300 \times 10 + 2400 \times 20 + 1850 \times 84}{5 + 10 + 20 + 84} = 2003,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002003 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg}\phi_{\text{стат.}}) = 2 \times (0,004 + 0,1 \times 0,002003 \times 119 \times \text{tg}31^\circ) \approx 0,03665 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,03665}{0,0045} = 8,14; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{8,14 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 835,6\%$$

Прочность по критерию сдвигоустойчивости грунта земляного полотна обеспечена.

Расчёт на статическую нагрузку

Дополнительный слой основания

Материал: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 30,0 \text{ МПа}$, $\phi = 25,00^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 25,00^\circ$, $c = 0,00399 \text{ МПа}$

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{480 \times 5 + 360 \times 10 + 1420 \times 20}{5 + 10 + 20} = 982,9 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{982,9}{27} = 36,4; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{35}{34} = 1,03; \quad \tau_n \approx 0,01233 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,01233 \times 0,6 = 0,0074 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 2$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 5 + 10 + 20 = 35 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 5 + 2300 \times 10 + 2400 \times 20}{5 + 10 + 20} = 2371,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002371 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg} \phi_{\text{стат.}}) = 2 \times (0,005 + 0,1 \times 0,002371 \times 35 \times \text{tg} 25^\circ) \approx 0,01774 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,01774}{0,0074} = 2,4; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{2,4 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 175,9\%$$

Прочность по критерию сдвигоустойчивости слоя обеспечена.

Грунт земляного полотна

Материал: Песок мелкий с содержанием пылеато-глинистой фракции 5%

$E = 100,0$ МПа, $\phi = 24,99^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 31,00^\circ$, $c = 0,00399$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^4 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{480 \times 5 + 360 \times 10 + 1420 \times 20 + 30 \times 84}{5 + 10 + 20 + 84} = 310,3 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{310,3}{100} = 3,1; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{119}{34} = 3,5; \quad \tau_n \approx 0,00512 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,00512 \times 0,6 = 0,00307 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 2$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 5 + 10 + 20 + 84 = 119 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 5 + 2300 \times 10 + 2400 \times 20 + 1850 \times 84}{5 + 10 + 20 + 84} = 2003,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002003 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg} \phi_{\text{стат.}}) = 2 \times (0,005 + 0,1 \times 0,002003 \times 119 \times \text{tg} 31^\circ) \approx 0,03865 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,03865}{0,00307} = 12,58; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{12,58 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 1346\%$$

Прочность по критерию сдвигоустойчивости грунта земляного полотна обеспечена.

Расчёт на изгиб

Средневзвешенный модуль упругости асфальтобетона

$$E_a = \frac{3600 \times 5 + 2200 \times 10}{5 + 10} = 2666,67 \text{ МПа}$$

Толщина слоя из асфальтобетона $h_a = 15$ см

Эквивалентная толщина слоя [2, формула 3.30]

$$h_s = h + h_a \times \sqrt[3]{\frac{E_a}{E}} = 20 + 15 \times \sqrt[3]{\frac{2666,67}{28000}} = 26,85 \text{ см}$$

Коэффициент, учитывающий влияние места расположения нагрузки, $K_m = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние штыревых соединений, $K_{\text{шт}} = 1,05$

Коэффициент, учитывающий условия работы, $K_{\text{усл}} = 0,66$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Продолжение приложения А л. 6
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. №00039900
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.Пра_3_2_R.doc

Коэффициент, учитывающий влияние температурного коробления плит, $K_t = 1$ [2, формула 3.29]
 Радиус отпечатка колеса [2, формула 3.10]

$$R = \sqrt{\frac{Q}{0,1 \times \pi \times p}} = \sqrt{\frac{74,75}{0,1 \times \pi \times 0,6}} = 19,91 \text{ см}$$

Послойное вычисление эквивалентного модуля упругости [2, формула 3.12, 3.13]

Диаметр отпечатка колеса $D = 50$ см

$E_r = 100$ МПа

$$h_4 = 84 \text{ см}; \quad h_3 = 2 \times h_4 \times \sqrt[3]{\frac{E_4}{6 \times E_{\text{обм}}}} = 2 \times 84 \times \sqrt[3]{\frac{30}{6 \times 100}} = 61,89 \text{ см};$$

$$E_4 = \frac{E_4}{0,71 \times \sqrt[3]{\frac{E_{\text{обм}}}{E_4}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times h_3}{D}\right) + \frac{E_4}{E_{\text{обм}}} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{D}{h}} =$$

$$\frac{30}{0,71 \times \sqrt[3]{\frac{100}{30}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times 61,89}{50}\right) + \frac{30}{100} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{50}{61,89}} = 24,51 \text{ МПа};$$

Эквивалентный модуль упругости основания $E_o = 24,51$ МПа;

Упругая характеристика плиты [2, формула 3.11]

$$l_y = h \times \sqrt[3]{\frac{E \times (1 - \mu_o^2)}{6 \times E_o \times (1 - \mu^2)}} = 26,85 \times \sqrt[3]{\frac{28000 \times (1 - 0,3^2)}{6 \times 24,51 \times (1 - 0,2^2)}} \approx 151,73 \text{ см}$$

По первой расчётной схеме напряжения σ_{pt} (МПа) определяются, исходя из решений теории упругости, по следующей аппроксимирующей зависимости, отражающей наличие контакта плиты с основанием [2, формула 3.9]

$$\sigma_{pt} = \frac{Q \times K_m \times 60 \times K_y \times K_{шт}}{h^2 \times K_t} \times (0,0592 - 0,2137 \times \lg \frac{R}{l_y}) =$$

$$\frac{75 \times 1 \times 60 \times 0,66 \times 1,05}{26,85^2 \times 1} \times (0,0592 - 0,2137 \times \lg \frac{19,91}{151,73}) = 1,07 \text{ МПа}$$

Перепад температур по толщине нижнего цементобетонного слоя [2, формула 3.32]

Угловая частота суточных колебаний температуры $\omega = 0,26$ рад./ч

Коэффициент температуропроводности асфальтобетона $a_{та} = 0,002$ м²/ч

Коэффициент температуропроводности цементобетона $a_{тб} = 0,004$ м²/ч

$\Delta t_0 = 2,94$

Напряжение от перепада температур [2, формула 3.31]

$$\sigma_t = \frac{\alpha \times E \times \Delta t_0}{2} = \frac{0,00001 \times 28000 \times 2,94}{2} = 0,41$$

Класс бетона на растяжение при изгибе $B_{тб} = 2,8$

Коэффициент набора прочности со временем $K_{н.п.} = 1,2$

Коэффициент, учитывающий воздействие попеременного замораживания-оттаивания, $K_F = 0,95$

Коэффициент усталости бетона при повторном нагружении [2, формула 3.8]

$$K_y = 1,08 \times (\sum N_p)^{0,063} = 1,08 \times 37881^{0,063} \approx 0,56$$

Расчётное сопротивление бетона на растяжение при изгибе [2, формула 3.7]

$$R_{п.и. \text{ расч.}} = B_{тб} \times K_{н.п.} \times K_y \times K_F = 2,8 \times 1,2 \times 0,56 \times 0,95 = 1,77 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч.}} = \frac{R_{п.и. \text{ расч.}}}{\sigma_p + \sigma_t} = \frac{1,77}{1,07 + 0,41} = 1,2; \quad \frac{K_{\text{расч.}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{1,2 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 37,82\%$$

Коэффициент усталости (см. [2 прил. 4]) $K_{ya} = 1,6$

Проверка толщины верхних слоёв покрытия из условия работы на прочность при действии расчётной нагрузки [2, формула 3.33]

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

$$R_{cl} \times K_{ya} = 2 \times 1,6 = 3,2 \text{ МПа} = 0,32 \text{ кН/см}^2$$

$$0,32 \geq \frac{\mu_a \times (Q - (R + h_a)^2 \times \pi \times C_a)}{h_a \times (2 \times R + h_a)} = \frac{0,3 \times (74,75 - (19,91 + 15)^2 \times \pi \times 0)}{15 \times (2 \times 19,91 + 15)} = 0,03 \text{ кН/см}^2$$

Минимальная толщина верхних слоёв покрытия $h_a = 9 \text{ см}$

Прочность по критерию растяжения при изгибе монолитных слоёв конструкции обеспечена.

Результаты расчёта на морозоустойчивость

Материал грунта: Песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Группа грунта по степени пучинистости 2

Высота насыпи 0 м, уровень грунтовых вод 0,8 м, толщина конструкции 1,19 м

Глубина грунтовых вод (от низа дорожной одежды) $H_y = 0 \text{ м} + 0,8 \text{ м} - 1,19 \text{ м} = 0 \text{ м}$

Величина морозного пучения при усреднённых условиях и глубине промерзания 1,93 м [1, номогр. 4.3]

$l_{пуч.ср.2} = 1,57 \text{ см}$

Коэффициент, учитывающий влияние расчётной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод [1, номогр. 4.1]

$K_{утв} = 1$

Коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя [1, табл. 4.4]

$K_{пл} = 1,1$

Коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта [1, табл. 4.5]

$K_{гр} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое [1, номогр. 4.2]

$K_{нагр} = 0,86$

Коэффициент, зависящий от расчётной влажности грунта [1, табл. 4.6]

$K_{вл} = 1,1$

Величина возможного морозного пучения [1, формула 4.2]

$$l_{пуч} = l_{пуч.ср.} \times K_{утв} \times K_{пл} \times K_{гр} \times K_{нагр} \times K_{вл} = 1,57 \times 1 \times 1,1 \times 1 \times 0,86 \times 1,1 = 1,64 \text{ см}$$

$$l_{доп.} = 4 \text{ см} \quad [1, \text{табл. 4.3}]$$

Ожидаемая пучинистость грунта 1,64 см < 80% от допустимой 4,00 см

Морозоустойчивость конструкции обеспечена.

Расчёт дренажного слоя

Материал дренажного слоя, работающего на поглощение: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Расчётное количество воды, накапливающейся в дренажном слое за весь расчётный период, $Q = 50 \text{ л/м}$

Пористость материала $n = 0,32$

Дополнительная толщина слоя $h_{зап} = 0,18 \text{ см}$

Коэффициент заполнения пор влагой в материале дренажного слоя к началу оттаивания [1, табл. 5.6]

$\phi_{зм} = 0,45$

Полная толщина дренажного слоя [1, формула 5.3]

$$h_n = \frac{\frac{Q}{1000 \times n} + 0,3 \times h_{зап}}{1 - \phi_{зм}} = \frac{\frac{50}{1000 \times 0,32} + 0,3 \times 0,18}{1 - 0,45} = 0,38 \text{ м}$$

Запас толщины дренажного слоя

$$h_{сд} - h_n = 84 - 38 = 46 \text{ см}$$

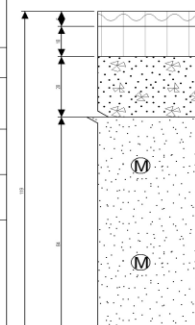
2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

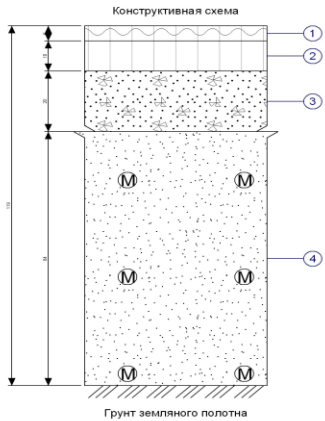
Продолжение приложения А л. 8
13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. № 00039900
13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрА_3_2_R.doc

Исходные данные			
Название объекта	Дорожная одежда в котловане		
Район проектирования	Нижекамск		
Выполненные расчёты	На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозостойчивость, дренаж		
Техническая категория дороги	IV категория	Схема улаживания	Схема 3
Тип дорожной одежды	Капитальный	Коэффициент уплотнения грунта	0,97
Число полос движения (в обе стороны)	1	Требуемый поверхностный модуль упругости, МПа	150
Номер расчётной полосы от обочины	1	Суммарное число приложений нагрузки	110000
Расчётная влажность грунта W _р	0,70	Расчётное количество дней в году Т _{рд}	135
Нагрузка, кН / Давление, МПа / D штампа, см	115 / 0,60 / 39	Срок службы между кап. ремонтами Т _{сл} , лет	17
Заданная надёжность К _н	0,80	Глубина промерзания дорожной конструкции, м	1,93
Дорожно-климатическая зона	II - подзона 2		

	Показатель изменения интенсивности:	1,00
	Суммарное число приложений нагрузки:	110000
	Требуемый модуль упругости:	150

№	Транспортное средство	Интенсивность движения, авто/сут	Коэффициент приведения	Приведённая интенсивность
1	Кран КС-55713-1В	1	1,26	1,26
2	Кран КС-65719	1	1,53	1,53
3	Liebherr LTM 1050	1	0,64	0,64
4	КАМАЗ – 65116 с полуприцепом СЗАП-93271	1	2,78	2,78
5	КАМАЗ-65111	1	2,68	2,68
6	Трактор К-700	1	0,28	0,28
7	КАМАЗ–43118 АГП	1	1,29	1,29
8	Илосос КАМАЗ-65115	1	1,7	1,7
9	УАЗ СГР	10	0,001	0,01
10	Кран-манипулятор 7886К2	1	1,27	1,27
11	Liebherr LTM 1120	1	1,78	1,78
12	КАМАЗ-45144	1	2,63	2,63
13	Автопогрузчик Амкордер 451А	1	0,42	0,42
14	ППП 38-70 (65222_ОДО	1	0,09	0,09
Итого		23		18,36

№ варианта	Наименование слоя и материалов конструкции дорожной одежды	Схема конструкции дорожной одежды. Толщина, см	Расчётные характеристики				Морозостойкость	Дренаж
			Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Изгиб, МПа	Статическая нагрузка, МПа		
Дорожная одежда_Тип 3	1. Верхний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебеночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД-БН-90/130		Еупр = 2400	Есдв = 1200	Еизг = 3600	Естат = 480 МПа		
	— Георешетка тканая (ГРТ-ТК А), применяемая для армирования асфальтобетонных покрытий в соответствии с ГОСТ 29029-2020							
	2. Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси марки битума БНД-90/130		Еупр = 1400	Есдв = 800	Еизг = 2200 Нmin = 9,0 см Запас = 6,0 см	Естат = 360 МПа		
	3. Основание — Тяжёлый бетон класса Вb т.2.8		Еупр = 28000	Есдв = 1420	Еизг = 28000 Ктр = 0,870 Красч = 1,199 Запас = 38%	Естат = 28000 МПа		
	4. Дополнительный слой основания — Песок мелкий, с содержанием пылеато-глинистой фракции 5%		Еупр = 30	Есдв = 30 Ктр = 0,870 Красч = 2,030 Запас = 133%	Еизг = 30	Естат = 30 МПа Ктр = 0,870 Красч = 2,400 Запас = 176%		Нmin = 38 см Запас = 46 см
	Грунт земляного полотна — Песок мелкий с содержанием пылеато-глинистой фракции 5%		Еупр = 100	Есдв = 100 Ктр = 0,870 Красч = 8,140 Запас = 836%	Естат = 100 МПа Ктр = 0,870 Красч = 12,590 Запас = 1346%	Естат = 100 МПа Ктр = 0,870 Красч = 12,590 Запас = 1346%	Лдоп = 4 см Лгрун = 2 см Запас = 2 см	



1. Верхний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебеночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД-БН-90/130
— Геотекстиль тканая (ПТ-ТК, А), применяемая для армирования асфальтобетонных покрытий в соответствии с ГОСТ 55029-2020
2. Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси, марка битума БНД-БН-90/130
3. Основание — Тяжелый бетон класса В 25 С 2,8
4. Дополнительный слой основания — Песок мелкий, с содержанием пылеватого-глинистой фракции 5%

Наименование материала	Ед. изм.	Стоимость, ед. изм.	Расход материалов на 1000 п.м.	
			1 вариант	
			Количество	Стоимость,
Асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебеночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД-БН-90/130	м³	1	250	250
Армостаб - Асфальт П 80/80	м²	1	5000	5000
Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси марка битума БНД-90/130	м³	1	500	500
Тяжелый бетон класса В 16 2,8	м³	1	1000	1000
Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%	м³	1	4200	4200
Итоговая стоимость:	—	—	—	10950

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Тип 4

Расчёт конструкции дорожной одежды

Исходные данные

Название объекта: Дорожная одежда вне котлована
 Район проектирования: Нижнекамск
 Выполняемые расчёты: На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозоустойчивость, дренаж
 Дорожно-климатическая зона: П - подзона 2
 Схема увлажнения: Схема 3

Расчётная влажность грунта

Среднее многолетнее значение относительной влажности грунта $W_{\text{таб}} = 0,65$
 Коэффициент нормированного отклонения $t = 0,84$ [1, табл. П.4.2]
 Тип местности по рельефу: Равнинный
 Поправка на особенности рельефа территории $\Delta_1 W = 0$ [1, табл. П.2.2]
 Поправка на конструктивные особенности проезжей части и обочин $\Delta_2 W = 0$ [1, табл. П.2.3]
 Поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоёв дорожной одежды $\Delta_3 = 0$ [1, номогр. П.2.1]
 Расчётная влажность грунта [1, формула П.2.1]

$$W_p = (W_{\text{таб}} + \Delta_1 W - \Delta_2 W) \times (1 + 0,1 \times t) - \Delta_3 = \\ (0,65 + 0 - 0) \times (1 + 0,1 \times 0,84) - 0 = 0,7$$

Коэффициент уплотнения грунта: 0,98
 Глубина промерзания дорожной конструкции, м: 1,93
 Высота насыпи: 0,00 м

Проектные данные

Техническая категория дороги: IV категория
 Тип дорожной одежды: Капитальный

Требуемые коэффициенты прочности при заданной надёжности $K_n = 0,8$ [1, табл. 3.1]:
 Требуемый $K_{\text{пр}}$ (упругий прогиб): 1,02
 Требуемый $K_{\text{пр}}$ (сдвиг, изгиб): 0,87
 Коэффициент нормированного отклонения $t = 0,84$

Расчётный срок службы $T_{\text{сл}}$, лет: 17
 Ширина проезжей части, м: 5,0
 Число полос движения (в обе стороны): 1
 Номер расчётной полосы от обочины: 1

Расчётная нагрузка

Группа расчётной нагрузки А11,5 [1, табл. П.1.1]:
 Давление в шине p , МПа: 0,6
 Диаметр отпечатка шины $D_{\text{дм.}}$, см: 39,00
 Статическая нагрузка на ось $Q_{\text{ст}}$, кН: 115,00
 Статическая нагрузка от колеса на поверхность Q_n , кН: 57,50
 Динамическая нагрузка [2, формула П.2.3]

$$Q = k_{\text{дин}} \times Q_n = 1,30 \times 57,50 = 74,75 \text{ кН}$$

Суммарное число приложений нагрузки

Тип участка дороги: Полоса движения
 Расчётное количество дней в году $T_{\text{раб}}$: 135
 Показатель изменения интенсивности по годам q : 1
 Коэффициент, учитывающий вероятности отклонения суммарного движения k_n : 1,31
 Коэффициент суммирования K_c : 17 [1, табл. П.6.3]
 Коэффициент, учитывающий число полос и распределение движения по ним $f_{\text{пол}}$: 1

Состав движения

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Кран КС-55713-1В: 1 шт.
 Кран КС-65719: 1 шт.
 Liebherr LTM 1050: 1 шт.
 КАМАЗ – 65116 с полуприцепом СЗАП-93271: 1 шт.
 КАМАЗ-65111: 1 шт.
 Трактор К-700: 1 шт.
 КАМАЗ-43118 АП: 1 шт.
 Илосос КАМАЗ-65115: 1 шт.
 УАЗ СГР: 10 шт.
 Кран-манипулятор 7886К2: 1 шт.
 Liebherr LTM 1120: 1 шт.
 КАМАЗ-45144: 1 шт.
 Автопогрузчик Амкодор 451А: 1 шт.
 ППП 38-70 (65222) _ ОДО: 1 шт.

