

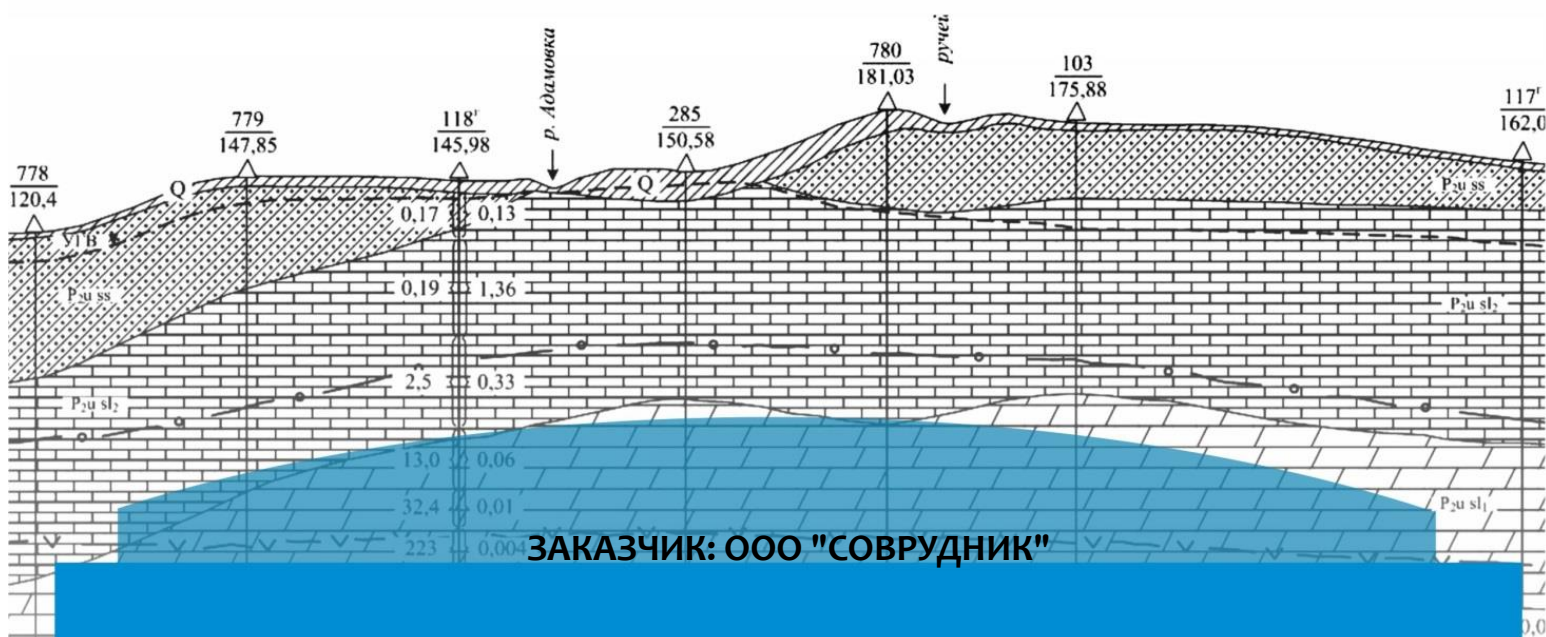


ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ

Комплексные инженерные изыскания

СРО Ассоциации инженеров-изыскателей «СтройИзыскания» СРО-И-033-16032012



ЗАКАЗЧИК: ООО "СОВРУДНИК"

АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА № 5 ООО "СОВРУДНИК" В СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Технический отчет по результатам
инженерно-гидрометеорологических изысканий

2021-48-П/48-ИГМИ

ТОМ 3

Изм	№ док.	Подпись	Дата

КЕМЕРОВО
2021

SURVEYCENTER.RU



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»

СРО Ассоциация инженеров-изыскателей "СтройИзыскания" рег.№ 14 от 27.06.2019г.

ЗАКАЗЧИК: ООО "СОВРУДНИК"

АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА № 5 ООО "СОВРУДНИК" В СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Технический отчет по результатам
инженерно-гидрометеорологических изысканий

2021-48-П/48-ИГМИ

Том 3

Директор




А.В. Соболев

Изм	№ док.	Подпись	Дата

КЕМЕРОВО, 2021

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Ведущий гидролог	Романовская Е.А.		07.10.2021

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
2021-48-П/48-ИГМИ-С	Содержание	стр. 3
2021-48-П/48-ИГМИ-СД	Состав отчетной документации по инженерным изысканиям	стр. 4
2021-48-П/48-ИГМИ-Т	Текстовая часть технического отчета (включая текстовые)	стр. 5
	Графическая часть (чертежи)	
2021-48-П/48-1-ИГМИ	Ситуационный план	
2021-48-П/48-2-ИГМИ	Поперечный профиль р.Огнё по морфоствору 1 с нанесением расчетного максимального уровня воды 1% обеспеченности	
2021-48-П/48-3-ИГМИ	Расчетная зона затопления р.Огнё при уровне воды 2% обеспеченности	

СОСТАВ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2021-48-П/48-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	
2		Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	
	2021-48-П/48-ИГИ	Часть 1. Инженерно-геологические работы	
	2021-48-П/48-ИГФИ	Часть 2. Инженерно-геофизические работы	
3	2021-48-П/48-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий	
4	2021-48-П/48-ИЭИ	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	7
2	ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	9
3	КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА РАБОТ	12
4	ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ.....	15
5	ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ	20
5.1	Питание рек	20
5.2	Водный режим	20
5.3	Температурный режим	21
5.4	Ледовый режим	21
6	МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	22
6.1	Подготовительные работы.....	22
6.2	Полевые работы	22
6.3	Камеральные работы	23
7	РЕЗУЛЬТАТЫ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ.....	25
7.1	Гидрологические расчеты	27
7.2	Максимальные расходы дождевых паводков	28
7.3	Максимальные расходы воды в период весеннего половодья	30
7.4	Расчет максимального уровня р.Огнё.....	31
7.5	Описание участка и тип русловых процессов	34
7.6	Горизонтальные деформации	36
7.7	Оценка глубинных деформаций	36
8	КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИЗЫСКАНИЙ	38
8.1	Температура воздуха	38
8.2	Влажность воздуха	38
8.3	Ветер.....	39
8.4	Осадки.....	40
8.5	Снежный покров.....	40
8.6	Атмосферные явления	40
8.7	Гололедные явления	41
9	ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ....	42
10	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
11	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЛИТЕРАТУРЫ	46
	ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Задание на производство инженерно-гидрометеорологических изысканий ..	48
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Выписка из реестра членов саморегулируемой организации	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ В Программа работ на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий	54
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г Копия сертификата системы менеджмента ISO 9001:2015.....	71
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д Климатическая справка по МС СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКИЙ ФГБУ «ГГО им. А.И. Воейкова».....	72

ПРИЛОЖЕНИЕ Е Расчет стока в период дождевых паводков руч.Мясниковский и р.Огне	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Расчет стока в период весеннего половодья руч.Мясниковский и р.Огнѐ	82
ПРИЛОЖЕНИЕ И Расчет морфоствора р.Огнѐ	84
ПРИЛОЖЕНИЕ К Гидрологическая справка ФГБУ «ГГИ»	86
ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	113

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям по объекту: «Автомобильная дорога № 5 ООО "СОВРУДНИК" в Северо-Енисейском районе Красноярского края» составлен на основании технического задания, утвержденного директором ООО "ИК ЦентрПроект" и согласованного ООО «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ» (Приложение А). Право проведение работ по проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий подтверждено выпиской из реестра членов саморегулируемой организации от 07.07.2021 № 1. (Приложение Б).

Целью данного отчета по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям является получение исходных данных для гидрометеорологического обоснования и разработки в случае необходимости мероприятий и сооружений инженерной защиты.

Участок изысканий располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края. Районный центр – гп Северо-Енисейский расположен в 5,5 км на северо-востоке от проектируемой автодороги.

Стадия проектирования – Проектная документация.

Проектом предусмотрено проектирование следующих объектов:

- автомобильной дороги необщего пользования протяженностью 1,36 км с обустройством водопропускных сооружений;
- мостовой переход через р.Огне.

При составлении данного отчета использованы следующие материалы:

- карты ГГЦ масштаба 1:25000 – 1:50000;
- Масштаб съемки 1:1000;
- "Ресурсы поверхностных вод СССР". Том 16, выпуск 1. Енисей.

Инженерно-гидрологические работы выполнены в соответствии с СП 11-103-97, расчеты выполнены согласно СП 33-101-2003 "Определение основных расчетных гидрологических характеристик".

Предварительные полевые работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий произведены в сентябре 2021 года в соответствии с требованиями нормативных документов, а также задания заказчика и программы работ. Камеральная обработка материалов и составление технического отчета производилась с сентября по ноябрь 2021 года.

При производстве инженерно-гидрометеорологических изысканий изучались:

- гидрологический режим рассматриваемых водотоков;
- климатические условия и отдельные метеорологические характеристики;
- опасные гидрометеорологические процессы и явления;
- техногенные изменения гидрологических и климатических условий.

Заказчик инженерно-гидрометеорологических работ: ООО «Соврудник». Основной вид деятельности: добыча руд и песков драгоценных металлов (золота, серебра и металлов платиновой группы). Компания специализируется на добыче рудного золота открытым способом с переработкой руды на золотодобывательной фабрике с получением конечного продукта в слитках. Предприятие входит в первую десятку золотодобывающих компаний страны и занимает второе место по объемам золотодобычи в Красноярском крае.

Адрес: 663282, Северо-Енисейский район, гп Северо-Енисейский, ул. Набережная, дом 1.
Ответственный представитель: Мартынюк М.А., тел. 456-12-48, доб.102, эл.почта glavmark@sovrudnik.ru.

Исполнитель инженерно-гидрометеорологических работ (ИГМИ): ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ", юридический адрес: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, 1, офис 101/6, фактический адрес: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, 1, офис 101/6. Телефон: 8-909-522-16-22, email: LLC.SC@mail.ru

- Инженерно-гидрометеорологические изыскания проводились в три этапа:
- Подготовительный – сбор и анализ картографического материала, опубликованных справочно-методических пособий.
- Полевые изыскания – маршрутное рекогносцировочное обследование объекта изысканий, водотоков, оказывающих воздействие на территорию рассматриваемого объекта.
- Камеральная обработка материала – определение особенностей гидрологического режима, климатических условий территории объекта изысканий, расчет гидрологических характеристик рассматриваемых водотоков (при необходимости), написание по итогам изысканий технического отчета.

2 ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Настоящей документацией рассматривается объект "Автомобильная дорога № 5 ООО "Соврудник" в Северо-Енисейском районе Красноярского края", располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края. Районный центр – гп. Северо-Енисейский расположен в 5,5 км на северо-северо-востоке от проектируемой автомобильной дороги.

Гидрологический режим исследуемых водотоков практически не изучен.

В гидрологическом отношении район изучен недостаточно, в бассейне р.Огнё отсутствуют стационарные гидрологические посты и метеорологические станции.

В ходе исследования существующего состояния гидрометеорологических условий района расположения объекта изучены следующие материалы: материалы ранее выполненных инженерных изысканий, данные о ближайших метеорологических станциях (МС) и гидрометеорологических постов (ГП).

Ближайшей репрезентативной метеорологической станцией к участку изысканий является метеостанция гп. Северо-Енисейский, расположенная на расстоянии около 6 км. Метеорологическая станция с гп. Северо-Енисейский является репрезентативной для участка изысканий (удовлетворяет требованиям п. 4.10 СП 11-103-97 [2]):

- метеорологическая станция и участок изысканий расположены в относительно однородных физико-географических условиях (равнинный рельеф);
- защищенность метеоплощадки, характера застройки окружающей территории, соответствия подстилающей поверхности на метеоплощадке ландшафту окружающей местности;
- высота местности. Высота метеорологической станции гп. Северо-Енисейский составляет 513 м БС. В пределах исследуемого участка абсолютные отметки рельефа изменяются от 301,6 м до 425,6 м.
- отсутствие значительных микроклиматических условий в пределах площадки метеорологической станции.
- месторасположение действующих репрезентативных метеорологических станций (постов) в районе территории изысканий, позволяет установить степень метеорологической изученности как изученную (таблица 1.1).

Расположение ближайших гидрометеорологических постов (ГП) показано на карте гидрометеорологической изученности района изысканий (2021-48-П/48-1-ИГМИ) и на рисунке 1.

Таблица 2.1 - данные о метеорологической изученности района работ

Метеостанция	Координаты	Высота станции, м	Разряд	Период действия, год	
				открыт	закрит
Северо-Енисейский	60° 22' 48.01" с.ш. 93° 01' 48.01" в.д.	513	2	01.01.1932	-

В гидрологическом отношении рассматриваемый участок является неизученным, ближайшими гидрологическими постами к территории изысканий является пост на р. Тея и на руч. Миханский, расположенные к северо-западу и северу на расстоянии около 22 и 81 км от участка изысканий соответственно.

Сведения о гидрологических постах представлены в таблице 2.2 и на рисунке 1.

Таблица 2.2 – данные о гидрологической изученности района работ

Водоток	Пункт	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²	Период действия, год	
				открыт	закрит
река Тея	пос. Тея	136	2910	30.07.1963	Действует
руч. Миханский	пос. Вельмо 2-е	0,6	32,3	21.11.1966	Действует

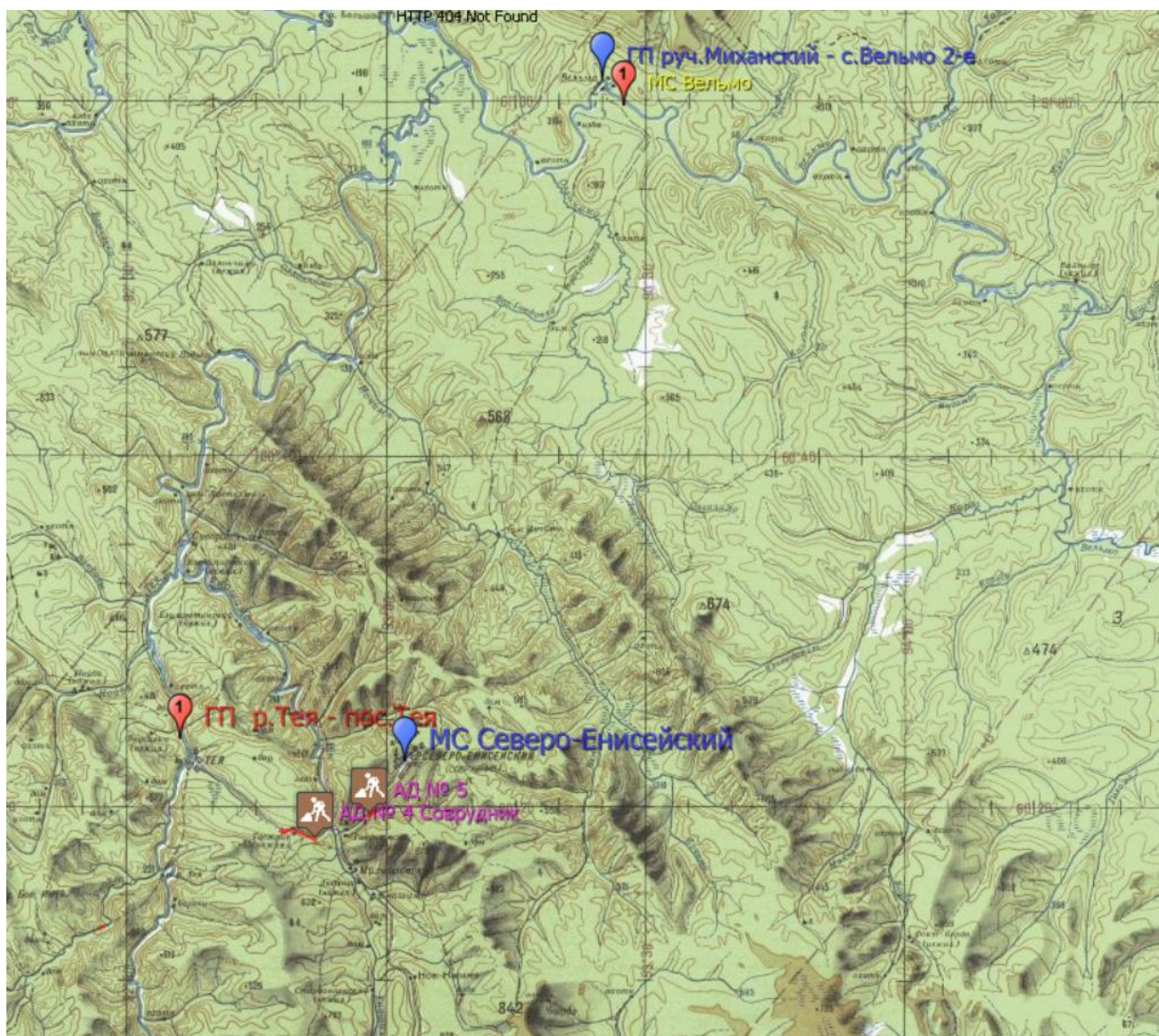


Рисунок 1 - Схема гидрометеорологической изученности территории (гидрологические и метеорологические посты нанесены красными и синими метками)

Описание поста р.Тея – пгт.Тея. Пост расположен в 1,5 км ниже поселка.

Прилегающая местность холмистая, поросшая смешанным лесом. Долина реки корытообразная, шириной по дну 150 м, с надпойменной террасой по обоим берегам. Склоны крутые, высотой 50-80 м, поросшие смешанным лесом, в отдельных местах наблюдаются выходы коренных пород.

Русло извилистое, каменистое, устойчивое, разветвлённое на рукава и протоки. Берега крутые, высотой 5-6 м., гравийно-каменистые. В 6,0 км ниже поста, в районе устья руч.Сибирячка, находится остров, возле которого образуются заторы и зажоры.

Зимой на участке поста наблюдаются наледи. Пост свайный, находится на правом берегу.

Отметки реперов получены нивелировкой IV кл. КУГКС в 1964 г.

Отметка нуля поста 198,80 м БС. Гидроствор № 2 расположен в 90 м ниже поста, оборудован тросово-подочной переправой.

Единичные пробы воды на мутность берутся в створе поста у берега.

Температура воды измеряется в створе поста у берега, толщина льда – на середине реки.

Руч.Миханский – пос. Вельмо 2-е. Пост расположен в 0,6 км от устья.

Прилегающая местность горная, горы столового типа, представляет собой огромную слабоогнутую чашу. Долина ручья совпадает с долиной р.Вельмо, ящикообразная, шириной до 10 км, покрыта смешанным лесом, заболочена. Склоны крутые, местами обрывистые. Пойма двухсторонняя: левобережная шириной 25 м, правобережная – 12-20 м; поросла густым смешанным лесом, начинает затопляться при уровне воды 180 см.

Русло умеренно извилистое, каменисто-галечное, устойчивое, с чередованием плёсов и перекатов. Берега крутые, высотой 0,8-1,0 м, сложены суглинками с наличием камней, по бровкам поросли мелким кустарником и лесом.

Подпор от р.Вельмо в отдельные годы достигает створа поста.

В отдельные зимы наблюдаются наледи вследствие перемерзания ручья на перекатах.

Пост свайный, находится на правом берегу.

Отметки реперов получены нивелировкой III кл. АГП в 1967 г.

Отметка нуля поста 118,31 м БС.

Гидроствор № 1 расположен в 30 м выше поста, оборудован гидрометрическим мостиком.

Нижний уклонный пост совпадает со створом поста, верхним служит гидроствор № 1.

В апреле 2010 г. пост перенесен со створом поста, верхним служит гидроствор № 1.

В апреле 2010 г. пост перенесен на 10 м ниже из-за активизации русловых процессов на участке поста.

Уровни воды на старом и новом постах между собой не увязаны.

Гидроствор № 1 расположен в 50 м ниже поста, оборудован гидрометрическим мостиком.

Единичные пробы воды на мутность берутся на гидростворе № 1 в 10 м от п.н.

Температура воды измеряется в створе поста у берега, толщина льда – в 15 м ниже поста на плесе, на середине ручья.

3 КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА РАБОТ

Участок изысканий "Автомобильная дорога № 5 ООО "Соврудник" в Северо-Енисейском районе Красноярского края" располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края. Районный центр – г.п Северо-Енисейский расположен в 5,5 км на северо- востоке от проектируемой автодороги.

Северо-Енисейский район – муниципальный район Красноярского края, включает 2 городских и 10 сельских населенных пунктов. Площадь района составляет 47,2 тыс. км². Лесные массивы занимают 90%.

Районный центр – гп. Северо-Енисейский удален от административного центра края – г. Красноярск на 600 км, а от ближайшего промышленно-транспортного узла г. Енисейск – на 290 км. Сообщение между районным центром и г. Енисейск круглогодично осуществляется через п. Брянка по автодороге с асфальтовым покрытием протяженностью 35 км, далее 255 км – по дороге со щебеночным покрытием. В период навигации через р. Енисей – паромная переправа, зимой – автозимник. Между гп. Северо-Енисейский и г. Красноярск поддерживается регулярная воздушная связь самолётами АН-24 и АН-26. В 1979 г. введена в эксплуатацию ЛЭП-110, по которой электроэнергия поставляется от Назаровской ГРЭС.

Ближайшим населенным пунктом является районный центр гп. Северо-Енисейский. Вдоль правого борта р. Огнё проходит улучшенная автомобильная дорога, соединяющая гп. Северо-Енисейский с г. Красноярском.

Вся территория покрыта труднопроходимой тайгой. Из древесных пород распространены: ель, сосна, пихта, кедр, лиственница, береза, осина, ольха. Долины рек, как правило, заболочены.

Животный мир типичен для зоны тайги: медведи, лоси, олени, реже встречается росомаха. Из пушных зверей водятся белка, соболь, горностай, ондатра. Из боровой птицы – глухари, рябчики, тетерева. В реках обитают хариус, ленок, таймень, щука, окунь. В последние годы рыбные ресурсы значительно истощились. В летний период изобилует гнус.

В пределах района работ можно выделить характерные типы рельефа:

- структурно-денудационный тип рельефа в районе обусловлен препарировкой геологических тел и дислокаций в отложениях сухопитской и тунгусинской серий. При препарировке пачек устойчивых сланцев образуются куэстовые гряды. Своеобразный (массивный) структурно-денудационный рельеф образован вследствие препарировки тел гранитоидов, в следствии чего возвышенности имеют сопочную морфологию;
- денудационный тип рельеф, обусловлен процессами выравнивания территории в мел-палеогеновую эпоху тектонического покоя, представлен субгоризонтальными поверхностями трех уровней. Из них нижний характеризуется отметками междуречий 420-500 м. Средний уровень денудационного рельефа имеет отметки 550-600 м. Верхний уровень (650-700 м) зафиксирован на юго-востоке исследуемого района;
- эрозионно-денудационный тип рельеф в районе очень распространен и выражен склонами разной крутизны и пространственной ориентировки;
- эрозионно-аккумулятивный тип рельефа характерен для днищ долин малых рек и ручьев, в том числе золотоносных. Ему свойственны задернованные склоны, которые обрамляют ленту перстративного аллювия, имеющего мощности от первых до нескольких метров;

- аккумулятивный тип рельеф характерен для плоских заболоченных расширений пойм, обусловленных неотектоникой (опусканием местности, подпруживанием реки поперечным поднятием). В таких условиях формируется констративный аллювий мощностью от нескольких до десятков метров.

Исследуемый участок строительства автомобильной дороги расположен вдоль левого борта р.Огнё, представлен эрозионно-денудационным среднегорным типом рельефа со сглаженными формами и плавными контурами хребтов и впадин. Положительные формы представлены хребтами, холмами, сопками, отрицательные формы рельефа образованы в результате деятельности постоянных и временных водотоков.

Абсолютные отметки участка изысканий изменяются от 301,6 м до 425,6 м.

В техногенном отношении исследуемый участок работ не освоен, территория не застроена, поверхностный сток обеспечен, участок работ не испытывает техногенных нагрузок.

Территория находится в зоне недостаточной теплообеспеченности и весьма избыточного увлажнения, что в условиях расчлененного рельефа обуславливает наличие довольно густой речной сети. Для русел рек характерна слабая извилистость и отсутствие меандрирования. Часть территории бассейна рассматриваемых водотоков поражена техногенными процессами, возникшими в результате многолетних геолого-разведочных работ. Большая часть водосборной площади залесена. Лесистость территории составляет около 98%, заболоченность встречается в долинах рек, озерность, распаханность территории бассейна отсутствует.

Схема расположения участка изысканий представлена на рисунке 2.

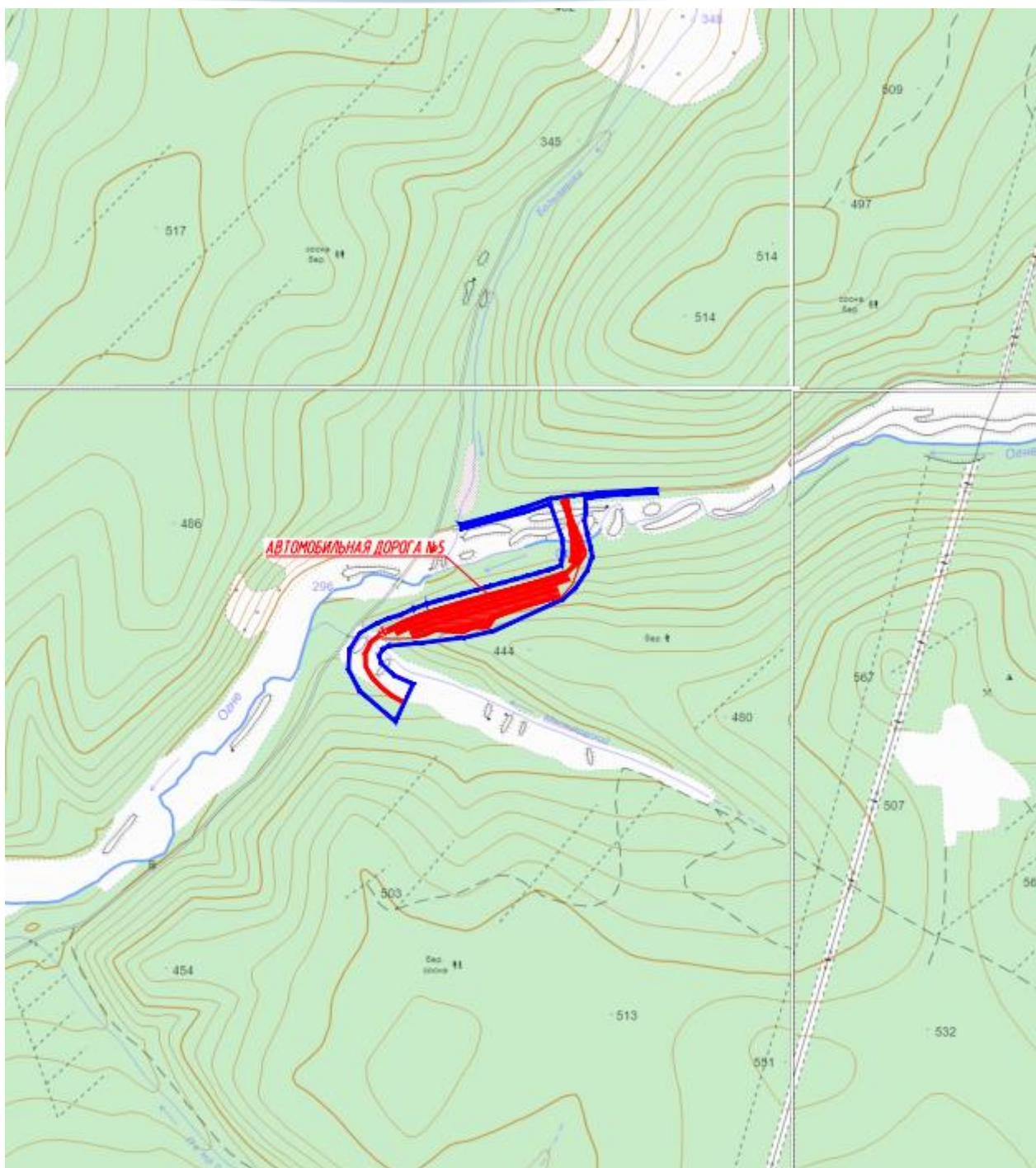


Рисунок 2 - Схема расположения участка изысканий (красный контур)

4 ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ

Гидрографическая сеть района изысканий относится к бассейну р.Подкаменная Тунгуска и представлена основными водотоками: Огнё, Тея, Вельмо, Енашимо, Уволга, Чапа с многочисленными притоками. Основными водотоками пересекаемые в рамках проектируемой автомобильной дороги являются река Огнё и руч.Мясниковский.

