

**Заказчик - Министерство транспорта и дорожного хозяйства
Приморского края**



**Общество с ограниченной
ответственностью «ПЕТРОМОДЕЛИНГ ПРОЕКТ»**

Заказчик – ООО «Трансстроймеханизация»

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер
ООО «Трансстроймеханизация»

_____ **Ю.В. Сафонов**

«__» _____ 2022 г.

**«Строительство автомобильной дороги Владивосток-
Находка-порт Восточный на участке км 18+500 – км 40+800
в Приморском крае»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Инженерно-гидрометеорологические изыскания

**Технический отчет по результатам инженерно-
гидрометеорологических изысканий для разработки проектной
документации.**

Генеральный директор

А.В. Бершов

Главный инженер проекта

К.В. Фролов

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022

ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОПИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ 102

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. КОПИЯ ПРОГРАММЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ 123

ПРИЛОЖЕНИЕ В. КОПИЯ ВЫПИСКИ СРО..... 177

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. КЛИМАТИЧЕСКАЯ СПРАВКА ФГБУ «ПРИМОРСКОЕ УГМС»..... 179

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СПРАВКА ФГБУ «ПРИМОРСКОЕ УГМС».. 188

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. СВЕДЕНИЯ ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ВОДНОГО РЕЕСТРА 192

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ВЕДОМОСТЬ РАСЧЕТОВ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ ДЛЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ВОДОТОКОВ 198

ПРИЛОЖЕНИЕ И. РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ Р. СУХОДОЛ-С. РОМАНОВКА 199

ПРИЛОЖЕНИЕ К. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ В РАСЧЕТНЫХ СТВОРАХ ВОДОТОКОВ С ГОРИЗОНТАМИ ВЫСОКИХ ВОД 202

ПРИЛОЖЕНИЕ Л. КРИВЫЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ $Q = F(H)$, $Q = F(W)$, $Q = F(V)$ 205

ПРИЛОЖЕНИЕ М. РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ Р. СУХОДОЛ..... 208

ПРИЛОЖЕНИЕ Н. ПРОДОЛЬНЫЕ ПРОФИЛИ ВОДОТОКОВ..... 210

ПРИЛОЖЕНИЕ П. ВЕДОМОСТЬ РАСЧЕТОВ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ВОДОТОКОВ..... 215

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 217

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

						628-16-ИГМИ-10-ПЗ	Лист
							2
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Уровень ответственности сооружений: нормальный, в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» в редакции ФЗ-185 от 01.07.2013, коэффициент надежности – 1.

Функциональное назначение объекта: объект транспортной инфраструктуры;

Принадлежность к опасным производственным объектам: не принадлежит к опасным производственным объектам;

Пожарная и взрывопожарная опасность: не относится ни к одной из категорий по пожарной и взрывопожарной опасности;

Территориальное расположение участка изысканий: Россия, Приморский край, Шкотовский район. Участок проведения работ соответствуют пикетажу ПК 102+00-110+00; ПК 116+00-117+00; ПК 130+00-134+00; ПК 168+00-174+00 автомобильной дороги трассы строящейся автомобильной дороги Владивосток-Находка-порт Восточный. Участки выделены вдоль трассы на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1. Ситуационный план территории изысканий, красным контуром выделены границы участков изысканий

Техническая характеристика объекта:

- Категория автомобильной дороги – ИБ;
- Класс автомобильной дороги – скоростная дорога;
- Строительная длина – 25,206 км;
- Расчетная скорость движения – 120 км/ч;

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

- Число полос движения – 4;
- Ширина проезжей части – 2x7,5м;
- Ширина земляного полотна – 28,5м;
- Ширина разделительной полосы – 6м;
- Тип дорожной одежды – капитальный;
- Вид покрытия – цементобетон/асфальтобетон;
- Расчетные нагрузки для расчета дорожной одежды – А11.5;
- Расчетные нагрузки на ИССО – А14, Н14;
- Срок службы дорожной одежды – 25 лет;
- Освещение автомобильной дороги – на всем протяжении;
- Ограждения на автодороге – на всем протяжении;
- Транспортные развязки – 3 шт;
- Мосты и путепроводы – 12 шт.

Целью инженерно-гидрометеорологических изысканий является получение необходимых и достаточных материалов для разработки проектной документации строительства комплекса инженерной защиты сооружений скоростной автомобильной дороги на участках ПК102-ПК110, ПК116-ПК117, ПК130-ПК134, ПК168-ПК174, попадающих в зону влияния опасных геологических процессов (ОГП), с использованием экономически целесообразных и эффективных функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений. Изыскания должны обеспечивать комплексное изучение гидрометеорологических условий участка строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения необходимых и достаточных материалов для принятия обоснованных проектных решений.

Основные задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий:

- определение необходимых для проектирования стоковых характеристик существующих водотоков, а также оценка максимальных расходов притока поверхностных вод для проектируемых водоотводящих сооружений;
- выделение границ территорий с особыми условиями использования и территорий подверженных риску возникновения опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
- обоснование проведения мероприятий по организации поверхностного стока, частичному или полному осушению территории;

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

- рекомендации для проектирования конструкций сооружений и определения их основных параметров;
- определение условий эксплуатации сооружений;
- оценки воздействия объектов строительства на гидрологический режим и климат территории и разработки природоохранных мероприятий.

Требования к производству инженерно-гидрометеорологических изысканий. Комплексные виды работ на территории выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов в порядке, установленном действующим законодательством (Постановление Правительства РФ № 985 от 04.07.2020) и нормативными актами РФ, а также в соответствии с Договором на выполнение инженерно-геодезических изысканий между ООО «ТРАНССТРОЙМЕХАНИЗАЦИЯ» и ООО «ПЕТРОМОДЕЛИНГ ПРОЕКТ», в соответствии с утвержденным техническим заданием (Приложение А), программой работ (Приложение Б). С учетом предполагаемых проектных решений были проведены дополнительные работы, направленные на расчет максимальных расходов воды заданной обеспеченности для проектируемых водоотводных каналов и траншей, не учтенные в программе работ.

Система координат: Местная МСК-25. Система высот: Балтийская 1977г.

Технический отчет о выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканиях оформлен в соответствии с требованиями Задания, нормативных документов и государственных стандартов.

ООО «ПЕТРОМОДЕЛИНГ ПРОЕКТ» имеет свидетельство о допуске к определённым видам или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства. (Приложение В).

Особые условия выполнения работ. Территория является существенно преобразованной при строительстве насыпи автодороги.

Индв. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

						628-16-ИГМИ-10-ПЗ	Лист
							6
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата		

2 ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

На рассматриваемой территории наблюдения за метеорологическими параметрами и гидрологическим режимом водных объектов ведутся на метеостанциях и гидропостах опорной сети ФГБУ «Приморское УГМС». Реки рассматриваемого района по данным государственного водного реестра относятся к бассейну Японского моря.

В метеорологическом отношении рассматриваемая территория изучена достаточно хорошо. Наиболее близкими к участку изысканий находятся метеостанции: Владивосток, Озерные Ключи, Находка и Партизанск. За опорную метеостанцию для района изысканий принимается м/ст Владивосток, расположенная в 41 км к юго-западу. Эта метеостанция – единственная, удовлетворяющая критериям СП 131.13330.2020 и СП 482.1325800.2020 по длине ряда и удаленности станции от участка изысканий. Сведения о метеорологической станции Владивосток приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные сведения о метеостанции Владивосток

Период работы	Наименование наблюдательного подразделения (НП)	Вид НП	Координатный номер	Координаты		Высота метеоплощадки, м	Синоптический индекс	Режим работы НП	
				Широта	Долгота			Круглосут.	Кол-во сроков с наблюдателем
1959 - по н. в.	Владивосток	МГ-2	4313181	43°07'	131°54'	187	31960	+	8

По данным государственного водного реестра реки в районе изысканий относятся к Амурскому бассейновому округу, бассейнам рек Японского моря. Сведения по ближайших гидрологических постах приведены в таблице 2.2. Все указанные посты находятся в ведении ФГБУ «Приморское УГМС». По степени гидрологической изученности район изысканий относится к недостаточно изученным.

Таблица 2.2 – Сведения о ближайших гидрологических постах

Код поста	Название водного объекта	Название поста	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²	Период действия		Отметка «О» поста, мБС
					открыт	закрыт	
05580	р. Суходол (до 1972 г. р. Кангауз)	с. Романовка	7,5	443	01.01.1958 (01.01.1980)	действует	14.67
05583	р. Шкотовка	пос. Шкотово	2,9	706	18.12.1933 (10.04.1957)	действует	1.02
05589	р. Артемовка	с. Штыково	13	894	01.07.1923 (06.10.1977)	действует	-1,68 (-2,19)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

05584	р. Артемовка	пос. Ново-Хатуничи	46	330	18.06.1934	11.11.1967	80.34
05578	р. Петровка (Шитухе)	с. Петровка	6.6	291	16.07.1939	01.03.1976	0.43

В непосредственной близости к участку изысканий протекает р.Суходол, которая пересекает трассу «Владивосток-Находка-порт Восточный» на ПК178+04. Пост р.Суходол-с.Романовка является действующим и имеет длительный ряд наблюдений с 1958 г. Данный пост использовался как основной для описания гидрологической характеристики и расчетов стока по реке у мостового перехода на ПК178+04. Остальные посты, указанные в таблице использовались как контрольные.

На малых реках гидрологических постов вблизи района изысканий нет, стоквые характеристики рассчитывались по методу предельной интенсивности.

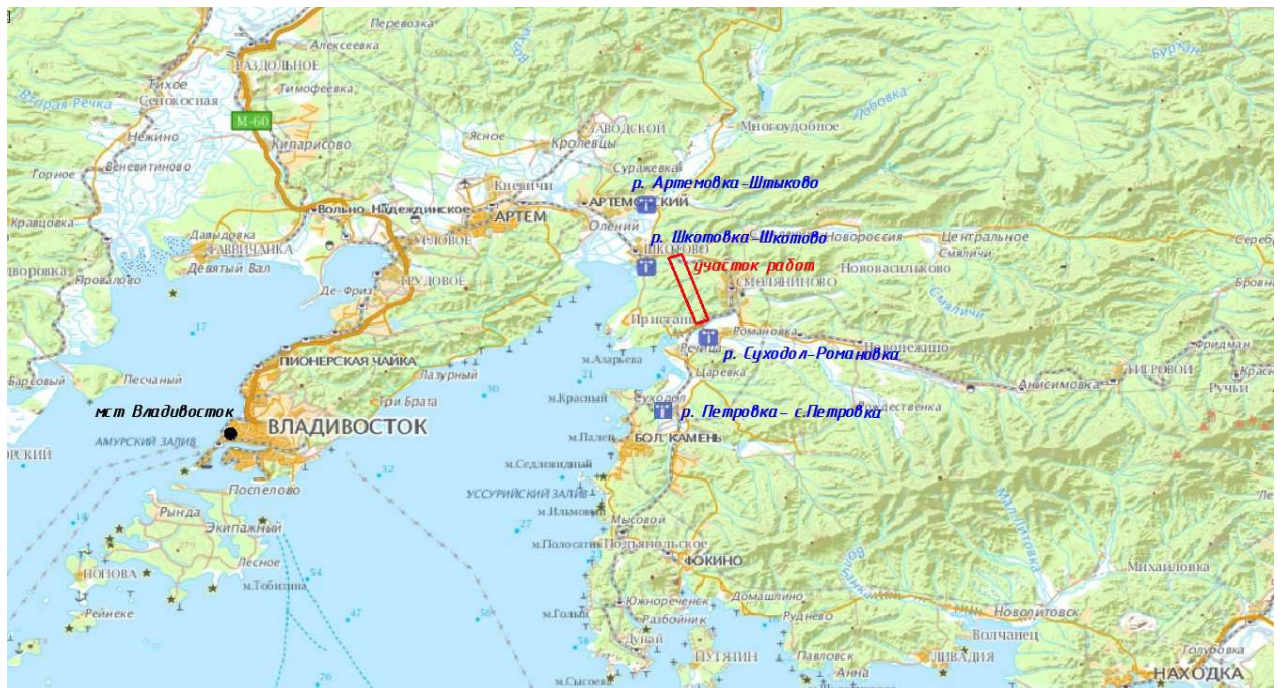


Рисунок 2.1 Схема гидрометеорологической изученности

В отчете использовались сведения из отчетов о выполненных ранее инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту «Строительство автомобильной дороги Владивосток-Находка-порт Восточный на участке км 18+500-км 40+800 в Приморском крае». В 2013 г. ОАО «ГИПРОДОРНИИ Хабаровский филиал» были выполнены инженерные изыскания на корректировку проектной документации с разработкой рабочей документации по объекту: «Строительство автомобильной дороги Владивосток – Находка – порт Восточный на участке км 18+500 – км 40+800 в Приморском крае» [24].