Расчётная приведённая интенсивность

$$N_1 = \sum_{m=1}^n N_m \times S_{m \text{ сум}} = 1 \times 1,26 + 1 \times 1,53 + 1 \times 0,64 + 1 \times 2,78 + 1 \times 2,68 + 1 \times 0,28 + 1 \times 1,29 +$$

$$1 \times 1,7 + 10 \times 0,001 + 1 \times 1,27 + 1 \times 1,78 + 1 \times 2,63 + 1 \times 0,42 + 1 \times 0,09 \approx 18 \text{ ед./сут.}$$

$$N_p = f_{\text{пол}} \times N_1 \times (q^{T-1}) = 1 \times 18 \times (1^{17-1}) \approx 18 \text{ ед./сут.}$$

Суммарное число приложений расчётной нагрузки на срок между капитальными ремонтами

$$\sum N_p = 0,7 \times f_{\text{пол}} \times N_1 \times K_c \times T_{\text{рлг}} \times k_n = 0,7 \times 1 \times 18 \times 17 \times 135 \times 1,31 = 37881,3 \text{ ед.}$$

$$\sum N_p = 110000 \text{ ед. [1, табл. 3.4]}$$

Суммарное число приложений расчётной нагрузки для расчёта жёстких дорожных одежд

Коэффициент, учитывающий число полос и распределение движения по ним $f_{\text{пол}}: 1$

Коэффициент, учитывающий вероятности отклонения суммарного движения $k_n: 1,31$

$$\sum N_p = 0,7 \times f_{\text{пол}} \times N_1 \times K_c \times T_{\text{рлг}} \times k_n = 0,7 \times 1 \times 18 \times 17 \times 135 \times 1,31 = 37881,3 \text{ ед. [2, формула 3.3]}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

1) Верхний слой покрытия: 5,0 см

Асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебёночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД/БН-90/130

Георешетка тканная (ГРТ-ТК, А), применяемая для армирования асфальтобетонных покрытий в соответствии с ГОСТ 55029-2020

2) Нижний слой покрытия: 10,0 см

Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-90/130

3) Основание: 20,0 см

Тяжёлый бетон класса В tb 2.8

4) Дополнительный слой основания: 84,0 см

Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Грунт земляного полотна

РГЭ-1а Насыпной грунт: суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества

Расчёт на сдвигоустойчивость

Дополнительный слой основания

Материал: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 30,0$ МПа, $\phi = 25,00^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 25,00^\circ$, $c = 0,00399$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{1200 \times 5 + 800 \times 10 + 1420 \times 20}{5 + 10 + 20} = 1211,4 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{1211,4}{27} = 44,87; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{35}{39} = 0,9; \quad \tau_n \approx 0,01289 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,01289 \times 0,6 = 0,00774 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 1$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 5 + 10 + 20 = 35 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 5 + 2300 \times 10 + 2400 \times 20}{5 + 10 + 20} = 2371,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002371 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg} \phi_{\text{стат.}}) = 1 \times (0,004 + 0,1 \times 0,002371 \times 35 \times \text{tg} 25^\circ) \approx 0,00787 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,00787}{0,00774} = 1,02; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{1,02 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 17,2\%$$

Прочность по критерию сдвигоустойчивости слоя обеспечена.

Грунт земляного полотна

Материал: РГЭ-1а Насыпной грунт: суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества

$E = 22,4$ МПа, $\phi = 20,00^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 20,00^\circ$, $c = 0,02100$ МПа

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^4 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{1200 \times 5 + 800 \times 10 + 1420 \times 20 + 30 \times 84}{5 + 10 + 20 + 84} = 377,5 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{377,5}{22,4} = 16,85; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{119}{39} = 3,05; \quad \tau_n \approx 0,00479 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,00479 \times 0,6 = 0,00287 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 1$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 5 + 10 + 20 + 84 = 119 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 5 + 2300 \times 10 + 2400 \times 20 + 1850 \times 84}{5 + 10 + 20 + 84} = 2003,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002003 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg} \phi_{\text{стат.}}) = 1 \times (0,021 + 0,1 \times 0,002003 \times 119 \times \text{tg} 20^\circ) \approx 0,02968 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,02968}{0,00287} = 10,33; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{10,33 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 1087,4\%$$

Прочность по критерию сдвигоустойчивости грунта земляного полотна обеспечена.

Расчёт на статическую нагрузку

Дополнительный слой основания

Материал: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 30,0 \text{ МПа}$, $\phi = 25,00^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 25,00^\circ$, $c = 0,00399 \text{ МПа}$

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{480 \times 5 + 360 \times 10 + 1420 \times 20}{5 + 10 + 20} = 982,9 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{982,9}{27} = 36,4; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{35}{34} = 1,03; \quad \tau_n \approx 0,01233 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,01233 \times 0,6 = 0,0074 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 1$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 5 + 10 + 20 = 35 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 5 + 2300 \times 10 + 2400 \times 20}{5 + 10 + 20} = 2371,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002371 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg}\phi_{\text{стат.}}) = 1 \times (0,005 + 0,1 \times 0,002371 \times 35 \times \text{tg}25^\circ) \approx 0,00887 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,00887}{0,0074} = 1,2; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{1,2 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 37,9\%$$

Прочность по критерию сдвигоустойчивости слоя обеспечена.

Грунт земляного полотна

Материал: РГЭ-1а Насыпной грунт: суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества

$E = 22,4 \text{ МПа}$, $\phi = 20,00^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 20,00^\circ$, $c = 0,02100 \text{ МПа}$

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^4 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{480 \times 5 + 360 \times 10 + 1420 \times 20 + 30 \times 84}{5 + 10 + 20 + 84} = 310,3 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{310,3}{22,4} = 13,85; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{119}{34} = 3,5; \quad \tau_n \approx 0,00449 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,00449 \times 0,6 = 0,0027 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 1$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 5 + 10 + 20 + 84 = 119 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 5 + 2300 \times 10 + 2400 \times 20 + 1850 \times 84}{5 + 10 + 20 + 84} = 2003,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002003 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg}\phi_{\text{стат.}}) = 1 \times (0,021 + 0,1 \times 0,002003 \times 119 \times \text{tg}20^\circ) \approx 0,02968 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,02968}{0,0027} = 11,01; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{11,01 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 1165,5\%$$

Прочность по критерию сдвигоустойчивости грунта земляного полотна обеспечена.

Расчёт на изгиб

Средневзвешенный модуль упругости асфальтобетона

$$E_a = \frac{3600 \times 5 + 2200 \times 10}{5 + 10} = 2666,67 \text{ МПа}$$

Толщина слоя из асфальтобетона $h_a = 15 \text{ см}$

Эквивалентная толщина слоя [2, формула 3.30]

$$h_s = h + h_a \times \sqrt[3]{\frac{E_a}{E}} = 20 + 15 \times \sqrt[3]{\frac{2666,67}{28000}} = 26,85 \text{ см}$$

Коэффициент, учитывающий влияние места расположения нагрузки, $K_m = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние штыревых соединений, $K_{\text{шт}} = 1,05$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Коэффициент, учитывающий условия работы, $K_{усл} = 0,66$

Коэффициент, учитывающий влияние температурного коробления плит, $K_t = 1$ [2, формула 3.29]

Радиус отпечатка колеса [2, формула 3.10]

$$R = \sqrt{\frac{Q}{0,1 \times \pi \times p}} = \sqrt{\frac{74,75}{0,1 \times \pi \times 0,6}} = 19,91 \text{ см}$$

Послойное вычисление эквивалентного модуля упругости [2, формула 3.12, 3.13]

Диаметр отпечатка колеса $D = 50$ см

$E_г = 22,4$ МПа

$$h_4 = 84 \text{ см}; \quad h_3 = 2 \times h_4 \times \sqrt[3]{\frac{E_4}{6 \times E_{обш}^r}} = 2 \times 84 \times \sqrt[3]{\frac{30}{6 \times 22,4}} = 101,91 \text{ см};$$

$$E_4^3 = \frac{E_4}{0,71 \times \sqrt{\frac{E_{обш}^r}{E_4}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times h_3}{D}\right) + \frac{E_4}{E_{обш}^r} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{D}{h}} =$$

$$\frac{30}{0,71 \times \sqrt{\frac{22}{30}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times 101,91}{50}\right) + \frac{30}{22} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{50}{101,91}} = 25,51 \text{ МПа};$$

Эквивалентный модуль упругости основания $E_о^3 = 25,51$ МПа;

Упругая характеристика плиты [2, формула 3.11]

$$l_y = h \times \sqrt[3]{\frac{E \times (1 - \mu_o^2)}{6 \times E_o^3 \times (1 - \mu^2)}} = 26,85 \times \sqrt[3]{\frac{28000 \times (1 - 0,3^2)}{6 \times 25,51 \times (1 - 0,2^2)}} \approx 149,73 \text{ см}$$

По первой расчётной схеме напряжения σ_{pt} (МПа) определяются, исходя из решений теории упругости, по следующей аппроксимирующей зависимости, отражающей наличие контакта плиты с основанием [2, формула 3.9]

$$\sigma_{pt} = \frac{Q \times K_m \times 60 \times K_y \times K_{шт}}{h^2 \times K_t} \times (0,0592 - 0,2137 \times \lg \frac{R}{l_y}) =$$

$$\frac{75 \times 1 \times 60 \times 0,66 \times 1,05}{26,85^2 \times 1} \times (0,0592 - 0,2137 \times \lg \frac{19,91}{149,73}) = 1,06 \text{ МПа}$$

Перепад температур по толщине нижнего цементобетонного слоя [2, формула 3.32]

Угловая частота суточных колебаний температуры $\omega = 0,26$ рад./ч

Коэффициент температуропроводности асфальтобетона $a_{та} = 0,002$ м²/ч

Коэффициент температуропроводности цементобетона $a_{тб} = 0,004$ м²/ч

$\Delta t_6 = 2,94$

Напряжение от перепада температур [2, формула 3.31]

$$\sigma_t = \frac{\alpha \times E \times \Delta t_6}{2} = \frac{0,00001 \times 28000 \times 2,94}{2} = 0,41$$

Класс бетона на растяжение при изгибе $B_{тб} = 2,8$

Коэффициент набора прочности со временем $K_{н.п.} = 1,2$

Коэффициент, учитывающий воздействие попеременного замораживания-оттаивания, $K_F = 0,95$

Коэффициент усталости бетона при повторном нагружении [2, формула 3.8]

$$K_y = 1,08 \times \left(\sum N_p\right)^{0,063} = 1,08 \times 37881^{0,063} \approx 0,56$$

Расчётное сопротивление бетона на растяжение при изгибе [2, формула 3.7]

$$R_{р.и.}^{расч.} = B_{тб} \times K_{н.п.} \times K_y \times K_F = 2,8 \times 1,2 \times 0,56 \times 0,95 = 1,77 \text{ МПа}$$

$$K_{расч.} = \frac{R_{р.и.}^{расч.}}{\sigma_p + \sigma_t} = \frac{1,77}{1,06 + 0,41} = 1,2; \quad \frac{K_{расч.} - K_{тр}}{K_{тр}} \times 100\% = \frac{1,2 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 38,32\%$$

Коэффициент усталости (см. [2 прил. 4]) $K_{ya} = 1,6$

Проверка толщины верхних слоёв покрытия из условия работы на прочность при действии расчётной нагрузки [2, формула 3.33]

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

$$R_d \times K_{ya} = 2 \times 1,6 = 3,2 \text{ МПа} = 0,32 \text{ кН/см}^2$$

$$0,32 \geq \frac{\mu_a \times (Q - (R + h_a)^2 \times \pi \times C_a)}{h_a \times (2 \times R + h_a)} = \frac{0,3 \times (74,75 - (19,91 + 15)^2 \times \pi \times 0)}{15 \times (2 \times 19,91 + 15)} = 0,03 \text{ кН/см}^2$$

Минимальная толщина верхних слоёв покрытия $h_a = 9 \text{ см}$

Прочность по критерию растяжения при изгибе монолитных слоёв конструкции обеспечена.

Результаты расчёта на морозоустойчивость

Материал грунта: РГЭ-1а Насыпной грунт: суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества

Группа грунта по степени пучинистости 2

Высота насыпи 0 м, уровень грунтовых вод 0,8 м, толщина конструкции 1,19 м

Глубина грунтовых вод (от низа дорожной одежды) $H_y = 0 \text{ м} + 0,8 \text{ м} - 1,19 \text{ м} = 0 \text{ м}$

Величина морозного пучения при усреднённых условиях и глубине промерзания 1,93 м [1, номогр. 4.3]

$l_{\text{пуч.ср.2}} = 1,57 \text{ см}$

Коэффициент, учитывающий влияние расчётной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод [1, номогр. 4.1]

$K_{\text{утв}} = 1$

Коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя [1, табл. 4.4]

$K_{\text{пл}} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта [1, табл. 4.5]

$K_{\text{гр}} = 1,3$

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое [1, номогр. 4.2]

$K_{\text{нагр}} = 0,86$

Коэффициент, зависящий от расчётной влажности грунта [1, табл. 4.6]

$K_{\text{вл}} = 1,1$

Величина возможного морозного пучения [1, формула 4.2]

$$l_{\text{пуч}} = l_{\text{пуч.ср.}} \times K_{\text{утв}} \times K_{\text{пл}} \times K_{\text{гр}} \times K_{\text{нагр}} \times K_{\text{вл}} = 1,57 \times 1 \times 1 \times 1,3 \times 0,86 \times 1,1 = 1,94 \text{ см}$$

$$l_{\text{доп.}} = 4 \text{ см} \quad [1, \text{табл. 4.3}]$$

Ожидаемая пучинистость грунта $1,94 \text{ см} < 80\%$ от допустимой $4,00 \text{ см}$

Морозоустойчивость конструкции обеспечена.