Большая часть описываемой территории располагается в пределах Среднесибирского плоскогорья, простирающееся в меридиональном направлении более чем на 1500 км, а с запада на восток – по всей ширине бассейна Енисея. В целом это обширное (в пределах Красноярского края площадь плоскогорья составляет около 1,2 млн км²) и сравнительно высокое плато, поверхность которого сильно расчленена долинами многочисленных рек. В орографическом отношении проектируемая автомобильная дорога простирается в пределах Енисейского кряжа. Последний простирается параллельно правому берегу р. Енисея, южнее устья р. Подкаменной Тунгуски, почти до Восточного Саяна, от которого он отделен тектонической впадиной. Наибольшая высота Енисейского кряжа — гора Енашимский Полкан —1104 м. Поверхность и склоны кряжа сильно расчленены, много участков с каменистыми россыпями и осыпями. Реки, стекающие с кряжа, имеют горный характер; они имеют узкие долины, быстрое течение, порожистые русла. На западных склонах кряжа выпадает значительное количество осадков от воздушных масс, поступающих в этот район с запада; широкое развитие получили здесь темнохвойные леса (ель, пихта, кедр). Восточные, менее увлажненные склоны покрыты лиственничными и лиственнично-сосновыми лесами. Юго-восточная часть кряжа занята сосновыми лесами. Травяной и кустарниковый покров образован багульником, голубикой, брусникой и мхами (рисунок 3).



Рисунок 3 – Вид на склон долины (покрыт древесной, травяной и кустарниковой растительностью, подлесок образован багульником, голубикой, брусникой и мхами)

Трасса проектируемой автодороги проходит по сильно холмистой и пересеченной местности, густота речной сети составляет $0,5 \text{ км/км}^2$.

На протяжении трассы автодороги имеется 2 пересечения с водотоками, 1 из которых представлен руч. Мясликовским и р. Огне.

Река Огнѐ (мостовой переход) - правый приток первого порядка р. Енашимо, впадает на 48 км от устья. Общая длина - 17 км, до створа пересечения – 11,8 км, общая площадь водосбора – $115,90 \text{ км}^2$, до створа пересечения – $65,77 \text{ км}^2$. Река Огнѐ - типичная горнотаёжная река. Почти на всем своем протяжении река протекает по пересеченной местности. От истока до устья река имеет общее западное направление. Бассейн реки асимметричный, с более развитой правобережной частью, территория вытянута с юго-востока на северо-восток. Рельеф бассейна преимущественно горный.

Бассейн реки расположен в районе островного распространения многолетней мерзлоты. Массивы мерзлых пород залегают в основном в днищах долин; в пределах гор развиты талые породы. Мощность многолетнемерзлых пород достигает 25-30 м.

Долина р.Огнё представляет собой глубокую ложбину, заросшую смешанным лесом. Дно долины местами заболочено, заросшее кустарником и болотной растительностью. Трасса пересекает водоток в нижнем течении. На период обследования ширина русла на участке перехода составляла около 15 м, средняя глубина - 0,5 м.

Пойма широкая, преимущественно двухсторонняя, лишь в отдельных местах развита вдоль одного берега. Ширина ее в начале участка 10-20 м, затем в среднем течении увеличивается и достигает 250-300 м. Поверхность поймы неровная, пересечена сетью проток, рукавов, озер-старич, многие из которых действуют при низких уровнях воды; сложена галечником или занята кочковато-осоковым лугом, на отдельных участках редколесьем и зарослями кустарника. При обычных половодьях и паводках пойма затопляется частично, при высоких полностью.

Для описания долины р.Огнё в качестве наглядного пособия использовался поперечный профиль р.Огнё на основе цифровой модели местности (SRTM) Google Earth. Схема поперечный профиля долины р.Огнё показана на рисунке 4. В процессе рекогносцировочного обследования съемка поперечного профиля долины р.Огнё в месте проектируемого автомобильного моста производилась с помощью спутникового геодезического приемника PrinCE i50. На основании полевых данных был построен поперечный профиль долины р.Огнё, который приведен на чертеже (чертеж 2021-48-П/08-2-ИГМИ).

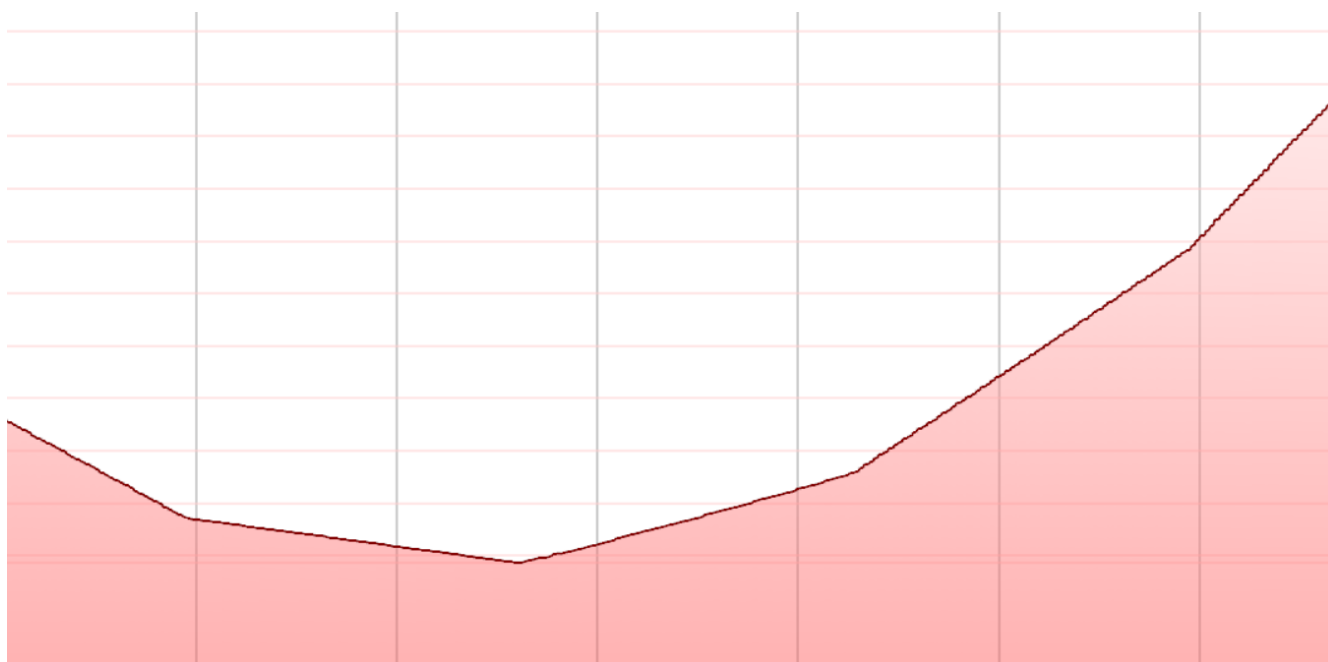


Рисунок 4 - Схема поперечного профиля р.Огнё вблизи проектируемого моста (на основе цифровой модели местности (SRTM) Google Earth)

Русло реки извилистое и сильно разветвленное; в русле встречается множество песчано-галечных островов площадью до 2,5 – 5 км², заросших древесно-кустарниковой и луговой растительностью. Большинство из них при высоких уровнях воды затопляется. На многих участках река разветвляется на множество проток и рукавов, ширина которых достигает 10-20 м (рисунок 5).



Рисунок 5 - Вид на русло и протоку р.Огнё в расчетном створе (русло сложено галечным грунтом, правый берег обрывистый, левый пологий, поросшие густой травянистой и кустарниковой растительностью)

Преобладающая ширина основного русла в период рекогносцировочного обследования составляет 1-3 м. Глубины изменяются от 0,2 – 0,7 м. Дно русла галечное и галечно-валунное. Берега реки невысокие (0,5 – 1,0 м), крутые, сложены галькой и песчано-глинистым материалом, вдоль бровки покрыты смешанным лесом и кустарником.

Река не судоходна, из-за наличия каменистых перекатов плавание моторных лодок возможно лишь на отдельных участках. На берегах реки населенных пунктов нет.

Река Огнё замерзает в конце октября – ноябре, в верховьях на перекатах перемерзает, вскрывается в апреле-начале мая. Наибольший приток слева – руч.Безымянка.

Ручей Мясниковский - является левобережным притоком р. Огнё на участке его нижнего течения, впадая в него в 2,5 км от устья. Притоков ручей не имеет. Длина ручья составляет 2,2 км, площадь его водосборного бассейна составляет 3,86 км², средняя высота водосбора – 452 м. В периоды летней межени длина ручья сокращается в 1,5-2 раза, и зимой ручей практически полностью перемерзает. Более половины площади водосбора находится в пределах слабо наклонного водораздельного пространства на абсолютных отметках 500 – 525 м БС. Остальная часть водосбора представлена крутыми склонами долины ручья. Ручей протекает с северо-востока на юго-запад по V-образной долине с крутыми склонами. Уклон водотока в среднем равен 92,80 ‰ (4°), а в верхнем течении достигает 80 ‰ (4,5°).



Рисунок 6 - Вид на русло руч.Мясниковский в расчетном створе (русло сложено галечным грунтом, берега поросшие густой травянистой и кустарниковой растительностью)

Часть территории бассейна поражена техногенными процессами, возникшими в результате многолетних геологоразведочных работ. Большая часть водосборной площади залесена. Лесистость территории достигает 98 %, заболоченность, озерность, распаханность территории бассейна отсутствуют.

В зимний период ручей Мясниковский имеет малые расходы и перемерзает.

5 ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

По типу водного режима, климатических условий, источников питания, рельефа, условий формирования годового стока и его внутригодового распределения, территория проектируемого объекта располагается в пределах тунгусского района. Район занимает юго-восточную область Среднесибирского плоскогорья (без Енисейского кряжа), куда входят части бассейнов Подкаменной и Нижней Тунгуски.

5.1 Питание рек

В питании водотоков рассматриваемой территории участвуют талые, дождевые и подземные воды. Соотношение между различными типами питания для рассматриваемой территории приведено на основе распределения составляющих годового стока реки Подкаменная Тунгуска – факт.Черный Остров (таблица 5.1.1).

Таблица 5.1.1 - соотношение между различными видами питания

Река - пункт	Площадь водосбора, км	Доля стока в % от годового		
		снеговое	дождевое	грунтовое
р. Подкаменная Тунгуска – факт.Черный Остров	232000	60	16	24

5.2 Водный режим

Большое разнообразие природных условий рассматриваемой территории обуславливает существенные различия основных характеристик гидрологического режима рек отдельных районов. Значительная увлажненность северных областей и высоких горных поднятий на юге определяют здесь повышенную водность рек в течение года. В противоположность этому недостаток влаги в пределах обширных межгорных котловин является причиной засушливости почв и низкого стока рек. Большое влияние на те или иные элементы гидрологического режима рек оказывает не только географическое положение речных водосборов, но и ярко проявляющаяся высотная поясность. Так же в отдельных районах сильное воздействие на режим водных объектов оказывают местные факторы – карстовые процессы, многолетняя мерзлота, особенности геологического строения речных водосборов.

Водный режим рек района характеризуется весенним половодьем, летними и осенними дождевыми паводками, средней по водности летне-осенней и зимней меженью. Половодье здесь начинается позднее, чем на реках южной части территории, - в первой половине мая; максимум его наступает во второй половине мая – начале июня. В среднем оно длится около 2 месяцев; за это время проходит 60% общего годового стока, причем максимум его в 15-20 раз превышает величину среднего годового стока. Летне-осенняя межень обычно продолжается с июня по октябрь и нередко прерывается подъемами воды дождевых паводков. Число последних за сезон достигает 7-8.

Согласно справочнику «Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 16 Ангара-Енисейский район Выпуск 1. Енисей» [6] выделены характеристики элементов весеннего половодья по ГП Вельмо – в 7 км ниже устья р.Тея, площадь водосбора 22900 км². Средняя дата начала половодья – 27.05, поздняя дата конца половодья – 27.05. Общая наибольшая продолжительность половодья составляет около 78 дней.

5.3 Температурный режим

Термический режим рек бассейна определяется главным образом радиационным балансом водной поверхности, теплообменом между атмосферой, водой и грунтом речного ложа, а также рядом других факторов. Существенное влияние при этом оказывает также многолетняя мерзлота, речные и грунтовые наледи, сохранявшиеся местами до летнего сезона, и позднее таяние снега в горах.

Влияние мерзлоты проявляется в понижении температуры не только грунтовых и почвенных, но также и поверхностных вод. На изменение температуры воды и её распределение в речном потоке оказывают влияние характер питания реки, направление её течения, высотное положение водосбора, наличие карста и т.д. [6].

Все эти факторы обуславливают годовой, сезонный и суточный ход температуры воды, причем различия в термическом режиме могут быть не только в пределах более или менее обширных физико-географических районов, но и на протяжении отдельных участков одной и той же реки. Температура воды из года в год колеблется в относительно небольших пределах, как и радиационный баланс деятельности, зависящий от солнечной активности. Годовой ход температуры воды в общих чертах повторяет колебания температуры воздуха, но он более выровнен и несколько отстает по времени. Весной, когда температура воздуха начинает довольно быстро повышаться, рост температуры воды происходит более медленно. Охлаждение воды осенью идет также значительно медленнее, чем воздуха.

5.4 Ледовый режим

Ледовый режим рек формируется в условиях арктического, субарктического и умеренного климатического поясов центральных районов Евразии при широком распространении в этих местах многолетней мерзлоты.

Наступление холодов и понижение температуры воды до 0°С вызывает на водотоках района появление первых ледяных образований – заберегов, они носят устойчивый характер и наблюдаются ежегодно. Появление первых ледяных образований на водотоках рассматриваемой территории происходит преимущественно в октябре-ноябре.

Средняя продолжительность ледостава на водотоках района составляет около 190 дней, в затяжные зимы ледостав продолжается до 220 дней.

После наступления ледостава толщина льда на реках начинает увеличиваться. Нарастание льда происходит неравномерно; интенсивность этого процесса зависит от хода температуры воздуха, мощности снежного покрова, образовавшегося на поверхности льда, и т. д. Наибольшая толщина льда отмечается в апреле-мае.

Все водотоки в местах исследований вскрываются без ледохода. Вода весной течет поверх льда. Поэтому заторов на рассматриваемом участке быть не может. Зажорных явлений также не наблюдается [6].

На малых реках наледи возникают от выходов воды на поверхность льда в результате перемерзания потока почти до дна; прорвавшаяся наверх вода образует многослойную наледь (толщина её может достигать 2-3 м и более) в русле, которая стаивает только к концу лета.

На малых реках, водосборы которых расположены в зонах распространения многолетней мерзлоты (в бассейнах Подкаменной Тунгуски и Нижней Тунгуски), часто наблюдаются мощные наледи.

6 МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Все работы выполнены согласно программе (Приложение В) на выполнение инженерно-гидрологических работ по объекту «Автомобильная дорога № 5 ООО "Соврудник" в Северо-Енисейском районе Красноярского края» и представлены в таблице 6.1:

Таблица 6.1 - сведения по объемам работ в рамках изысканий

Вид работ	Единица измерения	Количество
Полевые работы		
Рекогносцировочное обследование района изысканий, русел примыкающих и находящихся в непосредственной близости от территории месторождения, русел постоянных и временных водотоков.	км	73
Камеральные работы		
Изучение имеющегося картографического и справочно-методического материала по рассматриваемой территории		
Составление таблицы гидрологической изученности бассейна реки	1 таблица	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности	1 схема	1
Определение максимальных расходов воды руч.Мясниковский	1 расчет	1
Определение максимальных расходов воды р.Огнё (1, 2 и 10% обеспеченности)	1 расчет	1
Определение максимального уровня 2% и 10%обеспеченности водотоков: р.Огнё	1 расчет	1

Инженерно-гидрометеорологические работы выполнялись в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

6.1 Подготовительные работы

В период подготовительного этапа выполнялся сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности. Данные работы необходимы для оценки степени гидрометеорологической изученности территории, установления в программе инженерных изысканий состава и объемов работ, предварительного выбора способов получения требуемых расчетных характеристик, предварительного расчета гидрологических характеристик. Так же в рамках подготовительных работ была получена и изучена информация материалов наблюдений прошлых лет, составлены запросы для получения исходной гидрологической и метеорологической информации в ФГБУ «Среднесибирское УГМС» и ФГБУ «ГГО». Справочные материалы представлены в текстовом приложении Д.

Оценка гидрологических условий в районе проектируемых сооружений производится по материалам наблюдений на гидрологических постах и дополняется результатами рекогносцировочного обследования.

6.2 Полевые работы

Основной целью полевых изысканий является проведение рекогносцировочного обследования территории проектируемого объекта и русел водотоков, а также прирусловых участков пойм временных и постоянных водотоков, объектов водно-эрозионной сети,

примыкающих к исследуемой территории (при наличии) и оказывающих влияние на проектируемые сооружения на объекте, а также подбор соответствующих эмпирических коэффициентов для дальнейших расчетов.

После выполнения подготовительного этапа работ и согласования программы работ были выполнены следующие виды полевых работ:

В районе проектируемых объектов выполнено рекогносцировочное обследование в комплексе с гидроморфологическим обследованием (работы выполнялись для оценки состояния берегов водотоков, выявления участков проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений, установлением меток высоких уровней воды, а также уровней ледохода (при наличии), определение границ возможного затопления.

В результате обследования составилось общее описание участка изысканий.

- - выполнено гидроморфологическое обследование долин, пересекаемых и находящихся вблизи постоянных водных объектов;
- - выполнено обследование бассейнов пересекаемых водотоков;
- - так же выполнено обследование за проявлением в пределах участка изысканий русловых деформаций, абразии берегов водотоков с выраженным руслом на участке изысканий.

Съемка поперечного профиля русла и определение уклона водной поверхности производилось спутниковым геодезическим приемником PrinCE i50.

По завершении полевых работ материалы были переданы для дальнейшей камеральной обработки. Полевые работы выполнялись в августе-сентябре 2021 года.

6.3 Камеральные работы

Климатическая и гидрологическая характеристики района, а также характеристика опасных гидрометеорологических процессов и явлений (разделы 3,4,5 и 9) составлены с использованием следующего материала:

- СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. М., 2016.
- СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. М., 1997 г.
- СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. М., 2016 г.
- СП 131.13330.2020. Строительная климатология. М., 2016 г.
- СП 33-101-2003. Определение основных расчётных гидрологических характеристик. Госстрой России, М., 2004.
- Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Гидрометеиздат, Л., 1984.

В ходе третьего-камерального этапа были выполнены следующие виды работ:

- выполнена камеральная обработка полученных полевых материалов (построение поперечного профиля долины (русла) р. Огне обработка материалов рекогносцировочного и гидроморфологического обследования водотока, в том числе прилегающей территории);
- выполнен сбор многолетних данных о водном, ледовом, термическом режимах водотоков, режиме твердого стока в районе изыскания по ближайшим к участку изысканий гидрометрическим постам территориального центра по гидрометеорологии и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории, составление схем и таблиц гидрометеорологической изученности;

- составление климатической записки, подбор метеорологических станций;
- выбор методов расчета гидрологических характеристик, обоснование параметров расчетных формул.

По результатам выполненной работы был составлен настоящий технический отчет. Отчет выполнен в соответствии с требованиями СП 11-103-97 [2] "Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства".

7 РЕЗУЛЬТАТЫ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

В ходе рекогносцировочного обследования трассы, в 700 м вниз по течению от проектируемого мостового перехода, обнаружен действующий мостовой переход через р.Огнё (рисунок .7).



Рисунок 7 - Вид на действующий мостовой переход через р.Огнё

На рисунке 7 хорошо выражены метки высоких вод. Следы на опорах моста предположительно приурочены к наивысшим уровням воды 1-5% обеспеченности.



Рисунок 8 – Следы карчехода (стволы деревьев в русле р.Огнё)

Для адекватного назначения расчетных коэффициентов шероховатости русла р.Огнё был произведен выезд на местность для обследования русла и долины. При подборе коэффициентов шероховатости, помимо натурного обследования, использовались космоснимки участка реки в районе проектируемого мостового перехода.

Пойма, как морфологический элемент широкая, шириной около 250-300 метров. При дальнейших гидравлических расчетах максимального уровня воды, для склонов и русла принимается единый коэффициент шероховатости.

На основании детального натурного обследования русла и поймы р.Огнё (рисунок 3), анализа космоснимков, для дальнейших расчетов принимаются представленные в таблице 7.1 коэффициенты шероховатости.



Рисунок 9 - Вид на долину р.Огнё (правый и левый берег - пологий, поросшие густой кустраниковой и древесной растительностью)

Таблица 7.1 - обоснование выбора коэффициентов шероховатости русел

Исследуемый водный объект	Характеристика подстилающей поверхности русла	Характеристика поймы или склона	Коэффициент шероховатости русла $n, 1/n$	Коэффициент шероховатости поймы $n, 1/n$
р.Огнё	Гравийно-галечные русла в благоприятных условиях.	Пойма под редким кустарником и деревьями с листвой или вырубками с развивающейся порослью	0,065, 15,38	Правый склон, левый склон: 0,065, 15,38;

7.1 Гидрологические расчеты

Выбор аналога для производства гидрологических расчетов стока осуществлялся в соответствии с критериями п.7.26 СП 33-101-2003. При выборе реки – аналога для расчета максимального стока должны выполняться следующие приближенные равенства:

$$L/F^{0.56} \approx L_a/F_a^{0.56} \quad (1)$$

$$I/F^{0.50} \approx I_a/F_a^{0.56} \quad (2)$$

В качестве реки-аналога может быть использована р.Тея по посту в пгт.Тея. Обоснование применимости аналога приведено в таблице 7.1.1.

Таблица 7.1.1 - вычисление критерия применимости реки-аналога

Исследуемый водный объект	$L/F^{0.56}$ $I/F^{0.50}$	Водоток-аналог	$L_a/F_a^{0.56}$ $I_a/F_a^{0.50}$
р.Огнѐ – расчетный створ	$11,98/65,77^{0.56}$ $=1,15$ $17,35/65,77^{0.50}$ $=2,14$	р. Тея – пгт. Тея	$124/2910^{0.56}= 1,42$ $4,36/2910^{0.50}= 0,08$

В соответствии с расчетами пост аналог р. Тея – пгт. Тея условно подходит по площади водосбора. Так как в рассматриваемом районе нет надежных аналогов, то необходимо принять этот, т.к. использование районных значений коэффициентов дадут еще большую ошибку в гидрологических расчетах, а это может повлечь неправильность проектных решений по разработке мероприятий по инженерной защите или планировке поверхности площадки.

7.2 Максимальные расходы дождевых паводков

Для расчета максимальных расходов дождевых паводков согласно СП 33-101-2003, использовалась формула предельной интенсивности стока:

$$Q_{P\%} = q'_{1\%} \cdot \varphi \cdot H_{1\%} \cdot \delta \cdot \lambda_{P\%} \cdot A \quad (1)$$

где: $q'_{1\%}$ – максимальный модуль стока ежегодной вероятностью превышения P , равной 1%, выраженный в долях произведения $\varphi \cdot H_{1\%}$, определяется согласно [8], в зависимости от гидроморфометрической характеристики русла исследуемого водотока Φ , продолжительности склонового добега $t_{ск}$ (мин) и района, принимаемого по [8]

$H_{1\%}$ – максимальный суточный слой осадков вероятности превышения $P=1\%$ определяется по данным ближайших метеостанций [8]; $H_{1\%} = 100$ мм

φ – сборный коэффициент стока, определяемый по карте распределения величины согласно [8];

δ – коэффициент, учитывающий влияние озер, для всех рассматриваемых водотоков принимается равным 1;

$\lambda_{P\%}$ – коэффициент перехода от расхода воды 1% обеспеченности к расходу другой обеспеченности, при расчете расхода 1% обеспеченности принимается равным 1;

A – площадь водосбора, км² (рисунок 10).

Параметры формулы (1) для расчета максимального расхода дождевых паводков представлены в таблице 7.2.1. Результаты расчета представлены в таблице 7.2.2.

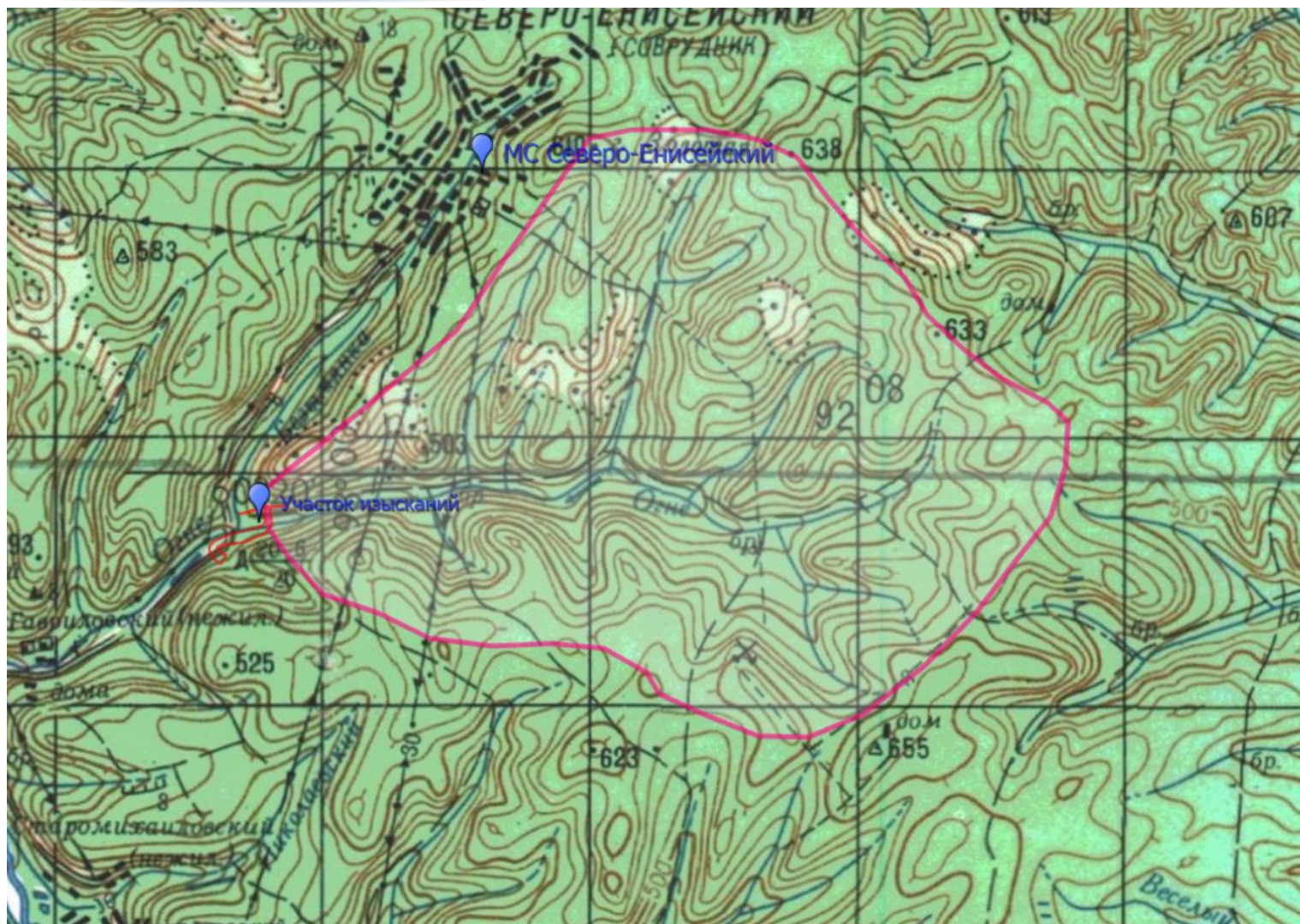


Рисунок 10 – Расчетная водосборная площадь р.Огне в расчетном створе мостового перехода

Таблица 7.2.1 - параметры формулы (1) для расчета максимального расхода дождевых паводков

1	Расчетный створ (пикетаж)	Водотоки и объекты водно-эрозионной сети	А водосбор а, км ²	Параметры уравнения				
				Н1% , мм	φ	δ	λP%	q'1%
1	ПК 27+94,00	руч.Мясниковский	3,06	100	0,54	1	1	0,098
2	Мостовой переход	р.Огнё	65,77	100	0.47	1	1	0,036

Таблица 7.1.2 - результаты расчета максимальных расходов воды дождевых паводков

Расчетный створ	Водотоки и объекты водно-эрозионной сети	Водосборная площадь, км ²	Обеспеченность расхода, %		
			1	2	3
ПК 27+94,00	руч.Мясниковский	3,06	15,04	13,08	12,03
Мостовой переход	р.Огнё	65,77	114,25	99,40	91,40

7.3 Максимальные расходы воды в период весеннего половодья

Расчетные максимальные расходы воды весеннего половодья определены согласно СП 33-103-03 по формуле:

$$Q_{p\%} = K_0 \cdot h_{p\%} \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot \delta_3 \cdot A / (A+b)^n \quad (3)$$

где: K_0 – параметр, характеризующий дружность весеннего половодья, для рассматриваемой территории определен на основании [6] параметра K_0 равен 0,0032;

$h_{p\%}$ – расчетный слой суммарного весеннего стока (без срезки грунтового питания) ежегодной вероятности превышения $P\%$ (мм); определяется в зависимости от коэффициента вариации C_v (0,30) и отношения C_s/C_v этой величины ($C_s=2C_v$), а также среднего многолетнего слоя стока h_0 (360 мм);

μ – коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров слоя стока и максимального расхода воды;

δ – коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ, прудов и проточных озер, для рассматриваемых водотоков принимается равным 1;

δ_2 – коэффициент, учитывающий снижение максимального расхода воды в заболоченных бассейнах, при заболоченности менее 3% принимается равным 1;

δ_3 – коэффициент, учитывающий снижение максимального расхода воды под влиянием леса, для рассматриваемых водотоков принимается равным 1;

n – показатель степени редукции, принимается равным 0,17;

F – площадь водосбора исследуемого водотока до расчетного створа, км².