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Использовались сведения технического отчета по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям, получивший положительное заключение «Главгосэкспертизы» России, выполненного ООО «Транспроект» по титулу: «Строительство автомобильной дороги Владивосток – Находка – порт Восточный на участке км 18+500 – км 40+800 в Приморском крае», 383/18-ИГМИ6, 2020 г. [25].

В составе указанных отчетов ряд временных водотоков, расположенных на участках ПК102+00-110+00; ПК116+00-117+00; ПК130+00-134+00 и ПК168+00-174+00 не был рассмотрен, климатическая характеристика требовала актуализации с учетом требований СП 482.1325800.2020 на основе данных с репрезентативной станции.

В настоящем отчете с учетом многолетних климатических тенденций было уточнено значение суточного слоя осадков 1%-ной обеспеченности (Приложение Г).

Для производства инженерно-гидрометеорологических работ были использованы материалы инженерно-геологических изысканий; цифровые модели рельефа Этапа 1, подэтапа 1.2 (масштаб 1:10000 355 га) для участка ПК102-110, этапа 2 (масштаб 1: 500) для всех участков: ПК102-110 (71,2 га), ПК116-117 (17,0 га), ПК130-134 (44,1 га), ПК168-174 (20,5 га).

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

						628-16-ИГМИ-10-ПЗ	Лист
							9
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата		

3 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ

3.1 Административное местоположение района работ

В административном отношении участок проектируемой автомобильной дороги Владивосток – Находка – п. Восточный на участке км 18+500 – км 40+800 входит в Шкотовский муниципальный район, который расположен в южной части Приморского края на берегу Уссурийского залива Японского моря (рис.3.1). На западе район омывается водами Уссурийского залива, по суше на западе граничит с землями Уссурийского, на севере – Михайловского, на северо-востоке – Анучинского, на юго-востоке – Партизанского районов.

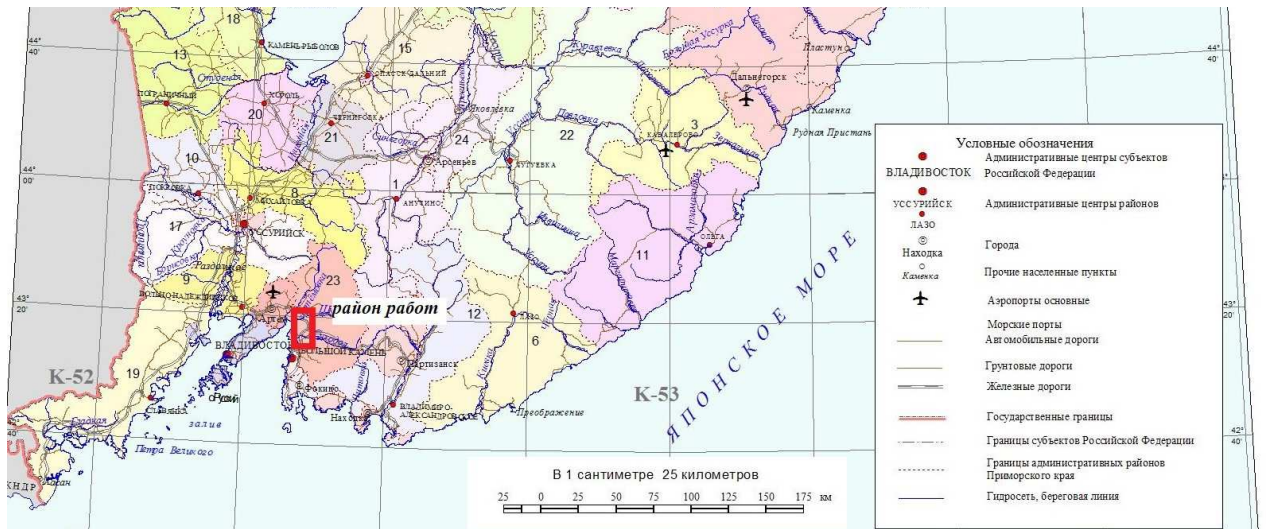


Рисунок 3.1. Участок изысканий на административной карте Приморского края

Административным центром Шкотовского района в настоящее время является поселок городского типа Смоляниново. Состоит из двух территорий (северной и южной), разделенных городским округом Большой Камень. Непосредственно участок изысканий расположен в 6 км к западу от пгт. Смоляниново на макросклоне сопки западного и северного простиранья.

3.2 Геоморфология и рельеф

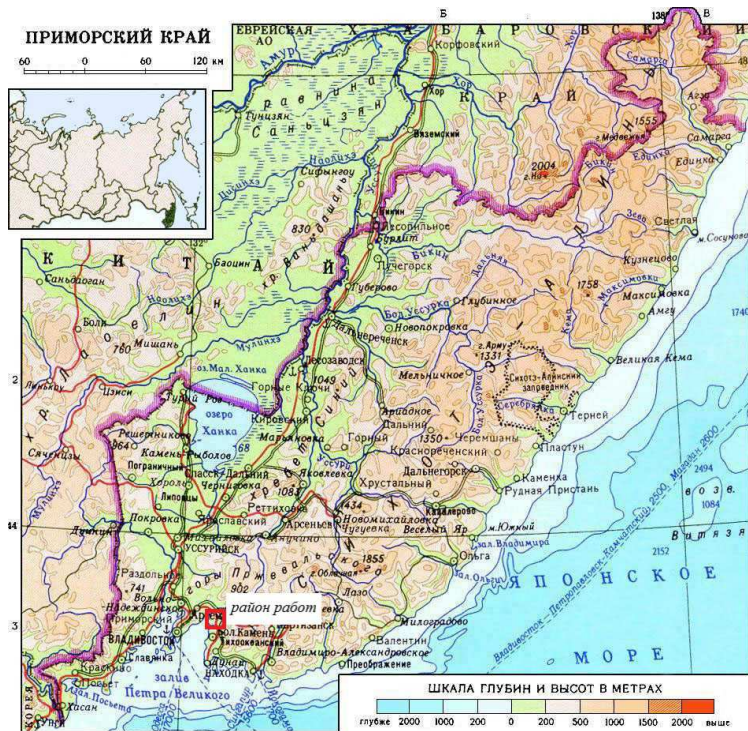
Рельеф Шкотовского района, представленный восточными склонами Сихотэ-Алиня, состоит из коротких, сильно расчлененных хребтов. Район окружён с трёх сторон хребтами: на севере – горами Пржевальского (гора Лысая, 1241 м), на востоке – хребтом Большой Воробей (гора Туманная, 1229 м), на юге – Ливадийским хребтом (гора 78 Ливадийская (Пидан), 1332 м). Северо-восточную часть района занимает Шкотовское плато. Для него характерны плоские, столообразные водоразделы и узкие долины, похожие на каньоны Территория, занимаемая Шкотовским районом, находится в восточной части Амурской

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

плиты. Максимальный возраст отложений на территории района – поздняя пермь (260 млн. лет) на левобережье реки Артёмовки и между реками Шкотовка и Стеклянуха. На территории Шкотовского района выделяется ряд морфологических элементов рельефа. На юге расположен участок среднегорного расчлененного рельефа – ступенчато-расчлененное среднегорье. На севере района выделяется участок плоскогоного среднегорья и низкогорья. Значительную восточную часть района занимает низкогорный рельеф. Центральную часть Шкотовского района занимает мелкогорный и холмисто-увалистый рельеф, образующий придолинный уровень в среднем течении большинства крупных рек и поверхности водоразделов в их нижнем течении. В западной части района выделяется высокая аккумулятивно-денудационная равнина. В обрамлении побережья Японского моря формируется низкая аккумулятивная озерно-аллювиальная равнина. Аккумулятивный рельеф представлен преимущественно разновозрастными террасированными уровнями в речных долинах и в зоне морского побережья.

В пределах участка изысканий в большей степени развит низкогорный рельеф с абсолютными отметками поверхности 0,5-50 м. Максимальные отметки поверхности наблюдаются в верховьях водосборов ручьев на северо-востоке и составляют 230 м. Горы имеют относительно пологие вершины, довольно крутые склоны с преобладающими уклонами 10-20% и более, расчлененные оврагами, долинами водотоков. Общий уклон поверхности направлен в сторону Уссурийского залива, бухты Муравьиная. Равнинный тип рельефа приурочен к долинам рек и морскому побережью с отметками 0,5-20 м.



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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Рисунок 3.2. Физико-географическая карта Приморского края

Из физико-геологических процессов в пределах рассматриваемой территории распространены: заболачивание в поймах рек и на морском побережье, речная эрозия, оврагообразование, развиты осыпи и оползни.

3.3 Геологическое строение

Согласно инженерно-геологическим изысканиям в геологическом строении района изысканий принимают участие породы кайнозойского возраста. На участках ПК102-110 ПК 116+00-117+00 и ПК 130+00-134+00 с поверхности коренные породы перекрыты чехлом делювиально-оползневых четвертичных, верхнеплейстоценовых аллювиально-морских, болотных, аллювиальных и морских голоценовых отложений. На участке ПК168-ПК174 с поверхности коренные породы перекрыты чехлом четвертичных отложений аллювиального генезиса – пойменных и русловых фаций

На участке ПК102-110 четвертичные делювиальные (оползневые) отложения (dpQ) зачастую перекрывают породы Угловской свиты на склонах западной экспозиции опускаясь языками вплоть до уровня моря, перекрывая аллювиально-морские верхнеплейстоценовые отложения. На склонах северной экспозиции перекрывают породы Угловской свиты и частично аллювиальные отложения. Представлены суглинками и глинами, нередко суглинками щебенистыми и с щебнем базальтов твердыми и полутвердыми, местами до мягкопластичных. Мощность отложений может достигать первых десятков метров.

Верхнеплейстоценовые аллювиально-морские образования (m,aQIII) перекрывают породы Угловской свиты и располагаются на выровненных участках склонов на абсолютных отметках 12, 22, 30 м. Местами перекрыты более поздними оползневыми отложениями. Иногда встречаются в виде локальных останцов. Преимущественно представлены хорошо окатанными галечниками с супесчаным и суглинистым заполнителем, иногда супесчано-суглинистыми грунтами гравийно-галечниковыми. Галька представлена различными породами, в том числе гранитами, не встречающимися в коренном залегании выше по склонам. Мощность отложений первые метры.

Голоценовые аллювиальные отложения (aQIV) перекрывают отложения угловской свиты в долине ручья Безымянный. Слагают пологую поверхность поймы. Представлены преимущественно галечниками с супесчаным заполнителем, перекрытым пойменными суглинками. Мощность отложения первые метры.

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

						628-16-ИГМИ-10-ПЗ	Лист
							12
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата		

Голоценовые болотные отложения (bQIV). Развита на пологонаклонных выравненных поверхностях на склоне. Отложение представлены органоминеральными суглинками и глинами, обводненными. Мощность отложений до 1 м, редко более. Голоценовые морские отложения. Развита непосредственно на берегу моря и слагают лагуну шириной до 20 м. Представлены галечниковыми хорошо окатанными грунтами мощностью до первых метров.

Современные техногенные отложения (tQIV) слагают насыпи автомобильной дороги и подъездных путей к ней. Техногенные отложения представлены как крупнообломочными грунтами с глинистым заполнителем, так и глинистыми грунтами с включениями обломочного материала до 15%. Мощность достигает 20 м.

На участке ПК 130-134 четвертичные делясвивные (оползневые) отложения (dpQ) повсеместно перекрывают породы Угловской свиты на склонах восточной экспозиции. Представлены суглинками и глинами, нередко суглинками щебенистыми и с щебнем базальтов твердыми и полутвердыми, местами до мягкопластичных. Мощность отложений может достигать 5 метров.

Голоценовые аллювиальные отложения (aQIV) перекрывают отложения угловской свиты в долине ручья Безымянный. Слагают пологую поверхность поймы. Представлены преимущественно галечниками с супесчаным заполнителем, перекрытым пойменными суглинками.

На участке ПК169-174 с поверхности коренные породы перекрыты чехлом четвертичных отложений аллювиального генезиса – пойменных и русловых фаций. Угловская свита – P_{g2-3ug} (нерасчлененные эоцен-олигоценые породы) слагает северо-западную часть территории, представлена аргиллитами, алевролитами и углями, встречаются прослойки конгломератов и разнозернистых песчаников. Мощность 60-300 м. В верхней части породы свиты интенсивно элювируются до глин и суглинков.

Френцевская свита – K_{1-2fr} (альбский и сеноманский ярусы нижнего и верхнего отдела меловой системы) слагает большую часть коренного раздела территории строительства насыпи и залегает под аллювиальными отложениями, выходя на поверхность в крутом склоне к северу от изучаемой территории. Представлена черными и зелеными алевролитами и аргиллитами с прослоями туфопесчаников. В верхней части элювируется до суглинков и глин. Мощность 200-400 м.