Расчёт дренарующего слоя

Материал дренарующего слоя, работающего на поглощение: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Расчётное количество воды, накапливающейся в дренарующем слое за весь расчётный период, $Q = 130 \text{ л/м}$

Пористость материала $n = 0,32$

Дополнительная толщина слоя $h_{\text{зап}} = 0,18 \text{ см}$

Коэффициент заполнения пор влагой в материале дренарующего слоя к началу оттаивания [1, табл. 5.6]

$\phi_{\text{зим}} = 0,45$

Полная толщина дренарующего слоя [1, формула 5.3]

$$h_n = \frac{\frac{Q}{1000 \times n} + 0,3 \times h_{\text{зап}}}{1 - \phi_{\text{зим}}} = \frac{\frac{130}{1000 \times 0,32} + 0,3 \times 0,18}{1 - 0,45} = 0,84 \text{ м}$$

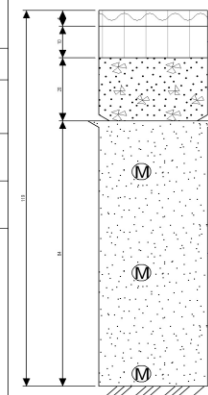
Запас толщины дренарующего слоя

$$h_{\text{с.л}} - h_n = 84 - 84 = 0 \text{ см}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Исходные данные			
Название объекта	Дорожная одежда вне котлована		
Район проектирования	Нижнекамск		
Выполняемые расчёты	На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозостойчивость, дренаж		
Техническая категория дороги	IV категория	Схема увлажнения	Схема 3
Тип дорожной одежды	Капитальный	Коэффициент уплотнения грунта	0,98
Число полос движения (в обе стороны)	1	Требуемый поверхностный модуль упругости, МПа	150
Номер расчётной полосы от обочины	1	Суммарное число приложений нагрузки	110000
Расчётная влажность грунта Wp	0,70	Расчётное количество дней в году Трдг	135
Нагрузка, кН / Давление, МПа / D штампа, см	115 / 0,60 / 39	Срок службы между кап. ремонтами Тсл, лет	17
Заданная надёжность Кн	0,80	Глубина промерзания дорожной конструкции, м	1,93
Дорожно-климатическая зона	II - подзона 2		
		Показатель изменения интенсивности:	1,00
		Суммарное число приложений нагрузки:	110000
		Требуемый модуль упругости:	150

Состав транспортного потока			
№	Транспортное средство	Интенсивность движения, авт/сут	Приведённая интенсивность
1	Кран КС-55713-1В	1	1,26
2	Кран КС-65719	1	1,53
3	Liebherr LTM 1050	1	0,64
4	КАМАЗ – 65116 с полуприцепом СЗАП-93271	1	2,78
5	КАМАЗ-65111	1	2,68
6	Трактор К-700	1	0,28
7	КАМАЗ–43118 АГП	1	1,29
8	Илосос КАМАЗ-65115	1	1,7
9	УАЗ СГР	10	0,001
10	Кран-манипулятор 7886К2	1	1,27
11	Liebherr LTM 1120	1	1,78
12	КАМАЗ-45144	1	2,63
13	Автопогрузчик Амкодор 451А	1	0,42
14	ППП 38-70 (65222)_ОДО	1	0,09
Итого		23	18,36

№ ва- рианта	Наименование слоёв и материалов конструкции дорожной одежды	Схема конструкции дорожной одежды. Толщина, см	Расчётные характеристики				Морозоус- тойчивость	Дренаж
			Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Изгиб, МПа	Статическая нагрузка, МПа		
Дорожная одежда, Тип 4	1. Верхний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки плотный I марки, из щебеночной (гравийной) смеси типа А, марка битума БНД-БН-90/130 — Геосетчатая тканая (ГТ-ТК А), применяемая для армирования асфальтобетонных покрытий в соответствии с ГОСТ 55029-2020		Еупр = 2400	Есдв = 1200	Еизг = 3600	Естат = 480 МПа		
	2. Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси марка битума БНД-90/130		Еупр = 1400	Есдв = 800	Еизг = 2200 Hmin = 9,0 см Запас = 6,0 см	Естат = 360 МПа		
	3. Основание — Тяжелый бетон класса В тб 2.8		Еупр = 28000	Есдв = 1420	Еизг = 28000 Ктр = 0,870 Красч = 1,203 Запас = 38%	Естат = 28000 МПа		
	4. Дополнительный слой основания — Песок мелкий, с содержанием пылеато-глинистой фракции 5% Грунт земельного полотна — РГЗ-1а Насынный грунт: суплинок тяжелой пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества		Еупр = 30	Есдв = 30 Ктр = 0,870 Красч = 1,020 Запас = 17%	Еизг = 30	Естат = 30 МПа Ктр = 0,870 Красч = 1,200 Запас = 38%	Hmin = 64 см Запас = 0 см	
			Еупр = 22	Есдв = 22 Ктр = 0,870 Красч = 10,330 Запас = 1067%	Еизг = 22 МПа Ктр = 0,870 Красч = 11,010 Запас = 1166%	Естат = 22 МПа Ктр = 0,870 Красч = 11,010 Запас = 1166%	Lдоп = 4 см Lлуч = 2 см Запас = 1 см	

Продолжение приложения А л. 17
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. №00039900
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрА_3_2_R.doc

Тип 5

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

Расчёт конструкции дорожной одежды

Исходные данные

Название объекта: 13510 - Дорожная одежда Тип 5 на период эксплуатации вне котлована
 Район проектирования: Нижнекамск
 Выполняемые расчёты: На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозоустойчивость, дренаж
 Дорожно-климатическая зона: II - подзона 2
 Схема увлажнения: Схема 3

Расчётная влажность грунта

Среднее многолетнее значение относительной влажности грунта $W_{\text{таб}} = 0,65$
 Коэффициент нормированного отклонения $t = 0,84$ [3, табл. П.4.2]
 Тип местности по рельефу: Равнинный
 Поправка на особенности рельефа территории $\Delta_1 W = 0$ [3, табл. П.2.2]
 Поправка на конструктивные особенности проезжей части и обочин $\Delta_2 W = 0$ [3, табл. П.2.3]
 Поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоёв дорожной одежды $\Delta_3 = 0$ [3, помогр. П.2.1]
 Расчётная влажность грунта [3, формула П.2.1]

$$W_p = (W_{\text{таб}} + \Delta_1 W - \Delta_2 W) \times (1 + 0,1 \times t) - \Delta_3 =$$

$$(0,65 + 0 - 0) \times (1 + 0,1 \times 0,84) - 0 = 0,7$$

Коэффициент уплотнения грунта: 0,98
 Глубина промерзания дорожной конструкции, м: 1,93
 Высота насыпи: 0,00 м

Проектные данные

Техническая категория дороги: IV категория
 Тип дорожной одежды: Капитальный

Требуемые коэффициенты прочности при заданной надёжности $K_n = 0,8$ [3, табл. 3.1]:
 Требуемый $K_{\text{пр}}$ (упругий прогиб): 1,02
 Требуемый $K_{\text{пр}}$ (сдвиг, изгиб): 0,87
 Коэффициент нормированного отклонения $t = 0,84$

Расчётный срок службы $T_{\text{сл}}$, лет: 17
 Ширина проезжей части, м: 5,0
 Число полос движения (в обе стороны): 1
 Номер расчётной полосы от обочины: 1

Расчётная нагрузка

Группа расчётной нагрузки A11,5 [3, табл. П.1.1]:
 Давление в шине p , МПа: 0,6
 Диаметр отпечатка шины $D_{\text{дм.}}$, см: 39,00
 Статическая нагрузка на ось $Q_{\text{ст}}$, кН: 115,00
 Статическая нагрузка от колеса на поверхность Q_n , кН: 57,50
 Динамическая нагрузка [2, формула П.2.3]

$$Q = k_{\text{дин}} \times Q_n = 1,01 \times 57,50 = 58,08 \text{ кН}$$

Суммарное число приложений нагрузки

Тип участка дороги: Полоса движения
 Расчётное количество дней в году $T_{\text{рлг}}$: 135
 Показатель изменения интенсивности по годам q : 1
 Коэффициент, учитывающий вероятности отклонения суммарного движения k_n : 1,31
 Коэффициент суммирования K_c : 17 [3, табл. П.6.3]
 Коэффициент, учитывающий число полос и распределение движения по ним $f_{\text{пол}}$: 1

Состав движения

1

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Продолжение приложения А л. 18
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. №00039900
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрА_3_2_R.doc

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (29.08.2022)

Кран КС-55713-1В: 1 шт.
 Кран КС-65719: 1 шт.
 Liebherr LTM 1050: 1 шт.
 КАМАЗ – 65116 с полуприцепом СЗАП-93271: 1 шт.
 КАМАЗ-65111: 1 шт.
 Трактор К-700: 1 шт.
 КАМАЗ-43118 АГП: 1 шт.
 Илосос КАМАЗ-65115: 1 шт.
 УАЗ СГР: 10 шт.
 Кран-манипулятор 7886К2: 1 шт.
 Liebherr LTM 1120: 1 шт.
 КАМАЗ-45144: 1 шт.
 Автопогрузчик Амкодор 451А: 1 шт.

Расчётная приведённая интенсивность

$$N_1 = \sum_{m=1}^n N_m \times S_{m \text{ сум}} = 1 \times 1,03 + 1 \times 1,22 + 1 \times 0,93 + 1 \times 2,55 + 1 \times 2,86 + 1 \times 0,14 + 1 \times 1,06 +$$

$$1 \times 1,55 + 10 \times 0,001 + 1 \times 1,03 + 1 \times 3,3 + 1 \times 2,78 + 1 \times 0,24 \approx 19 \text{ ед./сут.}$$

$$N_p = f_{\text{пол}} \times N_1 \times (q^{T-1}) = 1 \times 19 \times (1^{17-1}) \approx 19 \text{ ед./сут.}$$

$$\sum N_p = 0,7 \times f_{\text{пол}} \times N_1 \times K_e \times T_{\text{раб}} \times k_n = 0,7 \times 1 \times 19 \times 17 \times 135 \times 1,31 = 39985,8 \text{ ед.}$$

Требуемый модуль упругости

$$E_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{p}{0,6}} \times 98,65 \times (\lg \sum N_p - c) = \sqrt{\frac{0,6}{0,6}} \times 98,65 \times (\lg 39985,8 - 3,2) \approx 138,3 \text{ МПа}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

Дорожная одежда_ТИП 5

1) Конструктивный слой № 1: 14,0 см

Плита железобетонная напряжённая, изготавливаемая в форме с откидными бортами, с напрягаемой арматурой класса А-IV

2) Конструктивный слой № 2: 5,0 см

Готовые песчаные смеси I класса прочности, укрепленные портландцементом М-40 в количестве 10-12% (смесь 3)

3) Основание: 15,0 см

Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм легкоуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем

Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015

Материал геотекстильный нетканый для разделения по ГОСТ Р 56419-2015

4) Дополнительный слой основания: 85,0 см

Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Грунт земляного полотна

РГЭ-1а Насыпной грунт: суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества

Расчёт на сдвигустойчивость

Основание

Коэффициент, учитывающий влияние стыкового соединения $m_{ст} = 0,7$

$L_x^r = 119,03$ см; $L_y^r = 127,72$ см

Расчётное давление [2, формула 3.58]

$$q_{расч} = \frac{27,4 \times Q \times m_{ст}}{L_x^r \times L_y^r} = \frac{27,4 \times 58,08 \times 0,7}{119,03 \times 127,72} \approx 0,07 \text{ МПа}$$

Коэффициенты, учитывающие размеры площадки погружения [2, формула 3.62]

$$n_j = 1 - \frac{0,25 \times L_y^r}{L_y^x} = 1 - \frac{0,25 \times 127,72}{119,03} \approx 0,73$$

$$n_j = 1 - \frac{0,25 \times L_y^r}{L_y^x} = 1 - \frac{0,25 \times 127,72}{119,03} \approx 2,61$$

$$n_j = 1 - \frac{0,25 \times L_y^r}{L_y^x} = 1 - \frac{0,25 \times 127,72}{119,03} \approx 1,32$$

$A_1 = 0,57$; $A_2 = 3,26$; $A_3 = 5,8$; [2, табл. 3.5]

$$q_{доп} = \frac{m}{100 \times K_n} \times (n_j \times A_1 \times L_y^r \times \gamma_{гр} + n_q \times A_2 \times (h + h_o + h_{в.с.}) \times \gamma_{гр} + n_c \times A_3 \times c) =$$

$$\frac{1,3}{100 \times 1,1} \times (0,73 \times 0,57 \times 127,72 \times 1,94 + 2,6 \times 3,26 \times 1,14 \times 1,94 + 1,32 \times 5,8 \times 2,1) \approx 1,6247 \text{ МПа}$$

$$q_{доп} - q_{расч} = 1,6247 - 0,0733 = 1,5514 \text{ МПа}$$

Дополнительный слой основания

Материал: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 100,0$ МПа, $\phi = 25,67^\circ$, $\phi_{стат.} = 31,00^\circ$, $c = 0,00400$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [3, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{1600 \times 14 + 450 \times 15}{14 + 15} = 1005,2 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [3, номогр. 3.2, 3.3]:

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (29.08.2022)

$$\frac{E_v}{E_{\text{общ}}} = \frac{1005,2}{74,1} = 13,57; \quad \frac{h_v}{D} = \frac{29}{39} = 0,74; \quad \tau_n \approx 0,04134 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [3, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,04134 \times 0,6 = 0,02481 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 3$ [4, формула 9.6]

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 14 + 15 = 29 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2000 \times 14 + 1600 \times 15}{14 + 15} = 1793,1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,001793 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [3, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg} \phi_{\text{стат.}}) = 3 \times (0,004 + 0,1 \times 0,001793 \times 29 \times \text{tg} 31^\circ) \approx 0,02137 \text{ МПа}$$

Расчёт коэффициента усиления согласно ОДМ 218.5-002-2008

Геосинтетический материал: Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015

Суммарная толщина слоёв покрытий $h_1 = 14$ см

Средневзвешенный модуль упругости монолитных слоёв покрытия [3, формула 3.12]:

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^1 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^1 h_i} = \frac{1600 \times 14}{14} = 1600 \text{ МПа}$$

Суммарная толщина несущих слоёв дорожной одежды $h_2 = 15$ см

Средневзвешенный модуль упругости несущих слоёв основания [3, формула 3.12]:

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{450 \times 15}{15} = 450 \text{ МПа}$$

Общий модуль упругости основания $E_3 = 74,1$ МПа

Условный модуль упругости композитного слоя $E_4 = 1550$ МПа

$$X_1 = \frac{h_1}{D} = \frac{14}{39} = 0,36; \quad X_2 = \frac{h_2}{D} = \frac{15}{39} = 0,38; \quad X_3 = \frac{E_1}{E_4} = \frac{1600}{1550} = 1,03;$$

$$X_4 = \frac{E_2}{E_4} = \frac{450}{1550} = 0,29; \quad X_5 = \frac{E_3}{E_4} = \frac{74,1}{1550} = 0,05;$$

$$a^{-1} = a_0 + a_1 \times X_1 + a_2 \times X_2 + a_3 \times X_3 + a_4 \times X_4 + a_5 \times X_5 + a_{11} \times X_1^2 + a_{12} \times X_1 \times X_2 + a_{13} \times X_1 \times X_3 + a_{14} \times X_1 \times X_4 + a_{15} \times X_1 \times X_5 + a_{22} \times X_2^2 + a_{23} \times X_2 \times X_3 + a_{24} \times X_2 \times X_4 + a_{25} \times X_2 \times X_5 + a_{33} \times X_3^2 + a_{34} \times X_3 \times X_4 + a_{35} \times X_3 \times X_5 + a_{44} \times X_4^2 + a_{45} \times X_4 \times X_5 + a_{55} \times X_5^2 = 0,152976 + 0,193159 \times 0,358974 - 0,02301907 \times 0,384615 + 0,00947616 \times 1,03226 + 0,945976 \times 0,290323 + 4,65343 \times 0,0477844 - 0,04218225 \times 0,128863 - 0,131354 \times 0,358974 \times 0,384615 + 0,0419158 \times 0,358974 \times 1,03226 - 0,1077509 \times 0,358974 \times 0,290323 - 0,28436 \times 0,358974 \times 0,0477844 + 0,064147 \times 0,147929 - 0,02096845 \times 0,384615 \times 1,03226 + 0,160364 \times 0,384615 \times 0,290323 - 0,7046758 \times 0,384615 \times 0,0477844 + 0,00275391 \times 1,06556 - 0,03203968 \times 1,03226 \times 0,290323 + 0,00453763 \times 1,03226 \times 0,0477844 - 0,1761611 \times 0,0842872 - 4,486025 \times 0,290323 \times 0,0477844 - 5,000844 \times 0,00228335 = 0,607272$$

$$a = \frac{1}{0,61} = 1,65$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}} \times a}{T} = \frac{0,02137 \times 1,65}{0,02481} = 1,42$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (29.08.2022)

$$\frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{1,42 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 63,2\%$$

Грунт земляного полотна

Материал: РГЭ-1а Насыпной грунт: суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества

$E = 22,4$ МПа, $\phi = 20,00^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 20,00^\circ$, $c = 0,02100$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [3, формула 3.12]:

$$E_v = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{1600 \times 14 + 450 \times 15 + 100 \times 85}{14 + 15 + 85} = 330,3 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [3, номогр. 3.2, 3.3]:

$$\frac{E_v}{E_{\text{общ}}} = \frac{330,3}{22,4} = 14,74; \quad \frac{h_v}{D} = \frac{114}{39} = 2,92; \quad \tau_n \approx 0,00552 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [3, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,00552 \times 0,6 = 0,00331 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 1$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 14 + 15 + 85 = 114 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2000 \times 14 + 1600 \times 15 + 1850 \times 85}{14 + 15 + 85} = 1835,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,001836 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [3, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times tg\phi_{\text{стат.}}) = 1 \times (0,021 + 0,1 \times 0,001836 \times 114 \times tg20^\circ) \approx 0,02862 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,02862}{0,00331} = 8,64; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{8,64 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 893,1\%$$

Расчёт на статическую нагрузку

Дополнительный слой основания

Материал: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 100,0$ МПа, $\phi = 25,67^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 31,00^\circ$, $c = 0,00400$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [3, формула 3.12]:

$$E_v = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{1600 \times 14 + 450 \times 15}{14 + 15} = 1005,2 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [3, номогр. 3.2, 3.3]:

$$\frac{E_v}{E_{\text{общ}}} = \frac{1005,2}{74,1} = 13,57; \quad \frac{h_v}{D} = \frac{29}{34} = 0,85; \quad \tau_n \approx 0,02858 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [3, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,02858 \times 0,6 = 0,01715 \text{ МПа}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (29.08.2022)

Коэффициент $k_d = 3$ [4, формула 9.6]

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{оп} = 14 + 15 = 29 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{ср} = \frac{2000 \times 14 + 1600 \times 15}{14 + 15} = 1793,1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,001793 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [3, формула 3.14]

$$T_{пр} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{ср} \times z_{оп} \times tg\phi_{стат.}) = 3 \times (0,005 + 0,1 \times 0,001793 \times 29 \times tg31^\circ) \approx 0,02437 \text{ МПа}$$

Расчёт коэффициента усиления согласно ОДМ 218.5-002-2008

Геосинтетический материал: Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015

Суммарная толщина слоёв покрытий $h_1 = 14$ см

Средневзвешенный модуль упругости монолитных слоёв покрытия [3, формула 3.12]:

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^1 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^1 h_i} = \frac{1600 \times 14}{14} = 1600 \text{ МПа}$$

Суммарная толщина несущих слоёв дорожной одежды $h_2 = 15$ см

Средневзвешенный модуль упругости несущих слоёв основания [3, формула 3.12]:

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{450 \times 15}{15} = 450 \text{ МПа}$$