Значения параметров формулы представлены в таблице 7.3.1. Результаты расчета максимальных расходов воды в период весеннего половодья представлены в таблице 7.3.2.

Таблица 7.3.1 - параметры формулы (3) расчета максимальных расходов весеннего половодья

Водоток	Расчетный створ	A, км²	n	K _o	h _{1%} , мм	δ	δ, δ ₂ , δ ₃
руч.Мясниковский	ПК 27+94,00	3,06	0,17	0,003	360	1	1
р.Огнё	Мостовой переход	65,77	0,17	0,006	255	1	1

Таблица 7.3.2 - результаты расчета максимальных расходов воды весеннего половодья (м³/с)

Водотоки	Расчетный створ	Обеспеченность расхода, %				
		1	2	3	5	10
руч.Мясниковский	ПК 27+94,00	2,76	2,48	2,32	2,113	1,83
р.Огнё	Мостовой переход	92,53	86,95	81,23	75,71	66,95

При анализе результатов расчета максимальных расходов, во внимание принимаются максимальные расходы паводков того происхождения, при которых для заданного значения вероятности превышения создаются наиболее неблагоприятные последствия для проектируемых сооружений и хозяйственной деятельности.

Расчет максимального стока дождевых паводков производился в программном комплексе Credo ГРИС-С, расчетные характеристики, не указанные в таблицах по тексту отчета, приведены в соответствующих ведомостях расчетов (текстовые приложения Е, Ж).

Рекомендуется, проектными решениями предусмотреть возможность беспрепятственного пропуска или отвода поверхностного стока расчетной вероятности превышения рассмотренных в настоящем техническом отчете постоянных водотоков.

7.4 Расчет максимального уровня р.Огнё

Согласно существующему состоянию гидрографической сети территории, водотоком, способным оказать на проектируемую автомобильную дорогу и мостовой переход является река Огнё.

Для рассматриваемого водотока должен быть рассчитан максимальный сток в период дождевых паводков 1%, 2% и 10% вероятностей превышения, а также максимальные уровни воды 1%, 2% и 10% вероятности превышения.

Расчетный наивысший уровень 1 %, 2% и 10% обеспеченности в створе проектируемого мостового перехода были сняты с кривой зависимости расходов от уровней (рисунок 12), которая вычислена по морфоствору (чертеж 2021-48-П/08-2-ИГМИ) гидравлическим способом по формуле Шези.

Средняя скорость потока (V_{cp}) для вычисления расхода воды (Q) определена по формуле Шези, справедливой в большом диапазоне глубин потока и коэффициентов шероховатости:

$$Q = W V_{cp} = W C \sqrt{R I}, \quad (2)$$

где W – площадь живого сечения, м²;

C – коэффициент Шези;

R – гидравлический радиус, м;

I – уклон свободной поверхности участка потока, промилле;

$$R = \frac{W}{X}, \quad (3)$$

где X – смоченный периметр, м.

Коэффициент Шези C определяется по формуле Маннинга:

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}, \quad (4)$$

где n – коэффициент шероховатости (коэффициент Маннинга), определяется по таблице Б.12 СП 33-101-2003.

Гидравлическим расчетом по морфостворам были получены кривые зависимости $Q=f(H)$, $V=f(H)$, $W=f(H)$, где Q - расход воды, V - средняя скорость потока, W - площадь живого сечения, H - отметка уровня воды.

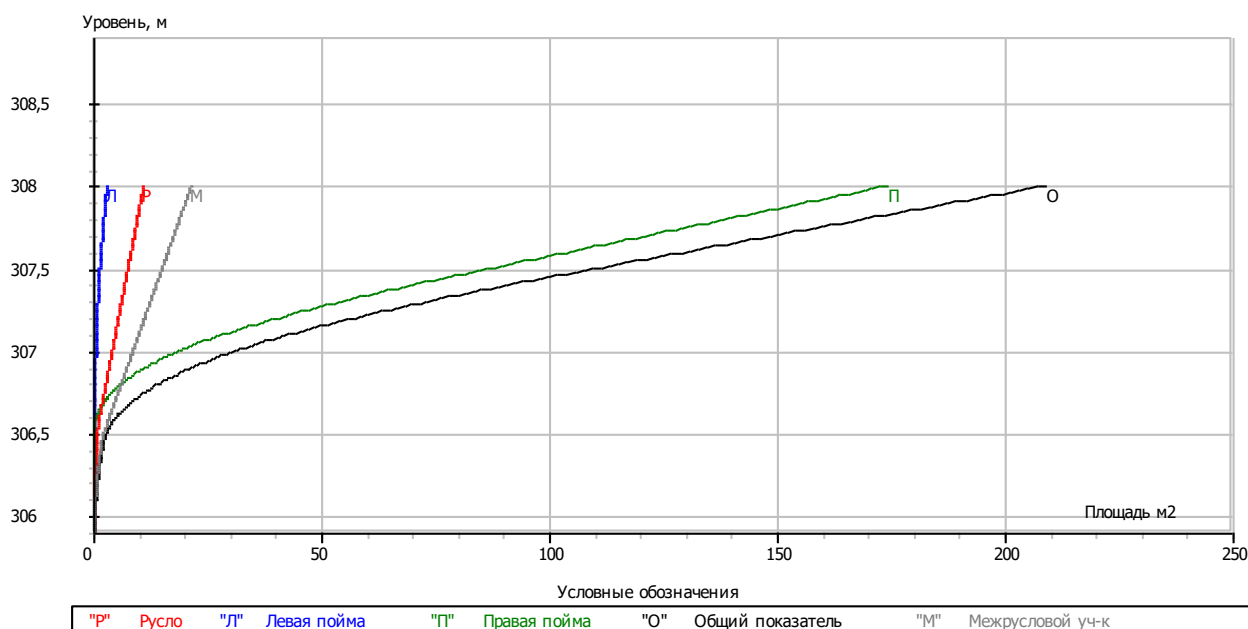


Рисунок 11- График зависимости "Площади от уровня" в створе мостового перехода р.Огнё

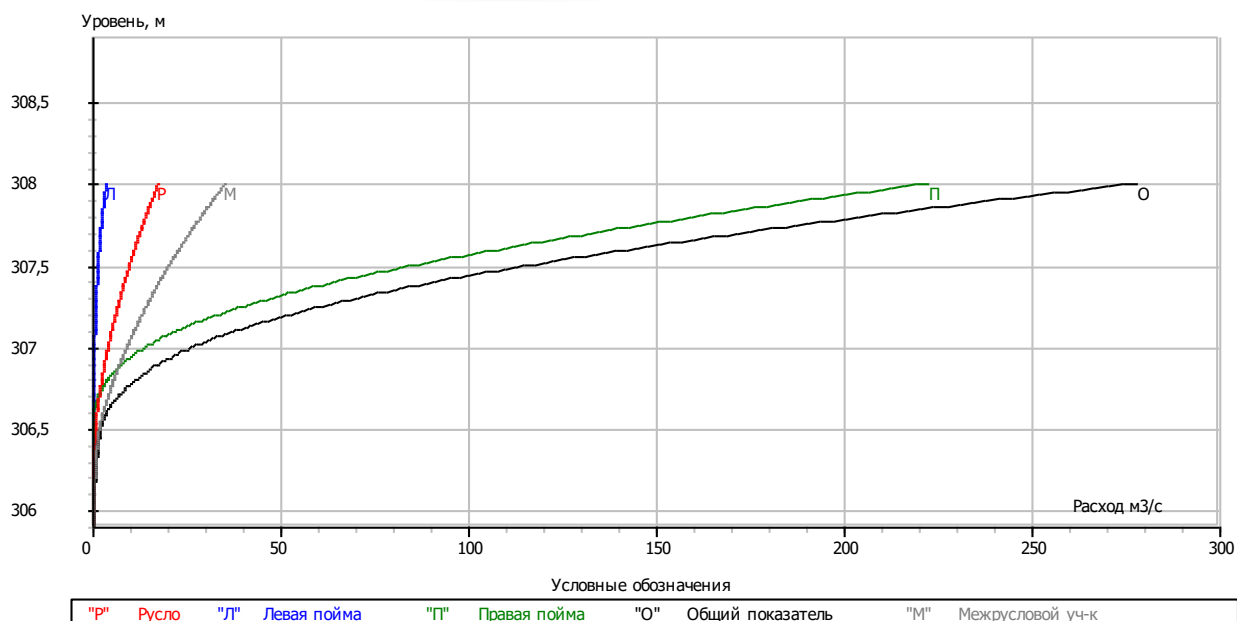


Рисунок 12 - График зависимости "Расхода от уровня" в створе мостового перехода р.Огнё

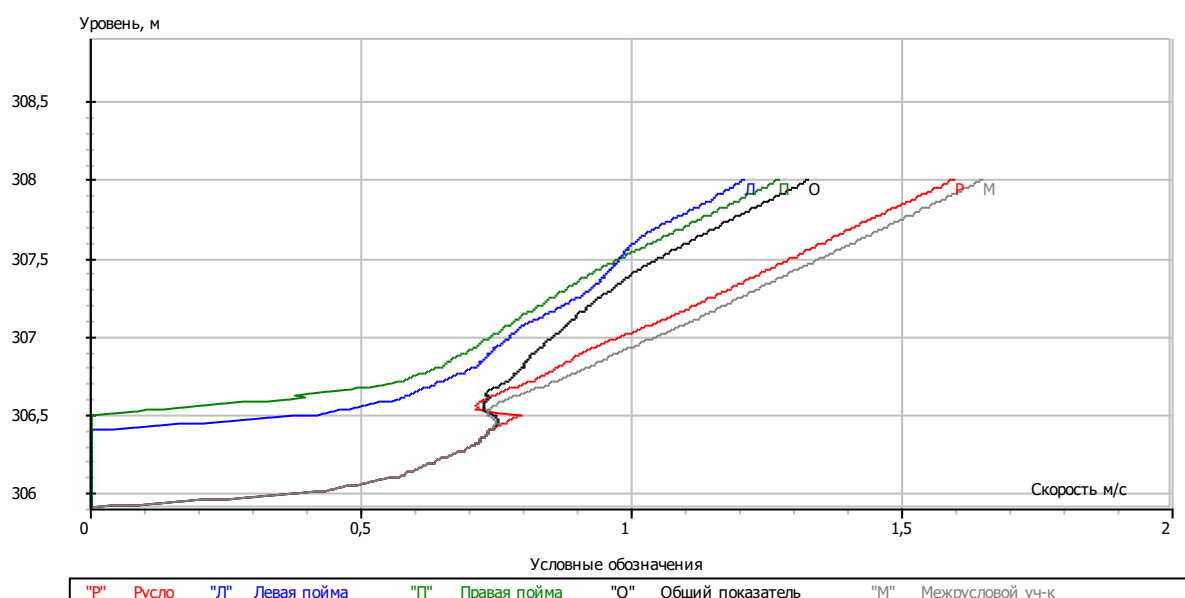


Рисунок 13 - График зависимости "Скорости от уровня" в створе мостового перехода р.Огнё

Расчетная ведомость морфоствора р.Огнё представлена в текстовом приложении И.

Отметки уровней в различных период представлены в таблице 7.4.1.

Таблица 7.4.1 - отметки максимальных уровней в различных период

Водоток	Створ(описание)	Отметка максимального уровня различных вероятностей в период открытого русла, м.Б.С. (
		1%	2%	10
р. Огне	Расчетный створ № 1 (мостовой переход через р.Огнё)	307,51	307,45	307,27

Результатом расчета является нанесение отметок максимального 2 %, уровня в период открытого русла на продольный профиль р.Огнё (чертеж 2021-48-П/08-2-ИГМИ).

По результатам расчета максимальных уровней воды в расчетном створе р.Огнё и на топографический план была нанесена расчетная зона затопления (чертеж 2021-48-П/08-3-ИГМИ). По результатам гидрологических расчетов рекомендуется, при проектировании и строительстве мостового перехода и его элементов учитывать приведенные расчетные гидрологические характеристики р.Огнё, рассмотренные в рамках настоящего технического отчета.

7.5 Описание участка и тип русловых процессов

Исследуемый участок реки Огнё преимущественно полугорная. Река протекает с востока на запад по относительно узкому дну долины, шириной около 130-160 м. Постоянное русло шириной около 7-10 м занимает среднюю часть дна долины. Местами встречаются перекааты, связанные с выходами скальных коренных пород. Пойма на реке Огнё, очень узкая, шириной 5-7 м, преимущественно односторонняя, местами практически отсутствует (рисунок 14). Уклоны реки Огнё на рассматриваемом участке относительно не велики, в верховьях, где уклоны достаточно велики, река принимает черты горной реки с бурным течением. В верховьях русло реки Огнё слабоизвилистое с галечно-валунными перекаатами и осередками. В среднем течении преобладает разветвлённое русло, нередко образуются пойменно-русловые разветвления.

Плановые деформации речного русла в связи с сильно ограничивающим влиянием склонов долины, сложенных трудноразмываемыми породами практически отсутствуют или очень малы. Они могут возникнуть лишь под воздействием геотектонических, сейсмических процессов в горах. В результате последних возможно не только искривление русла в плане, но и частичное перекрытие (завал) и образование озера.

Склоновые отложения мощностью 35-45 см покрывают склоны гор и плоские водоразделы сплошным, реже прерывистым чехлом гравийно-галечным и глинисто-галечниковым материалом.



Рисунок 14 – Река Огнё (вид на левую пойму, сложена из крупного аллювия – песчаник)



Рисунок 15 – Вид на горные проточные озера в низовьях реки Огнё

Прогноз русловых деформаций выполнен на основе требований нормативных документов в соответствии с положением гидролого-морфологической теории русловых процессов [6].

В то же время, стоит отметить, что малые полугорные реки в этих нормативных документах не описаны. Река Огнё как было сказано выше относится к таким малым полугорным водотокам.

У малых рек одной из особенностью русловых процессов является подверженность состояния и динамики русла относительно небольшим воздействиям: ледовые явления, попадание инородных предметов.

Средняя годовая мутность реки составляет около 15-20 г/м³. Наибольшая мутность воды наблюдается в период таяния снега и может достигать 35-40 г/м³. Наименьшая мутность воды отмечается в межень и равна 1-3 г/м³. Аллювиальные отложения, слагающие дно долины р.Огнё, представлены преимущественно песчано-гравийно-галечниковыми грунтами с глинистым заполнителем. Характерной особенностью отложений является плохая сортировка материала и значительное содержание неокатанных обломков (дресва).

7.6 Горизонтальные деформации

Русловой процесс на р.Огнё. С целью дать определение преобладающему типу руслового процесса на изыскиваемом участке и его качественные характеристики было проанализировано большое количество источников, основные из которых:

- Топографические карты различных масштабов и лет;
- Материалы дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) в виду спутниковых снимков за различные периоды;
- Современный топографически план участка реки масштаба 1:2000.

В результате анализа имеющихся материалов, было установлено, что русловой процесс на рассматриваемом участке представлен по типу немеандрирующего русла.

Извилистость долины обычно совпадает с извилистостью реки. По форме в плане напоминает извилистость, образующуюся в ходе свободного меандрирования.

Размывы как левого, так и правого берега могут происходить с малыми темпами. Об этом свидетельствует облик высоких берегов русла: следов береговой эрозии нет, берега покрыты кустарниковой растительностью и сложенными трудноразмываемыми породами. Тем не менее, стоит принять по соседним участкам, находящимся в аналогичном состоянии, что размыв на 40 лет может происходить со скоростью 0,02 м/год, что на прогнозный период составит 0,02 м/год * 40 лет = 1,2 м. Нет явно выраженного направления размыва берега, поэтому полученная прогнозная величина (1,2 м за 40 лет) возможна как в сторону левого, так и в сторону правого берега.

7.7 Оценка глубинных деформаций

Минимальные прогнозные отметки размыва дна вычислены в соответствии с рекомендациями ВСН 163-83 [11] по формуле:

$$H_{\min \text{ ППР}} = H_{\min \text{ дна}} - h_{\Gamma} - \Delta_{\Gamma} - \delta, \quad (11)$$

где $H_{\min \text{ дна}}$ – минимальная отметка дна в районе расчётного створа;

h_r – расчётная высота гряд;

Высота гряд h_r , м определена по зависимости, рекомендованной нормативным документом [СТО ГУ ГГИ 08.29-2009. "Учет руслового процесса на участках подводных переходов трубопроводов через реки", СПб., «Нестор-История». 2009, с. 53] для средних и крупных рек:

$$h_r = 0,2 + 0,1H \quad (12)$$

Δ_r – дополнительные деформации дна, обусловленные переформированием русловых микроформ (гряд) в половодья и паводки редкой обеспеченности.

Δ_r определяется по формуле:

$$\Delta_r = 0,1 \cdot K_r \cdot (H_{2\%} - H) \quad (13)$$

K_r – коэффициент, учитывающий возможные отклонения фактической высоты гряд от расчётных значений; $K_r = 1,3$;

$H_{1\%}$ – отметка горизонта воды вероятностью превышения 2 %;

H – отметка горизонта воды на дату обследования;

δ – погрешность промеров глубин при съёмке; $\delta = 0,02$ м.

Результаты расчетов сведены в таблицу 7.7.1.

Таблица 7.7.1 - расчет минимальной отметки профиля предельного размыва

Створ	$H_{\min \text{ дна, м БС}}$	H , м БС	$H_{2\%}$, м БС	$(H_{2\%}-H)$, м	Δ_r , м	h_r , м	$H_{\min \text{ ППРР, м БС}}$
Расчетный створ № 1 (мостовой переход через р.Огнё)	305,90	306,40	307,32	0,92	0,12	0,25	305,51

Согласно ПМП-91 (а также другим нормативным документам по прогнозу русловых процессов, основанных на подходах гидролого-морфологической теории русловых процессов ГГИ, таких как ВСН 163-83 и др.) при немеандрирующем типе русловых процессов полученная минимальная отметка прогнозного размыва за период эксплуатации моста (40 лет) возможна не только под современным руслом шириной в створе моста 7,7 м, но также и на расстоянии 1,2 м влево от левого берега и на расстоянии 1,2 метра в право от правого берега р.Огнё. Отсчет ведется от бровки русла.

Суммарная ширина, на которой возможно достижение минимальной отметки дна составляет $1,2+7+1,2 = 9,4$ м. Прогнозный профиль построен с учетом естественного развития русла.

Не выявлено антропогенных нарушений развития русла. Воздействие будущих возможных воздействий на поток и русло реки Огнё не прогнозировалось и не учитывалось. Рекомендации в контексте влияния руслового процесса. На участке проектируемого мостового перехода в районе, где имеются русловые образования, либо искусственные сооружения в русле, необходимо вести регулярные наблюдения за процессами, вызванные механическим воздействием реки. Рекомендуется размещать проектируемые сооружения в границах площадки с учетом расчетных параметров профиля предельного размыва русла (ППРР).

8 КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИЗЫСКАНИЙ

Климатические характеристики района приведены по данным наблюдений метеорологической станции Северо-Енисейск на основании данных климатической справки ФГБУ «ГГО им. А.И.Воейкова» по договору № 20-150 от 15.10.2021 (текстовое приложение Д).

8.1 Температура воздуха

Средняя месячная температура воздуха на рассматриваемой территории изменяется от минус 21,7 °С в январе, до плюс 14,4 °С в июле (таблица 8.1.1).

Таблица 8.1.1 - средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-21,7	-19,7	-11,8	-3,7	3,4	11,1	14,4	11,1	4,8	-4,1	-15,3	-20,5	-4,4

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (январь) составляет минус 24,8 °С при абсолютном минимуме температуры воздуха в январе минус 50,3 °С.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль) составляет 18,9 °С при абсолютном максимуме в июле равном 33,7 °С.

Характеристики холодного и теплого периода представлены в таблице 8.1.2.

Таблица 8.1.2 - характеристики холодного и теплого периодов (1941-2020)

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью, %		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью, %	
0,92	0,98	0,92	0,98
-45	-47	-41	-43
Даты первого и последнего заморозков (переход температуры через 0°С)		Продолжительность теплого и холодного периодов (средняя)	
Осенью	Весной	Холодный период	Теплый период
5 X	2 V	209	156

8.2 Влажность воздуха

Одной из основных характеристик режима увлажнения территории является влажность воздуха, которая тесно связана с влажностью почвы и интенсивностью испарения с подстилающей поверхности.

Наибольшая относительная влажность (%) из средних наблюдается в осенне-зимний период, а наименьшая в мае (таблица 8.2.1).

Таблица 8.2.1 - средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха в %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
79	77	71	63	60	62	66	75	78	82	81	80	73

Максимальная относительная влажность воздуха по месяцам и за год представлена в таблице 8.2.2.

Таблица 8.2.2 - максимальная относительная влажность воздуха из средних, %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
88	87	81	75	78	78	80	84	90	94	97	92	78

Минимальная относительная влажность воздуха по месяцам и за год представлена в таблице 8.2.3.

Таблица 8.2.3 - минимальная относительная влажность воздуха, %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
68	66	58	47	45	47	57	64	65	74	74	70	68

8.3 Ветер

На рассматриваемой территории в течение всего года наблюдаются ветра разного направления, наибольшая частота наблюдается у ветров западного и юго-западного направлений (таблица 8.3.1).

Таблица 8.3.1 - характеристики ветра

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с	2,4	2,5	3,0	3,4	3,2	2,7	2,2	2,2	2,6	3,2	2,8	2,6	2,7
Максимальный порыв, м/с	23	24	22	28	26	24	25	24	22	28	29	25	29
Среднее число дней с ветром > 15 м/с	1,3	1,1	1,8	2,8	2,0	1,0	0,2	0,3	0,6	1,6	1,8	1,4	15,9

Скорость ветра, обеспеченностью 5%, составляет 6 м/с.

Повторяемость ветров различных градаций по скоростям приведена в таблице 8.3.2.

Роза ветров по метеорологической станции Северо-Енисейск представлена на рисунке 5.

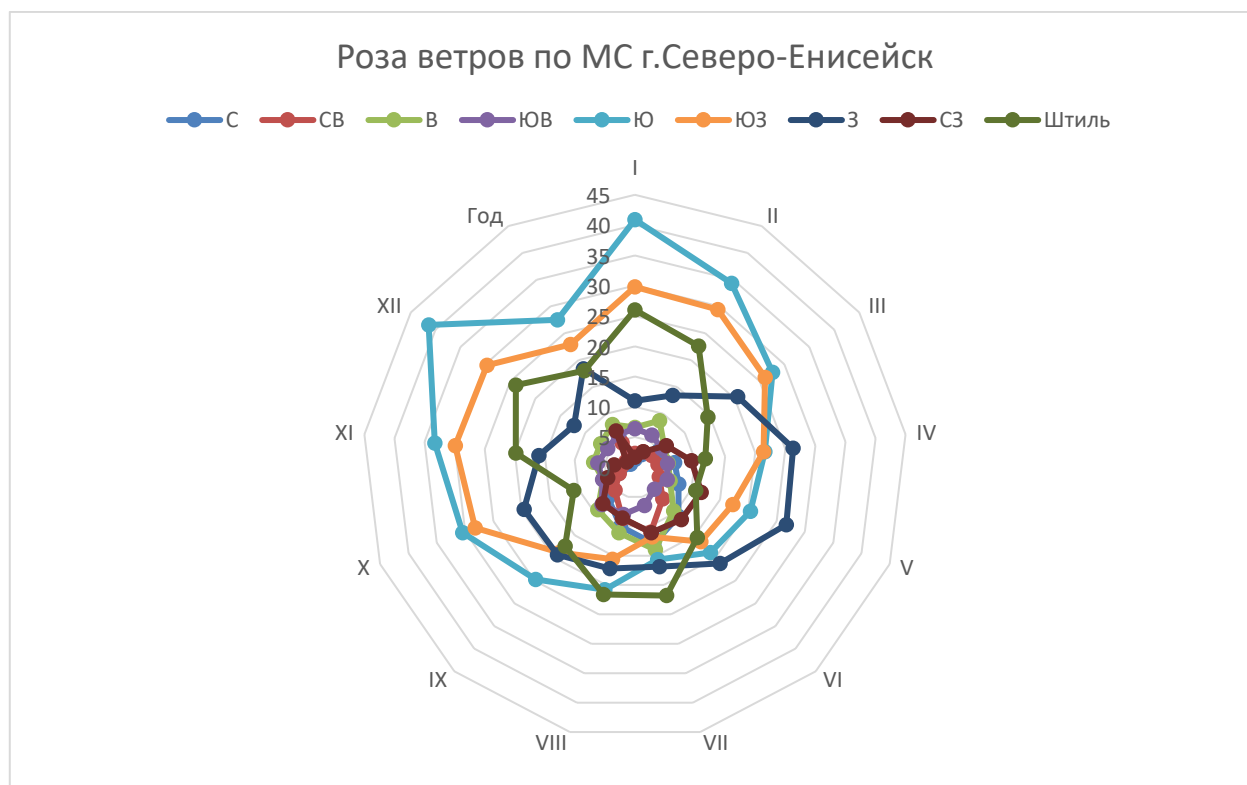


Рисунок 5 - Роза ветров по МС Северо-Енисейск

Таблица 8.3.2 - повторяемость направлений ветра и штилей (годовая роза ветров, %)

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	1,3	2,3	6,6	6,4	40,9	29,8	11,0	1,7	26,0
II	2,4	2,9	8,7	6,0	34,3	29,4	13,4	2,9	22,6
III	4,7	3,4	5,9	5,4	27,6	26,1	20,6	6,3	14,6
IV	6,6	3,8	5,5	5,4	21,6	21,4	26,3	9,4	11,7
V	7,7	4,3	6,2	5,7	20,4	17,3	26,7	11,7	10,7
VI	10,8	6,9	9,6	4,8	18,8	16,4	21,2	11,5	15,5
VII	13,0	11,0	14,0	6,5	15,7	11,8	16,9	11,1	21,8
VIII	10,0	8,7	11,1	8,0	20,8	15,6	17,2	8,6	21,6
IX	6,7	5,0	9,3	8,2	24,7	18,8	19,3	8,0	17,4
X	2,9	2,8	5,6	5,7	30,4	28,2	19,6	4,8	10,8
XI	2,0	2,2	6,9	6,2	33,3	29,9	16,0	3,5	19,8
XII	0,9	1,8	6,9	5,5	41,4	29,7	12,2	1,6	23,9
Год	5,7	4,6	8,0	6,1	27,5	22,9	18,4	6,8	18,0

8.4 Осадки

Число дней с жидкими осадками по данным метеостанции г.Северо-Енисейск приведено в таблице 8.4.1.

Таблица 8.4.1 - число дней с жидкими осадками (дождем)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-	-	-	0,8	6,2	13,4	13,2	16,3	11,2	1,8	-	-	62,9

Максимальное суточное количество осадков 1 % обеспеченности составляет 100 мм. Количество осадков по месяцам и за год представлено в таблице 8.4.2.