Голоценовые аллювиальные отложения (aQIV) повсеместно перекрывают отложения Угловской свиты палеогена и Френцевской свиты нижнего мела. Слагают пологую

Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	628-16-ИГМИ-10-ПЗ	Лист
							13

поверхность поймы первой террасы. Представлены (пойменная фация) суглинками, глинами реже супесями. Мощность пойменной фации до 3 м. Русловая фация аллювия залегает ниже пойменной и представлена галечниковыми отложениями. Вскрытая мощность аллювиальных отложений более 8 м.

Современные техногенные отложения (tQIV) слагают насыпь автомобильной дороги и подъездных путей к ней и регулиционную дамбу. Техногенные отложения представлены в большинстве глинистыми грунтами тугопластичной, полутвердой и твердой консистенции с включениями обломочного материала до 15%. Мощность достигает 14 м.

3.4 Почвенный и растительный покров

Согласно почвенно-географическому районированию Дальнего Востока район работ расположен в Южно-Сихотэ-Алиньской горной провинции. В соответствии с почвенной картой (1988) на территории изысканий распространены дерново-палево-подзолистые и подзолисто-буроземные почвы. Почвенный покров в горах имеет хорошо выраженную вертикальную зональность. Характерной особенностью почв равнинной части исследуемой территории является небольшая мощность гумусового слоя, который подстилается слабо структурным водонепроницаемым горизонтом. В результате даже после небольших дождей возникает переувлажнение почв. В связи с чем эрозионные процессы на исследуемой территории (в частности, на неизмененных техногенными воздействиями участках) имеют широкое распространение. В долине ручьев отмечены почвы пойменные слабокислые и нейтральные. Мощность почвенного покрова достигает 20 см. Почвы характеризуются переувлажнением и тяжелым механическим составом.

По геоботаническому районированию Шкотовский район входит в Дальневосточную хвойно-широколиственную область в горно-равнинный Уссурийско-Амурский округ кедрово-широколиственных лесов. Преобладают леса клено-дубово-липовые с орехом и бархатом и чернопихтovo-еловые с кедром и лиственницей, также широко распространены виды растений, относящиеся к южной флоре – лианы, граб, вишня, дуб зубчатый, ольха японская.

3.5 Техногенные условия

Техногенные условия характеризуются изменениями микрорельефа по строящейся трассе автомобильной дороги. Естественный облик территории вдоль трассы автодороги сильно изменен при освоении территории: возведены насыпи автомобильной дороги, подъездные пути, водопропускные трубы и фундамент путепровода. Высота насыпи автодороги изменяется от 10 до 20 м. Локальная гидрографическая система, почвенно-

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

растительный покров, условия динамики поверхностных вод сильно изменены. Спланированные участки территории сильно подвержены опасным геологическим и инженерно-геологическим процессам. Наиболее интенсивно развиты эрозионные процессы; процессы, связанные с выветриванием коренных пород и оползневые процессы. Последние встречаются практически повсеместно.

Существенное изменение природных условий местности на отдельных участках способствовало развитию опасных инженерно-геологических процессов, в частности оползневых. На участке ПК102-ПК110 сформировались поверхностно-раскрытые трещины в сооруженной насыпи земляного полотна, просадки земляного полотна на подходах к автодорожному путепроводу на ПК107+76,87, произошел сдвиг опор путепровода на ПК107+76,87 относительно оси сооружения со смещением ригеля. На участке ПК116-ПК117 с верховой стороны от насыпи из существующей заболоченной территории идет разгрузка стока болотных и подземных вод под основание насыпи земляного полотна автодороги с замачиванием и образованием суффозионных западин. На участке 130-134 произошло обрушение насыпи земляного полотна слева по ходу пикетажа. На участке ПК168-174 с верховой стороны сформировались значительные просадки и сползание откосов насыпи земляного полотна, примыкающих к испарительным бассейнам.

Индв. № подл.	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	628-16-ИГМИ-10-ПЗ	Лист
							15

4 ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ВОДОТОКИ РАЙОНА РАБОТ

Трасса «Владивосток-Находка-порт Восточный» пересекает бассейны крупных рек Артемовки, Шкотовки и Суходола и множество малых рек, ручьев. Все эти водотоки впадают в две бухты Уссурийского залива Японского моря – Муравьиная и Суходол. Непосредственно на участках работ, соответствующих пикетажу автомобильной дороги Владивосток-Находка-порт Восточный ПК 102+00-110+00; ПК 116+00-117+00; ПК 130+00-134+00; ПК 168+00-174+00 водотоки представлены малыми ручьями без официальных названий. Помимо естественных водотоков, в настоящем разделе приведен искусственный водоток – канава вдоль старой грунтовой дороги, которая уже функционировала на время изысканий в марте. В дальнейшем магистральное водоотводное сооружение МВС-1. Все водотоки были пронумерованы, порядковые номера присвоены по ходу пикетажа, общая схема территории приведена на рисунке 4.1. Список рассматриваемых водотоков приведен в таблице 4.1.

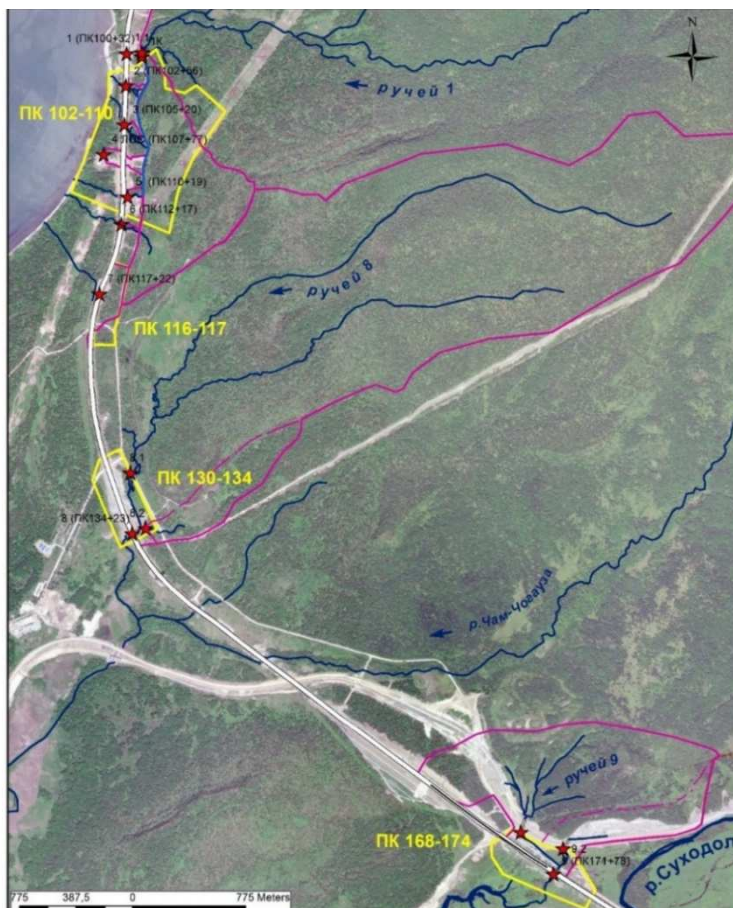


Рис. 4.1 Гидрографическая схема территории с обозначением водотоков, их водосборов относительно границ участков в ПК 102+00-110+00; ПК 116+00-117+00; ПК 130+00-134+00; ПК 168+00-174+00

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Ручьи на участках изысканий ПК 102+00-110+00; ПК 116+00-117+00 (ручьи 1-7) впадают в бухту Муравьиная. Ручей 8 на ПК 130+00-134+00 является притоком р.Чам-Чогауза, которая также впадает в бухту Муравьиная. Ручей 9 является притоком р.Суходол, которая впадает в бухту Суходол.

Таблица 4.1. Морфометрические характеристики водотоков на участках работ для расчетных створов

Пикетажная привязка водного объекта/водопропускного сооружения	Название водотока	Расчетный створ	Площадь водосбора, км ²	Длина водотока, км	Средневзвешенный уклон водотока, ‰	Средний уклон водосбора, ‰	Средняя длина безрусловых склонов, км
ПК 102+00-110+00 (7 водотоков, 8 расчетных створов)							
ПК100+32, мост через а/д «Владивосток-Находка...»	Ручей 1	1	14,0	7,36	28,3	146	0,40
напротив ПК100+32, старый мост через грунтовую а/д	Ручей 1	1.1	13,9	7,27	28,6	147	0,40
ПК102+80-ПК112+17 с устьем у старого моста напротив ПК100+32	МВС 1	1 к	0,72	1,25	29,9	95,0	0,31
ПК102+56, отв.2,0x2,0	Ручей 2	2	0,03	0,10	56,7	120	0,04
ПК105+20, отв.2,0x2,0	Ручей 3	3	0,03	0,18	73,6	134	0,04
напротив ПК107+56, ЛОС	Ручей 4	4	0,034	0,11	104,4	119	0,04
ПК110+19, отв.2,0x2,0	Ручей 5	5	0,04	0,12	93,2	94,7	0,09
ПК112+17, тр.1,5	Ручей 6	6	0,036	0,13	50,6	45,6	0,15
ПК 116+00-117+00 (1 водоток, 1 расчетный створ)							
ПК 117+22, тр.1,5	Ручей 7	7	0,063	0,16	25,0	55,4	0,22
ПК 130+00-134+00 (1 водоток с притоком, 3 расчетных створа)							
ПК134+23, Зхтр.4,3	Ручей 8	8	6,15	5,6	30,8	135	0,32
напротив ПК131, старый мост через грунтовую а/д	Ручей 8	8.1	5,73	5,1	32,4	136	0,32
напротив ПК134+23	Ручей 8а (приток ручья 8)	8.2	0,28	0,34	53,3	152	0,46
ПК 168+00-174+00 (1 водоток с притоком, 3 расчетных створа)							
ПК 171+79	Ручей 9	9	1,33	1,40	21,2	111	0,18
напротив 168+20	Ручей 9	9.1	1,01	1,0	26,5	82,3	0,18
напротив 171+60	Ручей 9а (приток ручья 9)	9.2	0,24	0,32	20,0	135	0,39

В таблице 4.1 приведены морфометрические характеристики водотоков для назначенных расчетных створов. Расчетные створы, для которых далее рассчитывались параметры стока приведены на общей схеме (рис.4.1), а также далее на схемах для каждого

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

участка. Створы назначались в местах существующих водопропускных отверстий через а/д «Владивосток-Находка..». Для некоторых водотоков назначались дополнительный расчетные створы: для ручья 1 – в створе старого моста через грунтовую автодорогу, расположенного в 100 м выше по течению от нового моста через а/д «Владивосток-Находка..» на ПК100+32; для ручья 8 и ручья 9 на участках 130+00-134+00 и ПК 168+00-174+00 соответственно – в створах притоков - ручьев 8а и 9а.

Ниже приведено краткое описание водотоков, а также существующих водопропускных сооружений вдоль дороги «Владивосток-Находка..» для каждого участка. Характеристика р.Суходол, пересекающая трассу на ПК178+04, и морфометрические характеристики в расчетном створе (р/с10) приведена следом в отдельном разделе.

4.1. Участок ПК102-ПК110

На рисунке 4.2 представлена схема ручьев 1-7. Здесь же обозначено расположение расчетных створов, для которых в настоящем отчете были рассчитаны стоковые характеристики (результаты расчета приведены в разделе 8).