Общий модуль упругости основания $E_3 = 74,1$ МПа

Условный модуль упругости композитного слоя $E_4 = 1550$ МПа

$$X_1 = \frac{h_1}{D} = \frac{14}{39} = 0,36; \quad X_2 = \frac{h_2}{D} = \frac{15}{39} = 0,38; \quad X_3 = \frac{E_1}{E_4} = \frac{1600}{1550} = 1,03;$$

$$X_4 = \frac{E_2}{E_4} = \frac{450}{1550} = 0,29; \quad X_5 = \frac{E_3}{E_4} = \frac{74,1}{1550} = 0,05;$$

$$a^{-1} = a_0 + a_1 \times X_1 + a_2 \times X_2 + a_3 \times X_3 + a_4 \times X_4 + a_5 \times X_5 + a_{11} \times X_1^2 + a_{12} \times X_1 \times X_2 + a_{13} \times X_1 \times X_3 + a_{14} \times X_1 \times X_4 + a_{15} \times X_1 \times X_5 + a_{22} \times X_2^2 + a_{23} \times X_2 \times X_3 + a_{24} \times X_2 \times X_4 + a_{25} \times X_2 \times X_5 + a_{33} \times X_3^2 + a_{34} \times X_3 \times X_4 + a_{35} \times X_3 \times X_5 + a_{44} \times X_4^2 + a_{45} \times X_4 \times X_5 + a_{55} \times X_5^2 = 0,188258 + 0,00457075 \times 0,358974 - 0,108728 \times 0,384615 - 0,0903137 \times 1,03226 + 0,978643 \times 0,290323 + 5,33052 \times 0,0477844 - 0,00721581 \times 0,128863 - 0,00624119 \times 0,358974 \times 0,384615 + 0,0833733 \times 0,358974 \times 1,03226 + 0,0406327 \times 0,358974 \times 0,290323 - 0,512363 \times 0,358974 \times 0,0477844 + 0,0742189 \times 0,147929 + 0,054422 \times 0,384615 \times 1,03226 + 0,0713185 \times 0,384615 \times 0,290323 - 0,524028 \times 0,384615 \times 0,0477844 + 0,0666347 \times 1,06556 - 0,00048305 \times 1,03226 \times 0,290323 - 0,297998 \times 1,03226 \times 0,0477844 - 0,20292 \times 0,0842872 - 4,35296 \times 0,290323 \times 0,0477844 - 10,079 \times 0,00228335 = 0,604812$$

$$a = \frac{1}{0,6} = 1,65$$

$$K_{расч} = \frac{T_{пр} \times a}{T} = \frac{0,02437 \times 1}{0,01715} = 2,35$$

$$\frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \times 100\% = \frac{2,35 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 170,1\%$$

Грунт земляного полотна

Материал: РГЭ-1а Насыпной грунт: суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (29.08.2022)

$E = 22,4$ МПа, $\phi = 20,00^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 20,00^\circ$, $c = 0,02100$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [3, формула 3.12]:

$$E_v = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{1600 \times 14 + 450 \times 15 + 100 \times 85}{14 + 15 + 85} = 330,3 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [3, номогр. 3.2, 3.3]:

$$\frac{E_v}{E_{\text{общ}}} = \frac{330,3}{22,4} = 14,74; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{114}{34} = 3,35; \quad \tau_n \approx 0,00456 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [3, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,00456 \times 0,6 = 0,00274 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 1$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{он}} = 14 + 15 + 85 = 114 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2000 \times 14 + 1600 \times 15 + 1850 \times 85}{14 + 15 + 85} = 1835,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,001836 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [3, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{он}} \times \text{tg} \phi_{\text{стат.}}) = 1 \times (0,021 + 0,1 \times 0,001836 \times 114 \times \text{tg} 20^\circ) \approx 0,02862 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,02862}{0,00274} = 10,46; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{10,46 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 1102,3\%$$

Расчёт на изгиб

Расчётные параметры плиты

Радиус отпечатка колеса [2, формула 3.10]

$$R = \sqrt{\frac{Q}{0,1 \times \pi \times p}} = \sqrt{\frac{58,08}{0,1 \times \pi \times 0,6}} = 17,55 \text{ см}$$

Полудлина отпечатка колеса, отнесённая к нейтральной линии плиты [2, формула 3.42]

$$a = 0,87 \times R + 0,5 \times h = 0,87 \times 17,55 + 0,5 \times 14 \approx 22,27 \text{ см}$$

Полуширина отпечатка колеса, отнесённая к нейтральной линии плиты [2, формула 3.42]

$$b = 1,15 \times R + 0,5 \times h + 0,5 \times v' = 1,15 \times 17,55 + 0,5 \times 14 + 0,5 \times 15 \approx 34,69 \text{ см}$$

Диаметр площадки силового контактирования верхнего слоя с нижележащим

$$D = 2 \times a + h = 2 \times 34,69 + 14 = 83,37 \text{ см}$$

$$E_r^3 = 22,4 \text{ МПа}$$

$$h_3 = 85 \text{ см}; \quad h_3 = 2 \times h_3 \times \sqrt[3]{\frac{E_3}{6 \times E_{\text{общ}}}} = 2 \times 85 \times \sqrt[3]{\frac{100}{6 \times 22,4}} = 154,05 \text{ см};$$

$$E_3^3 = \frac{E_3}{0,71 \times \sqrt{\frac{E_{\text{общ}}}{E_3}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times h_3}{D}\right) + \frac{E_3}{E_{\text{общ}}} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{D}{h}} =$$

$$\frac{100}{0,71 \times \sqrt{\frac{22}{100}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times 154,05}{83,4}\right) + \frac{100}{22} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{83,4}{154,05}} = 52,01 \text{ МПа};$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (29.08.2022)

$$h_2 = 15 \text{ см}; \quad h_3 = 2 \times h_2 \times \sqrt[3]{\frac{E_2}{6 \times E_{\text{обш}}}} = 2 \times 15 \times \sqrt[3]{\frac{450}{6 \times 52,01}} = 33,89 \text{ см};$$

$$E_2^3 = \frac{E_2}{0,71 \times \sqrt{\frac{E_{\text{обш}}^3}{E_2}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times h_3}{D}\right) + \frac{E_2}{E_{\text{обш}}^3} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{D}{h}} =$$

$$\frac{450}{0,71 \times \sqrt{\frac{52}{450}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times 33,89}{83,4}\right) + \frac{450}{52} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{83,4}{33,89}} = 67,17 \text{ МПа};$$

$$h_1 = 14 \text{ см}; \quad h_3 = 2 \times h_1 \times \sqrt[3]{\frac{E_1}{6 \times E_{\text{обш}}}} = 2 \times 14 \times \sqrt[3]{\frac{32000}{6 \times 67,17}} = 120,34 \text{ см};$$

$$E_1^3 = \frac{E_1}{0,71 \times \sqrt{\frac{E_{\text{обш}}^3}{E_1}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times h_3}{D}\right) + \frac{E_1}{E_{\text{обш}}^3} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{D}{h}} =$$

$$\frac{32000}{0,71 \times \sqrt{\frac{67}{32000}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times 120,34}{83,4}\right) + \frac{32000}{67} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{83,4}{120,34}} = 174,06 \text{ МПа};$$

Упругая характеристика плиты

$$l_y = h \times \sqrt[3]{\frac{E \times (1 - \mu_o^2)}{6 \times E_o^3 \times (1 - \mu^2)}} = 14 \times \sqrt[3]{\frac{32000 \times (1 - 0,3^2)}{6 \times 67,17 \times (1 - 0,2^2)}} \approx 59,11 \text{ см}$$

Расчётная длина эпор отпора основания в случае приложения нагрузки в центральной части плиты
 $L_x^u = 2,5 \times l_y^x + a = 2,5 \times 59,11 + 22,3 \approx 170,04 \text{ см}$

Расчётная ширина эпор отпора основания в случае приложения нагрузки в центральной части плиты
 $L_y^u = 2,5 \times l_y^y + b = 2,5 \times 59,11 + 34,7 \approx 182,46 \text{ см}$

Расчётная длина эпор отпора основания в случае приложения нагрузки на торце и на углу с обратным выгибом
 $L_x^r = 0,7 \times l_y^x = 0,7 \times 170,04 \approx 119,03 \text{ см}$

Расчётная ширина эпор отпора основания в случае приложения нагрузки на торце и на углу с обратным выгибом
 $L_y^r = 0,7 \times l_y^y = 0,7 \times 182,46 \approx 127,72 \text{ см}$

Коэффициенты влияния размеров штампа

$$G_a = 1 - 1,136 \times \frac{a}{L_x^u} = 1 - 1,136 \times \frac{22,27}{170,04} \approx 0,85$$

$$G_b = 1 - 1,136 \times \frac{b}{L_y^u} = 1 - 1,136 \times \frac{34,69}{182,46} \approx 0,78$$

Момент сопротивления плиты

$$W = \frac{2 \times B \times h^2}{6} = \frac{2 \times 1 \times 0,14^2}{6} \approx 0,006533 \text{ м}^3$$

Класс бетона на растяжение при изгибе $B_{tb} = 3,6$

Коэффициент набора прочности со временем $K_{н.п.} = 1,2$

Коэффициент, учитывающий воздействие попеременного замораживания-оттаивания, $K_F = 0,95$

Коэффициент усталости бетона при повторном нагружении [2, формула 3.8]

$$K_y = 1,08 \times (\sum N_p)^{-0,063} = 1,08 \times 39986^{-0,063} \approx 0,55$$

Расчётное сопротивление бетона на растяжение при изгибе [2, формула 3.7]

$$R_{p,и}^{\text{расч.}} = B_{tb} \times K_{н.п.} \times K_y \times K_F = 3,6 \times 1,2 \times 0,55 \times 0,95 = 2,27 \text{ МПа}$$

Изгибающий момент на краю плиты [2, формула 3.49]

$$M_{x,кр} = \frac{0,295 \times Q \times L_x^r}{L_y^r + b} \times (1 - 2,78 \times \frac{1}{L_{y,r}}) = \frac{0,295 \times 58,1 \times 119,03}{182,46 + 119,03} \times (1 - 2,78 \times \frac{1}{34,69}) \approx 16,87 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (29.08.2022)

$$M_{x^{кр}} = \frac{0,295 \times Q \times L_y^T}{L_y^T + a} \times (1 - 2,78 \times \frac{1}{L_{xT}}) = \frac{0,295 \times 58,1 \times 127,72}{170,04 + 127,72} \times (1 - 2,78 \times \frac{1}{22,27}) \approx 16,85 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$K_{расч} = \frac{R_{р.и.расч.} \times W}{M_{x^{кр}}} = \frac{2273,58 \times 0,0065}{16,87} = 0,88; \quad \frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \times 100\% = \frac{0,88 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 1,2\%$$

$$K_{расч} = \frac{R_{р.и.расч.} \times W}{M_{y^{кр}}} = \frac{2273,58 \times 0,0065}{16,85} = 0,88; \quad \frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \times 100\% = \frac{0,88 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 1,32\%$$

Изгибающий момент в центре плиты [2, формула 3.43 (3.44)]

$$M_{x^n} = 0,159 \times Q \times (\frac{L_{x^n}}{L_y^n} \times G_a + \mu \times \frac{L_y^n}{L_{x^n}} \times G_b) =$$

$$0,159 \times 58,08 \times (\frac{170,04}{182,46} \times 0,85 + 0,2 \times \frac{182,46}{170,04} \times 0,78) \approx 6,13 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{y^n} = 0,159 \times Q \times \frac{L_y^n}{L_{x^n}} \times G_b = 0,159 \times 58,08 \times \frac{182,46}{170,04} \times 0,78 \approx 7,77 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$K_{расч} = \frac{R_{р.и.расч.} \times W}{M_{x^n}} = \frac{2273,58 \times 0,0065}{6,13} = 2,42; \quad \frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \times 100\% = \frac{2,42 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 178,74\%$$

$$K_{расч} = \frac{R_{р.и.расч.} \times W}{M_{y^n}} = \frac{2273,58 \times 0,0065}{7,77} = 1,91; \quad \frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \times 100\% = \frac{1,91 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 119,78\%$$

Изгибающий момент от действия монтажной нагрузки [2, формула 3.53]

Коэффициент динамичности $K_q = 1,5$

$$M_{x^q} = 1,1 \times K_q \times \gamma \times h \times (\frac{l^2}{8} - \frac{a_1^2}{2}) = 1,1 \times 1,5 \times 2000 \times 0,14 \times (\frac{0,25^2}{8} - \frac{0,1^2}{2}) \approx 1,3 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Площадь поперечного сечения арматуры в качестве стыкового соединения при интенсивности менее 1000 авт./сут. [2, формула 3.54]

$$F_a = 0,07 \times \frac{Q}{R_u} = 0,07 \times \frac{58,08}{300} \approx 0,01 \text{ см}^2$$

Расчёт продольного армирования

Процент армирования $\mu_a = 0,3\%$

Защитный слой шва $a = 3 \text{ см}$

Номинальный диаметр стержня $d = 14 \text{ мм}$

Площадь поперечного сечения стержня $A_1 = 0,000154 \text{ м}^2$

Ширина зоны армирования

$$B_s = B - 2 \times a = 200 - 2 \times 3 = 194 \text{ см} = 1,94 \text{ м}$$

Площадь поперечного сечения плиты армобетонного покрытия $Ab = t \times B_s = 0,14 \times 1,94 = 0,2716 \text{ м}^2$

Общая площадь стержней рабочей арматуры

$$A_{сп} = \frac{\mu_a \times Ab}{100} = \frac{0,3 \times 0,2716}{100} = 0,00081 \text{ м}^2$$

Количество стержней

$$n = \frac{A_{сп}}{A_1} = \frac{0,00081}{0,00015} \approx 5$$

Расстояние между продольными стержнями [1, формула 29]

$$l_s = \frac{B_s}{n - 1} = \frac{1,94}{5 - 1} = 0,49 \text{ м} = 48 \text{ см}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (29.08.2022)

Результаты расчёта на морозоустойчивость

Материал грунта: РГЭ-1а Насыпной грунт: суглинок тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества

Группа грунта по степени пучинистости 2

Высота насыпи 0 м, уровень грунтовых вод 0,8 м, толщина конструкции 1,14 м

Глубина грунтовых вод (от низа дорожной одежды) $H_y = 0 \text{ м} + 0,8 \text{ м} - 1,14 \text{ м} = -0,34 \text{ м}$

Величина морозного пучения при усреднённых условиях и глубине промерзания 1,93 м [3, номогр. 4.3]

$l_{\text{пуч.ср.}} = 1,7 \text{ см}$

Коэффициент, учитывающий влияние расчётной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод [3, номогр. 4.1]

$K_{\text{утв}} = 1$

Коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя [3, табл. 4.4]

$K_{\text{пл}} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта [3, табл. 4.5]

$K_{\text{гр}} = 1,3$

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое [3, номогр. 4.2]

$K_{\text{нагр}} = 0,86$

Коэффициент, зависящий от расчётной влажности грунта [3, табл. 4.6]

$K_{\text{вл}} = 1,1$

Величина возможного морозного пучения [3, формула 4.2]

$$l_{\text{пуч}} = l_{\text{пуч.ср.}} \times K_{\text{утв}} \times K_{\text{пл}} \times K_{\text{гр}} \times K_{\text{нагр}} \times K_{\text{вл}} = 1,7 \times 1 \times 1 \times 1,3 \times 0,86 \times 1,1 = 2,11 \text{ см}$$

$$l_{\text{доп.}} = 3 \text{ см} \quad [3, \text{табл. 4.3}]$$

Ожидаемая пучинистость грунта 2,11 см < 80% от допустимой 3,00 см

Морозоустойчивость конструкции обеспечена.

Расчёт дренажного слоя

Материал дренажного слоя, работающего на поглощение: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Расчётное количество воды, накапливающейся в дренажном слое за весь расчётный период, $Q = 130 \text{ л/м}$

Пористость материала $n = 0,32$

Дополнительная толщина слоя $h_{\text{зап}} = 0,18 \text{ см}$

Коэффициент заполнения пор влагой в материале дренажного слоя к началу оттаивания [3, табл. 5.6]

$\phi_{\text{зим}} = 0,45$

Полная толщина дренажного слоя [3, формула 5.3]

$$h_n = \frac{\frac{Q}{1000 \times n} + 0,3 \times h_{\text{зап}}}{1 - \phi_{\text{зим}}} = \frac{\frac{130}{1000 \times 0,32} + 0,3 \times 0,18}{1 - 0,45} = 0,84 \text{ м}$$

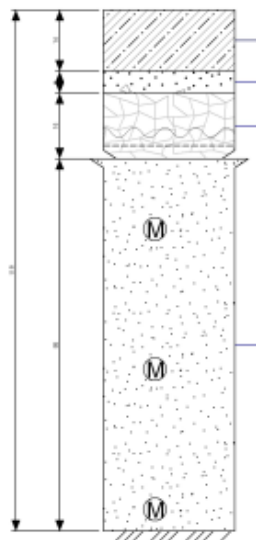
Запас толщины дренажного слоя

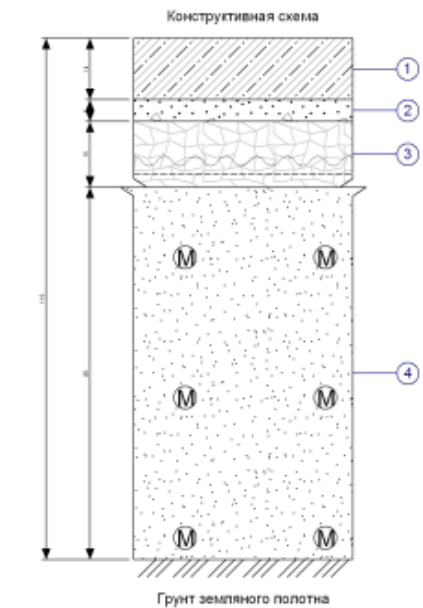
$$h_{\text{сл}} - h_n = 85 - 84 = 1 \text{ см}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Исходные данные			
Название объекта	13510 - Дорожная одежда Тип 5 на период эксплуатации вне котлована		
Район проектирования	Нижекамск		
Выполняемые расчёты	На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозостойчивость, дренаж		
Техническая категория дороги	IV категория	Схема увлажнения	Схема 3
Тип дорожной одежды	Капитальный	Коэффициент уплотнения грунта	0.98
Число полос движения (в обе стороны)	1	Требуемый поверхностный модуль упругости, МПа	138
Номер расчётной полосы от обочины	1	Суммарное число приложений нагрузки	39986
Расчётная влажность грунта Wp	0,70	Расчётное количество дней в году Трдг	135
Нагрузка, кН / Давление, МПа / D штампа, см	115 / 0,60 / 39	Срок службы между кап. ремонтами Тсл, лет	17
Заданная надёжность Кн	0,80	Глубина промерзания дорожной конструкции, м	1,93
Дорожно-климатическая зона	II - подзона 2		
Показатель изменения интенсивности:		1,00	
Суммарное число приложений нагрузки:		39986	
Требуемый модуль упругости:		138	