Таблица 8.4.2 - количество осадков по месяцам и за год, мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
25	21	25	31	47	66	70	78	68	55	41	32	559

8.5 Снежный покров

Снежный покров территории определяется особенностями термического режима почвы и степенью ее увлажнения.

Средняя дата образования устойчивого снежного покрова на территории – 7 октября, в отдельные годы, в зависимости от погодных условий, даты появления снежного покрова могут отклоняться от средних многолетних на 2-3 недели в ту или другую сторону.

Максимальная за зиму высота снежного покрова составляет 151 см, средняя – 89 см.

Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова – 12 мая.

8.6 Атмосферные явления

Туманы на рассматриваемой территории возможны в любое время года. Реже всего туманы образуются в период с октября по май (таблица 8.6.1).

Таблица 8.6.1 - среднее число дней с туманами

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1,22	0,41	0,1	0,37	1,1	1,65	2,22	3,55	3,33	1,02	0,4	1,02	16,39

Среднее годовое число дней с метелью не превышает 55 (таблица 8.6.2).

Таблица 8.6.2 - среднее число дней с метелью

I	II	III	IV	V	VI	X	XI	XII	Год
6,86	6,02	9,2	7,41	2,02	0,08	6,43	8,66	7,86	54,93

Среднее годовое число дней с грозой не превышает 15. (таблица 8.6.3).

Таблица 8.6.3 - среднее число дней с грозой

II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
0,04	0,02	0,73	3,71	6,27	3,29	0,59	0,02	14,67

Количество дней в году с устойчивым снежным покровом – 216.

Толщина снежного покрова 5% обеспеченности – 158 см.

8.7 Гололедные явления

Наблюдения за гололедно-изморозевыми образованиями за период наблюдений с 1941 по 2020 гг. по метеорологической станции г.Северо-Енисейск приведены в таблице 8.7.1.

Таблица 8.7.1 - число дней с гололедом

Характеристика	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее			0,12	0,22	0,18	0,06			0,02				0,60
Максимальное			3	2	3	3			1				6

Наибольшая за зиму глубина промерзания почвы на последний день декады в период наблюдений по метеостанции г.Северо-Енисейск за период наблюдений с 1941 по 2020 годы составляет более 250 см.

Характеристики климата по нормативным документам. Согласно действующим нормативным документам, район изысканий имеет следующие климатические параметры:

Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" [3]:

снеговой район VI, нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли S_g , 3,0 кН/м²;

ветровой район I, нормативное значение ветрового давления w_0 0,23 кПа.

9 ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ

На основании СП 11-103-97 (приложение Б) [2] на рассматриваемом участке, возможно проявление опасных гидрометеорологических процессов и явлений (таблица 9.1).

Таблица 9.1 - перечень опасных гидрометеорологических явлений

Процессы, явления	Вид и характер воздействия процесса, явления	Область распространения	Наличие опасных процессов и явлений в районе участка изысканий
Наводнение (затопление)	Затопление сооружений, располагаемых в зоне воздействия процесса	Дно речных долин, прибрежная зона водохранилищ, озер и морей	Возможно
Цунами	Затопление прибрежной зоны морей и динамическое воздействие на сооружения, расположенные в пределах распространения этого процесса.	Прибрежная зона открытых морей, прилегающих к океаническому ложу с активной сейсмичностью.	Участок изысканий расположен в дали от возникновения подводных землетрясений, подводных извержений вулканов и активной человеческой деятельности
Ураганные ветры, смерчи	Динамическое воздействие на сооружения, достигающее разрушительной силы в зоне действия процесса	Ограниченная по фронту простирающаяся в направлении траектории движения процесса	Сильный ветер, ураганные ветры возможны. Смерчи не выявлены.
Снежные лавины	Движение по склону снежных масс, сопровождаемое динамическим давлением снега и ударной воздушной волной, действующими на все сооружение	Направление схода снежной лавины	Участок изысканий не подвержен. Участок изысканий расположен в нелавинноопасном районе (приложение 1, СН 02-73 «Указания по расчету снеголавинных нагрузок при проектировании сооружений»).
Снежные заносы	Большие отложения снежного покрова, затрудняющие нормальное функционирование предприятий, транспорта	Зона действия метеорологического явления	Возможны
Гололед	Утяжеление конструкций сооружения вследствие их покрытия льдом, изморозью	Отдельные природные зоны с различными показателями процесса	Возможен
Оползневой и селевой процесс	Динамическое воздействие селевого потока на все виды	Речные долины селеносных рек и временных водотоков	Район не селеопасный, оползни возможны

Процессы, явления	Вид и характер воздействия процесса, явления	Область распространения	Наличие опасных процессов и явлений в районе участка изысканий
	сооружений, размыв русла в зоне его транспорта и отложение материала в пределах конуса выноса		
Русловой процесс, овражная эрозия	Аккумулятивно-эрозионное воздействие на дно, берега русла и пойму реки, нарушающее устойчивость или нормальные условия эксплуатации размещаемых здесь сооружений.	Русло, пойма реки и прилегающая к ним территория	Возможна овражная эрозия склонов

На основании СП 11-103-97 (приложение В) [2] на рассматриваемом участке в таблице 9.2 приведены критерии учета опасных гидрометеорологических процессов и явлений при проектировании.

Таблица 9.2 - критерии учета опасных гидрометеорологических процессов и явлений

Процессы, явления	Количественные показатели проявления процессов и явлений	Наличие и повторяемость, %
Наводнение	Затопление на глубину более 1,0 м при скорости воды более 0,7 м/с	Возможно
Ветер	Скорость более 30 м/с, для побережий морей более 35 м/с, при порывах более 40 м/с	Возможен
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; 150 мм за 4 суток и менее; 250 мм за 9 суток и менее; 400 мм за 14 суток и менее	Возможен
Ливень	Слой осадков более 30 мм за 1 час и менее	Возможен
Гололед	Отложение льда на проводах толщиной стенки более 25 мм	Возможен
Селевые потоки	Угрожающие населению и объектам народного хозяйства	Не выявлены
Снежные лавины	Угрожающие населению и объектам народного хозяйства	Не выявлены
Смерч	Любые	Не выявлен

На основании СП 115.13330.2016 [10] таблицы 4.1 на изыскиваемой территории возможно влияние гидрологических и метеорологических природных явлений: зажор, затор, катастрофический паводок, катастрофический ливень, наледь, половодье, русловые деформации, шквал.

В соответствии с таблицей 5.1 СП 115.13330.2016 [10] рассматриваемый участок изысканий относится к умеренно опасной категории опасности природных процессов.

10 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Участок изысканий «Автомобильная дорога № 5 ООО "СОВРУДНИК" в Северо-Енисейском районе Красноярского края» располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края. Районный центр – гп. Северо-Енисейский расположен в 5,5 км на северо-востоке от проектируемой автодороги.

Основные метеорологические характеристики в отчете приведены по данным метеостанции гп. Северо-Енисейский, Красноярский край.

Исследуемый участок проектируемого строительства автомобильной дороги расположен вдоль левого борта р.Огнё, представлен эрозионно-денудационным среднегорным типом рельефа со сглаженными формами и плавными контурами хребтов и впадин. Положительные формы представлены хребтами, холмами, сопками, отрицательные формы рельефа образованы в результате деятельности постоянных и временных водотоков.

Абсолютные отметки участка изысканий изменяются от 301,6 м до 425,6 м м.

В техногенном отношении исследуемый участок работ не освоен, территория не застроена, поверхностный сток обеспечен, участок работ не испытывает техногенных нагрузок.

Территория находится в зоне недостаточной теплообеспеченности и весьма избыточного увлажнения, что в условиях расчлененного рельефа обуславливает наличие довольно густой речной сети. Для русел рек характерна слабая извилистость и отсутствие меандрирования. Часть территории бассейна рассматриваемых водотоков поражена техногенными процессами, возникшими в результате многолетних геолого-разведочных работ. Большая часть водосборной площади залесена. Лесистость территории составляет около 98%, заболоченность встречается в долинах рек, озерность, распаханность территории бассейна отсутствует.

Гидрографическая сеть района изысканий относится к бассейну р.Подкаменная Тунгуска и представлена основными водотоками: Огнё, Тея, Вельмо, Енашимо, Уволга, Чапа с многочисленными притоками. Основными водотоками пересекаемые в рамках проектируемой автомобильной дороги являются реки: Огнё и руч.Мясниковский.

Река Огнё - правый приток первого порядка р.Енашимо, впадает на 48 км от устья. Общая длина - 17 км, до створа пересечения – 11,8 км, общая площадь водосбора – 115,90 км², до створа пересечения – 65,77 км². Река Енашимо, в свою очередь, впадает в р.Тея. Таким образом, р.Огнё и руч.Мясниковский является водотоком четвертого и пятого порядка соответственно и формируют небольшую долю в обводненности бассейна Подкаменной Тунгуски.

Для целей оценки воздействия водных объектов на проектируемые сооружения, были получены максимальные уровни воды 2% обеспеченности реки Огнё в районе строительства, как река представляющая потенциальную угрозу для хозяйственной деятельности, а также нанесена на карту фактического материала ориентировочная зона затопления при уровнях воды 2% обеспеченности (чертеж 2021-48-П/08-3-ИГМИ).

В результате проведения инженерных гидрометеорологических изысканий были получены необходимые для проектирования климатические характеристики района строительства, а также расчетные гидрологические характеристики по заданному створу, необходимые для целей проектирования инженерной защиты (отвода поверхностного стока) района работ.

В результате проведения инженерно-гидрометеорологических изысканий для принятия обоснованных проектных решений рекомендуется:

- ведение регулярных наблюдений за состоянием поверхностных водных объектов (их морфометрическими особенностями), количественными и качественными показателями состояния, а также за режимом использования водоохранных зон;
- сбор, организация, очистка и обезвреживание поверхностного стока с загрязненной территории;
- диаметр водопропускных сооружений и водопропускные характеристики систем и устройств по сбору и отведению поверхностного стока с прилегающей территории предусмотреть в соответствии с полученными значениями расчетных расходов воды;
- на участке проектируемого мостового перехода в районе, где имеются русловые образования, либо искусственные сооружения в русле, необходимо вести регулярные наблюдения за процессами, вызванные механическим воздействием реки;
- на период эксплуатации объекта проведение мониторинга за возникновением наледных явлений;
- проведение мониторинга и, при необходимости, мероприятий по своевременной расчистке русла водотоков и проектируемых искусственных сооружений от карча, древесного хлама, наносов для беспрепятственного прохождения талой и дождевой воды.

11 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

- СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. М., 2016г.
- СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. М., 1997 г.
- СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. М., 2016 г.
- СП 131.13330.2020. Строительная климатология. М., 2020 г.
- СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. М., 2016 г.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 16, выпуск 1. Ангара-Енисейский район. Енисей, Гидрометеоиздат, Л., 1973 г.
- СП 33-101-2003. Определение основных расчётных гидрологических характеристик. Госстрой России, М., 2004.
- Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Гидрометеоиздат, Л., 1984.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Задание на производство инженерно-гидрометеорологических изысканий

Приложение № 1

к договору № 2021/02-КИИ/85 от 01.09.2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор

ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ"

А.В. Соболев

2021 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

ООО "ИК ЦентрПроект"

Д.А. Артеменко

" " 20 г.

ЗАДАНИЕ № 3

на производство инженерно-гидрометеорологических изысканий

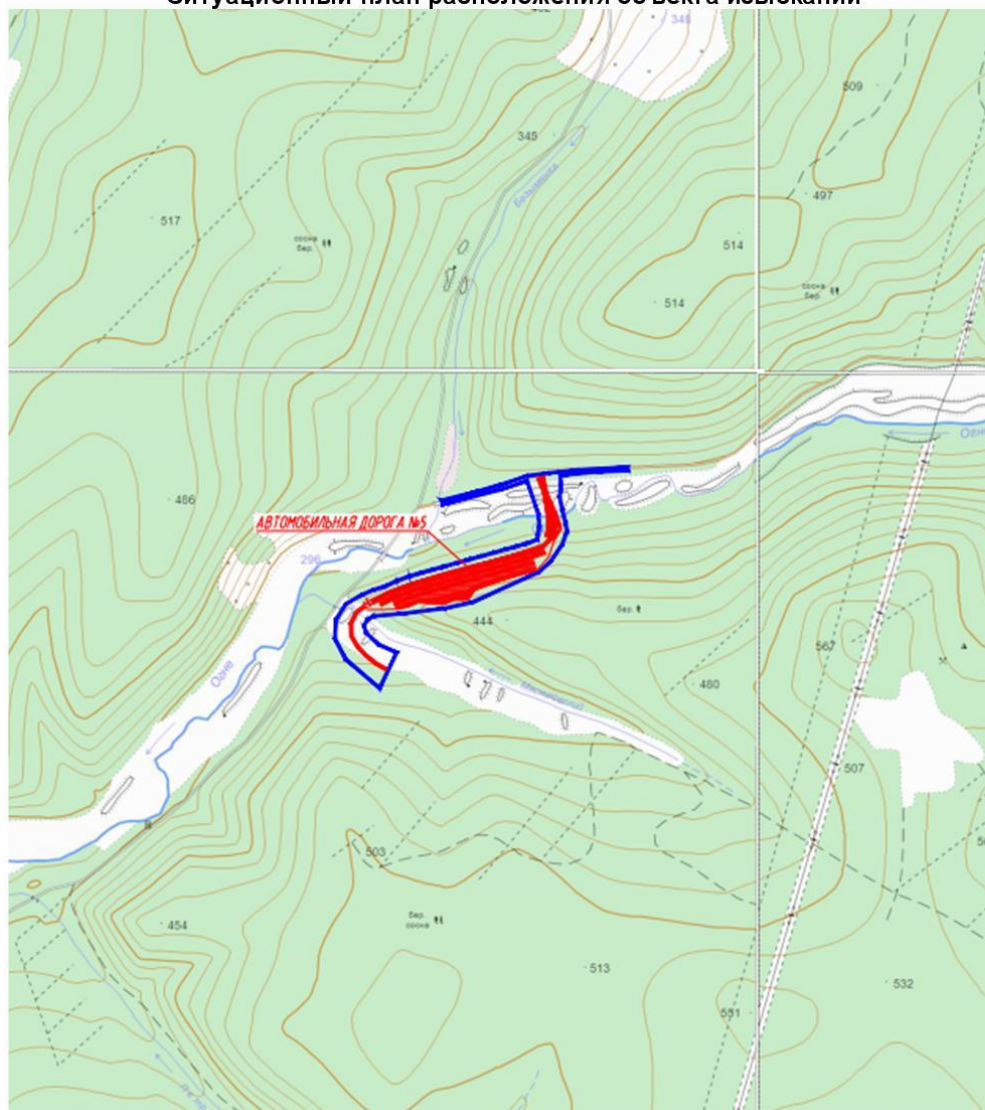
1	Наименование объекта	Автомобильная дорога № 5 ООО "Соврудник" в Северо-Енисейском районе Красноярского края
2	Местоположение объекта	Российская Федерация, Красноярский край, Северо-Енисейский район
3	Заказчик изысканий	ООО "ИК ЦентрПроект"
4	Исполнитель изысканий	ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ"
5	Вид строительства	Новое строительство
6	Стадия (этап работ)	Проектная документация
7	Уровень ответственности проектируемых объектов	В соответствии со статьей 48.1 ГК РФ для проектируемого сооружения принять II (нормальный) уровень ответственности.
8	Сведения об инженерно-гидрометеорологической изученности района работ	Отсутствуют
9	Сведения и данные о проектируемых объектах и площадках изысканий	Автомобильная дорога с участками искусственных сооружений
10	Данные о воздействии проектируемых объектов на природную среду	Раздел охраны окружающей среды разработан в проектной документации
11	Цели инженерных изысканий	Обеспечение исходными данными о природных и техногенных условиях для проектирования и строительства
12	Состав работ	1. Сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории;

		<p>2. Рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;</p> <p>3. Наблюдения за характеристиками гидрологического режима водных объектов (при наличии), в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение отметок уреза воды; • определение уклонов водной поверхности; • определение расходов воды и нахождение зависимости между расходами и уровнями; • определение коэффициентов шероховатости русла и поймы; • описание температурного режима; • описание ледового режима и явлений. <p>Наблюдения за метеорологическими элементами, в том числе (климатические характеристики принять по данным СП 131.13330.2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> • за атмосферным давлением; • за температурой и влажностью воздуха; • за скоростью и направлением ветра; • за атмосферными осадками; <p>Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наводнение; • ветер; • дождь; • гололед.
13	Перечень нормативных документов и требований	Согласно требованиям СП 47.13330.2016, СП 11-103-97.
14	Перечень отчетных материалов	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий, состоящий из пояснительной записки и графических приложений в электронном виде (1 экземпляр). Графические материалы представить в формате AutoCad
15	Особые требования	<p>1. Сопровождение документации до момента получения положительного заключения экспертизы</p> <p>2. Исполнитель безвозмездно устраняет замечания экспертизы, допущенные по его вине</p>
16	Приложения	Ситуационный план расположения объекта изысканий

		<p>1. В состав гидрологических работ включить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сбор, анализ и обобщение материалов гидрологической изученности территории; – рекогносцировочное обследование района изысканий; – описание опасных гидрологических процессов и явлений; – камеральную обработку материалов с составлением отчета и указанием в нем основных гидрологических характеристик. <p>2. В состав метеорологических работ включить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Климатическую характеристику района изысканий; – Сбор, анализ и обобщение материалов климатической изученности района; – Повторяемость (%) направлений ветра и штилей (роза ветров) по месяцам и за год; – Среднемесячные, среднегодовые, максимальные и минимальные значения основных элементов климата; <p>3. Составить технический отчет с гидрометеорологическими характеристиками района.</p>
13	Перечень нормативных документов и требований	Согласно требованиям СП 47.13330.2016, СП 11-103-97, СП 131.13330.2020
14	Перечень отчетных материалов	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий, состоящий из пояснительной записки и графических приложений в электронном виде (1 экземпляр). Графические материалы представить в формате AutoCad
15	Особые требования	<p>1. Сопровождение документации до момента получения положительного заключения экспертизы</p> <p>2. Исполнитель безвозмездно устраняет замечания экспертизы, допущенные по его вине</p>
16	Приложения	Ситуационный план расположения объекта изысканий

Приложение 1 к Заданию

Ситуационный план расположения объекта изысканий



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому и
атомному надзору
от 4 марта 2019 г. № 86

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

28 сентября 2021 г.

(дата)

№ 3

(номер)

Ассоциация инженеров-изыскателей «СтройИзыскания»

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация: АС «СтройИзыскания»

основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания

(вид саморегулируемой организации)

191028, г. Санкт-Петербург, ул. Гагаринская, д. 25, лит. А, пом. 6Н,

sroiz.ru

sroiz@mail.ru

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта
в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

СРО-И-033-16032012

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица
или полное наименование заявителя – юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ» (ООО «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	ИНН 4205381570
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	ОГРН 1194205013474
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	650002, Область Кемеровская область - Кузбасс, Кемерово, ул. Институтская, дом 1, оф. 101/6
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	Регистрационный номер в реестре членов: 270619/327
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Дата регистрации в реестре: 27.06.2019
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 27.06.2019
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	вступило в силу 27.06.2019
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Действующий член Ассоциации
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:	

Наименование	Сведения	
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
27.06.2019	27.06.2019	-
3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):		
а) первый	x	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более
3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):		
а) первый	-	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более
4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:		
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-	
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ *	-	
* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия		

Генеральный директор
АС «СтройИзыскания»
(должность
уполномоченного лица)

М.П.



Иоффе Ж.С.
(инициалы, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Программа работ на выполнение инженерно-гидрометеорологических
изысканий

Общество с ограниченной ответственностью
«ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»
(ООО «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»)

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер

ООО "ИК ЦентрПроект"


Д.А. Артеменко
"09" сентября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ"


А.Б. Сорочев
" 9 " сентября 2021 г.



ПРОГРАММА

на производство инженерно-гидрометеорологических изысканий
по объекту: «Автомобильная дорога № 5 ООО "Соврудник" в
Северо-Енисейском районе Красноярского края»

Ведущий гидролог



Романовская Е.А.

г. Кемерово, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	3
2	МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТА ИЗЫСКАНИЙ	4
3	ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕНОСТЬ	7
4	ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ	9
4.1	Питание рек	9
4.2	Водный режим	9
4.3	Температурный режим	9
4.4	Ледовый режим	10
5	СОСТАВ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ	11
6	МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	13
7	ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	14
8	ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗЫСКАНИЙ	16
9	СОСТАВ ОТЧЕТА ПО ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ	17

1 ВВЕДЕНИЕ

Наименование объекта: "Автомобильная дорога № 5 ООО "СОВРУДНИК" в Северо-Енисейском районе Красноярского края".

Цели и основные задачи изысканий: инженерно-гидрометеорологические изыскания по объекту "Автомобильная дорога № 5 ООО "СОВРУДНИК" в Северо-Енисейском районе Красноярского края" проводятся с целью получения необходимых и достаточных материалов для принятия обоснованных проектных решений, получения оперативной информации о гидрологических и метеорологических параметрах, которые могут оказывать влияние на безопасность строительных работ и могут нарушить нормальный режим работы сооружения; расположения площадки строительства в сложных природных условиях и необходимости контроля за развитием опасных гидрометеорологических процессов и явлений, с целью предотвращения их негативного воздействия на проектируемый объект.

Заказчик: ООО «СОВРУДНИК»

Состав проектируемых объектов: согласно заданию, проектируется строительство:

- Автомобильная дорога, протяженностью 1,36 км с участками искусственных сооружений и мостовой переход через р. Огне.

Этап выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий: инженерно-гидрометеорологические изыскания для архитектурно-строительного проектирования при подготовке проектной документации объектов капитального строительства.

Материалы инженерно-гидрометеорологических изысканий должны обеспечивать решение следующих задач на соответствующих стадиях проектирования:

- выбор конструкций сооружений, определение их основных параметров;
- определение условий эксплуатации сооружений.
Изучению при инженерно-гидрометеорологических изысканиях подлежат:
- климатические условия и отдельные метеорологические характеристики;
- опасные гидрометеорологические процессы и явления;
- гидрологический режим водотоков территории объекта изысканий;
- техногенные изменения гидрологических и климатических условий или их отдельных характеристик.

2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТА ИЗЫСКАНИЙ

Участок изысканий "Автомобильная дорога № 5 ООО "Соврудник" в Северо-Енисейском районе Красноярского края" располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края. Районный центр – г.п. Северо-Енисейский расположен в 5,5 км на северо-востоке от проектируемой автодороги.

Северо-Енисейский район – муниципальный район Красноярского края, включает 2 городских и 10 сельских населенных пунктов. Площадь района составляет 47,2 тыс. км². Лесные массивы занимают 90%.

Районный центр – г.п. Северо-Енисейский удален от административного центра края – г. Красноярска на 600 км, а от ближайшего промышленно-транспортного узла г. Енисейска – на 290 км. Сообщение между районным центром и г. Енисейск круглогодично осуществляется через п. Брянка по автодороге с асфальтовым покрытием протяженностью 35 км, далее 255 км – по дороге со щебеночным покрытием. В период навигации через р. Енисей – паромная переправа, зимой – автозимник. Между г.п. Северо-Енисейский и г. Красноярск поддерживается регулярная воздушная связь самолётами АН-24 и АН-26. В 1979 г. введена в эксплуатацию ЛЭП-110, по которой электроэнергия поставляется от Назаровской ГРЭС.

Ближайшим населенным пунктом является районный центр г.п. Северо-Енисейский. Вдоль правого борта р. Огне проходит улучшенная автомобильная дорога, соединяющая г.п. Северо-Енисейский с г. Красноярском.

Вся территория покрыта труднопроходимой тайгой. Из древесных пород распространены: ель, сосна, пихта, кедр, лиственница, береза, осина, ольха. Долины рек, как правило, заболочены.

Животный мир типичен для зоны тайги: медведи, лоси, олени, реже встречается россомаха. Из пушных зверей водятся белка, соболь, горностай, ондатра. Из боровой птицы – глухари, рябчики, тетерева. В реках обитают хариус, ленок, таймень, щука, окунь. В последние годы рыбные ресурсы значительно истощились. В летний период изобилует гнус.

В пределах района работ можно выделить характерные типы рельефа:

- структурно-денудационный тип рельефа в районе обусловлен препарировкой геологических тел и дислокаций в отложениях сухопитской и тунгусинской серий. При препарировке пачек устойчивых сланцев образуются куэстовые гряды. Своеобразный (массивный) структурно-денудационный рельеф образован вследствие препарировки тел гранитоидов, в следствии чего возвышенности имеют сопочную морфологию;
- денудационный тип рельеф, обусловлен процессами выравнивания территории в мел-палеогеновую эпоху тектонического покоя, представлен субгоризонтальными поверхностями трех уровней. Из них нижний характеризуется отметками междуречий 420-500 м. Средний уровень денудационного рельефа имеет отметки 550-600 м. Верхний уровень (650-700 м) зафиксирован на юго-востоке исследуемого района;
- эрозионно-денудационный тип рельеф в районе очень распространен и выражен склонами разной крутизны и пространственной ориентировки;
- эрозионно-аккумулятивный тип рельефа характерен для днищ долин малых рек и ручьев, в том числе золотоносных. Ему свойственны задернованные склоны, которые обрамляют ленту перстративного аллювия, имеющего мощности от первых до нескольких метров;

- аккумулятивный тип рельеф характерен для плоских заболоченных расширений пойм, обусловленных неотектоникой (опусканием местности, подпруживанием реки поперечным поднятием). В таких условиях формируется констративный аллювий мощностью от нескольких до десятков метров.

Исследуемый участок строительства автомобильной дороги расположен вдоль левого борта р.Огне, представлен эрозионно-денудационным среднегорным типом рельефа со сглаженными формами и плавными контурами хребтов и впадин. Положительные формы представлены хребтами, холмами, сопками, отрицательные формы рельефа образованы в результате деятельности постоянных и временных водотоков. Ситуационная схема расположения объекта изысканий представлена на рисунке 1. Территория находится в зоне недостаточной теплообеспеченности и весьма избыточного увлажнения, что в условиях расчлененного рельефа обуславливает наличие довольно густой речной сети. Для русел рек характерна слабая извилистость и отсутствие меандрирования. Часть территории бассейна рассматриваемых водотоков поражена техногенными процессами, возникшими в результате многолетних геолого-разведочных работ. Большая часть водосборной площади залесена. Лесистость территории составляет около 98%, заболоченность встречается в долинах рек, озерность, распаханность территории бассейна отсутствует

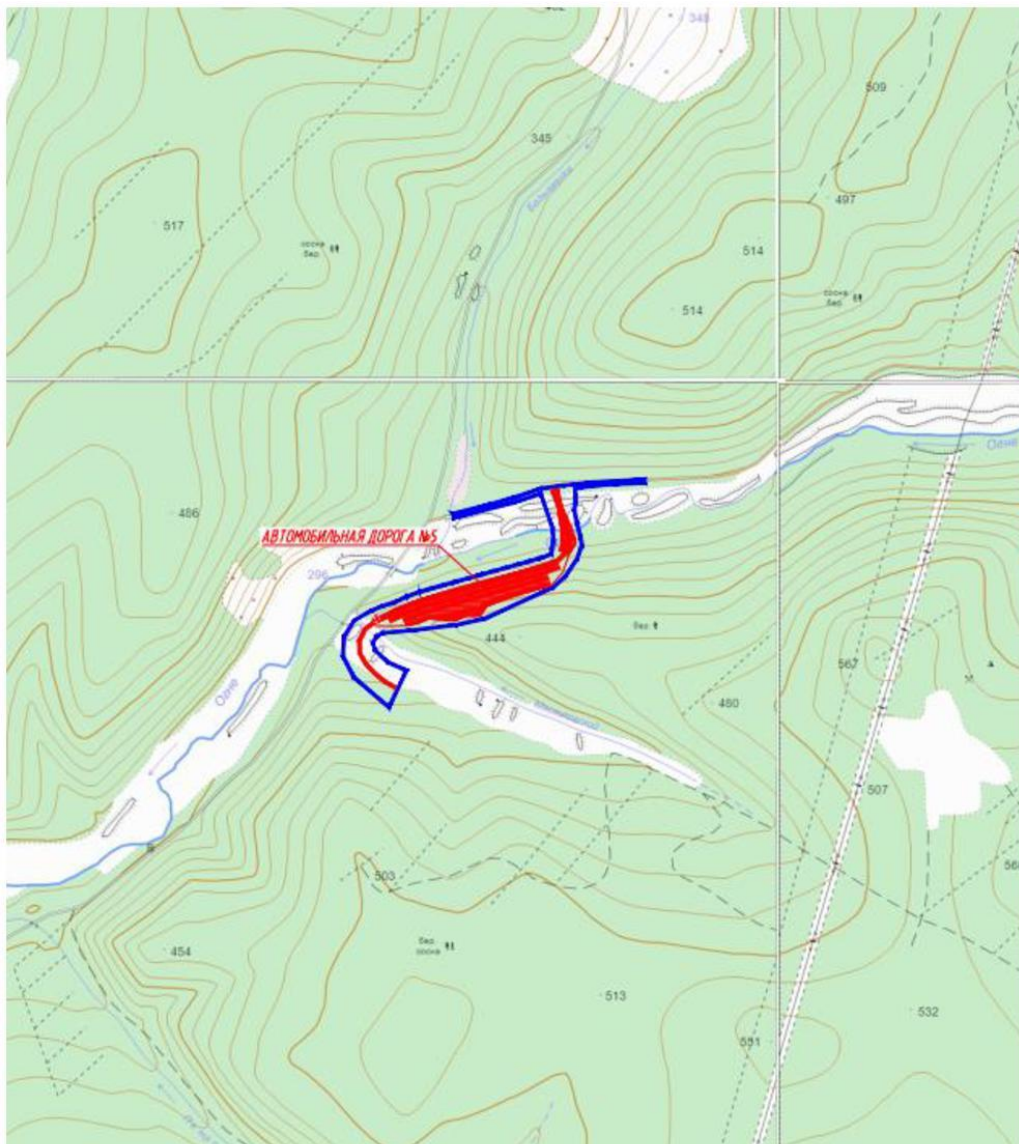


Рисунок 1 – Карта фактического материала с указанием участка изысканий

3 ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Настоящей документацией рассматривается объект "Автомобильная дорога № 5 ООО "Соврудник" в Северо-Енисейском районе Красноярского края", располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края. Районный центр – г.п. Северо-Енисейский расположен в 5,5 км на северо-северо-востоке от проектируемой автомобильной дороги.