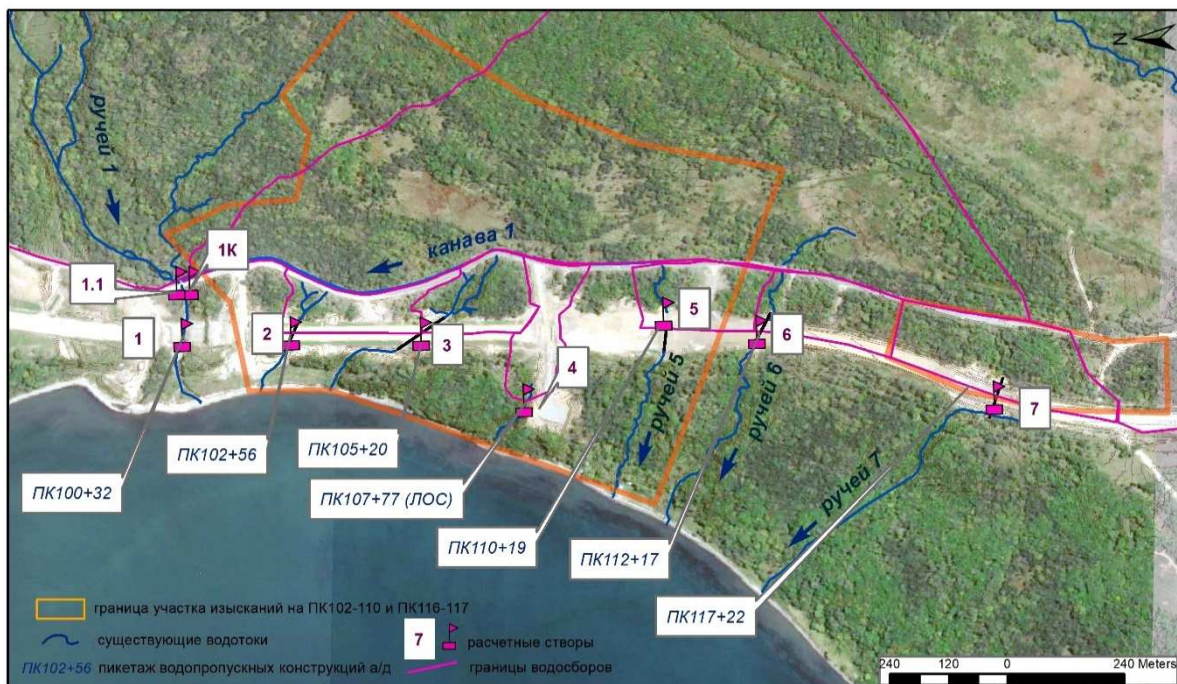


Рис. 4.2. Схема расположения водотоков и расчетных створов на участках ПК102-110 и ПК116-117

Помимо водотоков, входящих в границы обозначенного участка (ручьи 2-5) дополнительно рассматривались: ручей на ПК100+32 (в дальнейшем – ручей 1) и ручей на ПК112+17 (в дальнейшем - ручей 6). Указанные водотоки расположены в непосредственной близости к границам участков изысканий, их гидрологические

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

характеристики необходимы для проектирования комплекса защитных мероприятий. На рисунке как канава отмечен существующий искусственный водоток, который в дальнейшем будет рассматриваться как проектируемое сооружение МВС1. Канава заложена вдоль старой грунтовой дороги напротив ПК100-112, на ее месте предполагается проектирование магистрального водоотводного сооружения МВС1.

Ручей 1 является самым большим водотоком на данном участке. Его длина составляет 7,4 км, а площадь водосбора 14 км². Трассу автомобильной дороги «Владивосток-Находка-порт Восточный» ручей 1 пересекает на ПК100+32. На рисунке 4.3 приведено изображение ручья в створе нового мостового перехода, где назначен расчетный створ 1 в соответствии с таблицей 4.1.



Рис. 4.3. Вид на ручей 1 под мостовом переходом с верхней (слева) и нижней (справа) стороны а/д «Владивосток-Находка-порт Восточный»

В 100 м выше по течению долину Ручья 1 пересекает насыпь старой грунтовой автодороги (расчетный створ 1.1). Здесь через ручей действует 3-х пролетный мостовой переход, построенный несколько десятилетий назад. Изображение ручья 1 и старого мостового перехода приведено на рисунке 4.4.

Далее, по расчетам, приведенным в разделе 8, будет установлено, что отверстие старого моста не пропускает максимальный сток ручья 1 редкой обеспеченности в современных климатических и гидрологических условиях. Причем отверстие является недостаточным как для пропуска высоких вод самого ручья, так и с учетом прибавки стока от МВС1. Уровень высоких вод 1-3%-ной обеспеченности в обоих случаях выше нормативных показателей относительно низа конструкции моста согласно СП35.13330.2011.

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Рис. 4.4. Вид на старый мост через ручей 1 с верхней (слева) и нижней (справа) стороны

В процессе обследования обнаружены локальные разрушения в пределах конструкции моста и следы эрозии (рис 4.5). В настоящее время по первичному визуальному обследованию техническое состояние моста можно охарактеризовать как неудовлетворительное и требующее специального технического анализа эксплуатирующей организации.



Рис.4.5. Вид на левую опору старого мостового перехода через ручей 1. Слева на заднем плане заметен подход к мосту канавы (МВС-1)

На рисунке 4.2 как существующий водоток обозначена канава, на месте которого, как упоминалось выше, планируется строительство магистральной водоотводного сооружения

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

МВС-1. На время обследования в марте 2022 г. канава была проложена от тальвега ручья 5 и далее вдоль верхового откоса грунтовой дороги до слияния с ручьем 1. Со строительством канавы первоначального водоотводного сооружения (в конце 2021-начале 2022) сток со значимой части водосборов ручья 2, ручья 3, ручья 5 был перенаправлен. Ранее через грунтовую дорогу действовали трубы, направляющие сток верхних частей водосборов данных ручьев в отверстия на ПК102+56 (ручья 2), ПК 105+20 (ручья 3) и ПК110-19 (ручья 5) а/д «Владивосток-Находка..». Со строительством канавы трубы демонтированы, сток направлен вдоль по МВС1 в ручей 1. В настоящее время канава разгружается непосредственно перед сооружением старого моста (рис.4.6, внизу).

На время обследования МВС-1 представляло собой канаву с V-образным глубоким врезом. Общая протяженность составляла 1,0 км, глубина возрастала вниз по склону от 1 м в начале (напротив ложбины ручья 5) до 3 м перед впадением в ручей 1 у старого моста. Борта крутые, неукрепленные, подверженные действию водной эрозии и склоновых процессов (рис.4.7).



Рис.4.6. Канава МВС-1, разработанная вдоль верхового откоса старой автодороги от тальвега ручья 5 до впадения в ручей 1. Вверху слева – начало канавы у ручья 5, вверху справа – на участке между ручьями 2 и 3, внизу – соединение с ручьем 1

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Рис.4.7. Склоны MBC1

После строительства MBC-1 с отсечением верховьев водосборов, водосборные площади ручья 2, ручья 3 и ручья 5 сократились в 5-7 раз и в настоящее время составляют 0,03-0,04 км² (таблица 4.1). Благоприятным последствием отвода части стока в MBC-1 стало то, что в настоящее время водопропускные отверстия на данном участке через а/д «Владивосток-Находка» пропускают максимальные расходы 1%-ной обеспеченности с безнапорном состоянии. Проект предусматривает обустройство MBC1 общей длиной 1,25 км с защитой бортов от эрозии.

Ручьи 2,3 и 5 в настоящее время берут начало у низового откоса старой грунтовой автодороги. Ложбины стока орографически выше старой автодороги для ручьев 2 и 3 практически не выражены в рельефе, у ручья 5 заметен неглубокий врез. Как уже отмечалось выше, ранее, до строительства MBC-1, через старую автодорогу действовали водопропуски в виде труб (диаметром 1 м). Выпуск по трубам концентрированного стока с низовой стороны дороги способствовал развитию глубинной эрозии и формированию глубоких V-образных врезов на участке от старой дороги до новой. На рисунках 4.8 и 4.9 проиллюстрированы эрозионные врезы на участке изысканий между старой дорогой и трассой «Владивосток-Находка..». Стрелками указано направление стока ниже по течению, в сторону новой а/д «Владивосток-Находка-порт Восточный».

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Рис.4.8. Ложбины стока ручья 2 ниже старой автодороги



Рис. 4.9. Глубокие врезы ручья 3 (справа) и ручья 5 (слева)

Ручьи 2, 3 и 5 пересекают трассу «Владивосток-Находка» на ПК102+56, ПК105+20 и ПК110+19 соответственно по водопропускным трубам прямоугольного сечения с отверстиями 2х2 м. Все водопропускные сооружения в хорошем рабочем состоянии, не занесены, не замусорены. Изображения трех водопропусков с верховой стороны откоса автодороги представлены на рисунке 4.10.

Инва. № подл.	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Рис 4.10. Водопропускные отверстия через а/д: слева - на ручье 2 (ПК102+56), в центре - на ручье 3 (ПК105+20) и справа - на ручье 5 (ПК105+20)

На рисунках 4.11-4.114 приведены изображения водотоков, их ложбин непосредственно выше верхового откоса (перед водопропусками) и ниже низового откоса трассы автодороги. Стрелками обозначено направление стока. На ручьях 3 и 5 выражены эрозионные процессы, борта логов незадернованы, местами обрывисты, на некоторых участках со следами промоин.



Рис.4.11. Долина ручья 2 непосредственно выше и ниже конструкции водопропуска через а/д «Владивосток-Находка-порт Восточный»

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Рис.4.12. Долина ручья 3 непосредственно выше (вверху) и ниже (внизу) конструкции водопропуска через а/д «Владивосток-Находка-порт Восточный»



Рис.4.13. Долина ручья 5 (слева) и канализированное русло, габион (правее), у верхового откоса перед «уходом» стока в водопропуск

Инва. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------



Рис.4.14. Врез ручья 5 ниже водопропуска

Ручей 4 напротив ПК 107+56 не пересекает трассу «Владивосток-Находка.», выраженный врез ручья начинается на расстоянии около 100 м ниже оси трассы. Сюда, согласно предварительным проектным решениям, планируется производить сброс очищенных вод ЛОС, отведенных от трассы магистральным водоотводным сооружением (МВС-4).

Между рассматриваемыми в настоящем отчете участками ПК102-110 и ПК 116-117 имеет место еще один водоток, ручей 6 на ПК112+17. Водосбор ручья 6 граничит с водосбором ручья 5. Под старой автодорогой до настоящего времени имеет место водопропускная труба диаметром 1,0 м, частично разрушенная и занесенная. При перекрытии или демонтаже существующей трубы сток с верхней части водосбора (также как и для ручьев 2,3 и 5) направится в МВС-1 (рис.4.15).

Ручей 6 имеет выраженный врез между автодорогами, пересекает новую автодорогу через водопропуск в виде трубы диаметром 1,5 м.

Индв. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------



Рис.4.15. Ручей 6. Вверху слева – врез водотока, вверху справа – труба 1,0 м через старую грунтовую автодорогу, внизу – труба диаметром 1,5 через а/д «Владивосток-Находка...» на ПК112+17

4.2. Участок ПК116-ПК117

На участке ПК116-ПК117 на ПК117+22 расположено водопропускное отверстие в виде ж/б трубы диаметром 1,5 м. С верховой стороны дорожной насыпи имеют место придорожные ложбины, по которым сток направлен в трубу (рис.4.16, вверху). С низовой стороны сток с южной части водосбора собран в лоток, укрепленный габионами, и направлен в овраг, отверстие которого расположен в 70 м на север от трубы (напротив ПК 116+50). Следов водной эрозии на участке не обнаружено.

Расположение расчетного створа обозначено выше, на рисунке 4.2.

Инва. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



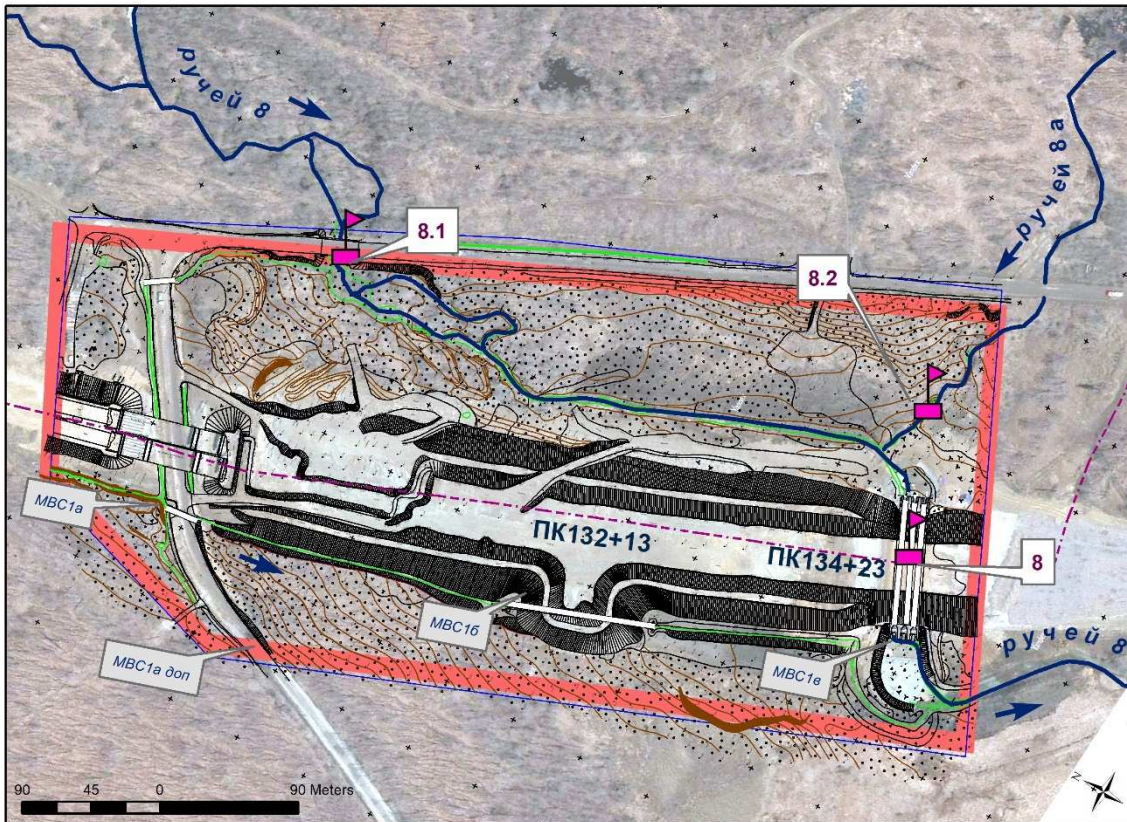
Рис.4.16. Водопропуск через автодорогу на ПК117+22. Вверху – на верховой стороне а/д насыпи, внизу – на низовой стороне, внизу справа – водопропускное отверстие

4.3. Участок ПК130-ПК134

Участке ПК130-ПК134 пересекает крупный ручей – ручей 8. Площадь водосбора ручья 8 до пересечения с проектируемой дорогой составляет $6,15 \text{ км}^2$, длина 5,6 км. Схема участка с расположением расчетных створов приведена на рис.4.17. Восточнее рассматриваемой а/д «Владивосток-Находка», параллельно трассе на расстоянии 130-170 м, орографически выше по склону проходит старая грунтовая дорога. Ручей пересекает грунтовую дорогу через мостовой переход напротив ПК131 (рис. 4.18).