Состав транспортного потока				
№	Транспортное средство	Интенсивность движения, авт/сут	Коэффициент приведения	Приведённая интенсивность
1	Кран КС-55713-1В	1	1,03	1,03
2	Кран КС-65719	1	1,22	1,22
3	Liebherr LTM 1050	1	0,93	0,93
4	КАМАЗ – 65116 с полуприцепом СЗАП-93271	1	2,55	2,55
5	КАМАЗ-65111	1	2,86	2,86
6	Трактор К-700	1	0,14	0,14
7	КАМАЗ-43118 АГП	1	1,06	1,06
8	Илосос КАМАЗ-65115	1	1,55	1,55
9	УАЗ СГР	10	0,001	0,01
10	Кран-манипулятор 788К2	1	1,03	1,03
11	Liebherr LTM 1120	1	3,3	3,3
12	КАМАЗ-45144	1	2,78	2,78
13	Автопогрузчик Амкодор 451А	1	0,24	0,24
Итого		22		18,7

№ ва-рианта	Наименование слоёв и материалов конструкции дорожной одежды	Схема конструкции дорожной одежды. Толщина, см	Расчётные характеристики				Морозоустойчивость	Дренаж
			Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Изгиб, МПа	Статическая нагрузка, МПа		
Дорожная одежда_ТИП 5	1. Конструктивный слой № 1 — Плита железобетонная напряжённая, изготавливаемая в форме с откидными бортами, с напрягаемой арматурой класса А-IV		Еупр = 32000	Есдв = 1600	Еизг = 32000 Ктр = 0,870 Красч = 0,880 Запас = 1%	Естат = 32000 МПа		
	2. Конструктивный слой № 2 — Готовые песчаные смеси I класса прочности, укрепленные портландцементом М-40 в количестве 10-12% (смесь 3)							
	3. Основание — Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм легкоуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем — Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015 — Материал геотекстильный нетканый для разделения по ГОСТ Р 56419-2015		Еупр = 450	Есдв = 1,62 Осдв = 0,07 Запас = 1,551 МПа	Еизг = 450	Естат = 450 МПа		
	4. Дополнительный слой основания — Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%		Еупр = 100	Есдв = 100 Ктр = 0,870 Красч = 1,420 Запас = 63%	Еизг = 100	Естат = 100 МПа Ктр = 0,870 Красч = 2,350 Запас = 170%		Нmin = 84 см Запас = 1 см
	Грунт земляного полотна — РГЗ-1а Насыльный грунт: супески, тяжелый пылеватый, глина легкая пылеватая полутвердые без примеси и с примесью органического вещества		Еупр = 22	Есдв = 22 Ктр = 0,870 Красч = 8,640 Запас = 893%		Естат = 22 МПа Ктр = 0,870 Красч = 10,460 Запас = 1102%	Едоп = 3 см Ллуч = 2 см Запас = 0 см	



- 1. Конструктивный слой № 1 — Плита железобетонная напряжённая, изготавливаемая в форме с откидными бортами, с напрягаемой арматурой класса А-IV
- 2. Конструктивный слой № 2 — Готовые песчаные смеси I класса прочности, укрепленные портландцементом М-40 в количестве 10-12% (смесь 3)
- 3. Основание — Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм легкоуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем
— Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015
— Материал геотекстильный нетканый для разделения по ГОСТ Р 56419-2015
- 4. Дополнительный слой основания — Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Тип 6.1 и 6.2

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

Расчёт конструкции дорожной одежды

Исходные данные

Название объекта: 13510 - Дорожная одежда Тип 6 на период эксплуатации в котловане
 Район проектирования: Нижнекамск
 Выполняемые расчёты: На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозоустойчивость, дренаж
 Дорожно-климатическая зона: II - подзона 2
 Схема увлажнения: Схема 3

Расчётная влажность грунта

Среднее многолетнее значение относительной влажности грунта $W_{\text{таб}} = 0,65$
 Коэффициент нормированного отклонения $t = 0,84$ [1, табл. П.4.2]
 Тип местности по рельефу: Равнинный
 Поправка на особенности рельефа территории $\Delta_1 W = 0$ [1, табл. П.2.2]
 Поправка на конструктивные особенности проезжей части и обочины $\Delta_2 W = 0$ [1, табл. П.2.3]
 Поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоёв дорожной одежды $\Delta_3 = 0$ [1, номогр. П.2.1]
 Расчётная влажность грунта [1, формула П.2.1]

$$W_p = (W_{\text{таб}} + \Delta_1 W - \Delta_2 W) \times (1 + 0,1 \times t) - \Delta_3 =$$

$$(0,65 + 0 - 0) \times (1 + 0,1 \times 0,84) - 0 = 0,7$$

Коэффициент уплотнения грунта: 0,97
 Глубина промерзания дорожной конструкции, м: 1,93
 Высота насыпи: 0,00 м

Проектные данные

Техническая категория дороги: IV категория
 Тип дорожной одежды: Капитальный

Требуемые коэффициенты прочности при заданной надёжности $K_n = 0,8$ [1, табл. 3.1]:
 Требуемый $K_{\text{пр}}$ (упругий прогиб): 1,02
 Требуемый $K_{\text{пр}}$ (сдвиг, изгиб): 0,87
 Коэффициент нормированного отклонения $t = 0,84$

Расчётный срок службы $T_{\text{сл}}$, лет: 17
 Ширина проезжей части, м: 5,0
 Число полос движения (в обе стороны): 1
 Номер расчётной полосы от обочины: 1

Расчётная нагрузка

Группа расчётной нагрузки A11,5 [1, табл. П.1.1]:
 Давление в шине p , МПа: 0,6
 Диаметр отпечатка шины $D_{\text{дм.}}$, см: 39,00
 Статическая нагрузка на ось $Q_{\text{ст}}$, кН: 115,00
 Статическая нагрузка от колеса на поверхность Q_n , кН: 57,50
 Динамическая нагрузка [4, формула П.2.3]

$$Q = k_{\text{дин}} \times Q_n = 1,01 \times 57,50 = 58,08 \text{ кН}$$

Суммарное число приложений нагрузки

Тип участка дороги: Полоса движения
 Расчётное количество дней в году $T_{\text{рлг}}$: 135
 Показатель изменения интенсивности по годам q : 1
 Коэффициент, учитывающий вероятности отклонения суммарного движения k_n : 1,31
 Коэффициент суммирования K_c : 17 [1, табл. П.6.3]
 Коэффициент, учитывающий число полос и распределение движения по ним $f_{\text{пол}}$: 1

Состав движения

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Продолжение приложения А л. 29
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. №00039900
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрА_3_2_R.doc

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

Кран КС-55713-1В: 1 шт.
 Кран КС-65719: 1 шт.
 Liebherr LTM 1050: 1 шт.
 КАМАЗ – 65116 с полуприцепом СЗАП-93271: 1 шт.
 КАМАЗ-65111: 1 шт.
 Трактор К-700: 1 шт.
 КАМАЗ-43118 АГП: 1 шт.
 Илосос КАМАЗ-65115: 1 шт.
 УАЗ СГР: 10 шт.
 Кран-манипулятор 7886К2: 1 шт.
 Liebherr LTM 1120: 1 шт.
 КАМАЗ-45144: 1 шт.
 Автопогрузчик Амкодор 451А: 1 шт.

Расчётная приведённая интенсивность

$$N_1 = \sum_{m=1}^n N_m \times S_{m \text{ сум}} = 1 \times 1,03 + 1 \times 1,22 + 1 \times 0,93 + 1 \times 2,55 + 1 \times 2,86 + 1 \times 0,14 + 1 \times 1,06 +$$

$$1 \times 1,55 + 10 \times 0,001 + 1 \times 1,03 + 1 \times 3,3 + 1 \times 2,78 + 1 \times 0,24 \approx 19 \text{ ед./сут.}$$

$$N_p = f_{\text{пол}} \times N_1 \times (q^{T-1}) = 1 \times 19 \times (1^{17-1}) \approx 19 \text{ ед./сут.}$$

$$\sum N_p = 0,7 \times f_{\text{пол}} \times N_1 \times K_c \times T_{\text{рлг}} \times k_n = 0,7 \times 1 \times 19 \times 17 \times 135 \times 1,31 = 39985,8 \text{ ед.}$$

Требуемый модуль упругости

$$E_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{p}{0,6}} \times 98,65 \times (\lg \sum N_p - c) = \sqrt{\frac{0,6}{0,6}} \times 98,65 \times (\lg 39985,8 - 3,2) \approx 138,3 \text{ МПа}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

Дорожная одежда_ТИП 6

1) Конструктивный слой № 1: 18,0 см

Тяжёлый бетон класса В tb 4.0

2) Конструктивный слой № 2: 3,0 см

Готовые песчаные смеси I класса прочности, укрепленные портландцементом М-40 в количестве 10-12% (смесь 3)

3) Основание: 15,0 см

Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм легкоуплотняемый с заклинкой фракционированным мелким щебнем

Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015

Материал геотекстильный нетканый для разделения по ГОСТ Р 56419-2015

4) Дополнительный слой основания: 83,0 см

Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Грунт земляного полотна

Песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

Расчёт на сдвигоустойчивость

Дополнительный слой основания

Материал: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 100,0$ МПа, $\phi = 25,67^\circ$, $\phi_{\text{стал.}} = 31,00^\circ$, $c = 0,00400$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{1650 \times 18 + 450 \times 15}{18 + 15} = 1104,5 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.2, 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{1104,5}{90,9} = 12,15; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{33}{39} = 0,85; \quad \tau_n \approx 0,03644 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,03644 \times 0,6 = 0,02186 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 3$ [2, формула 9.6]

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 18 + 15 = 33 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 18 + 1600 \times 15}{18 + 15} = 2036,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002036 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg} \phi_{\text{стал.}}) = 3 \times (0,004 + 0,1 \times 0,002036 \times 33 \times \text{tg} 31^\circ) \approx 0,02411 \text{ МПа}$$

Расчёт коэффициента усиления согласно ОДМ 218.5-002-2008

Геосинтетический материал: Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015

Суммарная толщина слоёв покрытий $h_1 = 18$ см

Средневзвешенный модуль упругости монолитных слоёв покрытия [1, формула 3.12]:

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^1 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^1 h_i} = \frac{1650 \times 18}{18} = 1650 \text{ МПа}$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

Суммарная толщина несущих слоёв дорожной одежды $h_2 = 15$ см

Средневзвешенный модуль упругости несущих слоёв основания [1, формула 3.12]:

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{450 \times 15}{15} = 450 \text{ МПа}$$

Общий модуль упругости основания $E_3 = 90,9$ МПа

Условный модуль упругости композитного слоя $E_4 = 1550$ МПа

$$X_1 = \frac{h_1}{D} = \frac{18}{39} = 0,46; \quad X_2 = \frac{h_2}{D} = \frac{15}{39} = 0,38; \quad X_3 = \frac{E_1}{E_4} = \frac{1650}{1550} = 1,06;$$

$$X_4 = \frac{E_2}{E_4} = \frac{450}{1550} = 0,29; \quad X_5 = \frac{E_3}{E_4} = \frac{90,9}{1550} = 0,06;$$

$$a^{-1} = a_0 + a_1 \times X_1 + a_2 \times X_2 + a_3 \times X_3 + a_4 \times X_4 + a_5 \times X_5 + a_{11} \times X_1^2 + a_{12} \times X_1 \times X_2 + a_{13} \times X_1 \times X_3 + a_{14} \times X_1 \times X_4 + a_{15} \times X_1 \times X_5 + a_{22} \times X_2^2 + a_{23} \times X_2 \times X_3 + a_{24} \times X_2 \times X_4 + a_{25} \times X_2 \times X_5 + a_{33} \times X_3^2 + a_{34} \times X_3 \times X_4 + a_{35} \times X_3 \times X_5 + a_{44} \times X_4^2 + a_{45} \times X_4 \times X_5 + a_{55} \times X_5^2 = 0,152976 + 0,193159 \times 0,461538 - 0,02301907 \times 0,384615 + 0,00947616 \times 1,06452 + 0,945976 \times 0,290323 + 4,65343 \times 0,0586675 - 0,04218225 \times 0,213018 - 0,131354 \times 0,461538 \times 0,384615 + 0,0419158 \times 0,461538 \times 1,06452 - 0,1077509 \times 0,461538 \times 0,290323 - 0,28436 \times 0,461538 \times 0,0586675 + 0,064147 \times 0,147929 - 0,02096845 \times 0,384615 \times 1,06452 + 0,160364 \times 0,384615 \times 0,290323 - 0,7046758 \times 0,384615 \times 0,0586675 + 0,00275391 \times 1,13319 - 0,03203968 \times 1,06452 \times 0,290323 + 0,00453763 \times 1,06452 \times 0,0586675 - 0,1761611 \times 0,0842872 - 4,486025 \times 0,290323 \times 0,0586675 - 5,000844 \times 0,00344188 = 0,6451$$

$$a = \frac{1}{0,65} = 1,55$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}} \times a}{T} = \frac{0,02411 \times 1,55}{0,02186} = 1,71$$

$$\frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{1,71 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 96,6\%$$

Грунт земляного полотна

Материал: Песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 100,0$ МПа, $\phi = 25,67^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 31,00^\circ$, $c = 0,00400$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_{\text{в}} = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{1650 \times 18 + 450 \times 15 + 100 \times 83}{18 + 15 + 83} = 385,8 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.2, 3.3]:

$$\frac{E_{\text{в}}}{E_{\text{общ}}} = \frac{385,8}{100} = 3,86; \quad \frac{h_{\text{в}}}{D} = \frac{116}{39} = 2,97; \quad \tau_{\text{н}} \approx 0,00761 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_{\text{н}} \times p = 0,00761 \times 0,6 = 0,00457 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 1$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 18 + 15 + 83 = 116 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 18 + 1600 \times 15 + 1850 \times 83}{18 + 15 + 83} = 1903 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,001903 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times tg\phi_{\text{стат.}}) = 1 \times (0,004 + 0,1 \times 0,001903 \times 116 \times tg31^\circ) \approx 0,01726 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,01726}{0,00457} = 3,78; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{3,78 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 334,5\%$$

Расчёт на статическую нагрузку

Дополнительный слой основания

Материал: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 100,0 \text{ МПа}$, $\phi = 25,67^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 31,00^\circ$, $c = 0,00400 \text{ МПа}$

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{1650 \times 18 + 450 \times 15}{18 + 15} = 1104,5 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.2, 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{1104,5}{90,9} = 12,15; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{33}{34} = 0,97; \quad \tau_n \approx 0,02484 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,02484 \times 0,6 = 0,0149 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 3$ [2, формула 9.6]

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 18 + 15 = 33 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 18 + 1600 \times 15}{18 + 15} = 2036,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,002036 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times tg\phi_{\text{стат.}}) = 3 \times (0,005 + 0,1 \times 0,002036 \times 33 \times tg31^\circ) \approx 0,02711 \text{ МПа}$$

Расчёт коэффициента усиления согласно ОДМ 218.5-002-2008

Геосинтетический материал: Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015

Суммарная толщина слоёв покрытий $h_1 = 18 \text{ см}$

Средневзвешенный модуль упругости монолитных слоёв покрытия [1, формула 3.12]:

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^1 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^1 h_i} = \frac{1650 \times 18}{18} = 1650 \text{ МПа}$$

Суммарная толщина несущих слоёв дорожной одежды $h_2 = 15 \text{ см}$

Средневзвешенный модуль упругости несущих слоёв основания [1, формула 3.12]:

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{450 \times 15}{15} = 450 \text{ МПа}$$

Общий модуль упругости основания $E_3 = 90,9 \text{ МПа}$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

Условный модуль упругости композитного слоя $E_4 = 1550$ МПа

$$X_1 = \frac{h_1}{D} = \frac{18}{39} = 0,46; \quad X_2 = \frac{h_2}{D} = \frac{15}{39} = 0,38; \quad X_3 = \frac{E_1}{E_4} = \frac{1650}{1550} = 1,06;$$

$$X_4 = \frac{E_2}{E_4} = \frac{450}{1550} = 0,29; \quad X_5 = \frac{E_3}{E_4} = \frac{90,9}{1550} = 0,06;$$

$$a^{-1} = a_0 + a_1 \times X_1 + a_2 \times X_2 + a_3 \times X_3 + a_4 \times X_4 + a_5 \times X_5 + a_{11} \times X_1^2 + a_{12} \times X_1 \times X_2 + a_{13} \times X_1 \times X_3 + a_{14} \times X_1 \times X_4 + a_{15} \times X_1 \times X_5 + a_{22} \times X_2^2 + a_{23} \times X_2 \times X_3 + a_{24} \times X_2 \times X_4 + a_{25} \times X_2 \times X_5 + a_{33} \times X_3^2 + a_{34} \times X_3 \times X_4 + a_{35} \times X_3 \times X_5 + a_{44} \times X_4^2 + a_{45} \times X_4 \times X_5 + a_{55} \times X_5^2 = 0,188258 + 0,00457075 \times 0,461538 - 0,108728 \times 0,384615 - 0,0903137 \times 1,06452 + 0,978643 \times 0,290323 + 5,33052 \times 0,0586675 - 0,00721581 \times 0,213018 - 0,00624119 \times 0,461538 \times 0,384615 + 0,0833733 \times 0,461538 \times 1,06452 + 0,0406327 \times 0,461538 \times 0,290323 - 0,512363 \times 0,461538 \times 0,0586675 + 0,0742189 \times 0,147929 + 0,054422 \times 0,384615 \times 1,06452 + 0,0713185 \times 0,384615 \times 0,290323 - 0,524028 \times 0,384615 \times 0,0586675 + 0,0666347 \times 1,13319 - 0,00048305 \times 1,06452 \times 0,290323 - 0,297998 \times 1,06452 \times 0,0586675 - 0,20292 \times 0,0842872 - 4,35296 \times 0,290323 \times 0,0586675 - 10,079 \times 0,00344188 = 0,639362$$

$$a = \frac{1}{0,64} = 1,56$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}} \times a}{T} = \frac{0,02711 \times 1}{0,0149} = 2,85$$

$$\frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{гр}}}{K_{\text{гр}}} \times 100\% = \frac{2,85 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 227,6\%$$