Гидрологический режим исследуемых водотоков практически не изучен.

В гидрологическом отношении район изучен недостаточно, в бассейне р.Огне отсутствуют стационарные гидрологические посты и метеорологические станции.

В ходе исследования существующего состояния гидрометеорологических условий района расположения объекта изучены следующие материалы: материалы ранее выполненных инженерных изысканий, данные о ближайших метеорологических станциях (МС) и гидрометеорологических постов (ГП).

Ближайшей репрезентативной метеорологической станцией к участку изысканий является метеостанция г.п. Северо-Енисейский, расположенная на расстоянии около 6 км. Метеорологическая станция с г.п. Северо-Енисейский является репрезентативной для участка изысканий (удовлетворяет требованиям п. 4.10 СП 11-103-97:

- метеорологическая станция и участок изысканий расположены в относительно однородных физико-географических условиях (равнинный рельеф);
- защищенность метеоплощадки, характера застройки окружающей территории, соответствия подстилающей поверхности на метеоплощадке ландшафту окружающей местности;
- высота местности. Высота метеорологической станции г.п. Северо-Енисейский составляет 513 м БС.
- отсутствие значительных микроклиматических условий в пределах площадки метеорологической станции.
- месторасположение действующих репрезентативных метеорологических станций (постов) в районе территории изысканий, позволяет установить степень метеорологической изученности как изученную (таблица 3.1).

Расположение ближайших гидрометеорологических постов (ГП) показано на рисунке 2.

Таблица 3.1 - данные о метеорологической изученности района работ

Метеостанция	Координаты	Высота станции, м	Разряд	Период действия, год	
				открыт	закрит
Северо-Енисейский	60° 22' 48.01" с.ш. 93° 01' 48.01" в.д.	513	2	01.01.1932	-

В гидрологическом отношении рассматриваемый участок является неизученным, ближайшими гидрологическими постами к территории изысканий является пост на р. Тея и на руч. Миханский, расположенные к северо-западу и северу на расстоянии около 22 и 81 км от участка изысканий соответственно.

Сведения о гидрологических постах представлены в таблице 3.2 и на рисунке 2.

Таблица 3.2 – данные о гидрологической изученности района работ

Водоток	Пункт	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²	Период действия, год	
				открыт	закрыт
река Тея	пос. Тея	136	2910	30.07.1963	Действует
руч. Миханский	пос. Вельмо 2-е	0,6	32,3	21.11.1966	Действует

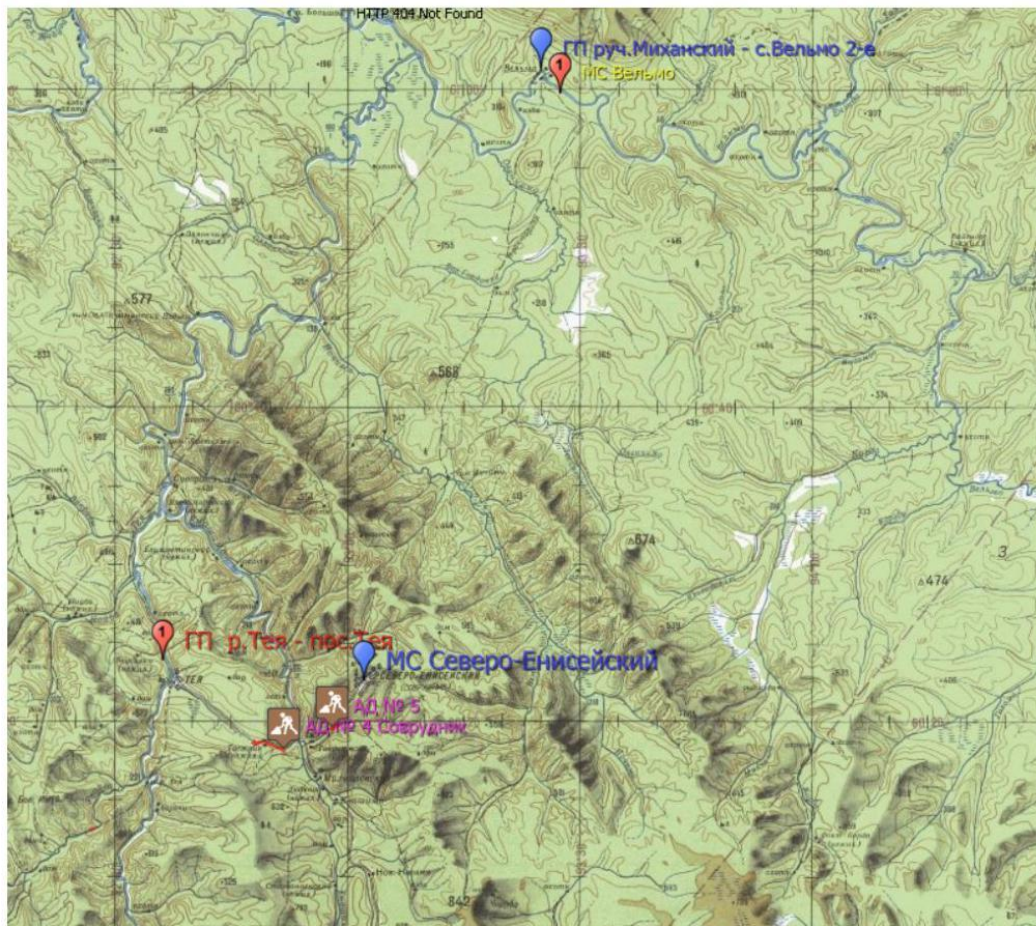


Рисунок 2 - Схема гидрометеорологической изученности территории (гидрологические и метеорологические посты нанесены красными и синими метками)

4 ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

По типу водного режима, климатических условий, источников питания, рельефа, условий формирования годового стока и его внутригодового распределения, территория проектируемого объекта располагается в пределах тунгусского района. Район занимает юго-восточную область Среднесибирского плоскогорья (без Енисейского кряжа), куда входят части бассейнов Подкаменной и Нижней Тунгуски.

4.1 Питание рек

В питании водотоков рассматриваемой территории участвуют талые, дождевые и подземные воды. Соотношение между различными типами питания для рассматриваемой территории приведено на основе распределения составляющих годового стока реки Подкаменная Тунгуска – факт. Черный Остров (таблица 4.1.1).

Таблица 4.1.1 - соотношение между различными видами питания

Река - пункт	Площадь водосбора, км	Доля стока в % от годового		
		снеговое	дождевое	грунтовое
р. Подкаменная Тунгуска – факт. Черный Остров	232000	60	16	24

4.2 Водный режим

Водный режим рек района характеризуется весенним половодьем, летними и осенними дождевыми паводками, средней по водности летне-осенней и зимней меженью. Половодье здесь начинается позднее, чем на реках южной части территории, – в первой половине мая; максимум его наступает во второй половине мая – начале июня. В среднем оно длится около 2 месяцев; за это время проходит 60% общего годового стока, причем максимум его в 15-20 раз превышает величину среднего годового стока. Летне-осенняя межень обычно продолжается с июня по октябрь и нередко прерывается подъемами воды дождевых паводков. Число последних за сезон достигает 7-8.

Согласно справочнику «Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 16 Ангара-Енисейский район Выпуск 1. Енисей» выделены характеристики элементов весеннего половодья по ГП Вельмо – в 7 км ниже устья р. Тея, площадь водосбора 22900 км². Средняя дата начала половодья – 27.05, поздняя дата конца половодья – 27.05. Общая наибольшая продолжительность половодья составляет около 78 дней. Подъем половодья длится в среднем около 23 дней, спад половодья продолжается около 34 дней.

4.3 Температурный режим

Термический режим рек бассейна определяется главным образом радиационным балансом водной поверхности, теплообменом между атмосферой, водой и грунтом речного ложа, а также рядом других факторов. Существенное влияние при этом оказывает также многолетняя мерзлота, речные и грунтовые наледи, сохранявшиеся местами до летнего сезона, и позднее таяние снега в горах.

Влияние мерзлоты проявляется в понижении температуры не только грунтовых и почвенных, но также и поверхностных вод. На изменение температуры воды и её распределение в речном потоке оказывают влияние характер питания реки, направление её течения, высотное положение водосбора, наличие карста и т.д.

4.4 Ледовый режим

Наступление холодов и понижение температуры воды до 0°С вызывает на водотоках района появление первых ледяных образований – заберегов, они носят устойчивый характер и наблюдаются ежегодно. Появление первых ледяных образований на водотоках рассматриваемой территории происходит преимущественно в октябре-ноябре.

Средняя продолжительность ледостава на водотоках района составляет около 190 дней, в затяжные зимы ледостав продолжается до 220 дней.

После наступления ледостава толщина льда на реках начинает увеличиваться. Нарастание льда происходит неравномерно; интенсивность этого процесса зависит от хода температуры воздуха, мощности снежного покрова, образовавшегося на поверхности льда, и т. д. Наибольшая толщина льда отмечается в апреле-марте.

Все водотоки в местах исследований вскрываются без ледохода. Вода весной течет поверх льда. Поэтому заторов на рассматриваемом участке быть не может. Зажорных явлений также не наблюдается.

5 СОСТАВ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Объем выполненных работ представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - сведения по объемам работ в рамках изысканий

Вид работ	Единица измерения	Количество
Полевые работы		
Рекогносцировочное обследование района изысканий, русел примыкающих и находящихся в непосредственной близости от территории месторождения, русел постоянных и временных водотоков.	км	73
Камеральные работы		
Изучение имеющегося картографического и справочно-методического материала по рассматриваемой территории		
Составление таблицы гидрологической изученности бассейна реки	1 таблица	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности	1 схема	1
Определение максимальных расходов воды руч.Мясниковский	1 расчет	1
Определение максимальных расходов воды р.Огне (1, 2 и 10% обеспеченности)	1 расчет	1
Определение максимального уровня 2% и 10%обеспеченности водотоков: р.Огне	1 расчет	1

Основной целью изысканий является комплексное изучение гидрометеорологических условий территории 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.

Планируется провести следующие полевые работы:

- проведение рекогносцировочного обследования территории проектируемого объекта, а также прирусловых участков поймы водных объектов;
- определение морфометрических характеристик водных объектов;
- определение продольных уклонов свободной поверхности воды водных объектов;
- определение шероховатости русел и поймы водных объектов.

Камеральные работы будут заключаться в:

- определении особенностей гидрометеорологического режима территории проектируемого объекта;
- определении стока дождевых паводков 1, 3, 5, 10% р.Огне и руч.Мясниковский;
- определении при гидравлическом расчете максимальных уровней воды 2 % вероятности превышения в районе мостового перехода через р.Огне.

По результатам выполненной работы был составлен настоящий технический отчет. Отчет выполнен в соответствии с требованиями СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства».

Инженерно-гидрометеорологические изыскания проводятся в три этапа:

- Подготовительный — сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории, обобщение и анализ специализированных фондовых, опубликованных материалов и предпроектных материалов;
- Полевые исследования — маршрутные наблюдения, натурные исследования выполняются в составе рекогносцировочного обследования территории объекта изысканий;
- Камеральная обработка материалов — анализ полученных данных, определение расчетных гидрологических (метеорологических) характеристик для обоснования проектных решений, разработка прогнозов и рекомендаций, составление технического отчета.
- Гидрологические расчеты выполнить в соответствии с СП 33-101-2003 "Определение основных расчетных гидрологических характеристик", опираясь на "Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик", с привлечением сведений справочной монографии "Ресурсы поверхностных вод СССР", т. 16, вып.1. По результатам выполненной работы составить "Отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям".

6 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Полевые работы начать с обследования территории изысканий, в процессе которого уточнить гидрометеорологические и природные условия района, выявить участки, подверженные опасным гидрометеорологическим процессам с определением их характеристик.

Произвести, в соответствии с расположением объекта, выбор репрезентативной метеорологической станции.

Измерения скоростей, при необходимости, выполнить поплавковым методом. Нивелирование выполнить поверенным нивелиром с точностью технического нивелирования.

Промеры, разбивка и нивелирование створов производить с соблюдением техники безопасности.

Камеральная обработка полученных материалов будет включать следующее:

- окончательная обработка полевых материалов наблюдений;
- приведение коротких рядов к многолетним периодам наблюдений (при наличии данных наблюдений);
- расчет гидрологических характеристик, при отсутствии данных наблюдений, по региональным зависимостям и эмпирическим формулам (при необходимости гидрологических расчетов);
- оценка гидрометеорологических условий территории строительства.

По результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий составить технический отчет

7 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана труда организуется в соответствии с требованиями правил и инструкций НТД.

При выполнении гидрометрических работ на водных объектах необходимо строго выполнять следующие требования:

Требования перед началом работы:

- Перед началом работы работники партий должны привести в порядок рабочую одежду: застегнуть обшлага рукавов, заправить одежду так, чтобы не было развевающихся концов, убрать волосы под плотно облегающий головной убор. Не разрешается работать в легкой обуви (тапочках, сандалиях, босоножках).
- Внимательно осмотреть рабочее место и привести его в порядок.
- Перед использованием плавсредств следует убедиться: в отсутствии течи в корпусе как выше, так и ниже ватерлинии; исправности весел, уключин, якорей, багров; в наличии средств для водоотлива: ковши и ведра – на лодках, помпы и насосы на судах; для заделки пробоин: пакля, смола, брезент; в обеспеченности спасательными и сигнальными приборами: круги, шары, спасательные жилеты, пояса и нагрудники – в зависимости от посадочных мест; флажки, фонари, рупор, сирена или колокол – по одному комплекту на каждое плавсредство.

Требования безопасности во время работы

- При загрузке плавсредств необходимо соблюдать установленные для них грузоподъемности. Во избежание опрокидывания или затопления плавсредств люди и груз должны быть правильно размещены.
- Запрещается перегрузка плавсредств. Грузоподъемность лодок устанавливается исходя из среднего веса одного пассажира в 80 кг, и выписывается краской на борту носовой части лодки.
- Высота бортов загруженной лодки над водой в тихую погоду должна быть не менее 20 см.
- В ветреную погоду при высоте волн до 20 см норма загрузки лодки уменьшается с таким расчетом, чтобы высота борта загруженной лодки над водой была не менее 30 см.
- Высота груза над бортом лодки не должна превышать 20-25 см.
- Понтоны и мостики, оборудованные для производства гидрометрических работ, должны иметь перила высотой не менее 1,2 м.
- При производстве гидрометрических работ во время паводка, сплава леса или при волнении более 3 баллов все работники обязаны надеть спасательные пояса.
- На месте работ должна находиться в полной готовности дежурная спасательная лодка, обслуживаемая не менее чем двумя лицами и обеспеченная веслами, шестами, веревкой и спасательными принадлежностями.
- При работе на больших заросших поймах, работники должны иметь при себе ракетницу с комплектом ракет, уложенных в непромокаемые футляры.
- При работах на реках со скоростью течения больше 1,5 м/сек, якорь должен крепиться к плавучему средству канатом, который в случае необходимости может быть обрублен.
- Запрещается производство работ в районе заторов, как выше, так и ниже их.
- При наличии ниже по течению опасных для судоходства мест (порогов, водопадов, плотин, мостов), особенно на реках с быстрым течением более 3 м/сек, правила поведения на воде при гидрометрических работах определяются на месте руководителем работ.
- Промеры глубины разрешается производить:
 - - на реках со скоростями течения до 1,5 м/сек с гребных лодок и катеров;

- - на реках со скоростями течения 1,5- 2,5 м/сек - с лодок и понтонов, передвигаемых по тросу, а также с катеров;
- - на реках со скоростями течения более 2,5 м/сек - с катеров соответствующей мощности;
- - на небольших реках со скоростями течения более 2,5 м/сек – с люлек, передвигаемых по тросу, и с гидрометрических мостиков.
- Промеры глубин по проложенным по дну реки кабелям и дюкерам
- запрещается.
- При работе с лотом запрещается выполнять промерные работы, стоя на борту лодки или на сидении лодки, перегибаться через борт лодки, производить спуск и подъем лота весом более 10 кг без лебедки или ворота и наматывать линь (снасть лота) на руку.
- При глубине водоема до 6 м промерные работы должны производиться наметкой (шестом). Лицо, проводящее эти работы, должно работать в спасательном поясе и быть застраховано от падения в воду.
- Обозначение створа при ведении гидрометрических работ с помощью троса допускается, при скорости течения реки до 2,5 м/сек.
- В нерабочее время трос должен быть опущен на дно реки, а механизмы, натягивающие трос, отключены и приняты меры, исключающие возможность их включения посторонними лицами. Запрещается оставлять натянутый через реку трос на ночь.
- Для передвижения по тросу должны применяться специальные приспособления (крючки, цепочки с грузом, петли и др.).
- Запрещается держаться за трос руками.
- Производство работ с лодки или понтона, зачальных к перетянному через реку тросу, разрешается при условии, что трос имеет коэффициент запаса прочности не менее 6.
- При работе с люлек надо быть осторожным. Люлька должна быть прикреплена к тросу не только блоком, но и аварийным тросом без блока и обеспечена запорными приспособлениями против соскальзывания с крюков канатов (замков).
- К натянутому через реку тросу запрещается:
 - -одновременно с люлькой привязывать другие плавучие средства;
 - - причаливаться или браться за него руками на ходу с лодки, плота, понтона.
- При работах с гидрометрических мостиков необходимо ежедневно производить их осмотр, в особенности тросов подвесных мостиков в тех местах, где тросы могут истереться.
- Гидрометрические работы со льда должны производиться только после тщательной проверки его прочности, с соблюдением требований безопасности.
- При выборе места для постоянного гидроствора и морфоствора (живого сечения) следует избегать участков реки, где образуются полыньи.
- При маршрутных обследованиях и леодомерных съемках партия должна иметь лыжи, веревки и длинные шесты.
- На подходах к водомерному посту при крутых береговых склонах более 20° необходимо устраивать лестницы, сходы, ступенчатые трапы, подходные мостики, оборудованные перилами.
- Подходы к водомерному посту (трапы, дорожки, лестницы и др.) должны быть очищены от грязи, снега, льда и при необходимости посыпаны песком или золой.
- Запрещается производство работ со льда при появлении больших трещин или происшедших подвижек льда (при весенних оттепелях).
- Наблюдения за кромкой льда и формированием заторов необходимо вести с незатопляемого берега. Приближение наблюдателя к кромке льда запрещается.

8 ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗЫСКАНИЙ

До начала изысканий провести проверки и исследования инструментов согласно требованиям соответствующих инструкций. Провести запрос в ЦГМС на получение базовых данных по району изыскания.

Полевым бригадам, допущенным к выполнению гидрометеорологических работ, пройти внутренний инструктаж предприятия по технике безопасности.

Исполнителей изысканий ознакомить с техническим заданием, программой инженерных изысканий и календарным планом выполнения работ.

9 СОСТАВ ОТЧЕТА ПО ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ

Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканиям должен содержать следующие разделы и сведения:

- 1. Введение – основания для производства работ, цели инженерно-гидрометеорологических изысканий, сведения о проектируемом объекте, состав исполнителей.
- 2. Гидрометеорологическая изученность – краткие сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях, наличии пунктов стационарных наблюдений Росгидромета и других министерств и ведомств, возможность их использования для решения поставленных задач.
- 3. Природные условия – сведения о местоположении исследуемого района работ, рельефе, геоморфологии и гидрографии; характеристика климатических условий, гидрологического режима водных объектов территории.
- 4. Состав, объем и методы производства изыскательских работ – сведения о составе и объемах выполненных инженерных изысканиях, описание методов полевых и камеральных работ.
- 5. Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий – материалы выполненных изыскательских работ; принятые для расчетов исходные данные; расчет характеристик с указанием способов и использованных нормативных документов.
- 6. Заключение – основные выводы и рекомендации для принятия проектных решений, рекомендации по охране окружающей среды.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Копия сертификата системы менеджмента ISO 9001:2015


Система добровольной сертификации
"Европейский союз по качеству "Фортис"
РОСС RU.3824.04ФБЕ0

Орган по сертификации ООО «Бизнес Эксперт»
Россия, 125466 г. Москва, ул. Соловьиная роща, д.8, корп.2, оф.21,
Per. № FORTIS.RU. 0001

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
рег. № FORTIS.RU.0001.F0015544
(Приложение № 1 конкретизирующее область сертификации СМК, является неотъемлемой частью Сертификата)

Выдан
Общество с ограниченной ответственностью
«ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»
650002, Область Кемеровская область - Кузбасс,
Кемерово, ул. Институтская, дом 1, оф.301
ИНН 4205381570, ОГРН 1194205013474
Настоящий сертификат удостоверяет, что применяемая

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ
ПО ПОДГОТОВКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБЪЕКТОВ
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
ГОСТ ISO 9001-2015

Дата выдачи: 21 ноября 2019 года Срок действия: до 20 ноября 2022 года

Руководитель органа по сертификации	Управляющая организация ООО «Флагман групп» в лице генерального директора В.В. Иванова инициалы, фамилия
Эксперт	С.А.Фещенко инициалы, фамилия



Настоящий сертификат обязывает организацию поддерживать состояние выполняемых работ в соответствии с вышеуказанным стандартом, что будет находиться под контролем органа по сертификации Системы добровольной сертификации "Европейский союз по качеству "Фортис" и подтверждаться при прохождении ежегодного инспекционного контроля

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Климатическая справка по МС СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКИЙ ФГБУ «ГГО им. А.И. Воейкова»

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ИМ. А.И. ВОЕЙКОВА»
(ФГБУ «ГГО»)



ОТЧЕТ

о работе по договору № 20-150 от 15.10.2021 г.

«Расчет специализированных климатических характеристик по метеостанции Северо-Енисейск (Красноярский край) для выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту «Автомобильная дорога № 4, № 5 ООО "Соврудник" в Северо-Енисейском районе Красноярского края»

Зав. отделом динамической метеорологии
и климатологии (ОДМК) ФГБУ «ГГО»
кандидат физ.- мат. наук

И.М.Школьник

Ответственный исполнитель:
Зав.лаб. ОДМК
кандидат географических наук

В.В.Стадник

Санкт-Петербург 2021

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ИНФОРМАЦИЯ О МЕТЕОСТАНЦИИ И ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ.....	3
2. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА.....	3
2.1. Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 и 0,92	3
2.2. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98 и 0,92	3
2.3. Число дней с переходом температуры воздуха через 0°C	3
2.4. Даты перехода средней суточной температуры через 0°C	3
2.5. Продолжительность теплого и холодного периодов	4
3. ТЕМПЕРАТУРА ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ	4
3.1. Средняя глубина промерзания почвы по месяцам, средняя, наименьшая и наибольшая глубина промерзания из максимальных за зиму	4
4. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА.....	4
4.1. Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха	4
4.2. Максимальная и минимальная средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха	4
5. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ.....	5
5.1. Среднее месячное и годовое количество осадков	5
5.2. Число дней с жидкими осадками	5
5.3. Расчетный суточный максимум осадков 1% обеспеченности	5
5.4. Наблюдаемый суточный максимум осадков.....	5
6. СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ.....	5
6.1. Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке и средняя, максимальная и минимальная из наибольших.....	5
6.2. Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова	6
6.3. Количество дней в году с устойчивым снежным покровом.....	6
6.4. Толщина снежного покрова 5% обеспеченности	6
7. ВЕТЕР.....	6
7.1. Повторяемость направлений ветра и штилей по месяцам и за год по 8 румбам.....	6
7.2. Средняя месячная и годовая скорость ветра.....	7
7.3. Максимальная скорость и порыв ветра по месяцам и за год.....	7
7.4. Среднее и наибольшее число дней с сильным ветром.....	7
8. АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.....	7
8.1. Среднее и наибольшее число дней с туманами	7
8.2. Среднее и наибольшее число дней с метелями	8
8.3. Среднее и наибольшее число дней с гололедом.....	8
8.4. Среднее и наибольшее число дней с грозой	8
8.5. Средняя продолжительность гроз	8

1. ИНФОРМАЦИЯ О МЕТЕОСТАНЦИИ И ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ

Для расчетов климатических характеристик использовались данные метеостанции Северо-Енисейский (Красноярский край).

Индекс ВМО	Название станции	УГМС	Широта градусы	Долгота, градусы	Высота, м	Республика, область	Период
23986	Северо-Енисейский	21	60.38	93.03	513	Красноярский край	1941-2020

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

2.1. Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 и 0,92 (°C)

Обеспеченность	Температура воздуха наиболее холодных суток, °C
0,98	-47
0,92	-45

2.2. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98 и 0,92 (°C)

Обеспеченность	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °C
0,98	-43
0,92	-41

2.3. Число дней с переходом температуры воздуха через 0°C

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0,0	0,1	3,8	14,3	15,9	1,8	0,0	0,6	8,1	9,6	0,9	0,0	55,1

2.4. Даты перехода средней суточной температуры через 0°C

Переход температуры весной	2 V
Переход температуры осенью	5 X

2.5. Продолжительность теплого и холодного периодов (дни)

Период	Средняя	Минимальная	Максимальная
Теплый	156	121	196
Холодный	209	169	244

3. ТЕМПЕРАТУРА ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ

3.1. Средняя глубина промерзания почвы по месяцам, средняя, наименьшая и наибольшая глубина промерзания из максимальных за зиму (см)

Глубина промерзания почвы, см									
месяц							из максимальных за зиму		
X	XI	XII	I	II	III	IV	средняя	наибольшая	наименьшая
0	30	55	85	95	110	90	115	250	35

В таблице приводится оценка глубины промерзания почвы под снежным покровом, полученная по ежедневным данным вытяжных термометров как глубина проникновения в почву температуры 0°C . Она определяется путем интерполяции по ежедневным данным вытяжных термометров между соседними глубинами, на одной из которых температура положительная, на другой – отрицательная. В таблице приведена средняя глубина промерзания за все годы; средняя, наибольшая и наименьшая из максимальных глубин промерзания.

4. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

4.1. Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
79	77	71	63	60	62	66	75	78	82	81	80	73

4.2. Максимальная и минимальная средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Максимальная	88	87	81	75	78	78	80	84	90	94	97	92	78
Минимальная	68	66	58	47	45	47	57	64	65	74	74	70	68

5. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

5.1. Среднее месячное и годовое количество осадков (мм)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
25	21	25	31	47	66	70	78	68	55	41	32	559

5.2. Число дней с жидкими осадками (дождем)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
			0,8	6,2	13,4	13,2	16,3	11,2	1,8			62,9

5.3. Расчетный суточный максимум осадков 1% обеспеченности (мм)

Характеристика	Значение
Расчетный суточный максимум осадков 1% обеспеченности, мм	100

5.4. Наблюденный суточный максимум осадков (мм)

Характеристика	Значение
Наблюденный суточный максимум осадков, мм	122,2 (31.07.2013)

6. СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ

6.1. Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке и средняя, максимальная и минимальная из наибольших (см)

Октябрь			Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
6	12	19	27	35	41	47	52	55	59	62	65	69	72	74

Март			Апрель			Май			Наибольшая		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	Сред.	Макс.	Мин.
78	81	81	80	72	55	35	13		89	151	34

6.2. Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Даты появления снежного покрова			Даты образования устойчивого снежного покрова			Даты разрушения устойчивого снежного покрова			Даты схода снежного покрова		
Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя
26 VIII	25 IX	27 X	19 IX	7 X	27 X	6 IV	12 V	1 VI	4 V	22 V	9 VI

6.3. Количество дней в году с устойчивым снежным покровом

Характеристика	Значение
Количество дней в году с устойчивым снежным покровом	216

6.4. Толщина снежного покрова 5% обеспеченности (см)

Характеристика	Значение
Толщина снежного покрова 5% обеспеченности, см	158

7. ВЕТЕР

7.1. Повторяемость направлений ветра и штилей по месяцам и за год по 8 румбам (%)

Месяц	Направление ветра								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
I	1,3	2,3	6,6	6,4	40,9	29,8	11,0	1,7	26,0
II	2,4	2,9	8,7	6,0	34,3	29,4	13,4	2,9	22,6
III	4,7	3,4	5,9	5,4	27,6	26,1	20,6	6,3	14,6
IV	6,6	3,8	5,5	5,4	21,6	21,4	26,3	9,4	11,7
V	7,7	4,3	6,2	5,7	20,4	17,3	26,7	11,7	10,7
VI	10,8	6,9	9,6	4,8	18,8	16,4	21,2	11,5	15,5
VII	13,0	11,0	14,0	6,5	15,7	11,8	16,9	11,1	21,8
VIII	10,0	8,7	11,1	8,0	20,8	15,6	17,2	8,6	21,6
IX	6,7	5,0	9,3	8,2	24,7	18,8	19,3	8,0	17,4
X	2,9	2,8	5,6	5,7	30,4	28,2	19,6	4,8	10,8
XI	2,0	2,2	6,9	6,2	33,3	29,9	16,0	3,5	19,8
XII	0,9	1,8	6,9	5,5	41,4	29,7	12,2	1,6	23,9
Год	5,7	4,6	8,0	6,1	27,5	22,9	18,4	6,8	18,0

7.2. Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2,4	2,5	3,0	3,4	3,2	2,7	2,2	2,2	2,6	3,2	2,8	2,6	2,7

7.3. Максимальная наблюденная скорость и порыв ветра по месяцам и за год (м/с).

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Максимальная скорость (10-мин осреднение)	15	18	14	16	14	12	12	11	18	16	16	16	18
Порыв	23	24	22	28	26	24	25	24	22	28	29	25	29

7.4. Среднее и наибольшее число дней с сильным ветром (≥ 15 м/с) по месяцам и за год (дни)

Значение	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	1,3	1,1	1,8	2,8	2,0	1,0	0,2	0,3	0,6	1,6	1,8	1,4	15,9
Наибольшее	5	7	9	12	8	4	2	4	5	7	11	7	39

7.5. Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5% (м/с)

Характеристика	Значение
Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5%, м/с	6

7.6. Преобладающее направление метелевых ветров

Характеристика	Значение
Преобладающее направление метелевых ветров	Ю, ЮЗ

8. АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

8.1. Среднее и наибольшее число дней с туманами по месяцам и за год

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	1,22	0,41	0,1	0,37	1,1	1,65	2,22	3,55	3,33	1,02	0,4	1,02	16,39
Максимальное	9	4	1	2	5	6	7	10	10	4	4	5	32

8.2. Среднее и наибольшее число дней с метелями по месяцам и за год

Характеристика	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее		0,02	0,37	6,43	8,66	7,86	6,86	6,02	9,2	7,41	2,02	0,08	54,93
Максимальное		1	3	21	21	21	18	18	24	20	8	2	100

8.3. Среднее и наибольшее число дней с гололедом по месяцам и за год

Характеристика	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее			0,12	0,22	0,18	0,06			0,02				0,60
Максимальное			3	2	3	3			1				6

8.4. Среднее и наибольшее число дней с грозой по месяцам и за год

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее		0,04		0,02	0,73	3,71	6,27	3,29	0,59	0,02			14,67
Максимальное		1		1	6	9	16	8	5	1			35

8.5. Средняя продолжительность гроз по месяцам и за год (часы)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
	0,67		0,38	1,65	7,31	13,8	6,51	3,05	0,17			33,54

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Расчет стока в период дождевых паводков руч.Мясниковский и р.Огне

Расчёт стока дождевых паводков по формуле
III СП 33-101-2003

Исходные данные

Местоположение бассейна	2
Природная зона	0
Номер района кривой редукц.	14
Номер района для ВП%	17
Мах суточ.слой осадков ВП1%	100
Тип водотока	Горный
Площадь бассейна, км2.	3.06
Длина лога или водотока,км.	1.70
Уклон лога или водотока, %	95.00
Гидравлич. параметр русла	10
Средн.длина безрусл.склонов	0.630
Шерохов. склонов водосбора	0.20
Средний уклон склонов	140.00
Козф.стока Fi	0.50
Тип почв и их мехсостав	5
Высота бассейна над ур.моря	0.10
Расчетный слой стока ВП 1%	50.00

Результаты промежуточных расчётов

Гидроморфометрическая характеристика русла Фр	25.22
Гидроморфометрическая характеристика склонов Фск	5.16
Продолжительность склонового добежания, минут Таи скл	45.40
Максимальный модуль стока q1	0.098
Сборный коэффициент стока Fi	0.50
Максимальный суточный слой осадков, Н1, мм	100
Козф. перехода к другим ВП% расхода стока	1.00; 0.87; 0.80; 0.70; 0.56;
Расчетный слой стока ВП1%, мм	50 (0.50x100 при А <50км2.)
Козф. перехода к другим ВП% слоя стока	1.00; 0.90; 0.82; 0.72; 0.60;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА

Вер. превышения, %	Расход стока, м3/с	Слой стока, мм	Объем стока, тыс. м3
0.1	22.5631	72.50	221.8500
1	15.0421	50.00	153.0000
2	13.0866	45.00	137.7000
3	12.0336	41.00	125.4600
5	10.5294	36.00	110.1600
10	8.4236	30.00	91.8000
25	6.0168	20.00	61.2000

Составил _____

Проверил _____

Расчёт стока дождевых паводков по формуле
III СП 33-101-2003

Исходные данные

Местоположение бассейна	1
Природная зона	0
Номер района кривой редуц.	14
Номер района для ВП%	17
Мах суточ.слой осадков ВП1%	100
Тип водотока	Равнинный
Площадь бассейна, км ² .	66.67
Длина лога или водотока, км.	12.40
Уклон лога или водотока, %	16.81
Гидравлич. параметр русла	9
Средн.длина безрусл.склонов	1.046
Шерохов. склонов водосбора	0.20
Средний уклон склонов	133.80
Коэф. стока Fi	0.47
Тип почв и их мехсостав	2
Высота бассейна над ур. моря	0.10
Расчетный слой стока ВП 1%	50.00

Результаты промежуточных расчётов

Гидроморфометрическая характеристика русла Фр	71.72
Гидроморфометрическая характеристика склонов Фск	6.90
Продолжительность склонового добега, минут Таи скл	74.27
Максимальный модуль стока q1	0.036
Сборный коэффициент стока Fi	0.47
Максимальный суточный слой осадков, Н1, мм	100
Коэф. перехода к другим ВП% расхода стока	1.00; 0.87; 0.80; 0.70; 0.56;
Расчетный слой стока ВП1%, мм	50
Коэф. перехода к другим ВП% слоя стока	1.00; 0.90; 0.82; 0.72; 0.60;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА

Вер. превышения, %	Расход стока, м ³ /с	Слой стока, мм	Объем стока, тыс. м ³
0.1	171.3839	72.50	4833.5750
1	114.2559	50.00	3333.5000
2	99.4026	45.00	3000.1500
3	91.4047	41.00	2733.4700
5	79.9791	36.00	2400.1200
10	63.9833	30.00	2000.1000
25	45.7024	20.00	1333.4000

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Расчет стока в период весеннего половодья руч.Мясниковский и р.Огнё

РАСЧЕТ СТОКА ТАЛЫХ ВОД (СНЕГОВОГО СТОКА) ПО
ФОРМУЛЕ ПО СП 33-101-2003

Исходные данные

Местоположение бассейна	2
Природная зона	Тундровая и лесная
Тип водотока	Горный
Площадь бассейна, км ² .	3.06
Уклон лога или водотока, промилль	70.00
Параметр дружности половодья	0.00320
Средний слой весеннего стока, мм	360.00
Козф. к слою стока, снятому с карты	1.00
Кэффициент вариации Cv	0.3200
Поправ.коэф. к коэффициенту вариации Cv	1.25
Отношение Cs к Cv	Cs=2Cv
Площадь снижения редукции, км ²	1.00
Показатель степени редукции	0.17

Результаты промежуточных расчётов

Параметр дружности половодья K0	0.00320
Средний многолетний слой весеннего стока h0, мм.	360.00
Итоговый коэф. к среднему слою стока k	1.00 (1.00x1.00x1.00x1.00x1.00)
Модульный коэффициент слоя стока Km	2.16; 1.97; 1.87; 1.74; 1.54;
Расчетные слои весеннего стока hP, мм.	778; 709; 673; 626; 554;
Козф. неравенства параметров слоя стока и расходов Mu	1.00; 0.985; 0.97; 0.96; 0.93;
Кэффициент снижения стока для проточных озер	1.00
Кэффициент снижения стока для непроточных озер	1.00
Суммарный коэффициент снижения стока	1.00

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА

Вер. превышения, %	Расход стока, м ³ /с	Слой стока, мм	Объем стока, тыс. м ³
0.1	3.52	972.00	2974.32
1	2.76	777.60	2379.46
2	2.48	709.20	2170.15
3	2.32	673.20	2059.99
5	2.13	626.40	1916.78
10	1.83	554.40	1696.46
25	1.41	442.80	1354.97

Составил _____

Проверил _____

РАСЧЕТ СТОКА ТАЛЫХ ВОД (СНЕГОВОГО СТОКА) ПО
ФОРМУЛЕ ПО СП 33-101-2003

Исходные данные

Местоположение бассейна	1
Природная зона	Тундровая и лесная
Тип водотока	Равнинный
Площадь бассейна, км ² .	66.67
Уклон лога или водотока, промилль	16.81
Параметр дружности половодья	0.00630
Средний слой весеннего стока, мм	255.00
Кэф. к слою стока, снятому с карты	1.00
Коэффициент вариации C_v	0.2300
Поправ.коэф. к коэффициенту вариации C_v	1.23
Отношение C_s к C_v	$C_s=2C_v$
Площадь снижения редукции, км ²	1.00
Показатель степени редукции	0.17

Результаты промежуточных расчётов

Параметр дружности половодья K_0	0.00630
Средний многолетний слой весеннего стока h_0 , мм.	255.00
Итоговый коэф. к среднему слою стока k	1.00 (1.00x1.00x1.00x1.00x1.00)
Модульный коэффициент слоя стока K_m	1.77; 1.69; 1.60; 1.51; 1.38;
Расчетные слои весеннего стока h_P , мм.	451; 430; 408; 384; 351;
Коэф. неравенства параметров слоя стока и расходов M_h	1.00; 0.985; 0.97; 0.96; 0.93;
Коэффициент снижения стока для проточных озер	1.00
Коэффициент снижения стока для непроточных озер	1.00
Суммарный коэффициент снижения стока	1.00

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА

Вер. превышения, %	Расход стока, м ³ /с	Слой стока, мм	Объем стока, тыс. м ³
0.1	112.67	538.39	35894.57
1	92.53	451.02	30069.40
2	86.95	430.25	28684.68
3	81.23	408.17	27212.75
5	75.71	384.42	25628.95
10	66.95	350.90	23394.19
25	55.16	298.72	19915.65

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Расчет морфоствора р.Огнё

Расчет морфоствора р.Огнё

Исходные данные

Данные по профилю

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	314,83	0	57,6	307,02	1	83,51	307,55
0	8,07	311,61	0	61,08	307,08	1	92,42	307,19
0	14,12	309,24	0	64,01	306,71	1	94,53	307,17
0	17,14	307,59	0	67,11	306,7	1	98,72	306,78
0	19,17	306,94	0	74,38	307,39	2	6,17	306,9
0	19,94	306,4	0	81,43	307,26	2	10,54	307,51
0	21,35	305,9	0	91,05	306,92	2	17,63	308,6
0	27,48	306,5	0	99,24	307,12	2	20,43	308,7
0	29,15	306,52	1	5,45	307,1	2	24,53	310,06
0	32,11	306,44	1	17,12	306,84	2	34,08	308,84
0	34,04	306,5	1	26,13	306,6	2	44,46	311,18
0	37,39	306,5	1	35,66	306,62	2	49,7	312,09
0	39,46	306,6	1	44,57	307,54	2	53,61	311,98
0	43,87	306,52	1	53,5	306,5	0	0	0
0	44,36	306,85	1	66,7	307,44	0	0	0
0	48,82	306,72	1	79,53	307,08	0	0	0

Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл. РУВ	РУВВ
114,25	99,4	63,98	5,7	307,37

№уч-ка	№ п.т.чк	№ в.т.чк	К.ш.ерох	% уклон	Косина
1	1	6	15,38	5,7	0
2	6	7	15,38	5,7	0
3	7	11	15,38	5,7	0
4	11	13	15,38	5,7	0
5	13	45	15,38	5,7	0

Отметка = 307,51
Расход = 114,25

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,45	2,54	1,14	0,98	1,12
2	1,36	1,41	1,91	1,46	2,79
3	1,16	12,69	14,71	1,35	19,84
4	0,99	5,42	5,35	1,23	6,61
5	0,51	169,01	85,88	0,98	83,88

Для расхода 114,25 уровень воды составляет 307,51

Отметка = 307,45
Расход = 99,40

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
---------	---------	--------	--------	---------	--------

1	0,42	2,35	1	0,96	0,96
2	1,3	1,41	1,83	1,42	2,6
3	1,1	12,69	13,95	1,31	18,31
4	0,93	5,42	5,03	1,2	6,04
5	0,46	165,48	75,82	0,94	71,5

Для расхода 99,40 уровень воды составляет 307,45

Отметка = 307,27

Расход = 63,98

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,35	1,81	0,64	0,91	0,58
2	1,12	1,41	1,59	1,31	2,08
3	0,93	12,69	11,77	1,21	14,28
4	0,75	5,42	4,1	1,1	4,5
5	0,35	139,75	49,37	0,86	42,53

Для расхода 63,98 уровень воды составляет 307,27

ПРИЛОЖЕНИЕ К
Гидрологическая справка ФГБУ «ГГИ»

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ «ГГИ»,
канд. геогр. наук



С.А. Журавлев

2021 г.

ОТЧЕТ

по Договору от 22 октября 2021 № 7/12-2021

Рассчитать гидрологические характеристики по данным наблюдений на
гидрологических постах р.Тея – пгт.Тея и руч.Миханский – пос.Вельмо-2-е

Зав. отделом водных ресурсов,
д-р геогр. наук


23.11.21
подпись, дата

В.Ю. Георгиевский

г.Санкт-Петербург, 2021

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Исполнители:

Вед. инженер-программист



подпись, дата

Т.Г. Молчанова (раздел 3 ,
оформление отчета)

Вед. инженер



подпись, дата

Е.А. Грек (раздел 1, 2,
оформление отчета)

Реферат

Отчёт 27 с., 21 рис., 7 табл., 12 источников, 1 приложение

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, НАБЛЮДЕНИЯ, РАСЧЕТЫ, ОБЕСПЕЧЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

Объект выполненной работы – река Тея и ручей Миханский.

Цель работы – определение расчетных характеристик максимальных расходов воды и слоев стока весеннего половодья, минимальных среднесуточных, 30-суточных модулей стока зимней и летне-осенней межени по гидрологическим постам р.Тея –пгт. Тея и руч.Миханский – пос.Вельмо 2-е.

Методика расчётов – в работе использовались статистические методы расчётов гидрологических характеристик в соответствии со Сводом правил СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик» [1].

В соответствии с Техническим заданием получены следующие результаты:

- Собраны необходимые гидрологические данные, рассчитаны слои стока весеннего половодья, минимальные 30-ти суточные расходы воды за зимний и летне-осенний периоды;
- Рассчитаны максимальные расходы и слои стока весеннего половодья обеспеченностью 1, 2, 3, 5, 10, 25%;
- Выполнен расчет коэффициента дружности весеннего половодья для рек рассматриваемого района;
- Рассчитаны среднесуточные минимальные расходы воды и модули стока зимней и летне-осенней межени обеспеченностью 80%.
- Рассчитаны 30-среднесуточные минимальные расходы воды и модули стока зимней и летне-осенней межени обеспеченностью 80%.

Содержание

Введение.....	8
1 Краткая физико-географическая характеристика района исследований	9
2 Исходные материалы и гидрологические данные	10
3 Определение расчётных характеристик максимальных расходов воды и слоев стока весеннего половодья	12
4 Определение коэффициента дружности весеннего половодья.....	17
5 Определение минимальных суточных и 30-ти суточных расходов воды и модулей стока зимней межени	18
6 Определение минимальных суточных и 30-ти суточных расходов воды и модулей стока летне-осенней межени	21
Заключение	24
Список использованных источников	25
Приложение А – Исходные данные.....	26

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчёте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Гидрологическая изученность – сведения о количестве и размерах рек, их стационарной и экспедиционной изученности, о гидрологических станциях и постах.

Гидрологическая сеть – совокупность гидрологических постов и станций, размещённых на определённой территории

Гидрологические данные - сведения о гидрологических явлениях, элементах и характеристиках.

Гидрологические наблюдения – систематические и эпизодические наблюдения (измерения) за гидрологическими характеристиками и элементами водного режима.

Гидрологические расчёты - раздел инженерной гидрологии, в задачи которого входит разработка методов, позволяющих рассчитать значения различных характеристик гидрологического режима на период эксплуатации гидротехнических сооружений при проектировании, строительстве, эксплуатации, консервации и ликвидации гидротехнических сооружений и других объектов.

Гидрологические характеристики - количественные оценки элементов гидрологического режима.

Гидрологический пост – пункт на водном объекте, оборудованный устройствами и приборами для проведения систематических гидрологических наблюдений.

Коэффициент асимметрии–безразмерный статистический параметр, характеризующий степень несимметричности рассматриваемой случайной величины относительно его среднего значения.

Коэффициент вариации – безразмерный статистический параметр, характеризующий изменчивость случайной величины и представляет собой отношение среднего квадратического отклонения к его среднему значению.

Коэффициент корреляции - мера линейной взаимосвязи двух случайных величин.

Коэффициент дружности - отношение максимальной интенсивности поступления воды на водосбор к слою стока за паводок или половодье

Максимальный сток – речной сток, наблюдавшийся в половодье или паводки.

Методы гидрологических расчётов - технические приёмы, позволяющие рассчитать, обычно с оценкой вероятности их появления (превышения), значения характеристик гидрологического режима.

Модуль стока – количество (расход) воды, стекающий в единицу времени с единицы площади водосбора, выражается в л/с км².

Паводок – быстрый, нерегулярный, сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке, обычно возникающий в результате выпадения дождей или кратковременного таяния снега в оттепель.

Объем стока – количество воды, протекающее через рассматриваемый створ водотока за какой-либо период времени.

Половодье – фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъёмом уровня воды, и вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей.

Расчётная гидрологическая характеристика - статистическая оценка гидрологических характеристик, которая используется при строительном проектировании.

Расчётная обеспеченность - обеспеченность гидрологической характеристики, принимаемая при строительном проектировании для установления значения параметров гидрологического режима, определяющих проектные решения.

Слой стока-количество воды, стекающей с водосбора за какой-либо промежуток времени, выраженное в виде слоя (в мм), равномерно распределенного по площади.

Стационарность – однородность выборочных параметров и функций распределения во времени.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчёте применяются следующие обозначения и сокращения:

A	–	площадь водосбора км ²
V	–	объём стока, м ³
Q	–	расход воды, м ³ /с
h	–	слой стока, мм
q	–	модуль стока, л/с км ²
ГЕ	–	Гидрологический ежегодник
ЕДС	–	Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши
МДС	–	Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши
ОГХ	–	Основные гидрологические характеристики
р.	–	река
руч.	–	ручей
ФГБУ «ГГИ»	–	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный гидрологический институт»

Введение

Работа выполнена в соответствии с договором № 7/12-2021 от 22 октября 2021 г. с ООО «Центр изысканий» на оказание услуг по теме «Рассчитать гидрологические характеристики, по данным наблюдений на гидрологических постах р.Тея – пгт. Тея и руч.Миханский – п.Вельмо 2-е».

Задачей работы являлось определение следующих гидрологических характеристик по данным наблюдений на гидрологических постах р.Тея – пгт. Тея и руч.Миханский – п.Вельмо 2-е: максимальных расходов и слоев стока весеннего половодья обеспеченностью 1, 2, 3, 5, 10, 25%, коэффициентов дружности весеннего половодья, среднесуточных и 30-ти суточных минимальных расходов воды и модулей стока зимней и летне-осенней межени обеспеченностью 80%.

В работе использовались методики расчета основных характеристик стока рек, в соответствии с требованиями СП 33-10-203 «Определение основных гидрологических характеристик» [1].

В результате, были рассчитаны максимальные расходы воды и слои стока весеннего половодья обеспеченностью 1,2,3,5,10,25% и среднесуточные и 30-ти суточные минимальные расходы воды и модули стока зимней и летне-осенней межени 80%-ти обеспеченности. Полученные расчетные данные могут быть использованы при гидрологическом обосновании для строительного и водохозяйственного проектирования.

1 Краткая физико-географическая характеристика района исследований

Река Тея и ручей Миханский - притоки р. Вельмо, левого притока р. Подкаменная Тунгуска, расположены в пределах Тунгусско-Бахтинского среднетаежного траппового плато.

Река Тея - наиболее значительный приток р. Вельмо, берет начало в 30 км от горы Полкана, длина р. Теи 261 км, бассейн 8690 км². В верховьях река течет в болотистой долине, имея средний уклон 0,008. От устья р. Кушвы до впадения р. Тырыды (28 км) р. Тея в большинстве случаев протекает в узкой долине, сжатой крутыми склонами гор. Местами долина расширяется достигая в поперечнике 200-400 м. Средний уклон реки на этом участке 0,003. Ниже, от устья р. Тырыды до впадения р. Енашимо, характер течения остается прежний, но ширина русла увеличивается, достигая у устья р. Енашимо 120м [2].

Ручей Миханский – правый приток р. Вельмо, площадь водосбора 33,1 км². Прилегающая местность горная, горы столового типа, представляет огромную слабоогнутую чашу, долина ящикообразная, склоны крутые, обрывистые.

Водный режим исследуемых водотоков характеризуется весенним половодьем, летне-осенней и зимней меженью. Теплый период характеризуется наличием дождевых паводков. Половодье здесь начинается в конце апреля - первой половине мая; максимум его наступает во второй половине мая - начале июня. В среднем оно длится около двух месяцев; за это время проходит до 70% общего годового стока. Существенное влияние на продолжительность половодья оказывают погодные условия в период его прохождения. Формирование высоких половодий определяется главным образом большими запасами воды в снежном покрове и дружным таянием снега, особенно если этот процесс совершается в поздние сроки. Летне-осенняя межень обычно продолжается с августа по октябрь, продолжается 60-70 дней и нередко прерывается подъемами воды дождевых паводков. Наиболее высокие паводки наблюдаются на спаде половодья, иногда они существенно увеличивают водность реки в это время. Для всех рек изучаемой территории характерна длительная и устойчивая зимняя межень, обусловленная низкими значениями температуры воздуха в течение продолжительного времени в холодный период года. В это время реки, скованные льдом, маловодны и питаются главным образом подземными водами, вплоть до прекращения его на небольших водотоках, вследствие его промерзания. Продолжительность зимнего меженного периода составляет 170-180 дней [3].

Модуль среднего годового стока колеблется в пределах 15-20 л/сек.км²; коэффициент стока рек - 0,4-0,5. Наибольшие модули половодья достигают 350 л/сек.км², а паводков - 150 л/сек.км². За летне-осенний сезон стекает около 30% объема годового стока, коэффициент стока равен 0,4-0,6. Летом модуль меженного стока колеблется от 3 до 7 л/сек.км², зимой - от 0,5 до 2 л/сек.км² [3].

2 Исходные материалы и гидрологические данные

В таблице 2.1 приведён список действующих гидрологических постов Росгидромета в рассматриваемом районе и приведены следующие сведения: название реки и пункта, расстояние от истока и устья, площадь водосбора, даты открытия поста, высота «0» поста, код системы высот, координаты расположения поста.

Таблица 2.1 - Действующие гидрологические посты Росгидромета, расположенные в бассейне р. Вельмо

Река-пост	Код поста	Расстояние (км.) от		Площадь водосбора, км ²	Дата открытия поста (повторное открытие)	Отметка нуля поста		Координаты	
		истока	устья			высота, м	система высот	широта гр.мин.	долгота гр.мин.
руч. Миханский - пос. Вельмо 2-е	9396	3,8	0,6	32,3	21.11.1966	118,31	БС	61,01	93,25
р. Тея - пгт Тея	9397	124	136	2910	30.07.1963	198,8	БС	60,22	92,30
р. Вельмо - пос. Вельмо 2-е	9568	275	229	11800	14.09.1990	11,53	БС	61,01	93,35
р. Вельмо-пос. Светлана	9560	450	54,0	3180	15.06.1986	70,24	БС	61,37	93,10

Схема расположения постов приведена на рисунке 2.1. В таблице 2.2 приведены основные гидрографические характеристики водосборов рр. Вельмо, Тея, руч. Миханский.

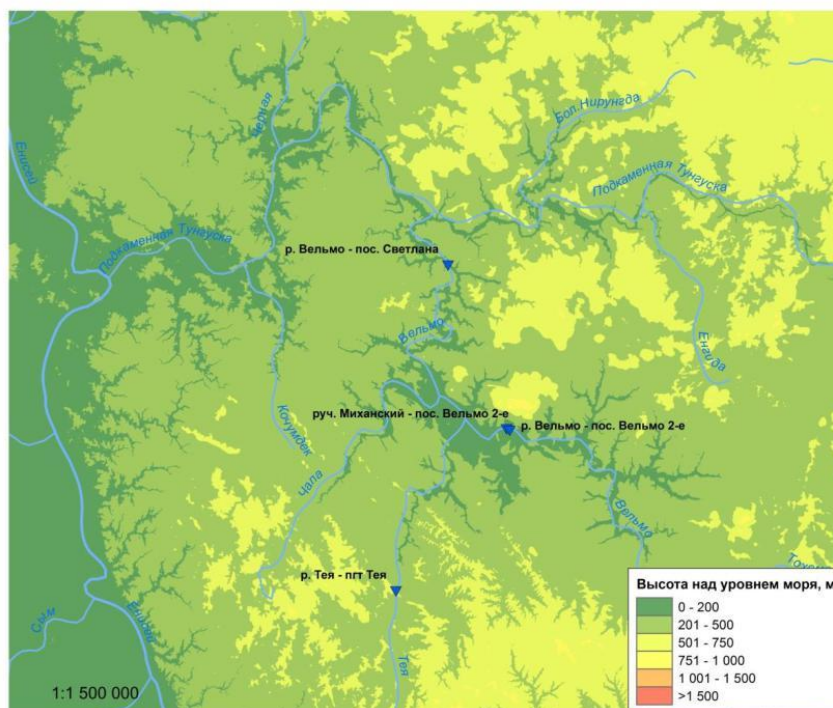


Рисунок 2.1 -Схема расположения постов

Таблица 2.2 - Действующие гидрологические посты Росгидромета, расположенные в бассейне р. Вельмо

Код поста	Река-пост	A, км ²	L, км	f _{лес} , %	f _{ов} , %	Средняя высота водосбора, м	Средний уклон водосбора, ‰	Уклон реки, ‰
9396	руч. Миханский - пос. Вельмо 2-е	32,3	4,20	88	0	376	95,6	17,6
9397	р. Тея - пгт Тея	2910	262	100	1	474	33,6	4,4
9568	р. Вельмо - пос. Вельмо 2-е	22900	504	97	1	389		1,7
9560	р. Вельмо-пос. Светлана	31800	504	97	1			1,7

Для определения гидрологических характеристик р. Тея и руч. Миханский были подготовлены материалы и данные по стоку включающие: максимальные расходы воды и сток половодья, минимальные суточные и 30-ти суточные расходы воды за зимний и летне-осенний периоды по действующим гидрологическим постам на р. Тея и руч. Миханский за весь период наблюдений. При подготовке гидрологических данных использовались следующие источники:

- Ресурсы поверхностных вод СССР Том 16. Ангара-Енисейский район. Вып. 1. Енисей [3];
- Ресурсы поверхностных вод СССР Основные гидрологические характеристики [4];
- Ресурсы поверхностных вод СССР Основные гидрологические характеристики (за 1963-1970 гг. и весь период наблюдений [5];
- Государственный водный кадастр. Основные гидрологические характеристики (за 1971-1975 гг. и весь период наблюдений) [6];
- Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том 1. РСФСР. Выпуск 12. Бассейны Енисея (без бассейна Ангара) и Пясины [7];
- ежегодные кадастровые справочные издания «Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, часть 1 Реки и каналы» (ГЕ часть 1), в электронном виде в разные годы, начиная с 1990-х годов.