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



5.1  расчетные створы

Рис. 4.17. Схема расположения водотоков и расчетных створов на участке ПК130-134



Рис.4.18. Мостовой переход по грунтовой автодороге через ручей 8 (расчетный створ 8.1)

Ниже мостового перехода ручей меняет направление с юго-западного на южное, пересекает участок изысканий и «уходит» в 3-х очковое водопропускное отверстие в теле

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

насыпи. Конструкция водопропуска представлена на рисунке 4.19. Трубы имеют внутренний диаметр 4,3 м.



Рис. 4.19. Водопропускное сооружение через а/д «Владивосток-Находка-порт Восточный» на ПК 134+23 (расчетный створ 8)

Русло ручья 8 на участке изысканий между мостом и 3-х очковой водопропускной трубой можно условно разделить на две части. Верхняя часть, на протяжении 150 м ниже моста, расположена в зоне воздействия оползневых процессов, долина реки имеет искаженный рельеф. На последующих 250 м до труб водопропуска русло канализировано представляет собой земляной канал.

В 30 м выше водопропуска на ПК 134+23 в ручей 8 впадает небольшой приток, обозначенный на схеме на рис.4.17 как ручей 8а.

На рисунке 4.20 приведено изображение местности выше водопропускного сооружения на ПК134+23. Ниже водопропуска изображение приведено на рис.7.12.



Рис.4.20. Ручей 8 у входного отверстия конструкции водопропускного сооружения на ПК134+23, справа впадает приток ручья 8 - ручей 8а

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

4.4. Участок ПК168-ПК174

Схема участка изысканий ПК168-ПК174 приведена на рисунке 4.21, где указаны исследуемые водотоки и расчетные створы на местах расположения водопропускных сооружений. Участок пересекает относительно крупный ручей – ручей 9. Площадь водосбора ручья 9 (р/с 9) составляет 1,33 км², длина 1,4 км.

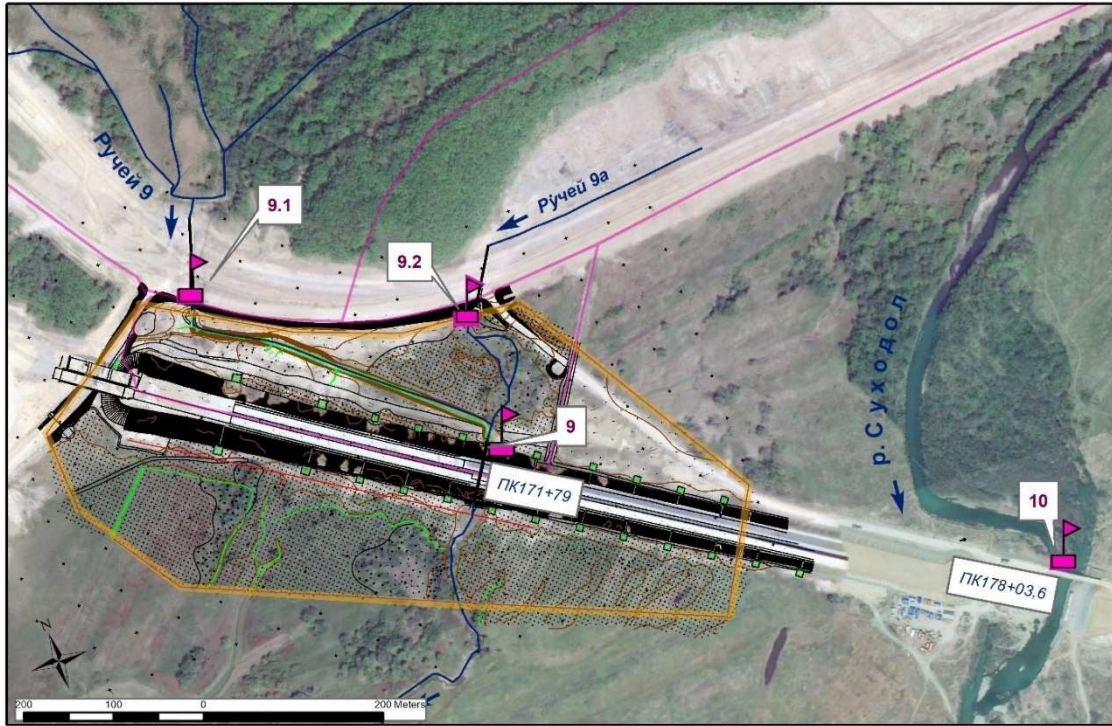


Рис.4.21. Схема расположения водотоков и расчетных створов на участке ПК168-ПК174

Выше по склону на расстоянии 80-180 м от рассматриваемой а/д «Владивосток-Находка» долины ручьев пересекают железная и автомобильная грунтовая дороги. Для пропуска вод ручья 9 здесь оборудованы два водопропускных сооружения через железную и автомобильную дороги. Обе трубы круглые, 2-х очковые, диаметром 2х1,5 м (р/с 9.1). Изображение представлено на рисунке 4.22. Для притока, ручья 9а, водопропуск представлен круглой трубой отверстием 1,5 м (р/с 9.2 на рисунке 4.21).

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Рис. 4.22. Водопроепное сооружеие на ручье 9 через грунтоую автодорогу напротив ПК168+30 а/д «Владивосток-Находка...»

Ниже ж/д насыпи и вдоль всего участка изысканий до водопроепса на ПК171+79 русло ручья 9 представляет собой земляной канал (рис.4.23). В 20 м выше входного отверстия водопроепса в ручей 9 впадает его приток, ручей 9а (рис.4.21).



Рис.4.23. Ручей 9 с верховой стороны насыпи, прямолинейное русло канала, слева заметно водопроепное отверстие у ПК 171+79

Водопроепное отверстие через а/д «Владивосток-Находка..» оборудовано на ПК 171+79. Конструкция 2-х очковая, прямоугольной формы, с сечением каждого отверстия 2х2 м (рис.4.24). Здесь был назначен основной расчетный створ – р/с 9. Согласно дальнейшим расчетам, приведенным в разделе 8, сечения отверстия существующей конструкции окажется недостаточно для пропуса максимальных расходов редкой повторяемости (1-3% обеспеченности).

На рисунке 4.24 приведено изображение сооружеия на ПК134+23. На рисунке 4.25 проиллюстрирован участок с низовой стороны насыпи проектируемой трассы.

Инов. № подл.	Взам. инов. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Рис.4.24. Ручей 9 у водопропускного отверстия с верховой стороны насыпи на ПК171+79



Рис. 4.25. Ручей 9 ниже водопропуска на ПК171+79

4.5. Река Суходол

Река Суходол пересекает автодорогу «Владивосток-Находка..» на ПК178+04, то есть за пределами участка изысканий ПК168-ПК174. Однако приток Суходола, ручей 9, описание которого приведено выше, протекает на данном участке по пойме Суходола и зависит от режима ее затопления и максимальных паводковых уровней.

Поэтому в настоящем разделе приведено описание р. Суходола, в разделе 7.2 – описание русловых процессов, а в разделе 8 выполнены расчеты максимальных уровней реки.

Река Суходол (известная также под названиями Кангауз и Гамаюнова) берет начало на восточных склонах г. Туманной отрога хребта Большой Воробей. Течет вначале в

Индв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

южном направлении по дну пади Широкой до с. Анисимовка, затем меняет направление на западное. Впадает у с. Речицы в одноименную бухту Уссурийского залива Японского моря.

Общая длина реки 45 км, площадь водосбора 617 км², средняя высота водосбора 280 м, общее падение 640 м, средний уклон 12,9 ‰. Бассейн реки представляет собой обширную межгорную котловину, ограниченную в верхней части водосбора на юге высокими и резкоочерченными гребнями хребта Ливадийского, а на севере — высотами хребта Большой Воробей. Нижняя часть водосбора ограничена склонами безымянных горных гряд и сопок, имеющих отметки 400–600 м. В верховье долина реки узкая, беспойменная, залесенная, на остальной части течения реки — прямая, широкая (до 1,5–3 км), пойменная. Склоны долины преимущественно крутые и залесенные, сильнорасчлененные долинами притоков; ниже по течению реки они становятся более пологими, менее залесенными; значительные по площади участки пологих склонов очищены от леса и распаханы.

Пойма пересечена многочисленными старицами и пойменными протоками. Ниже с. Романовка, где расположен гидрологический пост, ширина поймы возрастает до 1,0–1,5 км. Пойма преимущественно двусторонняя, занята луговой растительностью, местами распахана. При невысоких паводках затоплению подвергается лишь прирусловая часть поймы на ширину до 0,1 км. Полное затопление происходит лишь в период прохождения паводков редкой обеспеченности (как в 1927 г.).

Сведения по данным государственного водного реестра представлены в таблице 4.2, а также в приложении Е.

Таблица 4.2. Сведения о реке Суходол из государственного водного реестра

Код водного объекта	20040000312118200009827
Тип водного объекта	Река
Название	Суходол (Кангауз)
Местоположение	залив Уссурийский, Японское море
Бассейновый округ	Амурский бассейновый округ
Речной бассейн	Бассейны рек Японского моря
Речной подбассейн	нет
Водохозяйственный участок	Реки бассейна Японского моря от восточной границы бассейна р. Партизанская до восточной границы бассейна р. Раздольная
Длина водотока	45км
Водосборная площадь	617 км ²
Код по гидрологической изученности	118200982
Номер тома по ГИ	18
Выпуск по ГИ	2

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

Между гидрологическим постом в с.Романовка и створом мостового перехода на ПК178+04 в Суходол слева впадает ее основной приток, р.Лобога. Ее водосбор составляет основную долю прибавки к площади водосбора между постом и расчетным створом.

Река Суходол пересекает автодорогу на ПК178+04 (расчетный створ 10) в 2,6 км от устья. Протекает под ж.б. мостом длиной 145 м (рис. 4.26 и 4.27). Площадь водосбора в расчетном створе моста составляет 604 км², длина реки – 42,4 км. Измеренный расход 18.03.2022 г. р. Суходол составил 1,0 м³/с. Подробное описание русла р. Суходол приведено ниже в разделе русловые процессы.



Рис.4.26. Мостовой переход через реку Суходол, вид с левого берега

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата



Рис. 4.27. Река Суходол выше мостового перехода на ПК 178+04, вид с левого берега

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

628-16-ИГМИ-10-ПЗ

5 СОСТАВ, ОБЪЕМ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

Состав инженерно-гидрометеорологических изысканий определен в соответствии с требованиями нормативных документов (СП 47.13330.2016, СП 482.1325800.2020, СП 33-101-2003 и др.), техническим заданием и программой работ.

Инженерно-гидрометеорологические работы подразделены на три периода:

- предполевой с анализом исходных данных, переданных Заказчиком; сбором и информационно-справочных изданий, картографического материала, космических снимков, архивных данных и данных наблюдений Росгидромета;
- полевые гидрологические работы и камеральная обработка полевых материалов;
- гидрологические расчеты, камеральные работы и составление технического отчета по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий.

На предполевом этапе выполнен сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории, составлена программа работ. Проанализированы периодические издания Государственного водного кадастра, научно-прикладной справочник по климату, материалы изысканий прошлых лет; научно-техническая литература, архивные материалы, содержащие сведения об экстремальных гидрометеорологических явлениях (больших наводнениях, ветрах и др.); ряды гидрологических характеристик по ближайшим водомерным постам УГМС Росгидромета, а также постам-аналогам при отсутствии необходимых данных; материалы метеорологических наблюдений на близлежащих метеостанциях; нормативно-методическая документация, регламентирующая состав и методы производства инженерно-гидрометеорологических изысканий и гидрологических расчетов, крупномасштабный картографический материал; аэрофотоматериалы и данные дистанционного зондирования Земли.