Грунт земляного полотна

Материал: Песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

$E = 100,0$ МПа, $\phi = 25,67^\circ$, $\phi_{\text{стат.}} = 31,00^\circ$, $c = 0,00400$ МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 3.12]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{1650 \times 18 + 450 \times 15 + 100 \times 83}{18 + 15 + 83} = 385,8 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3.2, 3.3]:

$$\frac{E_n}{E_{\text{общ}}} = \frac{385,8}{100} = 3,86; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{116}{34} = 3,41; \quad \tau_n \approx 0,00532 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 3.13]

$$T = \tau_n \times p = 0,00532 \times 0,6 = 0,00319 \text{ МПа}$$

Коэффициент $k_d = 1$

Глубина расположения поверхности проверяемого слоя от верха конструкции

$$z_{\text{оп}} = 18 + 15 + 83 = 116 \text{ см}$$

Средневзвешенный удельный вес слоёв, расположенных выше проверяемого

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{2400 \times 18 + 1600 \times 15 + 1850 \times 83}{18 + 15 + 83} = 1903 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,001903 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 3.14]

$$T_{\text{пр}} = k_d \times (c_n + 0,1 \times \gamma_{\text{ср}} \times z_{\text{оп}} \times \text{tg} \phi_{\text{стат.}}) = 1 \times (0,005 + 0,1 \times 0,001903 \times 116 \times \text{tg} 31^\circ) \approx 0,01826 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,01826}{0,00319} = 5,72; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{гр}}}{K_{\text{гр}}} \times 100\% = \frac{5,72 - 0,87}{0,87} \times 100\% = 557,5\%$$

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

Расчёт на изгиб

Класс бетона на растяжение при изгибе $B_{tb} = 4$

Коэффициент набора прочности со временем $K_{н.п.} = 1,2$

Коэффициент, учитывающий воздействие попеременного замораживания-оттаивания, $K_F = 0,95$

Коэффициент усталости бетона при повторном нагружении [4, формула 3.8]

$$K_y = 1,08 \times (\sum N_p)^{-0,063} = 1,08 \times 39986^{-0,063} \approx 0,55$$

Расчётное сопротивление бетона на растяжение при изгибе [4, формула 3.7]

$$R_{р.и.}^{расч.} = B_{tb} \times K_{н.п.} \times K_y \times K_F = 4 \times 1,2 \times 0,55 \times 0,95 = 2,53 \text{ МПа}$$

Коэффициент, учитывающий влияние места расположения нагрузки, $K_m = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние штыревых соединений, $K_{шт} = 1,05$

Коэффициент, учитывающий условия работы, $K_{усл} = 0,66$

Коэффициент, учитывающий влияние температурного коробления плит, $K_t = 0,9$ [4, табл. 3.4]

Радиус отпечатка колеса [4, формула 3.10]

$$R = \sqrt{\frac{Q}{0,1 \times \pi \times p}} = \sqrt{\frac{58,08}{0,1 \times \pi \times 0,6}} = 17,55 \text{ см}$$

Послойное вычисление эквивалентного модуля упругости [4, формула 3.12, 3.13]

Диаметр отпечатка колеса $D = 50 \text{ см}$

$E_r^3 = 100 \text{ МПа}$

$$h_3 = 83 \text{ см}; \quad h_3 = 2 \times h_3 \times \sqrt[3]{\frac{E_3}{6 \times E_{обш}}} = 2 \times 83 \times \sqrt[3]{\frac{100}{6 \times 100}} = 91,35 \text{ см};$$

$$E_3^3 = \frac{E_3}{0,71 \times \sqrt{\frac{E_{обш}^3}{E_3}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times h_3}{D}\right) + \frac{E_3}{E_{обш}^3} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{D}{h}} =$$

$$\frac{100}{0,71 \times \sqrt{\frac{100}{100}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times 91,35}{50}\right) + \frac{100}{100} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{50}{91,35}} = 86,16 \text{ МПа};$$

$$h_2 = 15 \text{ см}; \quad h_3 = 2 \times h_2 \times \sqrt[3]{\frac{E_2}{6 \times E_{обш}}} = 2 \times 15 \times \sqrt[3]{\frac{450}{6 \times 86,16}} = 28,64 \text{ см};$$

$$E_2^3 = \frac{E_2}{0,71 \times \sqrt{\frac{E_{обш}^3}{E_2}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times h_3}{D}\right) + \frac{E_2}{E_{обш}^3} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{D}{h}} =$$

$$\frac{450}{0,71 \times \sqrt{\frac{86}{450}} \times \arctg\left(\frac{1,35 \times 28,64}{50}\right) + \frac{450}{86} \times \frac{2}{\pi} \times \arctg \frac{50}{28,64}} = 119,61 \text{ МПа};$$

Эквивалентный модуль упругости основания $E_0^3 = 119,61 \text{ МПа}$;

Упругая характеристика плиты [4, формула 3.11]

$$l_y = h \times \sqrt[3]{\frac{E \times (1 - \mu_0^2)}{6 \times E_0^3 \times (1 - \mu^2)}} = 18 \times \sqrt[3]{\frac{33000 \times (1 - 0,3^2)}{6 \times 119,61 \times (1 - 0,2^2)}} \approx 63,35 \text{ см}$$

По первой расчётной схеме напряжения σ_{pt} (МПа) определяются, исходя из решений теории упругости, по следующей аппроксимирующей зависимости, отражающей наличие контакта плиты с основанием [4, формула 3.9]

$$\sigma_{pt} = \frac{Q \times K_m \times 60 \times K_y \times K_{шт}}{h^2 \times K_t} \times (0,0592 - 0,2137 \times \lg \frac{R}{l_y}) =$$

$$\frac{58 \times 1 \times 60 \times 0,66 \times 1,05}{18^2 \times 0,9} \times (0,0592 - 0,2137 \times \lg \frac{17,55}{63,35}) = 1,48 \text{ МПа}$$

Кривая зависимости $K_y = f(h)$ пересекается с требуемым значением K_y за пределами диапазона возможных толщин покрытия.

Слишком большое растягивающее напряжение.

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчёт произведён в программе IndorPavement, версия 22.3.2.6776 (08.12.2022)

Результаты расчёта на морозоустойчивость

Материал грунта: Песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%
 Группа грунта по степени пучинистости 2
 Высота насыпи 0 м, уровень грунтовых вод 0,8 м, толщина конструкции 1,16 м
 Глубина грунтовых вод (от низа дорожной одежды) $H_y = 0 \text{ м} + 0,8 \text{ м} - 1,16 \text{ м} = -0,36 \text{ м}$
 Величина морозного пучения при усреднённых условиях и глубине промерзания 1,93 м [1, номогр. 4.3]
 $l_{\text{пуч.ср.2}} = 1,65 \text{ см}$
 Коэффициент, учитывающий влияние расчётной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод [1, номогр. 4.1]
 $K_{\text{угв}} = 1$
 Коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя [1, табл. 4.4]
 $K_{\text{пл}} = 1,1$
 Коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта [1, табл. 4.5]
 $K_{\text{гр}} = 1$
 Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое [1, номогр. 4.2]
 $K_{\text{нагр}} = 0,86$
 Коэффициент, зависящий от расчётной влажности грунта [1, табл. 4.6]
 $K_{\text{вл}} = 1,1$
 Величина возможного морозного пучения [1, формула 4.2]

$$l_{\text{пуч}} = l_{\text{пуч.ср.}} \times K_{\text{угв}} \times K_{\text{пл}} \times K_{\text{гр}} \times K_{\text{нагр}} \times K_{\text{вл}} = 1,65 \times 1 \times 1,1 \times 1 \times 0,86 \times 1,1 = 1,73 \text{ см}$$

$$l_{\text{доп.}} = 3 \text{ см [1, табл. 4.3]}$$

Ожидаемая пучинистость грунта 1,73 см < 80% от допустимой 3,00 см
 Морозоустойчивость конструкции обеспечена.

Расчёт дренажного слоя

Материал дренажного слоя, работающего на поглощение: Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%
 Расчётное количество воды, накапливающейся в дренажном слое за весь расчётный период, $Q = 50 \text{ л/м}$
 Пористость материала $n = 0,32$
 Дополнительная толщина слоя $h_{\text{зап}} = 0,18 \text{ м}$
 Коэффициент заполнения пор влагой в материале дренажного слоя к началу оттаивания [1, табл. 5.6]
 $\phi_{\text{зим}} = 0,45$
 Полная толщина дренажного слоя [1, формула 5.3]

$$h_{\text{п}} = \frac{\frac{Q}{1000 \times n} + 0,3 \times h_{\text{зап}}}{1 - \phi_{\text{зим}}} = \frac{\frac{50}{1000 \times 0,32} + 0,3 \times 0,18}{1 - 0,45} = 0,38 \text{ м}$$

Запас толщины дренажного слоя

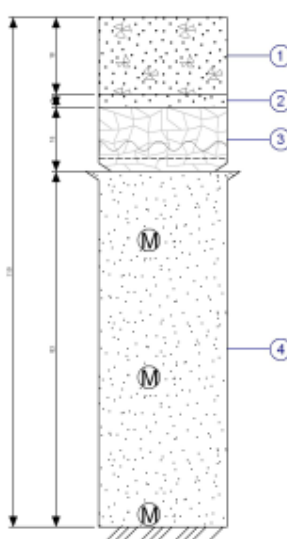
$$h_{\text{сл}} - h_{\text{п}} = 83 - 38 = 45 \text{ см}$$

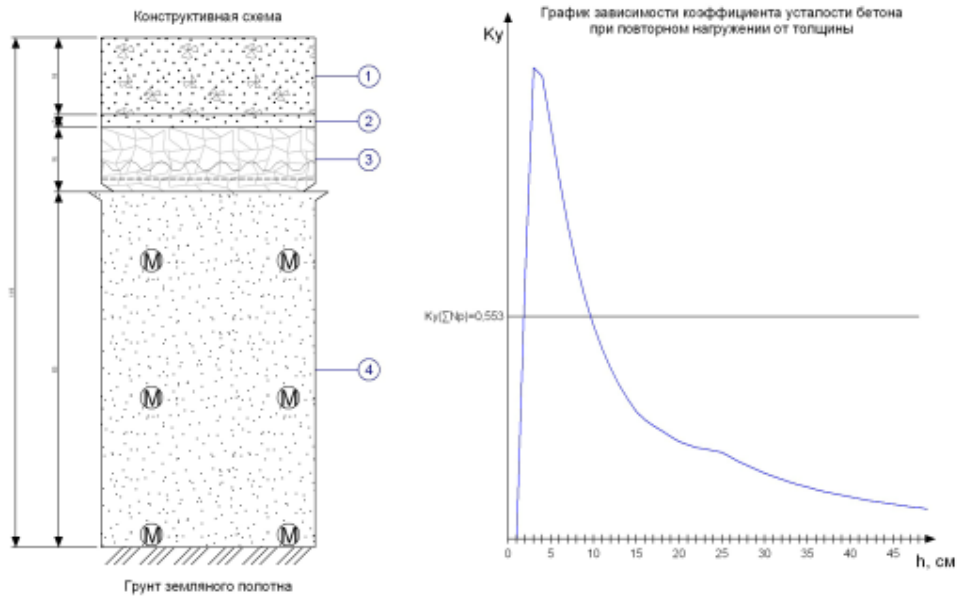
2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Исходные данные			
Название объекта	13510 - Дорожная одежда Тип 6 на период эксплуатации в котловане		
Район проектирования	Нижнекамск		
Выполняемые расчёты	На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозоустойчивость, дренаж		
Техническая категория дороги	IV категория	Схема уплотнения	Схема 3
Тип дорожной одежды	Капитальный	Коэффициент уплотнения грунта	0,97
Число полос движения (в обе стороны)	1	Требуемый поверхностный модуль упругости, МПа	138
Номер расчётной полосы от обочины	1	Суммарное число приложений нагрузки	39986
Расчётная влажность грунта Wp	0,70	Расчётное количество дней в году Трдг	135
Нагрузка, кН / Давление, МПа / Д штампа, см	115 / 0,60 / 39	Срок службы между кап. ремонтами Тсл, лет	17
Заданная надёжность Кн	0,80	Глубина промерзания дорожной конструкции, м	1,93
Дорожно-климатическая зона	II - подзона 2		

Показатель изменения интенсивности: 1,00
Суммарное число приложений нагрузки: 39986
Требуемый модуль упругости: 138

Состав транспортного потока				
№	Транспортное средство	Интенсивность движения, авт/сут	Коэффициент приведения	Приведённая интенсивность
1	Кран КС-55713-1В	1	1,03	1,03
2	Кран КС-65719	1	1,22	1,22
3	Liebherr LTM 1050	1	0,93	0,93
4	КАМАЗ – 65116 с полуприцепом С3АП-93271	1	2,55	2,55
5	КАМАЗ-65111	1	2,86	2,86
6	Трактор К-700	1	0,14	0,14
7	КАМАЗ-43118 АГП	1	1,06	1,06
8	Илосос КАМАЗ-65115	1	1,55	1,55
9	УАЗ СГР	10	0,001	0,01
10	Кран-манипулятор 7886К2	1	1,03	1,03
11	Liebherr LTM 1120	1	3,3	3,3
12	КАМАЗ-45144	1	2,78	2,78
13	Автопогрузчик Амкодор 451А	1	0,24	0,24
Итого		22		18,7

№ ва- рианта	Наименование слоёв и материалов конструкции дорожной одежды	Схема конструкции дорожной одежды. Толщина, см	Расчётные характеристики				Морозоус- тойчивость	Дренаж
			Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Изгиб, МПа	Статическая нагрузка, МПа		
Дорожная одежда_Тип 6	1. Конструктивный слой № 1 — Тяжёлый бетон класса В 16 4.0		Еупр = 33000	Есдв = 1650	Еизг = 33000 Нmin = 0,0 см Запас = 19,0 см	Естат = 33000 МПа		
	2. Конструктивный слой № 2 — Готовые песчаные смеси I класса прочности, укрепленные портландцементом М-40 в количестве 10-12% (смесь 3)							
	3. Основание — Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм легкоуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем							
	— Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015							
	— Материал геотекстильный нетканый для разделения по ГОСТ Р 56419-2015							
	4. Дополнительный слой основания — Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%		Еупр = 100	Есдв = 100 Ктр = 0,870 Красч = 1,710 Запас = 97%	Еизг = 100	Естат = 100 МПа Ктр = 0,870 Красч = 2,850 Запас = 228%		Нmin = 38 см Запас = 45 см
	Грунт земляного полотна — Песок мелкий с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%		Еупр = 100	Есдв = 100 Ктр = 0,870 Красч = 3,780 Запас = 334%		Естат = 100 МПа Ктр = 0,870 Красч = 5,720 Запас = 557%	Лдоп = 3 см Ллуч = 2 см Запас = 1 см	



- 1. Конструктивный слой № 1 — Тяжёлый бетон класса В 16 4.0
- 2. Конструктивный слой № 2 — Готовые песчаные смеси I класса прочности, укрепленные портландцементом М-40 в количестве 10-12% (смесь 3)
- 3. Основание — Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм легкоуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем
— Георешетка пластмассовая экструдированная, функция - армирование, по ГОСТ Р 56338-2015
— Материал геотекстильный нетканый для разделения по ГОСТ Р 56419-2015
- 4. Дополнительный слой основания — Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 5%

2	-	Зам.	691-24		21.08.24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Расчет радиусов поворотов внутриплощадочных автомобильных дорог

Расчет радиусов поворотов внутриплощадочных автомобильных дорог для пожарного автомобиля

ППП 38-70 (65222)



ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОКУМЕНТАЦИЯ ОБЗОР ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Марка, Модель ТС	ППП 38-70/100/120 (65222/6540)	
Марка базового шасси	КамАЗ-65222 (6х6)	КамАЗ-6540 (8х4)
Габариты, мм	11900х2540х3800	11800х2540х3800
Двигатель	КАМАЗ 3.740.735-400	Cummins ISB6.7E5 300
Мощность, л.с. (кВт)	400 (294)	300 (221)
Топливный бак (л) Основной	350	350
Дополнительный	450	450
Стрела	Максимальный вылет в горизонтальной плоскости - 35 м.	
	Максимальное опускание - 21 м.	

Габаритные размеры, мм	
- длина	11900
- ширина	2540
- высота	3800
База, мм	4800+1440
Колея передних / задних колес, мм	2096 / 2085
Масса транспортного средства в снаряженном состоянии, кг	27570
Технически допустимая максимальная масса транспортного средства, кг:	33000
Технически допустимая максимальная масса, приходящаяся на каждую из осей транспортного средства, начиная с передней оси, кг:	7920/12540/12540

Шины	
обозначение размера	16.00 R20



Наружный диаметр, мм: 1340
Ширина профиля, мм: 442

Траектории движения №1 и №2 на площадке установки Гексен-1 при радиусах R15,00 и R18,00 представлены на рисунке 1.