При выполнении настоящей работы были рассчитаны стоки весеннего половодья и 30-ти суточные расходы воды за летне-осенние и зимние периоды (1981-2019 гг.) по методике, приведённой в [8]. Расчеты обеспеченных значений основных гидрологических характеристик были выполнены с использованием сертифицированной автоматизированной системы инженерных гидрологических расчетов, представляющей собой комплекс основных вычислительных программ HydroStatCalc, разработанных в ФГБУ «ГГИ».

3 Определение расчётных характеристик максимальных расходов воды и слоев стока весеннего половодья

Определение расчётных характеристик максимального стока р. Тея-пгт. Тея и руч. Миханский-пос.Вельмо 2-е проведено согласно требованиям нормативных и рекомендательных документов [1], [9].

В изданиях Государственного водного кадастра (ГВК) «Основные гидрологические характеристики» и «Многолетние данные о ресурсах поверхностных вод» опубликованы данные о слоях стока весеннего половодья, а также минимальных 30-ти суточных за зимний и летне-осенний сезоны за период с начала наблюдений по 1980 г. С 1981 г. эти характеристики определены в рамках выполнения настоящей работы, согласно действующим в системе Росгидромета методическим рекомендациям [8], [7]. Для их расчета за период 1981–2019 гг. использовались ежедневные расходы воды, по данным изданий «Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, часть 1 реки и каналы».

По гидрологическому посту р. Тея-пгт. Тея были получены ряды по максимальному и минимальному стоку за 1964-1994, 2007-2019 гг. За 1995-2006 гг. данные по стоку в гидрологических ежегодниках не приведены из-за отсутствия измерений расходов воды.

По посту руч. Миханский-пос.Вельмо 2-е данные по максимальному и минимальному стоку представлены за 1967-2019 гг.

Расчёт основных гидрологических характеристик при наличии однородных данных гидрометрических наблюдений достаточной продолжительности согласно [9] осуществляется путём применения аналитических функций распределения ежегодных вероятностей превышения – кривых обеспеченностей.

Предварительно, для определения расчётных параметров максимального стока р. Тея-пгт. Тея и руч. Миханский - пос.Вельмо 2-е была проведена оценка однородности исходных рядов. Хронологические графики максимальных расходов воды и слоев стока весеннего половодья приведены на рисунках 3.1- 3.4.

Оценка однородности гидрологических рядов наблюдений по статистическим критериям Стьюдента (для средних значений) и Фишера (для дисперсий) состояла в сравнении расчётного значения статистики критериев для однородных, последовательных частей ряда, полученных по эмпирическим данным, с их критическими обобщёнными значениями, при заданном уровне значимости, объёме выборки, коэффициентах автокорреляции и асимметрии. Уровень значимости задавался равным 5%, что соответствует принятию нулевой гипотезы об однородности временного ряда с вероятностью 95%.

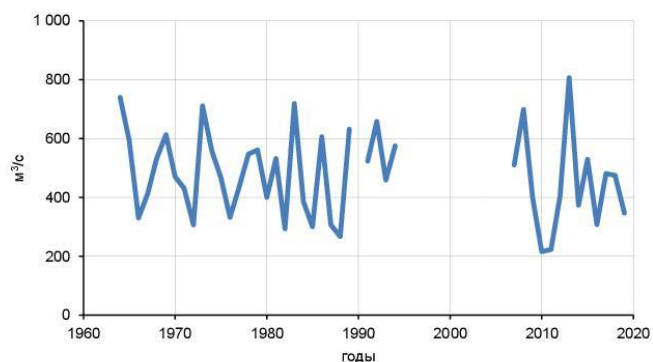


Рисунок 3.1 - Хронологический график максимальных расходов воды весеннего половодья р. Тея – пгт. Тея за период 1964-2019 гг.

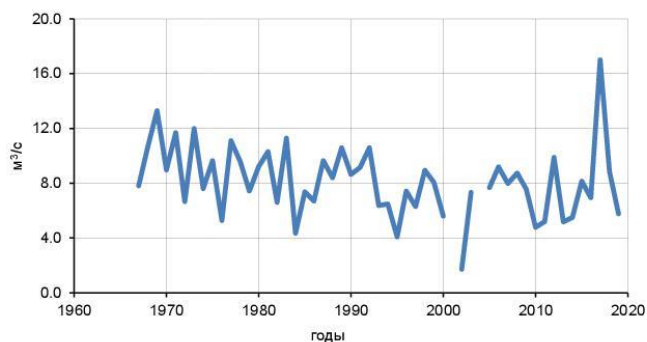


Рисунок 3.2 - Хронологический график максимальных расходов воды весеннего половодья руч. Миханский - пос. Вельмо 2-е за период 1967-2019 гг.

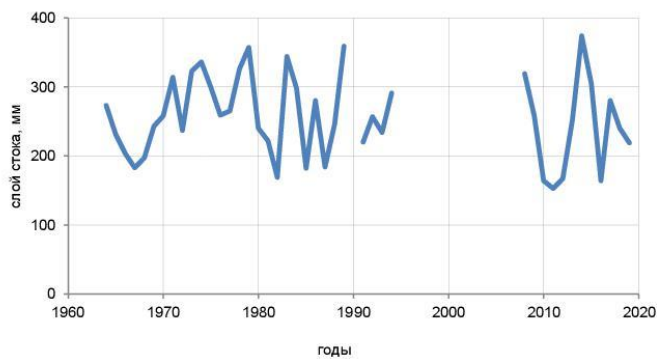


Рисунок 3.3 – Хронологический график слоя стока весеннего половодья р. Тея-пгт. Тея за период 1964-2019 гг.

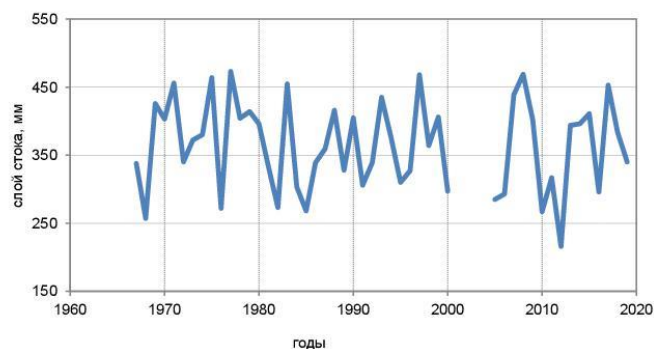


Рисунок 3.4 - Хронологический график слоя стока весеннего половодья руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е за период 1967-2019 гг.

Результаты расчётов показали, что исходные ряды можно признать однородными.

На рисунках 3.5 и 3.6 приведены кривые распределения максимальных расходов воды стока весеннего половодья р.Тея-пгт. Вельма и руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е.

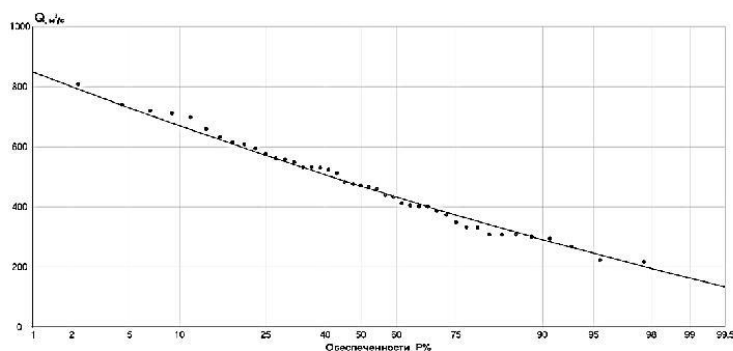


Рисунок 3.5 - Кривая распределения максимальных расходов воды весеннего половодья р. Тея-пгт. Тея

В таблице 3.1 даны расчётные параметры кривой распределения р. Тея-пгт Тея и руч. Миханский-пос.Вельмо 2-е.

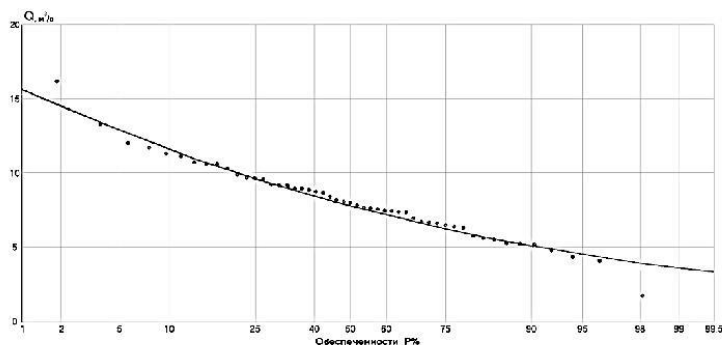


Рисунок 3.6 - Кривая распределения максимальных расходов воды весеннего половодья руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е

Таблица 3.1 - Расчётные значения максимальных расходов воды р. Тея-пгт Тея и руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е

Код поста	Река - пост	$Q_{\text{сред.}}$ $\text{м}^3/\text{с}$	C_v	Обеспеченность, Р%						
				1	2	3	5	10	25	50
9397	р. Тея - пгт Тея	476	0,31	850	801	778	731	669	571	469
9396	руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е	8,15	0,32	15,7	14,5	14,0	12,9	11,6	9,73	7,88

На рисунках 3.7 и 3.8 приведены кривые распределения слоев стока весеннего половодья р.Тея-пгт Вельма и руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е.

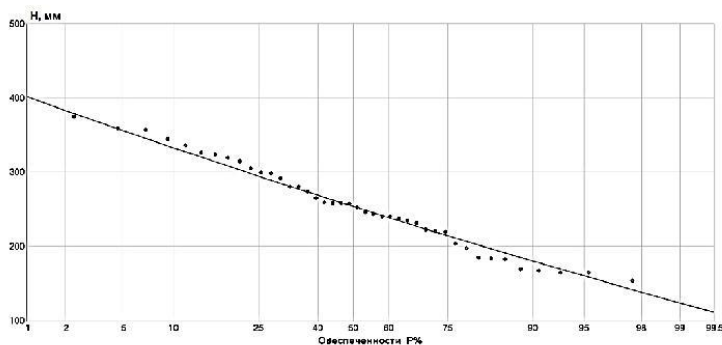


Рисунок 3.7 - Кривая распределения слоя стока весеннего половодья р. Тея-пгт Тея

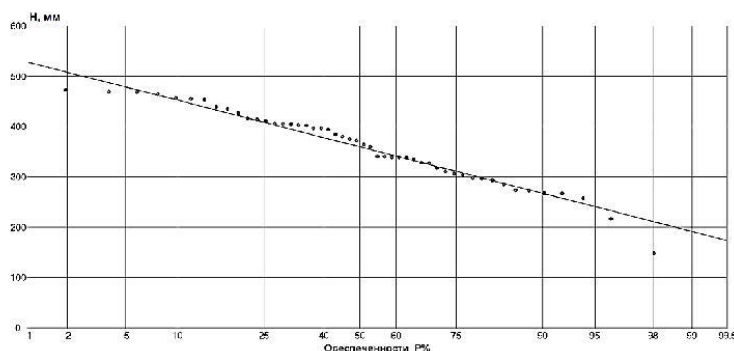


Рисунок 3.8 - Кривая распределения слоя стока весеннего половодья руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е

Расчетные значения обеспеченных значений приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Расчётные значения слоев стока весеннего половодья р. Тея-пгт Тея и руч. Миханский-пос.Вельмо 2-е

Код поста	Река - пост	$h_{\text{сред.}}$ мм	C_v	Обеспеченность, Р%						
				1	2	3	5	10	25	50
9397	р. Тея-пгт Тея	255	0,23	402	383	374	357	333	297	259
9396	руч. Миханский-пос. Вельмо 2-е	360	0,20	502	489	481	468	448	412	366

Следует отметить, что рассчитанные слои стока весеннего половодья по посту руч.Миханский – пос. Вельмо-2 значительно выше слоев, характерных для рек рассматриваемого района, среднее многолетнее значение которых находится в пределах от 200 до 300 мм. Выявление причин аazonальности стока требует проведения специальных исследований.

4 Определение коэффициента дружности весеннего половодья

Расчёт коэффициента дружности весеннего половодья (K_0) проводится обратным путём по формуле (1):

$$K_0 = Q_{1\%} (A + A_1)^n / (h_{1\%} \mu_{1\%} \delta \delta_1 \delta_2 F), \quad (1)$$

где $Q_{1\%}$ - максимальный расход воды весеннего половодья, м³/с; $h_{1\%}$ — расчетный слой суммарного весеннего стока, мм, $\mu_{1\%}$ — коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров кривых распределения слоев стока и максимальных расходов воды; δ , δ_1 , δ_2 — коэффициенты, учитывающие влияние водохранилищ, прудов и проточных озер (δ), залесенности (δ_1), заболоченности (δ_2) речных водосборов на максимальные расходы воды; A - площадь водосбора исследуемой реки до расчетного створа, км²; A_1 — дополнительная площадь, учитывающая снижение интенсивности редукции модуля максимального стока с уменьшением площади водосбора, км²; n — районный показатель степени редукции.

Коэффициент редукции для исследуемого района $n = 0,17$. Коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ, прудов и проточных озер, залесенности, заболоченности речных водосборов на максимальные расходы воды приведены в таблице 4.1. Коэффициент дружности половодья для руч. Миханский - пос.Вельмо 2-е составляет 0,0037, для р. Тея пгт Тея 0,0063.

Таблица 4.1 - Расчет коэффициента K_0 для руч. Миханский-пос. Вельмо 2-е и р.Тея-пгт Тея

Река - пост	A, км ²	$Q_{1\%}$, м ³ /с	q, л/с км ²	$h_{1\%}$, мм	δ	K_0
р.Тея - пгт Тея	2910	850	292	402	0,45	0,0063
руч.Миханский - пос.Вельмо 2-е	32,3	15,7	486	502	0,48	0,0037

Для уточнения коэффициента дружности весеннего половодья исследуемого района, дополнительно были рассчитаны коэффициенты дружности весеннего половодья по данным наблюдений гидрологических постов р.Вельмо-пос.Вельмо 2-е и р.Вельмо-пос.Светлана (таблица 4.2).

Таблица 4.2 - Расчет коэффициента K_0 для р.Вельмо-пос.Вельмо 2-е, р.Вельмо-пос.Светлана

Река - пост	Период наблюдений	A, км ²	$Q_{1\%}$, м ³ /с	q, л/с км ²	$h_{1\%}$, мм	δ	K_0
р.Вельмо-пос.Вельмо 2-е	1990-2019	11800	2490	211	345	0,46	0,0066
р.Вельмо-пос.Светлана	1986-2019	31800	5440	171	321	0,46	0,0068

5 Определение минимальных суточных и 30-ти суточных расходов воды и модулей стока зимней межени

Зимняя межень устанавливается после наступления ледостава, питание рек поверхностными водами зимой сокращается и осуществляется за счет грунтового стока. Это является причиной весьма низкого зимнего стока, вплоть до прекращения его на небольших водотоках. Наиболее раннее промерзание рек наблюдается во второй половине октября - начале ноября.

Для определения расчётных параметров минимальных среднесуточных и 30-ти суточных расходов воды и модулей стока зимней межени обеспеченностью 80% р. Тея-пгт Тея и руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е и проведены анализ исходных данных и оценка их однородности. На рисунках 5.1-5.2 приведены графики этих характеристик. На гидрологическом посту руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е в зимний период в 2001-2003, 2006-2008, 2017 гг. наблюдалось перемерзание. При наличии в ряду наблюдений нулевых значений минимальных расходов воды ежегодные вероятности превышения рассчитываются по составной кривой [1].

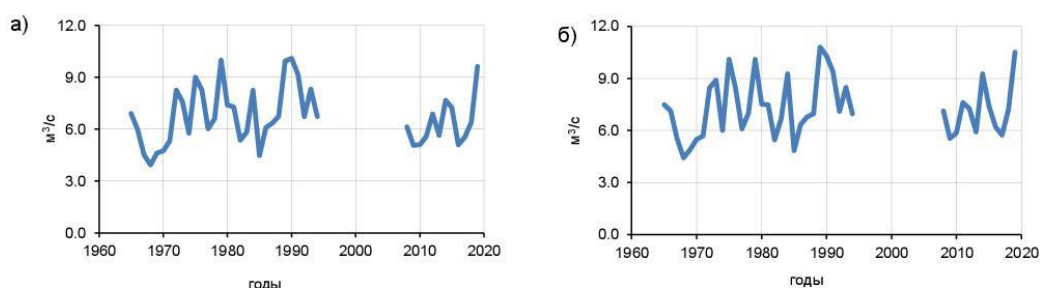


Рисунок 5.1 - Хронологический график минимальных суточных (а) и минимальных 30-ти суточных(б) расходов воды за зимний период р. Тея-пгт Тея 1964-2019 гг.

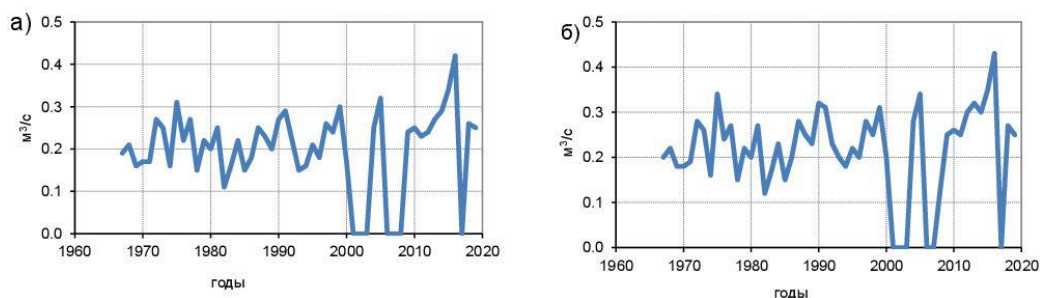


Рисунок 5.2 - Хронологический график минимальных суточных (а) и минимальных 30-ти суточных(б) расходов воды за зимний период руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е 1967-2019 гг.

На рисунках 5.3-5.6 представлены кривые обеспеченности рядов минимальных суточных и 30-ти суточных расходов воды за зимний период р. Тея-пгт.Тея и руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е.

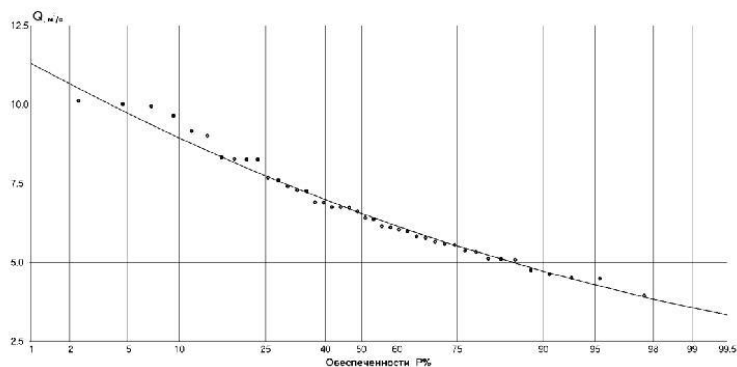


Рисунок 5.3 - Кривая обеспеченности минимальных суточных расходов воды за зимний период р. Тея-пгт Тея

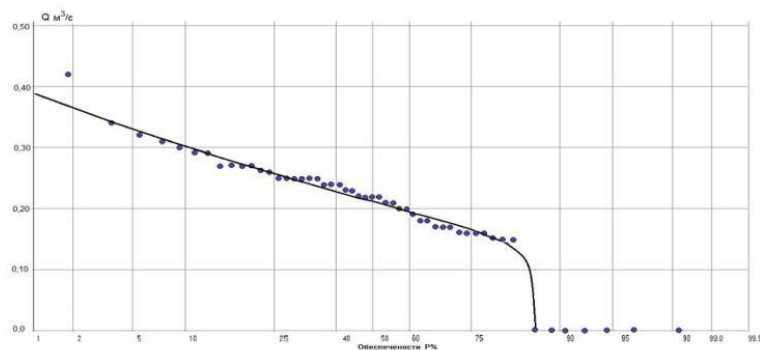


Рисунок 5.4 - Кривая обеспеченности минимальных суточных расходов воды за зимний период руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е

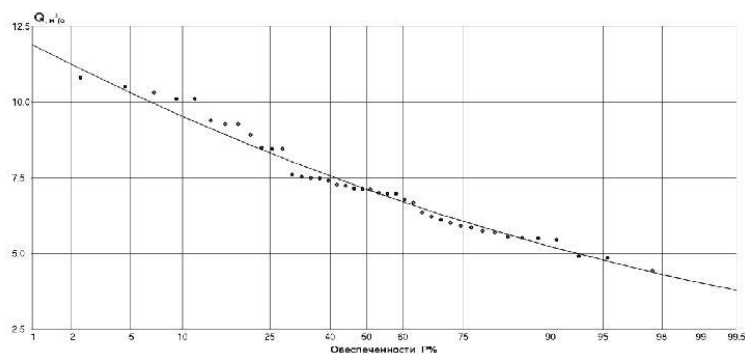


Рисунок 5.5 - Кривая обеспеченности минимальных 30-ти суточных расходов воды за зимний период р. Тея-пгт Тея

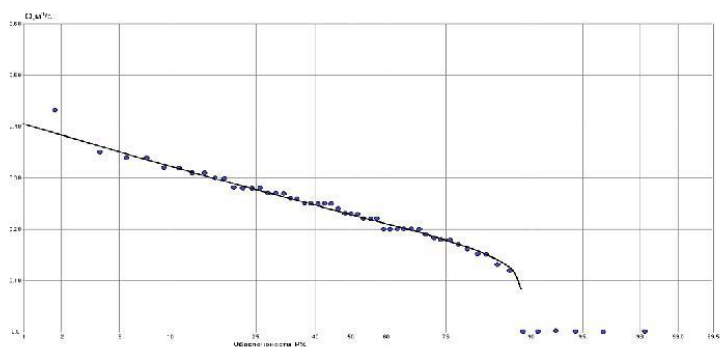


Рисунок 5.6 - Кривая обеспеченности минимальных 30-ти суточных расходов воды за зимний период руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е

В таблице 5.3 даны обеспеченные значения среднесуточных и 30-ти суточных минимальных расходов воды и модули стока зимней межени обеспеченностью 80% р. Тея-пгт Тея и руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е.

Таблица 5.1 - Обеспеченные значения среднесуточных и 30-ти суточных минимальных расходов воды и модули стока зимней межени обеспеченностью 80%

Река-пост	$Q_{сут.}$	$Q_{сут., 80\%}$	$q_{сут., 80\%}$	$Q_{сут.}$	$Q_{30-сут., 80\%}$	$q_{30-ти сут., 80\%}$
р. Тея-пгт Тея	6,72	5,30	1,82	22,30	5,84	2,06
руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е	0,198	0,152	4,71	0,215	0,164	5,07

6 Определение минимальных суточных и 30-ти суточных расходов воды и модулей стока летне-осенней межени

Период наиболее низкого стока рек в период летне-осенней межени, обычно наступает в августе и заканчивается в конце октября. Этот период, в среднем длится 30-60 дней и нередко прерывается дождевыми паводками.

В отдельные годы, период с низким стоком может продолжаться 3 месяца и более. Наиболее маловодными реки обычно бывают в августе, иногда в июле или сентябре-октябре.

Продолжительность наиболее маловодного периода колеблется в среднем от 10 до 35 дней. Сток за период летне-осенней межени в среднем в 2-4 раза больше стока зимней межени в 10-12 раз.

Для определения расчётных параметров минимальных среднесуточных и 30-ти суточных расходов воды и модулей стока летне-осенней межени обеспеченностью 80% руч. Миханский - пос.Вельмо 2-е и р.Тея- пгт Тея проведен анализ исходных данных и оценка однородности. На рисунках 6.1, 6.2 приведены хронологические графики минимальных суточных и 30-ти суточных расходов за летне-осенний период.

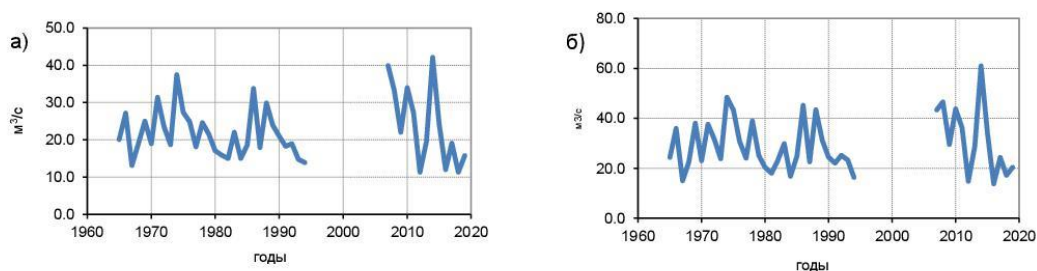


Рисунок 6.1- Хронологический график минимальных суточных (а) и минимальных 30-ти суточных(б) расходов воды за летне-осенний период р.Тея-пгт Тея за период 1964-2019 гг.

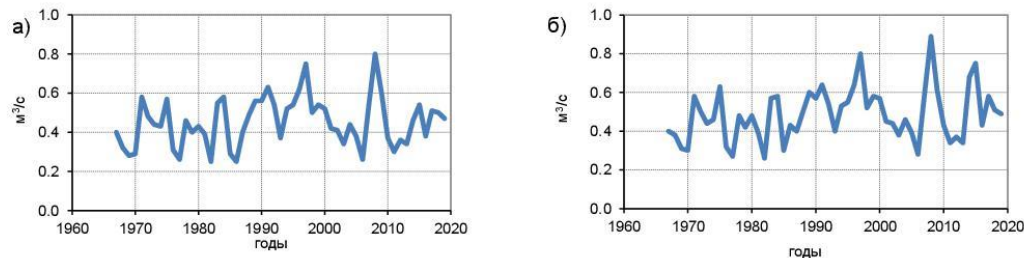


Рисунок 6.2 - Хронологический график минимальных суточных (а) и минимальных 30-ти суточных(б) расходов воды за летне-осенний период руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е 1967-2019 гг.

Установлено, что ряды минимальных суточных и 30-ти суточных расходов воды за летне-осенний период по посту р. Тея-пгт и руч. Миханский - пос.Вельмо 2-е однородны.

На рисунках 6.3-6.6 представлены кривые обеспеченности рядов минимальных суточных и 30-ти суточных расходов воды за зимний период р. Тея-пгт Тея и руч. Миханский - пос.Вельмо 2-е.