Для производства инженерно-гидрометеорологических работ были использованы материалы инженерно-геологических изысканий; цифровые модели рельефа Этапа 1, подэтапа 1.2 (масштаб 1:10000 355 га) для участка ПК102-110, этапа 2 (масштаб 1: 500) для всех участков: ПК102-110 (71,2 га), ПК116-117 (17,0 га), ПК130-134 (44,1 га), ПК168-174 (20,5 га).

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

						628-16-ИГМИ-10-ПЗ	Лист
							37
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата		

Полевые инженерно-гидрометеорологические работы выполнены в марте 2022 г. Камеральные работы и составление отчета по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий выполнялись в марте-мае 2022 г.

В составе полевых изысканий выполнены следующие работы:

- рекогносцировочное обследование водотоков и их бассейнов. В процессе обследования участков изысканий было выполнено маршрутное обследование рек с описанием берегов, поймы, русла реки и инженерных сооружений на реке; выбором местоположения намечаемых створов; обследование долин рек с описанием тальвега, склонов долин рек, гидрографической сети, условий ее питания, растительности, почв и т.д., учетом техногенных изменений рек и их бассейнов на участке изысканий;
- фотографические работы водотоков, инженерных сооружений, характерных морфологических элементов долин, проявления водно-эрозионных процессов, техногенного влияния и т.д.;
- создание плано-высотного обоснование гидрографических и морфометрических работ, съемка прибрежной полосы;
- разбивка морфометрических створов на водотоках;
- промерные работы, измерение глубин в соответствии с шириной и рельефом водотока;
- измерение расходов воды на гидрометрических створах;

Ввиду недостаточного для гидрографической характеристики и расчета водосборных площадей, охвата съемкой участка, граничных с ПК116-ПК117 и ПК168-ПК174 были проведены дополнительные полевые работы по съемке прибрежной полосы водотоков и ложбин стока с построением ЦМР.

В состав камеральных работ вошли:

- составление таблицы и схемы гидрометеорологической изученности.

Для составления таблицы гидрометеорологической изученности использованы данные о гидрологических постах и метеостанциях из открытых источников. На основе картографического материала и снимков со спутников в графическом редакторе оцифрована гидрографическая сеть района изысканий, по координатам установлено и обозначено местоположение постов и станций, нанесены границы изыскиваемых участков.

- составление климатической характеристики района работ. Для выбора репрезентативной для участка изысканий метеостанции рассмотрены и сопоставлены по условиям расположения ближайшие станции. Рассматривались удаленность от участка изысканий, сходство физико-географических условий. Оценена длительность рядов наблюдений за

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

метеорологическими и климатическими параметрами согласно требованиям СП 482.1325800.2020. После выбора метеостанции произведен запрос данных в Росгидромете, на основе которого составлена климатическая характеристика участка изысканий.

- определение гидрографических характеристик водных объектов и их водосборов, в том числе водосборных площадей склонового стока, с которых собираются дождевые воды на площадках проектирования;

- площади водосборов определены по картографическим материалам с привлечением спутниковых снимков и результатов съемки, проведенной в марте-мае 2022 г. для уточнения текущего состояния водных объектов и границ их бассейнов. Длины водотоков определены посредством оцифровки в графическом редакторе линий, соответствующих водотокам на картографическом материале, от истока до замыкающего створа. Уклоны водотоков и склонов водосборов определены согласно методическим указаниям СП 33-101-2003. Густота русловой и овражно-балочной сети определена как отношение суммарной длины водотоков и тальвегов логов к площади водосбора до расчетного створа.

- составление гидрологической характеристики, в т.ч. водного, уровня, термического, ледового режимов и водно-эрозионных процессов производилось на основе данных ближайших гидрологических постов, опубликованных сведений в региональных закономерностях и данных прошлых изысканий.

- гидрологические расчеты, в т.ч. максимального стока и наивысших уровней воды. Стоковые характеристики для ручьев определялись по формуле предельной интенсивности, по методикам прописанным в нормативном документе СП 33-101-2003 для недостаточно изученных и неизученных малых рек. Для Суходола - по редуцированной формуле с использованием реки-аналога. Расчеты стока подробно описаны ниже в Разделе 8.

Уровни воды для водотоков определялись с помощью построения гидравлических зависимостей по связи гидравлических параметров. Расчетные наивысшие уровни воды ежегодной вероятностью превышения 1 %, 3 %, 5 %, 10 %-ой обеспеченности определены по кривым $Q = f(H)$ через расчетные расходы воды $Q_{p\%}$. Кривые расходов строились с учетом гидравлических и морфометрических характеристик русел и пойм водотоков в расчетных створах.

- для оптимального выбора проектных решений были проведены работы, направленные на расчет максимальных расходов воды заданной обеспеченности для проектируемых магистральных водоотводных сооружений;

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

- составление технического отчета по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Состав и объемы выполненных работ приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Виды и объемы работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Количество
Полевые работы				
1	Съемка прибрежной полосы и русла малых рек и каналов-водоприемников	км	0	3
2	Нивелирование реки проложением нивелирного хода IV класса с установкой и нивелированием ТОС, II кат. сложности	км	2	5
4	Гидроморфологические изыскания при ширине долины реки на участке пересечения до 1 км, II кат. сложности	км долины реки	2,1	2,5
5	Разбивка и нивелирование морфометрического створа II кат. сложности	км	0,4	0,8
6	Определение мгновенного уклона поверхности воды в реке при количестве урезных кольев на 1 км длины реки, 3 шт.	км	2,1	2,4
7	Рекогносцировочное обследование реки II кат.	км	3,6	10
8	Рекогносцировочное обследование бассейна реки II кат.	км		12
9	Измерение расхода воды детальным методом при ширине реки до 20 м	расход	7	7
10	Промеры глубин при ширине реки до 20 м	профиль	7	7
11	Фотоработы	1 снимок	38	58
Камеральные работы				
12	Нивелирование реки проложением нивелирного хода IV класса с установкой и нивелированием ТОС, II кат. сложности	км	2	5
13	Разбивка и нивелирование морфометрического створа II кат. сложности	км	0,4	0,8
14	Рекогносцировочное обследование реки II кат.	км	3,6	10
15	Рекогносцировочное обследование бассейна реки II кат.			12
16	Измерение расхода воды детальным методом при ширине реки до 20 м	расход	7	7
17	Систематизация материалов гидрологических наблюдений	годопункт	80	160
18	Составление вспомогательной таблицы характеристик гидрологического режима (по одному пункту и одному элементу) при неискаженном водном режиме	таблица	8	2
19	Построение графиков зависимости расхода воды, площади поперечного сечения и скорости течения от уровня воды за период открытого русла, без экстраполяции, при мало изменяющемся русле и числе расходов до 50	график	4	6
20	Гидравлическая экстраполяция кривой расходов для русла с поймой до расчетного уровня	расчет	7	6
21	Подсчет стока воды	годопункт	4	6
22	Определение площади водосбора	расчет	7	45
23	Определение уклона водосбора	расчет	7	44

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

24	Определение максимального расхода воды по формуле предельной интенсивности	расчет	7	44
25	Определение максимальных расходов весеннего половодья или дождевых паводков по эмпирическим редуционным формулам	расчет	7	1
26	Выбор аналога по данным о годовом, сезонном и экстремальном стоке при недостаточно сходных условиях формирования стока (при рассмотрении одного аналога)	расчет	1	2
27	Составление записки Характеристика естественного режима русла реки	участок		2
28	Составление климатической характеристики района изысканий при числе метеорологических станций 1 и числе годостанций от 50 до 100	таблица	1	1
29	Составление программы работ	программа	1	1
30	Составление технического отчета	отчет	1	1

Технический контроль полноты, качества и достоверности материалов изысканий, соответствия видов и объемов выполняемых работ требованиям программы и технического задания осуществляется согласно СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 482.1325800.2020 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства». Контроль качества работ (текущий, периодический) осуществляется начальником отдела изысканий.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

628-16-ИГМИ-10-ПЗ

Лист

41

6 КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Режим погоды территории исследования зависит от многих климатообразующих процессов: теплообмена, влагообмена, циркуляции атмосферы и других факторов. Взаимодействие этих процессов на территории района работ находится под влиянием местных географических факторов, которые и придают климату характерные черты.

Проектируемая трасса расположена на самом юге Приморского края, проходит вдоль побережья залива Петра Великого Японского моря, не удаляясь от него более чем на 10 км (Шкотовский муниципальный район Приморского края).

Выбор репрезентативной метеостанции выполнен в соответствии с пунктом 2.1 СП 131.13330.2020 «Строительная климатология». Климатическая характеристика основана на материалах, представленных в СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», справке ФГБУ «Приморское УГМС» по метеостанции МГ-2 Владивосток от 22.03.2022 № 321-07-17-0332 (Приложение Г), а также по данным технологии Аисори – специализированные массивы для климатических исследований (<http://aisori-m.meteo.ru>).

Участок изысканий расположен на территории Шкотовского муниципального района Приморского края. Метеорологические наблюдения в Шкотовском муниципальном районе не производятся. Информация за многолетний период наблюдений с учётом последних лет предоставлена по близлежащей морской гидрометеорологической станции МГ-2 Владивосток, данные которой являются репрезентативными (характерными) по отношению к объекту.

Метеорологическая станция «Владивосток – обсерватория» начала работу 27 декабря 1916 года. Метеоплощадка станции находилась на западном склоне сопки Орлиное гнездо, на высоте 109 м н.у.м. Из-за застройки ближайших улиц и, как следствие, нарушения требований, предъявляемых к метеорологическим станциям, в феврале 1959 года станция была перенесена примерно на 1.5-2.0 км к востоку от прежнего места на сопку Рабочая. Станция получила название морская гидрометеорологическая станция МГ-2 Владивосток.

Территория относится к климатическому району II Г согласно карте климатического районирования для строительства (СП 131.13330.2020).

Территория Приморья расположена на границе двух областей с различными физико-географическими условиями: влажными районами Тихого океана и сухими пространствами Азиатского материка. Основной водораздельный хребет – Сихотэ-Алинь, представляющий

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

628-16-ИГМИ-10-ПЗ

Лист

42

естественный барьер на пути воздушных масс, обуславливает своеобразные климатические условия на участке трассы проектируемой автомобильной дороги.

Приморье периодически подвергается воздействию разнородных по своим свойствам воздушных масс, формирующихся за его пределами и обуславливающих почти диаметрально противоположное направление переноса воздушных масс в зимний и летний периоды.

В зимний период над территорией Приморья преобладают ветра северных румбов – континентальный зимний муссон, для воздушных масс которого характерны низкие температуры, малое влагосодержание и устойчивая стратификация. При установившемся антициклоне наблюдается сравнительно однородная погода – холодная, солнечная и сухая. Проникновение циклонов в зимнее время происходит сравнительно редко.

Летом суша прогревается быстрее и при формировании тёплых потоков воздуха над материком образуется область низкого давления. Над водной поверхностью Тихого океана в это время формируется область высокого атмосферного давления. Влажный, менее тёплый воздух с морей поступает на материковую часть Приморья, образуется летний тихоокеанский муссон с ветрами южных румбов.

Муссон первой половины лета является циркуляцией малого масштаба (первой стадией). Он не обладает большим запасом влаги и является относительно холодным. Влияние его на континентальные районы от береговой линии ослабевает уже на расстоянии 100-150 км.

Во второй половине лета контраст температур между материком и океаном значительно уменьшается. Условия для антициклогенеза над северными дальневосточными морями становятся менее благоприятными, область высокого давления разрушается. На характер циркуляции всё большее влияние оказывает северотихоокеанский антициклон, который к августу достигает наиболее северного положения. Морской тропический воздух свободно проникает на территорию Приморья. Господствующими остаются ветры, направленные с океана на континент. Эту циркуляцию иногда называют второй стадией муссона, который охватывает всю территорию края и несёт большое количество влаги и вызывает интенсивные и продолжительные ливневые дожди, нередко сопровождающиеся тайфунами.

В зависимости от направления простираения хребтов, речных долин и других форм рельефа ветры в приземном слое меняют своё основное направление на согласованное с их направлением.

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

Отмеченное различие в муссонной циркуляции первой и второй половины лета обуславливает своеобразный режим погоды в начале и конце летнего периода. В течение осени происходит постепенный переход от летнего типа циркуляции к зимнему, в ноябре уже окончательно устанавливается типичная зимняя циркуляция на всей территории Приморья.

6.1. Температура воздуха.

Средняя месячная и годовая температуры воздуха представлены в таблице 6.1. Среднегодовая температура воздуха по данным наблюдений составляет плюс 4,6°С. Средняя месячная минимальная температура наиболее холодного месяца (январь), рассчитанная по данным наблюдений на МГ-2 Владивосток, равна минус 12,7°С. Средняя месячная максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июля) равна плюс 17,7°С.

Абсолютный максимум температуры воздуха наблюдался в июле 1958 г. и составлял плюс 33,6°С. Абсолютный минимум температуры достигал минус 31,4°С и наблюдался в январе 1931 г. Данные приведены в таблицах 6.2 – 6.3.