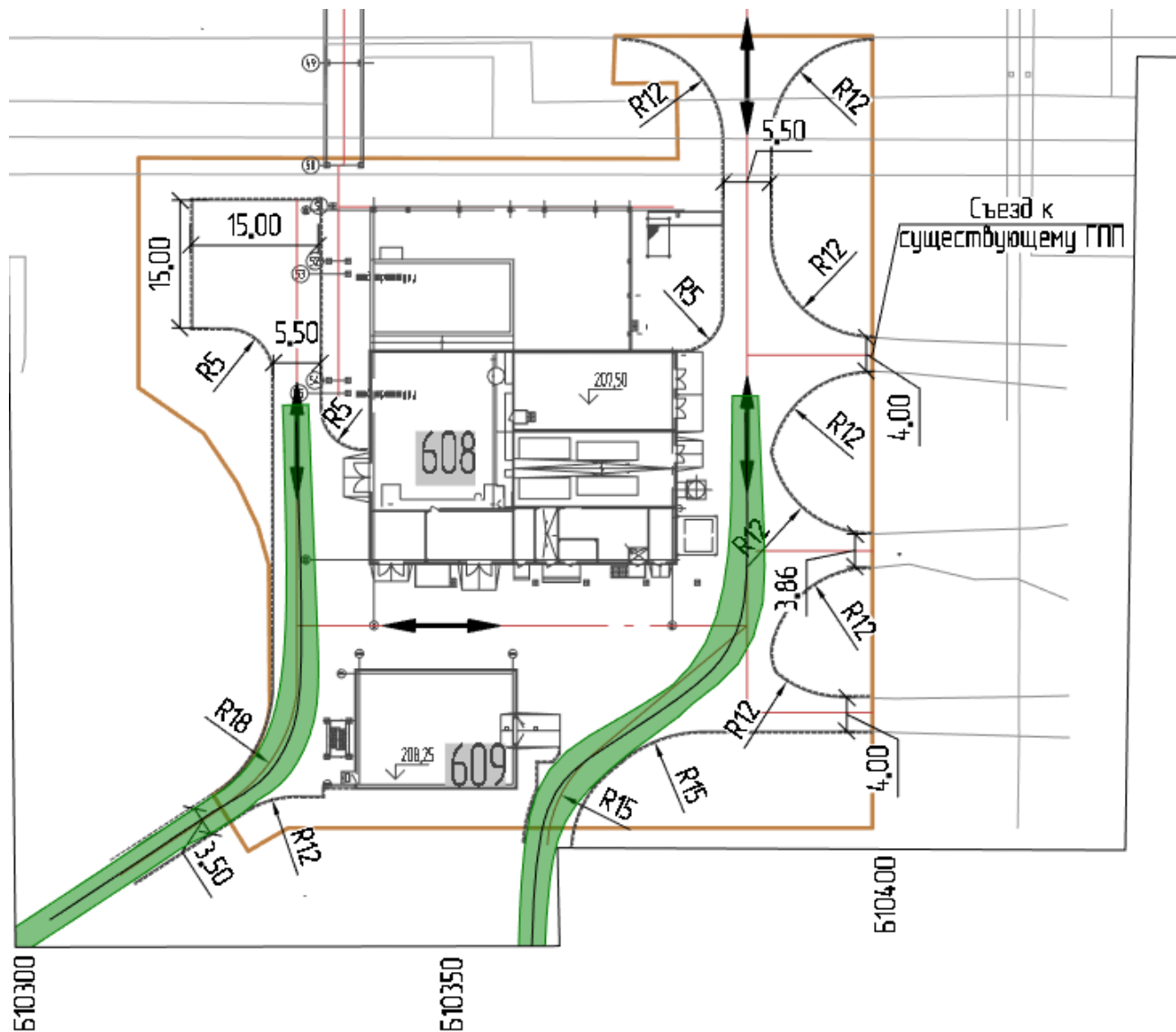


Рисунок 1 - Траектории движения №1 и №2 на площадке установки Гексен-1 при радиусах R15,00 и R18,00

Траектория движения №3 на площадке установки Гексен-1 при радиусе R12,00 представлена на рисунке 2.

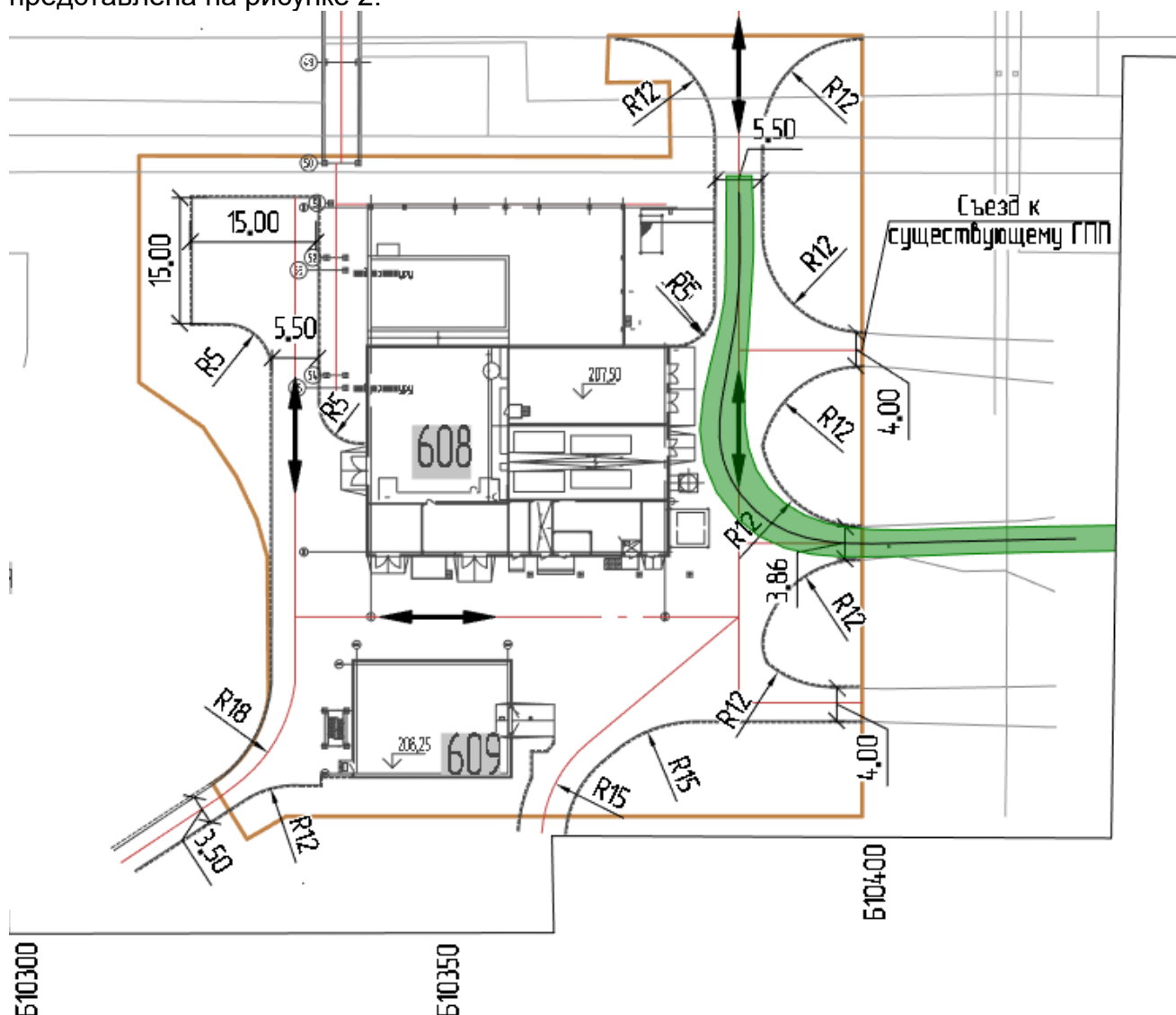


Рисунок 2 - Траектория движения №3 на площадке установки Гексен-1 при радиусе R12,00

Продолжение приложения Б л. 4
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. №00039900
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрБ_3_2_R.doc

Траектория движения №4 на площадке установки Гексен-1 при радиусе R12,00 представлена на рисунке 3.

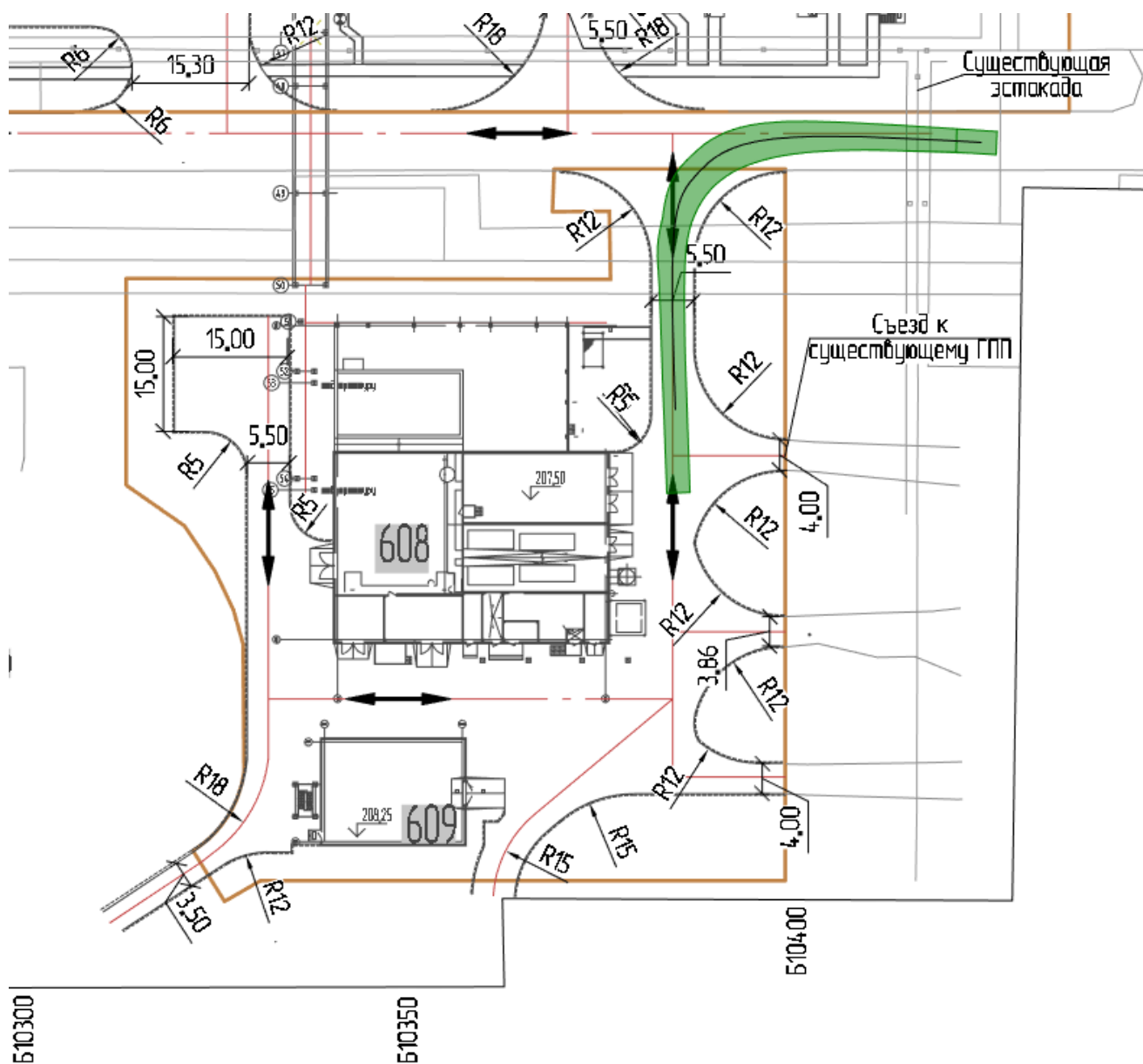


Рисунок 3 - Траектория движения №4 на площадке установки Гексен-1 при радиусе R12,00

Продолжение приложения Б л. 5

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. № 00039900

13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрБ_3_2_R.doc

Траектории движения №5 и №6 на площадке установки Гексен-1 при радиусах R5,00 и R6,00 представлены на рисунке 4.

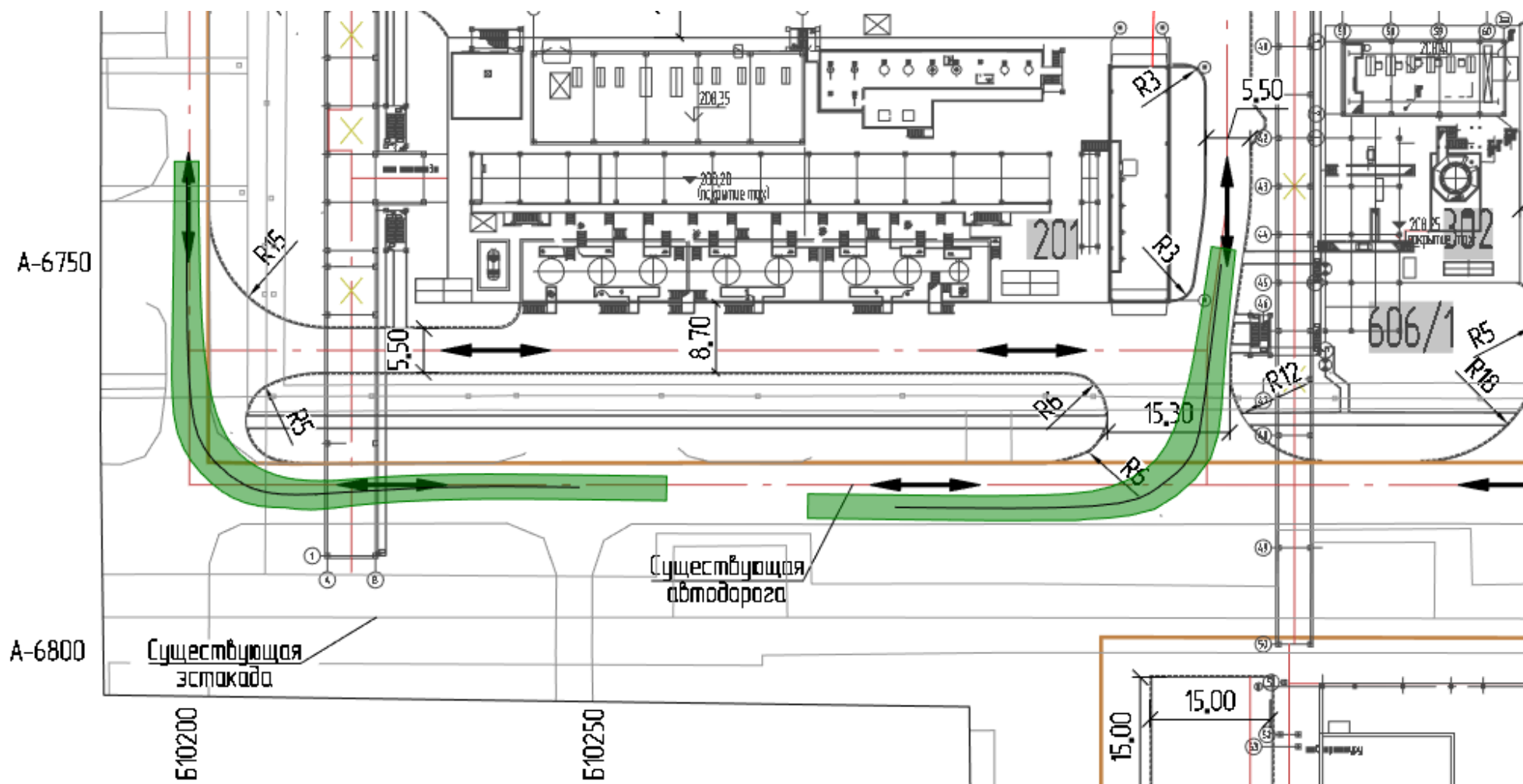


Рисунок 4 - Траектории движения №5 и №6 на площадке установки Гексен-1 при радиусах R5,00 и R6,00

Продолжение приложения Б л. 6
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. №00039900
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрБ_3_2_R.doc

Траектории движения №7 и №8 на площадке установки Гексен-1 при радиусах R12,00 и R20,00 представлены на рисунке 5.

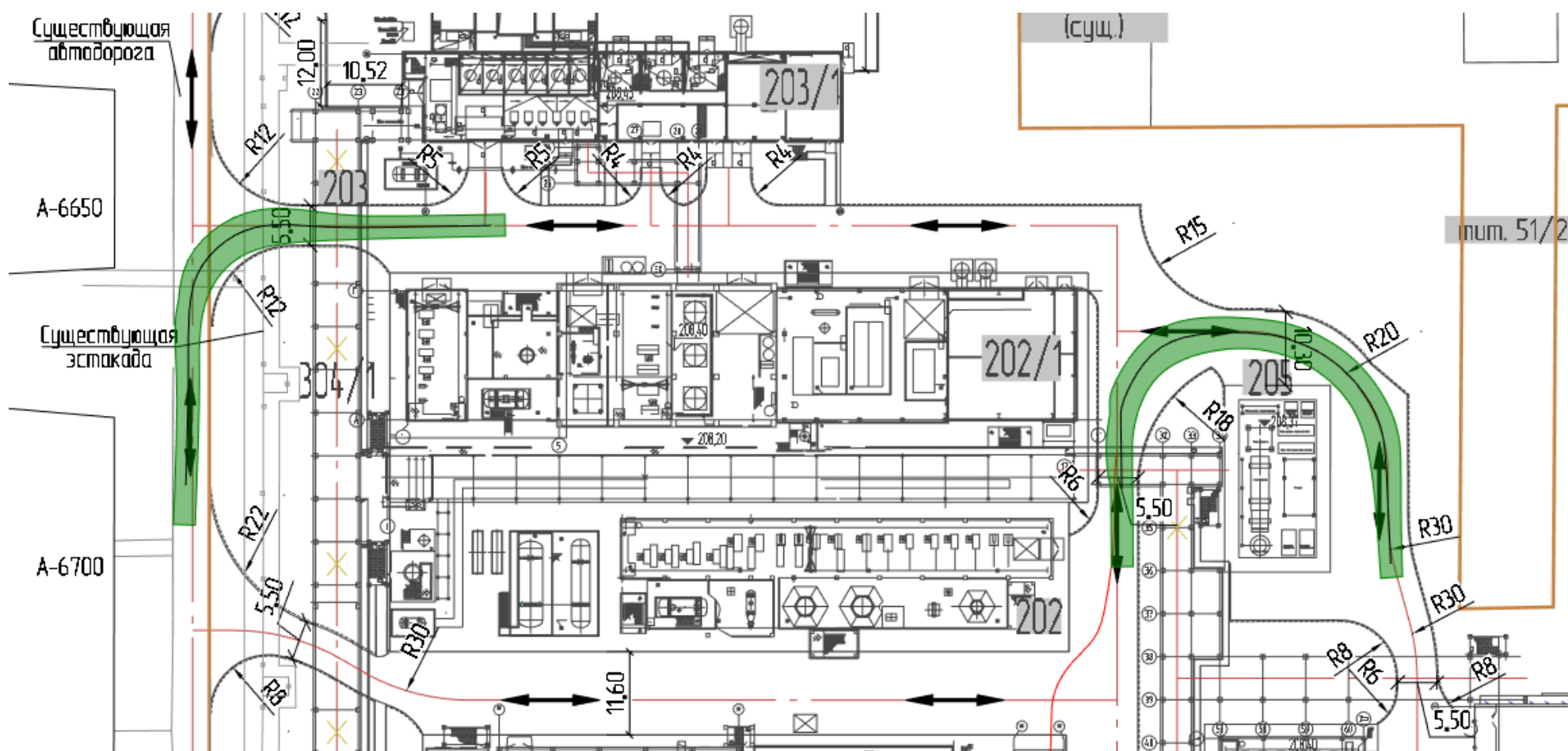


Рисунок 5 - Траектории движения №7 и №8 на площадке установки Гексен-1 при радиусах R12,00 и R20,00

Траектории движения №9, №10 и №11 на площадке Факельной установки при радиусах R8,00 и R12,00 представлены на рисунке 6.