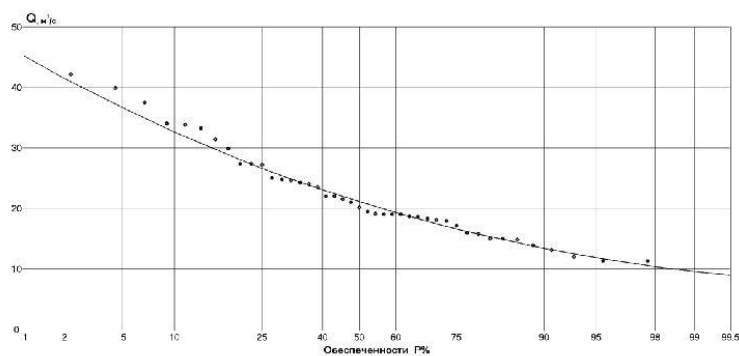


Рисунок 6.3 - Кривая обеспеченности минимальных суточных расходов воды за летне-осенний период р. Тея-пгт Тея

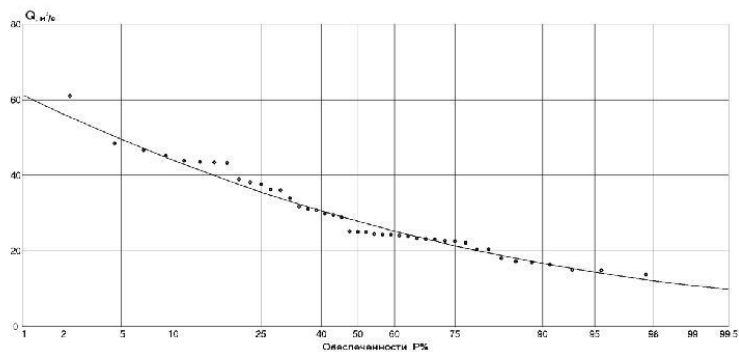


Рисунок 6.4 - Кривая обеспеченности минимальных 30-ти суточных расходов воды за летне-осенний период р. Тея-пгт Тея

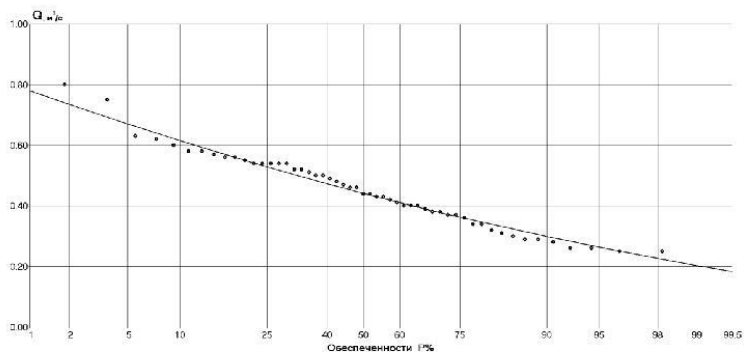


Рисунок 6.5 - Кривая обеспеченности минимальных суточных расходов воды за летне-осенний период руч. Миханский – пос.Вельмо-2-е

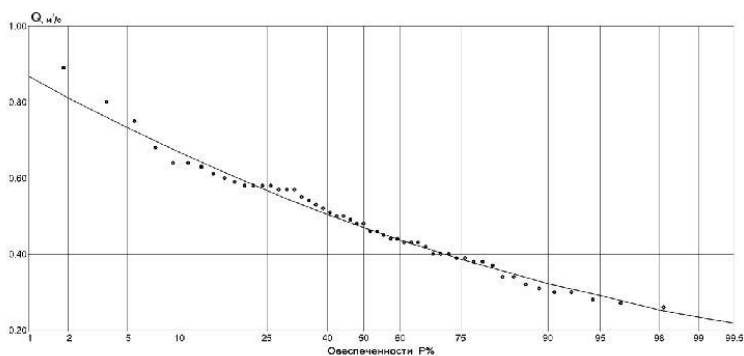


Рисунок 6.6 - Кривая обеспеченности минимальных 30-ти суточных расходов воды за летне-осенний период р. Тея-пгт Тея

В таблице 6.1 даны обеспеченные значения суточных и 30-ти суточных минимальных расходов воды и модулей стока за летне-осенний период обеспеченностью 80% р. Тея-пгт Тея и руч. Миханский- пос.Вельмо 2-е.

Таблица 6.1 - Обеспеченные значения среднесуточных и 30-ти суточных минимальных расходов воды и модули стока за летне-осенний период обеспеченностью 80%

Река-пост	$Q_{сут}$	C_v	$Q_{сут, 80\%}$	$q_{сут, 80\%}$	$Q_{сут}$	C_v	$Q_{30-сут, 80\%}$	$q_{30-сут, 80\%}$
р. Тея - пгт Тея	22,3	0,35	15,7	5,40	29,4	0,37	20,0	6,87
руч. Миханский-пос.Вельмо 2-е	0,45	0,28	0,35	10,8	0,486	0,28	0,37	11,5

Заключение

В соответствии с Техническим заданием по договору № 7/1-2020 ЛГ от 29 октября 2021 г. с ООО «Центр изысканий» получены следующие основные результаты.

1. Собраны гидрологические данные по максимальным расходам воды и слоям стока весеннего половодья, минимальным суточным и 30-ти суточным расходам воды зимней и летне-осенней межени по постам р.Тея – пгт.Тея и руч.Миханский – п.Вельмо.
2. Рассчитаны слои стока весеннего половодья и 30-ти суточные летне-осенние и зимние расходы воды за период 1981-2019 гг.
3. Максимальные расходы воды весеннего половодья обеспеченностью 1, 2, 3, 5, 10, 25 % р. Тея - пгт Тея составили 850, 801, 778, 731, 669, 571 м³/с; руч.Миханский – п.Вельмо - 15,7, 14,5, 14,0, 12,9, 11,6, 9,73 м³/с.
4. Слой стока весеннего половодья обеспеченностью 1, 2, 3, 5, 10, 25 % р. Тея-пгт Тея составили 402, 383, 374, 357, 333, 297 мм, и руч.Миханский – п.Вельмо составили 502, 489, 481, 468, 448, 412 мм.
5. Коэффициент дружности весеннего половодья для р.Тея - пгтТея – 0,0063; руч. Миханский – п.Вельмо составил 0,0037.
6. Минимальный суточный расход воды и модуль стока зимней межени обеспеченностью 80% р. Тея-пгт Тея составили, соответственно 5,30 м³/с и 1,82 л/с км², а для руч.Миханский – п.Вельмо составили, соответственно 0,152 м³/с и 4,71 л/с км².
7. 30-ти суточный минимальный расход воды и модуль стока зимней межени обеспеченностью 80% р. Тея-пгт Тея составили 5,84 м³/с и 2,06 л/с км²; для руч.Миханский – п.Вельмо составили, соответственно, 0,164 м³/с и 5,07 л/с км².
8. Минимальный суточный расход воды и модуль стока за летне-осенний период обеспеченностью 80% р. Тея-пгт Тея составили, соответственно 15,7 м³/с и 5,40 л/с км²; для руч.Миханский – п.Вельмо составили, соответственно 0,35 м³/с и 10,8 л/с км².
9. 30-ти суточный минимальный расход воды и модуль стока за летне-осенний период обеспеченностью 80% р. Тея-пгт Тея составили, соответственно 20,0 м³/с и 6,87 л/с км²; для руч.Миханский – п.Вельмо, соответственно 0,37 м³/с и 11,5 л/с км².
10. Рассчитанные характеристики стока по посту руч.Миханский – пос. Вельмо-2 значительно выше, соответствующих характеристик для рек рассматриваемого района. Выявление причин аazonальности стока этого ручья требует проведения специальных исследований.

Список использованных источников

- 1 Свод правил. СП 33-101-2003. – 2004. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. – М.: Госстрой России, 2004. – 73 с.
- 2 Справочник по водным ресурсам СССР. Т. 16. Лено-Енисейский район. Вып. 2. – Л.: Редиздат ЦУЕГМС, 1939. – 893 с.
- 3 Ресурсы поверхностных вод СССР Том 16. Ангара-Енисейский район. Выпуск 1. Енисей. / под ред. А.П. Муранова. - Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 724 с.
- 4 Ресурсы поверхностных вод СССР Основные гидрологические характеристики Т.16: Ангара-Енисейский район. Вып. 1 : Енисей / Под ред. Г.С.Коробова. – Л., Гидрометеиздат, 1967.-312с.
- 5 Ресурсы поверхностных вод СССР Основные гидрологические характеристики.(за 1963-1970гг. и весь период наблюдений) характеристики.Т.16: Ангара-Енисейский район. Вып. 1: Енисей / Под ред. В.Г.Соколовской. – Л., Гидрометеиздат, 1975.-288с.
- 6 Ресурсы поверхностных вод СССР Основные гидрологические характеристики.(за 1971-1975гг. и весь период наблюдений) Т.16: Ангара-Енисейский район. Вып. 1 : Енисей / Под ред. В.Г.Соколовской. – Л., Гидрометеиздат, 1978.-388с.
- 7 Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том 1. РСФСР. Выпуск 12. Бассейны Енисея (без бассейна Ангары) и Пясины –Л., Гидрометеиздат, 1985, -464 с.
- 8 Методические рекомендации к составлению справочника по водным ресурсам СССР. Выпуск 7, ч.1. Половодье. -Л., Фотоофсетная лаборатория ГГИ, Валдай,1962.,-103 с.
- 9 Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений/ Типография «Вектор-Тис», Нижний Новгород, 2007 . - 134 с.
- 10 Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик /ГГИ. – Спб. : Гидрометеиздат, 1984 . – 448 с.
- 11 Материалы по максимальному стоку талых вод рек СССР / Глав. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Гос. ордена Трудового Красного Знамени гидрол. ин-т. – Л., Гидрометеиздат, -1967. - 196 с.
- 12 Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений,- СПб, типография «Нестор история», 2005,-103 с.

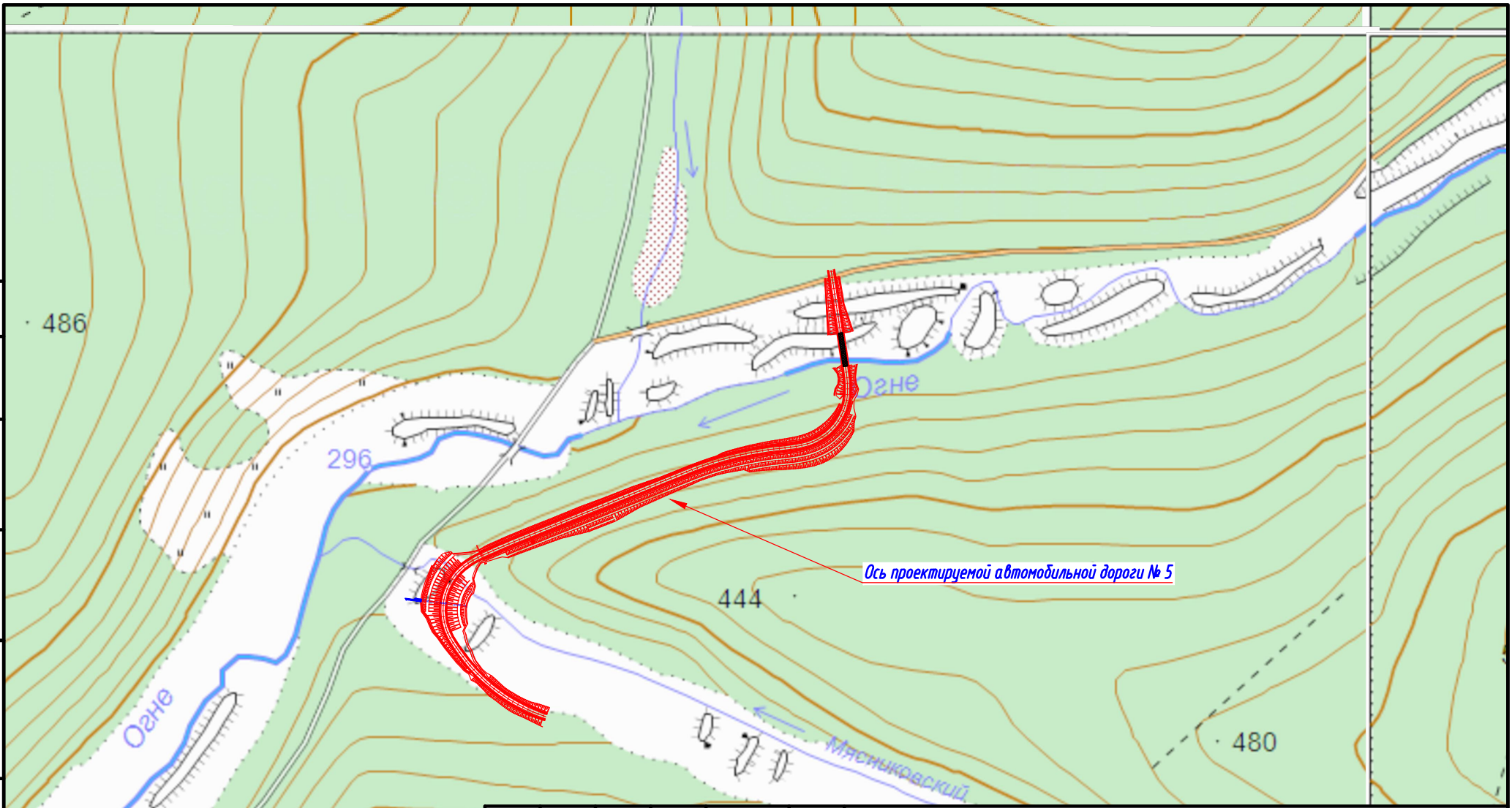
Приложение А – Исходные данные

Год	Весеннее половодье				Зимний период				Период открытого русла			
	Максимальные расходы воды, м³/с		Слой стока, мм		Минимальный суточный расход воды, м³/с		30-ти суточный расход воды, м³/с		Минимальный суточный расход воды, м³/с		30-ти суточный расход воды, м³/с	
	9396	9397	9396	9397	9396	9397	9396	9397	9396	9397	9396	9397
1964		740		273								
1965		594		231		6.90		7.49		20.1		24.3
1966		330		203		5.98		7.13		27.2		36.0
1967	7.82	411	338	183	0.19	4.5	0.20	5.51	0.4	13.1	0.40	15.0
1968	10.7	532	257	197	0.21	3.93	0.22	4.42	0.32	19.0	0.38	22.5
1969	13.3	613	426	243	0.16	4.61	0.18	4.90	0.28	25.0	0.31	38.1
1970	8.96	470	403	258	0.17	4.74	0.18	5.49	0.29	19.0	0.30	23.0
1971	11.7	431	456	314	0.17	5.32	0.19	5.69	0.58	31.4	0.58	37.6
1972	6.65	306	340	237	0.27	8.26	0.28	8.45	0.48	23.5	0.5	31.7
1973	12.0	711	372	323	0.25	7.59	0.26	8.91	0.44	18.7	0.44	23.8
1974	7.60	557	380	336	0.16	5.76	0.16	6.00	0.43	37.5	0.46	48.4
1975	9.64	466	464	299	0.31	9.00	0.34	10.1	0.57	27.4	0.63	43.3
1976	5.28	332	272	259	0.22	8.25	0.24	8.45	0.31	24.8	0.32	30.7
1977	11.1	438	473	265	0.27	6.02	0.27	6.10	0.26	18.1	0.27	24.0
1978	9.58	547	404	326	0.15	6.60	0.15	6.99	0.46	24.6	0.48	39.0
1979	7.44	561	414	357	0.22	10.0	0.22	10.1	0.40	21.5	0.42	25.1
1980	9.22	400	396	240	0.20	7.40	0.20	7.52	0.43	17.1	0.48	20.4
1981	10.3	532	334	222	0.25	7.28	0.27	7.48	0.39	15.9	0.39	18.0
1982	6.60	293	273	169	0.11	5.36	0.12	5.45	0.25	15.0	0.26	23.1
1983	11.3	719	455	344	0.16	5.82	0.17	6.67	0.55	22.0	0.57	29.8
1984	4.35	386	303	298	0.22	8.25	0.23	9.26	0.58	15.0	0.58	16.8
1985	7.38	300	268	182	0.15	4.47	0.15	4.84	0.29	18.6	0.30	24.9
1986	6.70	606	339	280	0.18	6.09	0.20	6.34	0.25	33.8	0.43	45.2
1987	9.65	306	359	184	0.25	6.35	0.28	6.78	0.40	17.9	0.40	22.6
1988	8.4	267	416	246	0.23	6.74	0.25	6.96	0.49	29.9	0.50	43.5
1989	10.6	631	328	359	0.20	9.94	0.23	10.8	0.56	24.0	0.60	31.1
1990	8.65		405		0.27	10.1	0.32	10.3	0.56	21.0	0.57	24.4
1991	9.15	523	306	220	0.29	9.14	0.31	9.38	0.63	18.3	0.64	22.1
1992	10.6	658	339	257	0.22	6.72	0.23	7.10	0.54	19.0	0.54	25.2
1993	6.37	459	435	234	0.15	8.31	0.20	8.49	0.37	14.8	0.4	23.3
1994	6.48	575	375	291	0.16	6.74	0.18	6.96	0.52	13.9	0.53	16.3
1995	4.09		310		0.21		0.22		0.54		0.55	
1996	7.43		327		0.18		0.20		0.62		0.64	
1997	6.29		468		0.26		0.28		0.75		0.80	
1998	8.95		364		0.24		0.25		0.50		0.52	
1999	8.05		406		0.30		0.31		0.54		0.58	
2000	5.60		297		0.17		0.20		0.52		0.57	
2001					нб		нб		0.42		0.45	
2002	1.71		148		нб		нб		0.41		0.44	
2003	7.34				нб		нб		0.34		0.38	
2004					0.25		0.28		0.44		0.46	
2005	7.67		285		0.32		0.34		0.38		0.39	
2006	9.19		293		нб		нб		0.26		0.28	
2007	7.98	510	439		нб		нб		0.54	39.9	0.59	43.4
2008	8.74	698	469	319	нб	6.13	0.13	7.12	0.80	33.2	0.89	46.6
2009	7.56	400	402	258	нб	5.06	0.25	5.54	0.60	22.0	0.61	29.5
2010	4.79	216	267	164	0.25	5.10	0.26	5.85	0.37	34.0	0.43	43.8
2011	5.20	223	317	153	0.23	5.57	0.25	7.61	0.30	27.4	0.34	36.2
2012	9.89	404	216	167	0.24	6.88	0.30	7.26	0.36	11.3	0.37	14.8
2013	5.19	807	394	252	0.27	5.64	0.32	5.91	0.34	19.5	0.34	28.8
2014	5.50	373	396	374	0.29	7.67	0.30	9.26	0.46	42.1	0.68	48.6
2015	8.16	529	411	305	0.34	7.25	0.35	7.39	0.54	24.3	0.75	33.9
2016	6.94	307	296	164	0.42	5.09	0.43	6.21	0.38	12.0	0.43	13.7
2017	17.0	481	453	280	нб	5.54	нб	5.74	0.51	19.1	0.58	24.3
2018	8.85	475	384	240	0.26	6.40	0.27	7.22	0.50	11.3	0.51	17.2
2019	5.76	347	340	219	0.25	9.63	0.25	10.5	0.47	15.8	0.49	20.4

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Подпись	Дата
	изме- ненных	заме- ненных	новых	анну- лиро- ванных				

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



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Романовская Е.А.		<i>[Signature]</i>	24.12.2021
Проверил		Шевкунов А.И.		<i>[Signature]</i>	24.12.2021
Норм. контр.		Шевкунов А.И.		<i>[Signature]</i>	24.12.2021
Директор		Соболев А.В.		<i>[Signature]</i>	24.12.2021

2021-48-П/08-1-ИГМИ

«Автомобильная дорога № 5 000 "СОВРУДНИК" в Северо-Енисейском районе Красноярского края»

Инженерно-гидрометеорологические изыскания

Ситуационный план.
Масштаб 1:25000

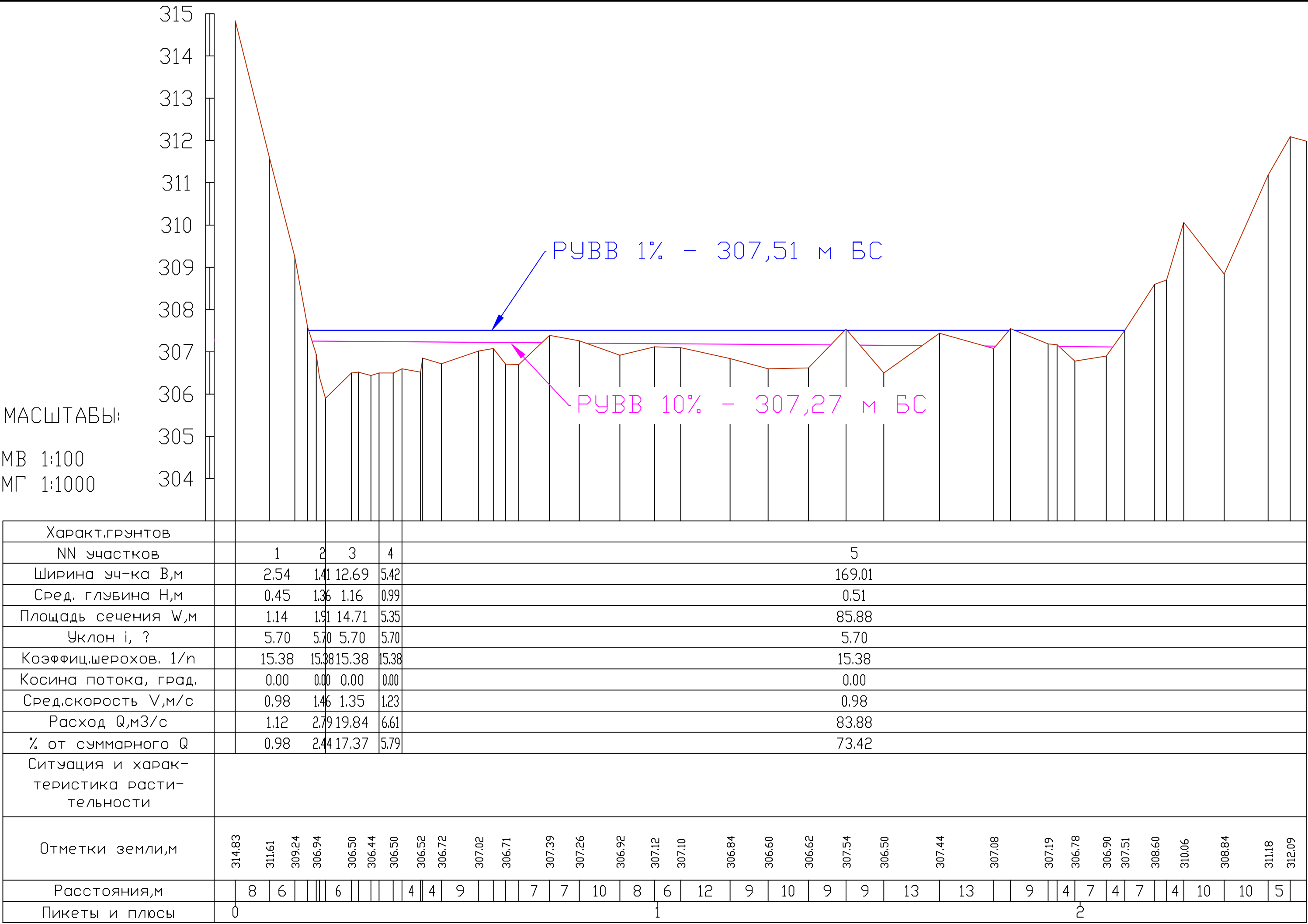
Российская Федерация
 ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ"
 г. Кемерово

Инф.Н подл.

Подпись и дата

Взам.инф.Н

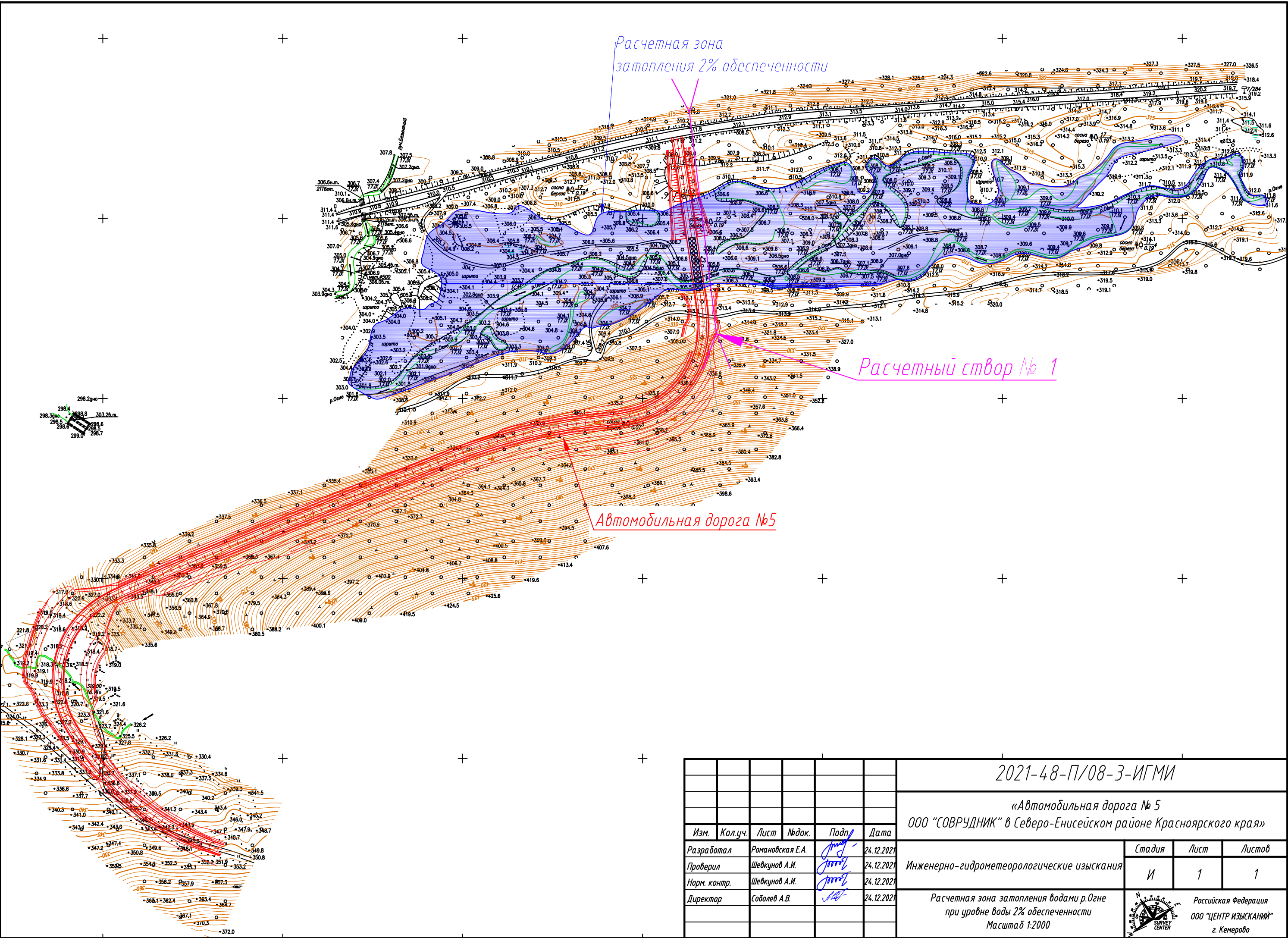
Согласовано



Пикет	Плюс	Отметка
0	17.14	307.59
0	19.94	306.40
0	21.35	305.90
0	29.15	306.52
0	34.04	306.50
0	39.46	306.60
0	44.36	306.85
0	61.08	307.08
0	67.11	306.70
1	83.51	307.55
1	94.53	307.17
2	20.43	308.70
2	53.61	311.98

						2021-48-П/08-2-ИГМИ			
						«Автомобильная дорога № 5 ООО "СОВРУДНИК" в Северо-Енисейском районе Красноярского края»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наименование чертежа	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Романовская Е.А.				01.01.2021		И	1	1
Проверил	Шедкунов А.И.				01.01.2021				
Норм. контр.	Шедкунов А.И.				01.01.2021				
Директор	Соболев А.В.				01.01.2021	Поперечный профиль р.Огне с нанесенным РУВВ 1% обеспеченности	<div><div>Российская Федерация ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ" г. Кемерово</div><div>Формат листа А4х3</div></div>		

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



						2021-48-П/08-3-ИГМИ		
						«Автомобильная дорога № 5 ООО "СОВРУДНИК" в Северо-Енисейском районе Красноярского края»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	Стадия	Лист
Разработал	Романовская Е.А.				24.12.2021		И	1
Проверил	Шевкунов А.И.				24.12.2021			
Норм. контр.	Шевкунов А.И.				24.12.2021			
Директор	Соболев А.В.				24.12.2021	Расчетная зона затопления водами р.Огне при уровне воды 2% обеспеченности Масштаб 1:2000		Листов
						Российская Федерация ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ" г. Кемерово		