Таблица 6.1. Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С), 1959-2020 гг. (Приложение Г)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-12,7	-9,1	-2,1	4,8	9,7	13,3	17,7	19,7	15,8	8,7	-1,0	-9,4	4,6

Таблица 6.2. Абсолютный максимум температуры воздуха, °С, 1917-2021 гг. (Приложение Г)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
5,0	9,9	19,4	27,7	29,5	31,8	33,6	32,6	30,0	23,4	17,5	9,4	33,6
1949 1983	1953	2015	2015	1951	1946 2010	1958	1988	1994	1940	1919	1958	1958

Таблица 6.3. Абсолютный минимум температуры воздуха, °С, 1917-2021 гг. (Приложение Г)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-31,4	-28,9	-21,3	-8,1	-0,8	3,7	8,7	10,1	1,3	-9,7	-20,0	-28,1	-31,4
1931	1920	1971	1955	1945	1945	1986	1972	2014	1982	1947	1937	1931

Данные о средних минимальных и максимальных температурах воздуха приведены в таблицах 6.4 – 6.5. Средние из абсолютных минимумов и максимумов температуры воздуха приведены в таблицах 6.6 – 6.7.

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Таблица 6.4. Средняя минимальная температура воздуха, °С, 1917-2016 гг. (<http://aisori-m.meteo.ru>)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-16.7	-13.4	-5.8	1.5	6.5	11.0	15.8	18.0	13.2	5.9	-3.9	-12.8	1.6

Таблица 6.5. Средняя максимальная температура воздуха, °С, 1917-2016 гг. (<http://aisori-m.meteo.ru>)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-8.7	-5.1	1.8	9.3	14.5	17.7	21.6	23.8	20.2	13.3	3.3	-5.6	8.9

Таблица 6.6. Средняя из абсолютных минимумов температуры воздуха, °С, 1910-2019 гг. (<http://aisori-m.meteo.ru>)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-23.9	-21.0	-14.3	-3.8	2.1	6.8	11.7	13.8	6.7	-2.5	-13.6	-20.9	-24.6

Таблица 6.7. Средняя из абсолютных максимумов температуры воздуха, °С, 1910-2019 гг. (<http://aisori-m.meteo.ru>)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0.8	3.2	9.8	18.0	23.3	26.5	29.3	29.5	25.6	20.3	12.9	4.5	30.5

В таблице 6.8 приведены даты первого и последнего заморозка в воздухе и продолжительность безморозного периода. В среднем безморозный период продолжается 189 дней. Максимум был отмечен в 2001 году – он продолжался 211 дней. Минимум приурочен к 1983 году – он составил 163 дня. В среднем первые заморозки наступают 24 октября. Датой последнего заморозка является 18 апреля.

Таблица 6.8. Даты первого и последнего заморозка в воздухе и продолжительность безморозного периода (<http://aisori-m.meteo.ru>)

Ср. первого заморозка	Ранн. первого заморозка	Поздн. первого заморозка	Ср. последнего заморозка	Ранн. последнего заморозка	Поздн. последнего заморозка	Ср. Безморозного периода	Мин. Безморозного периода	Макс. Безморозного периода
24 X	7 X	9 XI	18 IV	1 IV	7 V	189	163	211

Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	628-16-ИГМИ-10-ПЗ	Лист
							45

Ср. первого заморозка	Ранн. первого заморозка	Поздн. первого заморозка	Ср. последнего заморозка	Ранн. последнего заморозка	Поздн. последнего заморозка	Ср. Безморозного периода	Мин. Безморозного периода	Макс. Безморозного периода
..	(1955)	(1954)	..	(2001)	(1983)	.	(1983)	(2001)

Основные параметры за холодный и теплый периоды года представлены в таблице 6.9 (СП 131.13330.2020, Приложение Г).

Таблица 6.9. Основные параметры за холодный и теплый периоды года для м/с Владивосток (СП 131.13330.2020)

Станция	Холодный период				Теплый период			
	Абс. минимум температуры воздуха, °С	Расчетная температура самой холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Расчетная температура самых холодных суток, °С, обеспеченностью		Абс. максимум температуры воздуха, °С	Расчетная температура воздуха, °С, обеспеченностью	
		0.92	0.98	0.92	0.98		0.95	0.98
Владивосток	-31,4	-22	-24	-24	-26	+33,6	+21	+23

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 0°С (холодный период) по данным многолетних наблюдений на м/с Владивосток составляет 135 дней, средняя температура этого периода составляет минус 8,2°С.

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 8°С (холодный период) по данным многолетних наблюдений на м/с Владивосток составляет 199 дней, средняя температура этого периода составляет минус 4,2°С.

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 10°С (холодный период) по данным многолетних наблюдений на м/с Владивосток составляет 220 дней, средняя температура этого периода составляет минус 4,0°С (СП 131.13330.2020).

6.2. Температура почвы

Средняя годовая температура поверхности почвы по данным многолетних наблюдений составляет плюс 6°С (таблица 6.10).

Абсолютный максимум температуры поверхности почвы по данным многолетних наблюдений на м/с Владивосток приходился на август 2019 г. составлял плюс 59,2°С.

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Абсолютный минимум температуры поверхности почвы приходился на январь 1980 г. и составлял минус 34°C (таблицы 6.11 – 6.12)

Средняя глубина промерзания почвы из максимальных за зиму составляет 135 см, причем наибольшая составляет 160 см, а наименьшая – 88 см. Максимально промерзание достигается в марте (таблица 6.13) (Приложение Г).

Таблица 6.10. Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы, °С, 1959-2020 гг. (Приложение Г)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-13	-9	-1	6	13	16	20	22	17	9	-2	-10	6

Таблица 6.11. Абсолютный максимум температуры поверхности почвы, °С, 1966-2019 гг.

(<http://aisori-m.meteo.ru>)

Владивосток	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Значение	13.1	23.5	35.0	47.7	55.9	55.1	58.0	59.2	52.1	41.0	28.0	14.2
Год	2014	2018	1996	2001	2019	1990	2018	2019	2017	2001	2000	2018

Таблица 6.12. Абсолютный минимум температуры поверхности почвы, °С, 1966-2019 гг.

(<http://aisori-m.meteo.ru>)

Владивосток	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Значение	-34.0	-29.4	-25.0	-11.9	-3.0	3.0	0.4	1.7	-2.0	-10.0	-21.2	-29.0
Год	1980	2001	1984	1999	1983	1981	2000	2003	1981	1982	2017	1984

Таблица 6.13. Глубина промерзания почвы, см, 1970-2010 гг. (по мерзлотомеру Данилина)

(Приложение Г)

XII	I	II	III	IV	Из максимальных за зиму		
					Средняя	Наибольшая	Наименьшая
25	77	118	133	127	135	160	88

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов (м) рассчитана по данным станции МГ-2 Владивосток (1959-2020 гг.) в соответствии с «Руководством по специализированному климатологическому обслуживанию экономики» ФГБУ «ГГО им. А. И. Воейкова» (таблица 6.14) (Приложение Г).

Таблица 6.14. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, м, 1959-2020 гг.

(Приложение Г)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Повторяемости направлений ветра и штилей, а также средняя скорость ветра различных направлений представлены в таблицах 6.18-6.19 и на рисунке 5.1.

Таблица 6.17. Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с, 1959-2020 гг. (Приложение Г)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
6,9	6,6	6,2	6,5	6,3	5,8	5,6	5,6	5,5	6,4	6,7	6,5	6,2

Таблица 6.18. Повторяемость направления ветра и штилей, %, 1959-2020 гг. (Приложение Г)

Румб	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
С	67	59	42	25	17	10	10	21	32	38	48	62	36
СВ	3	3	2	2	1	1	1	2	3	3	2	3	2
В	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
ЮВ	5	8	12	22	26	29	29	23	14	14	12	7	17
Ю	6	10	18	28	34	42	43	35	27	21	13	8	24
ЮЗ	2	2	6	8	9	9	9	8	9	6	4	2	6
З	2	2	4	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3
СЗ	14	15	15	10	7	4	4	6	10	13	17	15	11
штиль	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1

Г).

Таблица 6.19. Средняя скорость ветра различных направлений, м/с, 1978-2020 гг. (Приложение Г)

Румб	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
С	7,0	6,8	6,4	6,1	5,5	4,5	4,1	5,2	5,5	6,7	7,1	7,0	6,0
СВ	3,8	3,3	3,6	3,8	3,3	3,1	2,5	3,3	3,7	4,1	3,3	3,3	3,4
В	1,5	2,2	2,4	2,3	2,7	3,1	3,0	2,6	2,8	2,6	2,0	2,1	2,4
ЮВ	4А	5,2	6,5	7,2	7,0	6,5	6,2	6,4	6,0	6,3	5,7	4,7	6,0
Ю	3,9	4,8	5,8	6,7	6,6	6,1	5,7	5,8	5,9	6,1	5,1	4,2	5,6
ЮЗ	3,1	3,5	3,9	4,3	4,2	3,8	3,5	3,5	3,8	4,2	3,7	3,1	3,7
З	3,0	3,3	3,6	3,7	3,4	2,9	2,6	2,8	3,3	4,4	3,8	3,9	3,4
СЗ	5,4	5,3	5,5	5,1	4,3	3,2	3,1	3,7	4,3	6,0	6,6	6,1	4,9

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

628-16-ИГМИ-10-ПЗ

Лист

49

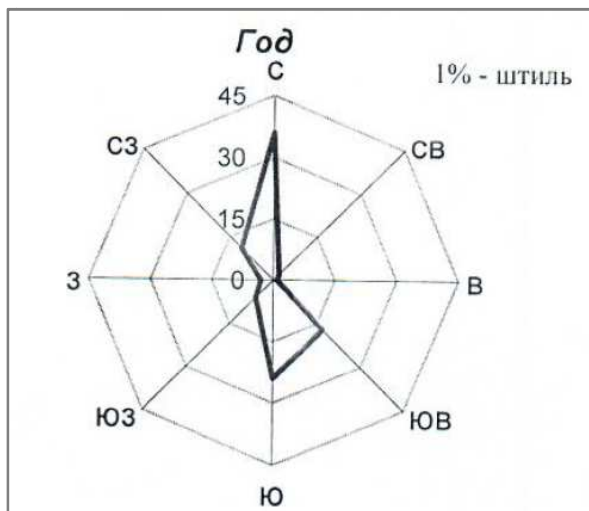


Рисунок 6.1 Годовая роза ветров, МГ-2 Владивосток

За период с 1917 по 1971 гг. с помощью флюгера была отмечена максимальная скорость ветра, равная 40 м/с. Она наблюдалась в январе, марте, апреле, июне-августе, ноябре-декабре. В феврале и сентябре также отмечались порывы ветра, достигающие скорости 40 м/с (таблица 6.20).

Таблица 6.20. Максимальная скорость и порыв ветра по флюгеру, м/с, 1917-1971 гг. (Приложение Г)

Характеристика ветра	Период	Месяц											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Скорость	1917-1971	40	34	40	40	34	40	40	40	34	40	40	40
Порыв	1959-1971		40							40			

За период с 1972 по 2021 гг. с помощью анеморумбометра была отмечена максимальная скорость ветра, равная 30 м/с. Она наблюдалась в октябре. Во все месяцы отмечались порывы ветра от 28 м/с (в июне) до 41 м/с (в сентябре) (таблица 6.21).

Таблица 6.21. Максимальная скорость и порыв ветра по анеморумбометру, м/с, 1972-2021 гг. (Приложение Г)

Характеристика ветра	Период	Месяц											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Скорость	1972-2021	24	22	24	28	24	20	22	26	28	30	22	25
Порыв	1972-2021	37	36	37	39	32	28	32	38	41	34	33	34

Значения расчетных максимальных скоростей ветра 1% обеспеченности составляют 45 м/с, для 5% обеспеченности – 40 м/с (таблица 6.22).

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

март относительная влажность примерно одинакова: 58–61 % и лишь к апрелю происходит увеличение до 67 %. В осенний период к сентябрю влажность воздуха существенно (на 10 %) снижается, а к октябрю — ещё на 8%. Данные об относительной влажности воздуха представлены в таблице 6.30.

Таблица 6.30. Средняя месячная относительная влажность воздуха, %, 1966-2016 гг.

(<http://aisori-m.meteo.ru>)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
59	58	60	67	76	88	92	87	77	66	61	60	71

Средняя месячная упругость водяного пара изменяется от 1,6 мб в январе до 20,8 мб в августе. Среднегодовое значение составляет 8,7 мб (таблица 6.31).

Таблица 6.31. Средняя месячная упругость водяного пара, мб, 1894-2016 гг. (<http://aisori-m.meteo.ru>)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1.6	2.0	3.5	5.9	9.1	13.7	18.9	20.8	14.7	8.4	4.1	2.1	8.7

6.6. Атмосферные осадки

Среднегодовое количество осадков по данным МГ-2 Владивосток составляет 850 мм, причем максимум приходится на июль и август (максимум в августе – 171 мм), а минимум – на январь-февраль (минимум в январе – 12 мм) (таблица 6.32). Такое распределение осадков связано с активной фазой летнего муссона.