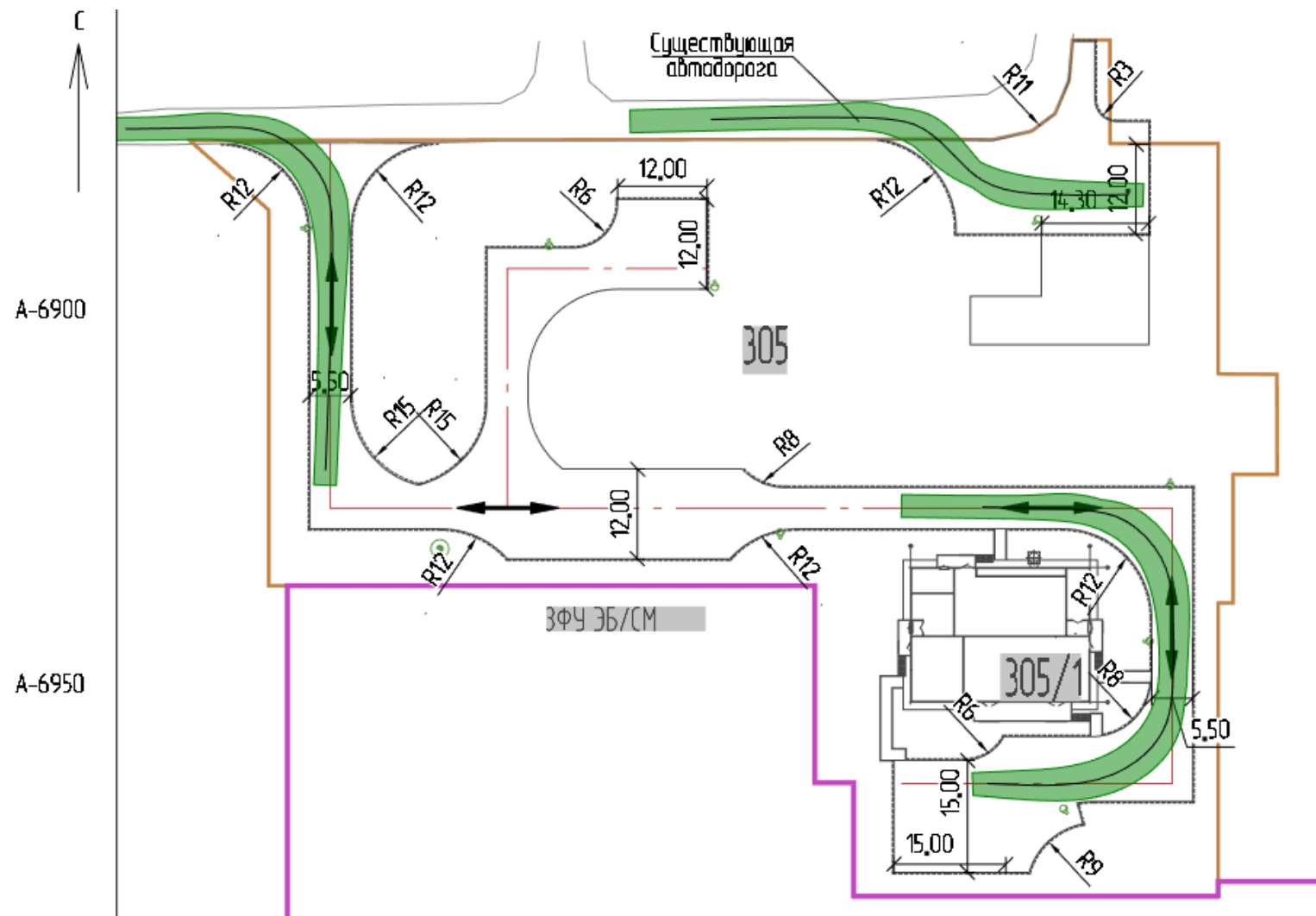
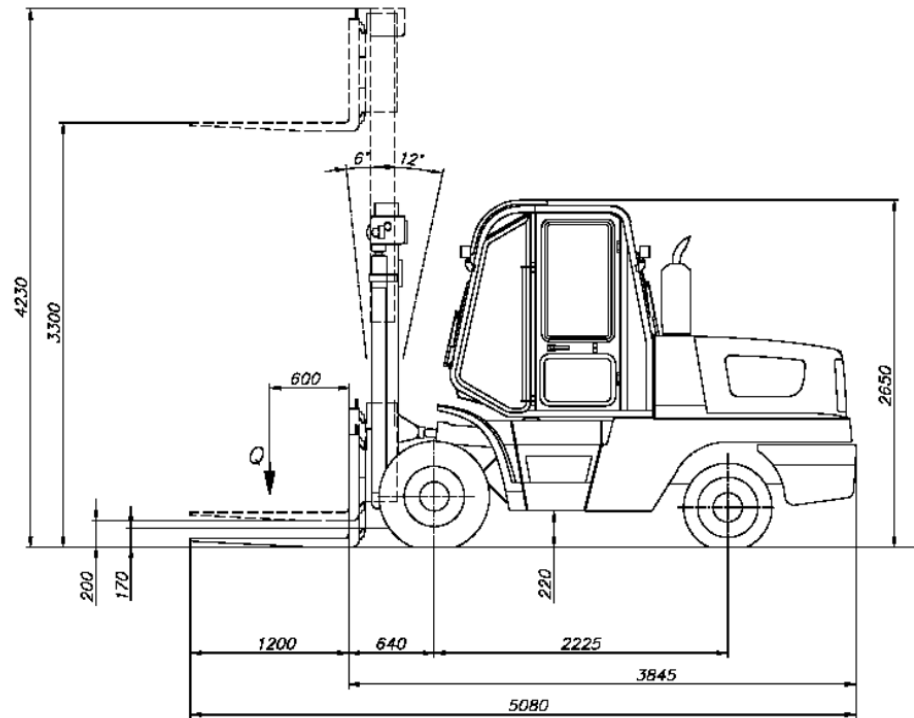


Рисунок 6 - Траектории движения №9, №10 и №11 на площадке Факельной установки при радиусах R8,00 и R12,00

Окончание приложения Б л. 8
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. №00039900
 13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрБ_3_2_R.doc

Расчет радиусов поворотов при въездах в производственные здания

За расчетный автомобиль принят Автопогрузчик вилочный АМКОДОР 451А



Наименование параметра	Значение АМКОДОР 451А
Номинальная грузоподъемность при расстоянии центра массы номинального груза от спинки вил 600 мм, кг	5000
Тип грузоподъемника	Дуплекс
Тип автопогрузчика	Универсальный
Номинальная высота подъема, мм	3300
Высота свободного подъема вил (без изменения строительной высоты), мм	200
Угол наклона грузоподъемника вперед / назад	6° / 12°
Максимальная скорость подъема номинального груза, м/с	0.24
Скорость опускания вил, м/с	
- с номинальным грузом	0.5
- без груза	0.5
Преодолеваемый подъем на длине 12 м с номинальным грузом, %	20
Габаритные размеры и показатели массы	
Длина (по спинке вил), мм	3880
База, мм	2225
Колея передних / задних колёс, мм	1465 / 1590
Ширина, мм	2000
Высота (строительная высота), мм	2650
Высота при поднятом грузоподъемнике, мм	4230
Минимальный радиус поворота по наружному габариту, м	4.1
Расстояние от оси передних колёс до спинки вил, мм	640
Дорожный просвет, мм:	
- под грузоподъемником	170
- в центре базы	220

Окончание приложения Б л. 9
13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. №00039900
13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрБ_3_2_R.doc

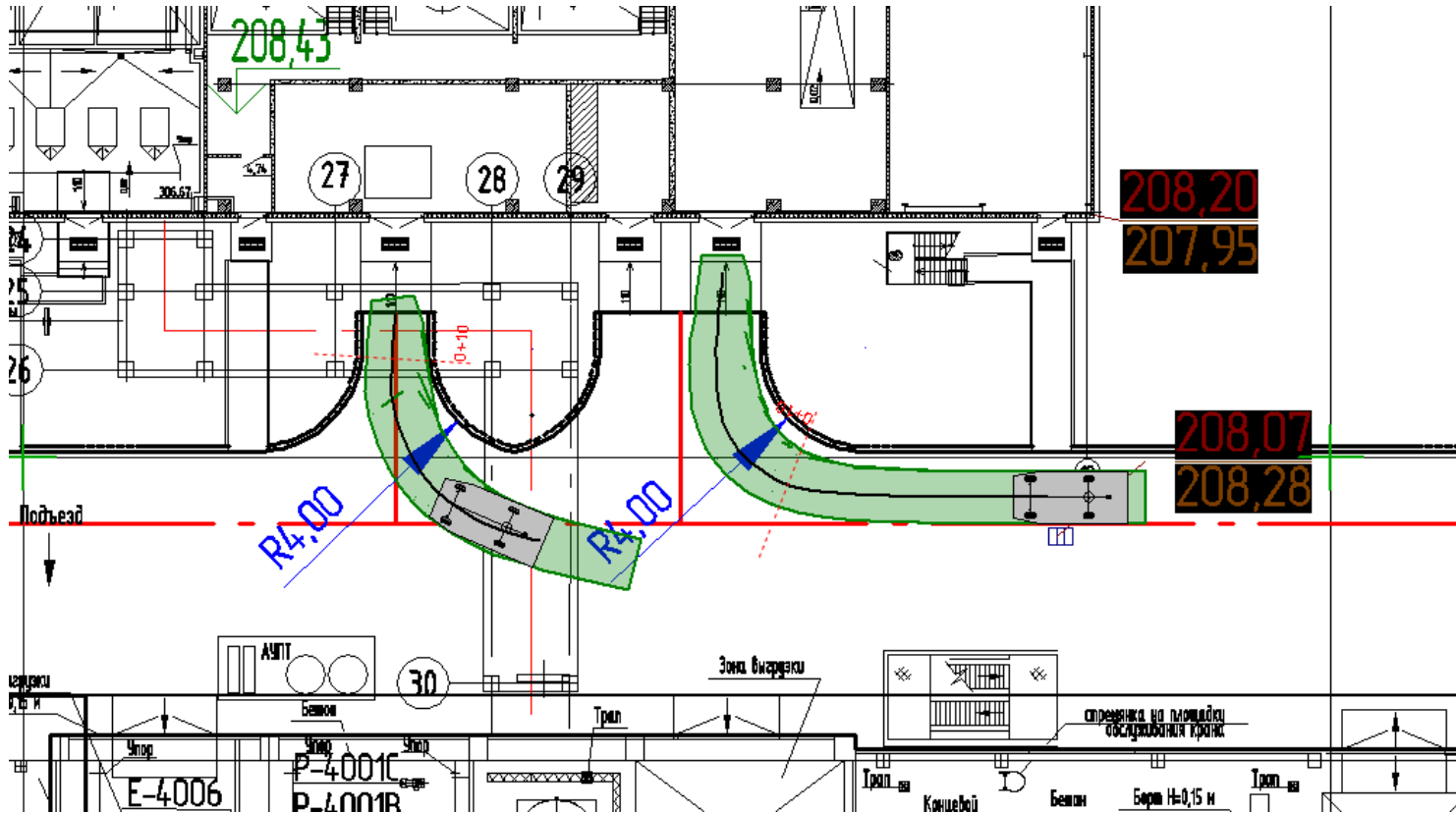


Рисунок 7 - Траектории движения №12, №13 при въезде в здание с титулом 203/1 с юга с при радиусах R4,00

Окончание приложения Б л. 10
135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1 Инв. №00039900
135I0-00006-66819-ГС50-ПЗУ1.ПрБ_3_2_R.doc

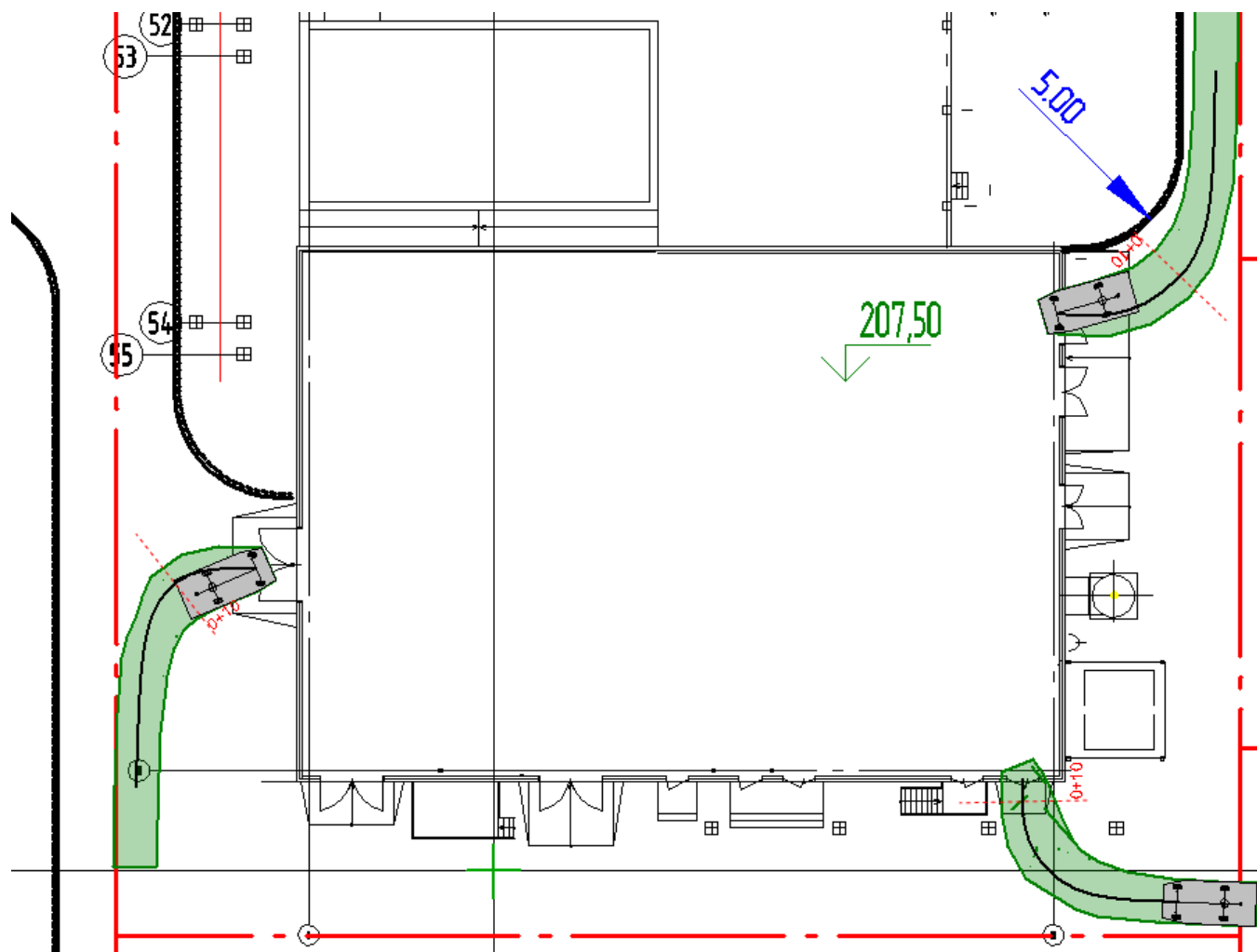


Рисунок 8 - Траектории движения №14, №15, №16 при въезде в здание с титулом 608 при минимальном радиусе R5,00

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- ГОСТ 21.204–2020 «Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта»;
- ГОСТ 22733–2016 «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности»;
- ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок». Шестое издание;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок». Седьмое издание;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция»;
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
- СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ»;
- СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка» (СНиП II-89-80* «Генеральные планы промышленных предприятий»);
- СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»;
- СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги»;
- СП 37.13330.2012 «СНиП 2.05.07-91* Промышленный транспорт»;
- СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87»;
- СП 56.13330.2021 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»;
- СП 104.13330.2016 «СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территории от затопления и подтопления»;

Инв. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №	СП 37.13330.2012 «СНиП 2.05.07-91* Промышленный транспорт»; СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87»; СП 56.13330.2021 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»; СП 104.13330.2016 «СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территории от затопления и подтопления»;					
				13510-00006-66819-ГС50-ПЗУ1					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			Лист	
								132	

- СП 116.13330.2012 «СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения»;
- СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»;
- СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ на проектирование в части обеспечения пожарной безопасности объекта: «Строительство промышленной установки по производству гексен-1 мощностью 50 ттг на площадке ПАО «НКНХ».

Инв. № подл.	00039900	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	135Ю-00006-66819-ГС50-ПЗУ1				