Таблица 6.32. Месячное количество осадков с поправками на смачивание, мм, 1959-2016 гг. (Приложение Г).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
12	15	27	50	82	110	150	171	118	64	34	17	850

В таблице 6.33 представлены максимальные суточные значения осадков. Максимум был отмечен в июне – 243,5 мм.

Таблица 6.33. Максимальное суточное количество осадков по месяцам, мм, 1914-2021 гг. (Приложение Г).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
48,4	45,4	58,6	68,9	110,2	137,5	243,5	167,9	178,1	142,3	127,2	37,5

В таблице 6.34 приведены данные по осадкам различной обеспеченности. Так, 1% обеспеченность осадков составляет 300 мм, 2% обеспеченность - 240 мм, 5% обеспеченность – 178 мм, 10 % обеспеченность – 141 мм. Данные цифры предоставлены ФГБУ «Приморское УГМС» (приложение Г).

Суточный слой осадков 1%-ной обеспеченности согласно распределению Фреше составил 300 мм. Это значение скорректировано относительно предыдущих изысканий (244 мм – по наблюдаемому максимуму) [25] вследствие тенденции роста максимальных осадков в муссонном климате Приморского края.

Таблица 6.34. Максимальное суточное количество осадков различной обеспеченности за год, мм, 1917-2021 гг. (Приложение Г).

Обеспеченность, %				Наблюденный максимум	
10	5	2	1	мм	дата
141	178	240	300	243,5	13 июля 1990

6.7. Снежный покров

Максимальной величины снежный покров по данным наблюдений на МГ-2 Владивосток достигает во первой декаде января (4 см). Наибольшая за зиму (средняя) равняется 9 см, максимальная – 37 см (таблица 6.35). Данные о наибольшей декадной высоте снежного покрова по постоянной рейке приведены в таблице 6.36. В среднем образование устойчивого снежного покрова приходится на 13 декабря. Дата разрушения снежного покрова – 18 февраля (таблица 6.37).

Таблица 6.35. Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке, см, 1959-2020 гг. (Приложение Г).

декада	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
1		•	3	3	4	3	1	•
2	•	1	3	4	3	3	•	
3	•	2	3	4	3	2	•	
	Наибольшая за зиму							
Средняя	9							
Максимальная	37							
Минимальная	2							

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее				0.04	0.1	0.02	0.01	0.1	0.1	0.2	0.05		0.6
Наибольшее				1	1	1	1	1	1	3	1		3

Гололёдные явления наблюдаются с ноября по апрель включительно, при этом среднее число дней с гололёдом составляет 1,5 дня в году, а максимальное – 10 дней в году. Пиковые значения приходятся на ноябрь, что связано с повышенной влажностью (таблица 6.40).

Таблица 6.40. Среднее и наибольшее число дней с гололёдом (по визуальным наблюдениям) 1936-2020 гг. (Приложение Г)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	0,05	0,1	0,4	0,3							0,5	0,2	1,5
Наибольшее	1	2	3	4							10	3	10

Максимальная толщина стенки гололёда для провода диаметром 10 мм с высотой подвеса 10 м над поверхностью земли, рассчитанная за период наблюдений (1959-2021 гг.) по данным МГ-2 Владивосток составила 17 мм.

Среднее число дней с изморозью по данным МГ-2 Владивосток составляет 2 дня в году, при этом пик образования изморози приходится на март. С мая по октябрь изморозевых явлений не наблюдается. Наибольшее число дней с изморозью составляет 15 дней в году, максимум наблюдается в марте и декабре (таблица 6.41).

Таблица 5.41. Среднее и наибольшее число дней с изморозью (по визуальным наблюдениям) 1936-2020 гг. (Приложение Г)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	0,4	0,4	0,5	0,2							0,1	0,4	2
Наибольшее	5	4	7	3							2	7	15

На рисунке 6.2 изображена роза метелевого ветра. В таблице 6.43 приведены значения объема снегопереноса, возможного раз в 5, 10 и 20 лет.

Таблица 6.42. Среднее и наибольшее число дней с метелью, 1959-2020 гг. (Приложение Г)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	3	3	3	0.6	0.03					0.4	2	3	15
Наибольшее	8	10	8	3	1					5	7	7	30

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

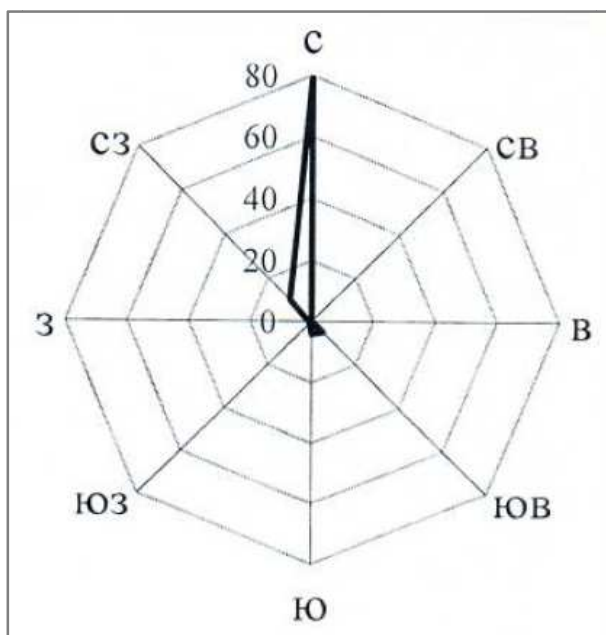


Рисунок 6.2. Роза метелевого ветра, МГ-2 Владивосток

Таблица 6.43. Объем снегопереноса, возможный раз в n лет (Приложение Г)

Объем снегопереноса, возможный раз в n лет		
5	10	20
190	250	300

В среднем грозы во Владивостоке наблюдаются каждый месяц в году (среднее количество дней с грозой составляет 9,8). Максимум приходится на сентябрь. Наибольшее число дней с грозой за год составляет 27 дней (таблица 6.44).

Таблица 6.44. Среднее и наибольшее число дней с грозой, 1936-2020 гг. (Приложение Г)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	0.07	0.02	0.05	0.2	0.9	1.9	1.5	1.5	2.1	1.2	0.3	0.1	9.8
Наибольшее	2	1	1	2	4	6	10	8	7	5	3	2	27

6.9. Опасные гидрометеорологические процессы и явления

Гидрометеорологические явления оцениваются как опасные (ОЯ) при достижении ими определённых значений и характеристик (критериев). В соответствии с РД 52.88.699 - 2008 «Порядок действий организаций и учреждений Росгидромета при возникновении опасных природных (гидрометеорологических и гелиографических) явлений» и

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

628-16-ИГМИ-10-ПЗ

Лист

57

территориального типового перечня опасных метеорологических явлений к таким явлениям относятся:

- Очень сильный дождь (очень сильный дождь со снегом, очень сильный мокрый снег, очень сильный снег с дождём), когда количество за 12 часов и менее достигает 50 мм и более.
- Продолжительный сильный дождь – дождь с перерывами (не более 1 часа) с количеством осадков не менее 100 мм за период более 12 часов, но менее 48 часов, или не менее 120 мм за период 48 часов и более.
- Сильный ливень – дождь с количеством осадков не менее 30 мм за период не более 1 часа.
- Очень сильный снег (20 мм и более за 12 часов и менее).
- Очень сильный ветер - скорость ветра (включая порывы) на побережье 35м/с и более.
- Сильная метель - перенос снега с подстилающей поверхности (часто сопровождаемый выпадением снега из облаков) сильным (со средней скоростью 15 м/с) ветром и с метеорологической дальностью видимости не более 500 м продолжительностью не менее 12 часов.
- Сильный туман - сильное помутнение воздуха за счёт скопления взвешенных мельчайших частиц воды, вызывающие ухудшение МДВ не более 50 м продолжительностью не менее 12 ч.
- Крупный град - диаметром 20 мм и более.
- Сильное гололёдно-изморозевое отложение - диаметр отложения на проводах гололёдного станка (гололёд - диаметром не менее 20 мм, сложного отложения или мокрого (замерзающего) снега - диаметром не менее 35 мм, изморози - диаметром не менее 50 мм).
- Смерч - сильный маломасштабный атмосферный вихрь в виде столба или воронки, направленный от облака к подстилающей поверхности независимо от скорости ветра.

В таблице представлены число случаев и наблюдаемый максимум с опасными метеорологическими явлениями по видам по данным МГ-2 Владивосток (таблица 6.45).

Таблица 6.45. Опасные явления, зафиксированные на МГ-2 Владивосток, 1967-2021 гг. (Приложение Г)

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата

Очень сильный дождь											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
			1	4	6	16	33	26	9		
			63,8 мм 1979	73 мм 2007	85,6 мм 2008	132,4 мм 1990	147,6 мм 2001	103,3 мм 1981	142,3 мм 1967		
Продолжительный сильный дождь											
				1	2	3	6	4	1		
				120 мм за 27 ч. 2007	118 мм за 49ч 1986	265мм за 33 ч 1990	172 мм за 34 мм 1968	161 мм за 29 ч 1989	105 мм за 15 ч 1994		
Сильный снег											
						1	3	2	1		
						40 мм 1972	50 мм 2001	30,9 мм 2006	78,8 мм 1967		
Очень сильный снег											
1	3	6								2	3
28,4 мм 2002	32 мм 2006	48,9 мм 2007								22,3 мм 1989	32,2 мм 2004
Очень сильный ветер											
2	1	1	3				2	2	1		
37 м/с 1981	36 м/с 1939	37 м/с 198 1	39 м/с 1983/88				38 м/с 1979	41 м/с 2020	35 м/с 1971		
Сильная метель											
1	1	1								2	5
16 м/с 2016	22 м/с 1979	16 м/с 2009								25 м/с 1989	32 м/с 1969
Сильный туман											
				1		4			1		
				2019		2019			2014		

Согласно Приложениям Б и В СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства» на территории изысканий наблюдаются следующие опасные метеорологические процессы (таблица 6.46).

Таблица 6.46. Перечень опасных гидрометеорологических процессов и явлений (СП 11-103-97, Приложение Г)

Процессы, явления	Критерии процесса, явления	Наблюдается на участке изысканий
Ураганные ветры, смерчи	Любые	да
Ветер	Скорость более 30 м/с, для побережий морей более 35 м/с, при порывах более 40 м/с	да
Дождь	Слой осадков более 30 мм за 12 часов и менее в селевых и ливнеопасных районах. Более 50 мм за 12 часов и менее на остальной территории 100 мм за 2 суток и менее,	да

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
------	-------	------	------	-------	------

	150 мм за 4 суток и менее, 250 мм за 9 суток и менее, 400 мм за 14 суток и менее	
Ливень	Слой осадков более 30 мм за 1 ч и менее	да
Снежные заносы	Большие отложения снежного покрова, затрудняющие нормальное функционирование предприятий, транспорта	да
Гололед	Отложение льда на проводах толщиной стенки более 25 мм	да
Наводнение (затопление)	Затопление на глубину более 1,0 м при скорости течения воды более 0,7 м/с	да

Единственный официально зарегистрированный случай смерча в Приморье наблюдался 20 сентября 1997 года с 13 часов 05 минут до 14 часов 20 минут во Владивостоке, его пригородной зоне, акватории Амурского залива и бухте Новик (остров Русский). По официальной шкале смерчей Метеорологической службы США (1973 г.) интенсивностью F2 (скорость ветра 50-69 м/с) и F3 (скоростью ветра 70-92 м/с).

Сильный гололёд во Владивостоке отмечался при выпадении ледяного дождя с последующим замерзанием дважды: 9 ноября 1968 года диаметр достиг 50 мм и 19-21 ноября 2020 года диаметром 23-28 мм.

Град крупных размеров, причиняющий ущерб народному хозяйству, во Владивостоке бывает очень редко. Самый крупный град диаметром 32 мм продолжительностью 5 минут регистрировался 12 октября 1968 года. Этот град значительного ущерба не причинил (Приложение Г).

6.10. Нагрузки и воздействия

Согласно данным, приведенным в СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия, Карта 1 «Районирование территории Российской Федерации по весу снегового покрова» участок изысканий относится ко II району. Нормативное значение веса снегового покрова S_g на 1 м² горизонтальной поверхности земли принимается равным 1 кПа.

Исходя из карты 2а «Районирование территории Приморского края и острова Сахалин по давлению ветра» СП 20.13330.2016, участок изысканий относится к IV району. Нормативное значение ветрового давления составляет 0,48 кПа.

На карте 3в. «Районирование территории Приморского края и острова Сахалин по толщине стенки гололеда» участок изысканий расположен в IV районе (толщина стенки гололёда = 15 мм).

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

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата