



Общество с ограниченной ответственностью
«Газпром проектирование»

Заказчик – ООО «Газпром межрегионгаз»

Межпоселковый газопровод п.Мелегежская Горка-д.Новоандреево-
д.Шибенец Ленинградской области

Договор №18-197/21 от 10 декабря 2021

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

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

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



Общество с ограниченной ответственностью
«Газпром проектирование»

Заказчик – ООО «Газпром межрегионгаз»

Межпоселковый газопровод п.Мелегежская Горка-д.Новоандреево-
д.Шибенец Ленинградской области

Договор №18-197/21 от 10 декабря 2021

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Главный инженер
Санкт-Петербургского филиала



Н.Е. Кривенко

Главный инженер проекта



М.М. Здобников

Инд. № подл	Подпись и дата	Взам инв. №



ООО «Землеустройство и кадастр» 194044, Санкт-Петербург ул. Комиссара Смирнова, д. 15,
оф. 380 тел.: (812)309-17-42 info@zemlekadastr.ru
ОГРН 1107847301297, ИНН 7802725131

Заказчик – АО «Газпром газораспределение Ленинградская область»

Договор №765-1930-22 от 29 апреля 2022

**Межпоселковый газопровод п. Мелегежская Горка-
д. Новоандреево-д.Шибенец Ленинградской области**

**Адрес объекта: Российская Федерация, Ленинградская область, Тихвинский район,
Мелегежское сельское поселение**

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

**по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий
3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ**

Генеральный директор



Д.Е. Чуриков

2022 г.

Содержание

1.	ВВЕДЕНИЕ	5
2.	КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	6
3.1.	Рельеф и геологическое строение	7
3.2.	Ландшафтная характеристика	7
3.3.	Климат	8
3.4.	Почвенный покров, растительность и животный мир	9
3.5.	Гидрографическая характеристика	10
3.	ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	11
4.	МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ	14
5.	КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	24
4.1	Солнечная радиация	24
4.2	Температура воздуха	24
4.3	Температура почвы.....	25
4.4	Осадки.....	26
4.5	Влажность воздуха.....	27
4.6	Снежный покров.....	27
4.7	Ветер	27
4.8	Атмосферные явления.....	28
4.9	Атмосферное давление	29
4.10	Нормативные нагрузки.....	29
6.	ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ПРОЦЕССЫ.....	30
7.	РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ	32
7.1.	Гидрологические условия	32
7.2.	Результаты полевого обследования участка изысканий	34
7.3.	Расчет гидрологических характеристик	36
7.4	Русловые процессы	42
8	ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА НА КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	44
9	СВЕДЕНИЯ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ.....	48
10	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ	51
	П Р И Л О Ж Е Н И Я	53
	Приложение А Техническое задание	54
	Приложение Б Программа работ	56
	Приложение В Выписка из реестра СРО	58
	Приложение Г Метрологические свидетельства.....	62

Изм.	Колу	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ			
Составил	Мозжухин				11.22	Содержание. Пояснительная записка. Приложения	Стадия	Лист	Листов
Проверил					11.22		П	1	100

Список таблиц:

Таблица 1 – Сведения о метеостанциях района работ.....	11
Таблица 2 - Гидрографические характеристики основных изученных водотоков района	12
Таблица 3 - Значения коэффициентов, характеризующих дружность весеннего половодья k_0 , для опорных аналогов района изысканий.....	20
Таблица 4 - Значения коэффициентов μ для района изысканий.....	20
Таблица 5 - Состав и объемы выполненных работ	23
Таблица 6 - Месячные и годовые суммы суммарной солнечной радиации при средних условиях облачности, МДж/м ² , Тихвин.....	24
Таблица 7 - Температура воздуха, °С, Тихвин.....	24
Таблица 8 - Дата перехода средних суточных температур воздуха через заданные значения и средняя продолжительность периода с температурой выше данных значений.....	24
Таблица 9 - Даты первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода, Тихвин	24
Таблица 10 - Температурные параметры холодного периода (СП 131.13330.2020), Тихвин.....	25
Таблица 11 - Температурные параметры теплого периода (СП 131.13330.2020), Тихвин	25
Таблица 12 - Температура поверхности почвы, °С, Тихвин (почва преимущественно песчаная с прослойками суглинка и включениями камней).....	25
Таблица 13 - Средняя месячная и годовая температура почвы, °С, по вытяжным термометрам, Тихвин (почва подзолистая, супесчаная).....	25
Таблица 14 - Средняя многолетняя температура почвы на глубинах (по вытяжным термометрам), °С (из таблицы Г.1 приложения Г к СП 20.13330.2016)	26
Таблица 15 - Глубина промерзания, см, Тихвин	26
Таблица 16 - Средние месячные и годовые осадки с поправками на смачивание, мм, Тихвин	26
Таблица 17 - Суточный максимум осадков, мм, Тихвин.....	26
Таблица 18 - Суточные максимумы осадков различной обеспеченности, мм, Тихвин	26
Таблица 19 - Средняя и максимальная продолжительность осадков, час, Тихвин	26
Таблица 20 - Максимальная интенсивность осадков для различных интервалов времени, мм/мин, Тихвин	26
Таблица 21 - Влажность воздуха, Тихвин.....	27
Таблица 22 - Число дней с относительной влажностью воздуха $\geq 80\%$, Тихвин	27
Таблица 23 - Относительная влажность воздуха, % (СП 131.13330.2020) Тихвин	27
Таблица 24 - Основные показатели динамики снежного покрова, Тихвин.....	27
Таблица 25 - Высота снежного покрова по постоянной рейке, см, Тихвин	27
Таблица 26 - Повторяемость направления ветра и штилей, %, Тихвин.....	27
Таблица 27 - Среднемесячная и годовая скорость ветра, м/с, Тихвин (высота флюгера 11м).....	27
Таблица 28 - Средняя и наибольшее число дней с сильным ветром, Тихвин	28
Таблица 29 - Наибольшие скорости ветра различной повторяемости, Тихвин	28
Таблица 30 - Характеристики ветра (СП 131.13330.2020), Тихвин.....	28
Таблица 31 - Число дней с атмосферными явлениями, Тихвин	28
Таблица 32 - Число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям), Тихвин.....	29
Таблица 33 - Атмосферное давление на уровне моря, гПа, Тихвин.....	29
Таблица 34 - Снеговые, ветровые и гололёдные нормативные нагрузки, по ветру и по гололёду для высоты 10 м над поверхностью земли (СП 20.13330.2016).....	29
Таблица 35 - Ветровые и гололёдные нормативные нагрузки, по ветру и по гололёду для высоты 10 м над поверхностью земли (ПУЭ-7)	29
Таблица 36 - Перечень опасных явлений согласно СП 482.1325800.2020	30
Таблица 38 – Расчет максимальных расходов весеннего половодья в створах	36
Таблица 39 – Расчет максимальных расходов дождевых паводков для реки Сясь	37
Таблица 39 – Расчет максимальных расходов дождевых паводков в створах малых водотоков....	37
Таблица 39 – Расчетные уклоны и шероховатости	37

Ивл. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

Таблица 40 – Характерные уровни воды в створах переходов	42
Таблица 42 – Характерные уровни воды в створах переходов	42
Таблица 42 – Расчёт вертикальных размывов русел на участках переходов	43
Таблица 43 – Водоохранные зоны пересекаемых водотоков.....	46

Список рисунков:

Рисунок 1 - Обзорная схема района изысканий	6
Рисунок 2 – Расположение проектируемого Объекта.....	6
Рисунок 3 - Схема гидрометеорологической изученности района изысканий	13
Рисунок 4 - Розы ветров по метеостанции Тихвин	28
Рисунок 5 - Гидрографическая схема участка	35
Рисунок 6 - Кривая $Q=f(H)$ в расчетном створе р.Сясь ПК3+92.....	38
Рисунок 7 - Профиль морфоствора р.Сясь ПК3+92	38
Рисунок 8 - Кривая $Q=f(H)$ в расчетном створе оврага ПК22+05.....	39
Рисунок 9 - Профиль морфоствора оврага ПК22+05	39
Рисунок 10 - Кривая $Q=f(H)$ в расчетном створе р.Сясь ПК24+78.....	40
Рисунок 11 - Профиль морфоствора р.Сясь ПК24+78	40
Рисунок 12 - Кривая $Q=f(H)$ в расчетном створе ручья б/н ПК36+64.....	41
Рисунок 13 - Профиль морфоствора ручья б/н ПК36+64	41

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
			3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата			3	

1. ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-гидрометеорологические изыскания на объекте «**Межпоселковый газопровод п.Мелегежская Горка-д.Новоандреево-д.Шибенец Ленинградской области**» выполнялись на основании Договора подряда между АО «Газпром газораспределение Ленинградская область» и ООО «Землеустройство и кадастр» в соответствии с техническим заданием (приложение А) и программой работ (приложение Б).

Заказчик: ООО «Газпром газораспределение Ленинградская область».

Подрядчик (исполнитель): ООО «Землеустройство и кадастр».

Свидетельство на право выполнять инженерные изыскания и осуществлять подготовку проектной документации в отношении объектов капитального строительства – приложение В.

Вид строительства: новое строительство.

Стадия проектирования: Проектная и рабочая документация.

Технические характеристики объекта:

- Общая протяженность линейного объекта – 4.13 км (уточнить проектом).
- Глубина заложения подземного газопровода – от 1.0 до 3.0 м.
- Уровень ответственности зданий и сооружений в соответствии: II нормальный;
- Класс сооружений в соответствии с ГОСТ 27751-2014: КС-2;
- Принадлежность к опасным производственным объектам в соответствии с ФЗ-116 – опасный производственный объект, III класс опасности;

Цель инженерно-гидрометеорологических изысканий: инженерно-гидрометеорологические изыскания должны дать оценку гидрометеорологических условий в районе участка строительства в объеме, необходимом и достаточном для разработки документации по проектируемому объекту и прохождения экспертиз в соответствии с требованиями законодательства РФ, нормативных технических документов федеральных органов исполнительной власти и градостроительному Кодексу РФ.

Работы на Объекте производились в октябре 2022 г. группой инженеров-гидрологов в составе: Мозжухин К.А и Каджоян Г.А. Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям выпущен 28 ноября 2022 г.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
								Лист 4	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ			

2. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Проектируемый участок межпоселкового газопровода расположен в районе деревни Мелегежская Горка, Мелегежского сельского поселения, Тихвинского района, Ленинградской области.

Схемы расположения Объекта представлены ниже.



Рисунок 1 - Обзорная схема района изысканий



Рисунок 2 – Расположение проектируемого Объекта

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм.	Кол.уч	Лист
№ док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

5

Тихвинский район – муниципальное образование в юго-восточной части Ленинградской области Российской Федерации. Административный центр — город Тихвин.

Площадь района — 7.02 тыс. км².

На западе он граничит с Волховским и Киришским районами, на юге - с Новгородской областью и Бокситогорским районом, на востоке - с Вологодской областью и Бокситогорским районом, и на севере - с Лодейнопольским районом.

Расстояние от административного центра района до Санкт-Петербурга — 215 км.

3.1. Рельеф и геологическое строение

Территория области находится на стыке двух крупнейших тектонических структур: Балтийского кристаллического щита и северо-западной части Русской платформы, крупнейшей геологической структуры, которая относится к древним платформам. В ее составе выделяется Русская плита, где фундамент, представленный кристаллическими породами, погружен и перекрыт осадочным чехлом, сложенным вулканогенно-осадочными образованиями. В строении фундамента участвуют архейские, ниже- и среднепротерозойские толщи.

Глубина залегания фундамента на Русской плите изменяется от нескольких сотен метров (на поднятиях) до нескольких тысяч метров (во впадинах). Среди впадин выделяются Московская, Балтийская синеклизы.

В северной части района преобладают геологические отложения ордовикского периода, а в южной – девонского. В основном, они покрыты слоем ледниковых отложений четвертичного периода. В центральной части района имеются месторождения доломитов, а в юго-восточной – формовочного песка.

Породы, заполняющие Московскую – самую крупную синеклизу, имеют возраст от венда до кайнозоя и образуют верхний этаж структур Русской плиты. Фундамент в ее центральной части погружен на глубину 3-4 км.

Для Тихвинского района характерен плоский рельеф с абсолютными высотными отметками 30-60 м, встречаются и небольшие возвышения, чаще всего это озы или размытые морены. Невысокие озерные гряды, сложенные песками и супесями, тянутся также вдоль реки Волхов. Плоский рельеф района в сочетании с тяжелым водоупорным грунтом обуславливает сильную заболоченность местности.

3.2. Ландшафтная характеристика

Как территориальная система, состоящая из взаимодействующих природных и антропогенных компонентов и комплексов более низкого таксономического ранга, ландшафт является особым объектом для рационального использования, улучшения и охраны. Каждому

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Интв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата			

ландшафту присуща определенная и характерная для него устойчивость к антропогенному воздействию.

Ленинградская область целиком расположена на территории Восточно-Европейской (Русской) равнины. Этим объясняется равнинный характер рельефа с незначительными абсолютными высотами (в основном, 50-150 м над уровнем моря).

Согласно физико-географическому районированию Европейской России район изысканий расположен в пределах Ильмень-Волховской низины и относится к Лужско-Волховскому ландшафтному округу.

Ландшафт района изысканий – Тосненско-Волховский, тип – равнинный.

Группа ландшафта – озерно-ледниковые глинистые. Поверхность сложена озерно-ледниковыми ленточными глинами. Преобладают мелколиств. леса, часто заболоченные, местами с примесью липы, клена и других широколиственных пород. Водоразделы заняты крупными торфяниками, имеющими водоохранное значение. Сельскохозяйственные земли сосредоточены в основном в районах более дренированных приречных полос.

Для района характерны низменные озерно-ледниковые и моренные ландшафты.

Преобладающими почвами являются болотные и торфяные, местами встречаются песчаные камы. Леса занимают 2/3 всей площади. В большинстве своем они осиново-березовые, с примесью хвойных, которые выросли на месте заболоченных ельников с торфяно-подзолистоглеевыми и торфяными почвами.

Под воздействием антропогенных факторов исходные лесные биоценозы в настоящее время значительно изменены по видовому составу растительного и животного мира. Растительные сообщества состоят в основном из видов устойчивых к загрязнению почвы и атмосферы химическими и органическими поллютантами, вытаптыванию и другим антропогенным воздействиям. Из состава городской фауны исчезли представители лесных биоценозов. Их место заняли синантропные виды, устойчивые к шумовому, электромагнитному и другим беспокоящим факторам.

Исследуемый участок представляет собой ранее освоенную территорию.

3.3. Климат

Климатические условия Тихвинского муниципального района целиком определяются его географическим расположением на границе континентального массива Евразии и преддверья Атлантики. Близость Балтики, Ладожского и Онежского озёр определяет избыточную влажность района. Территория района характеризуется умеренно-континентальным климатом, для которого характерны небольшие суточные и годовые колебания температуры воздуха, высокая влажность,

Ив. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм.	Кол.уч	Лист
№ док.	Подп.	Дата

значительная облачность и частые осадки. Преобладают ветры западного, юго-западного и южного направлений, несущие влажный воздух атлантического происхождения.

Морские воздушные массы обуславливают сравнительно мягкую зиму с частыми оттепелями и умеренно теплое, иногда прохладное лето. Самым холодным месяцем является январь, самым теплым – июль.

Для района характерны сравнительно мягкая зима со средней температурой от -7°C до -11°C , частыми оттепелями и умеренно теплое лето, в среднем от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+22^{\circ}\text{C}$.

Переход среднесуточной температуры через 0°C весной происходит в середине апреля, осенью - в середине ноября.

Относительная влажность воздуха колеблется в среднем от 70% в летние месяцы до 90% зимой. В отдельные наиболее засушливые годы в летний период бывают дни с относительной влажностью 30%.

Годовое количество осадков составляет 700-850 мм, в зимний период выпадают преимущественно в виде снега. Весной и летом наблюдается явление белых ночей.

Появление снежного покрова наблюдается обычно в конце октября – начале ноября. Устойчивый снежный покров образуется в первой декаде декабря, иногда этот срок сдвигается на январь. По мере выпадения осадков высота снежного покрова увеличивается и в марте достигает наибольших величин, в среднем 44-53 см. Максимальная наблюденная высота снежного покрова составила 90 см. Таяние снега обычно начинается в первых числах апреля и продолжается до начала третьей декады апреля, иногда затягиваясь до начала мая. Плотность снежного покрова и запасы воды в снеге к началу снеготаяния составляют соответственно $0,21-0,23 \text{ г/см}^3$ и 80-105 мм.

3.4. Почвенный покров, растительность и животный мир

В соответствии с почвенно-географическим районированием России Ленинградская область входит в состав центральной таежно-лесной биоклиматической области и расположена в южно-таежной подзоне Прибалтийской провинции дерново-подзолистых слабогумусированных почв.

На территории Тихвинского района преобладают аллювиальные, болотные и торфяные почвы. Вдоль реки Волхов преобладают сильноподзолистые почвы и подзолы.

Подтип подзолистых почв формируется под среднетаежными хвойными лесами с моховым или мохово-кустарничковым напочвенным растительным покровом на различных породах.

Почвообразующими породами в районе изысканий являются глины и суглинки

Территория района географически находится в полосе южной тайги и на 84% занята лесами. Особенно крупные лесные массивы расположены на севере, северо-востоке района. Более

Интв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
			3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				

чем наполовину леса представлены хвойными породами деревьев - сосна, ель; из лиственных наиболее распространены береза, осина.

Растительный мир района отличается разнообразием: только лекарственных растений насчитывается более 30 видов. Фауна района представлена такими животными, как заяц, белка, барсук, енот, куница, лисица, из крупных: лось, волк, довольно редкие из-за сильного истребления человеком - медведь, рысь. Всего в лесах района насчитывается около 50 видов животных. Из 250 видов птиц, обитающих в районе, наиболее распространены: рябчик, тетерев, серая куропатка, несколько видов уток и куликов, встречается глухарь.

3.5. Гидрографическая характеристика

По территории Тихвинского района протекает множество рек. Под болотами находится около 1/6 части всей площади района. Встречаются как обширные верховые болота на водоразделах, так и низинные. Водоемами занято 4,7% территории района (меньше 0,1% – первичные озера).

Район обладает достаточно густой речной сетью, однако реки протекают в слабоврезанных долинах и не обеспечивают дренаж водоразделов.

Водная поверхность территории района образована реками общей протяженностью 2500 км (наиболее крупные - Паша, Сясь) и 146 озерами общей площадью 112 км².

Тихвинская водная система — одна из трёх водных систем, соединявших Волгу с Балтийским морем, движение по ней было открыто в 1811 году. Система начинается от Волги и проходит по Мологе, Чагодоще, Горюну, озеру Вожанскому, Соминке, озеру Сомино, Волчине, Тихвинскому каналу, озеру Крупино, озеру Лебедино, Тихвинке, Сяси, Сясьскому и Ладожскому каналам и Неве.

Длина пути «Волга-Балтика» через Тихвинскую систему была самой короткой по сравнению с Мариинским и Вышневолоцким маршрутами. Проект системы не был реализован полностью, что не позволяло использовать суда большой грузоподъёмности.

Главной рекой района является река Сясь. Она относится к Балтийскому бассейновому округу и к речному бассейну реки Нева, включая бассейны Онежского и Ладожского озера.

Река Сясь протекает с юго-востока на северо-запад. Берет начало на Валдайской возвышенности в 4 км юго-восточнее села Акулово Любитинского района Новгородской области. Впадает в Волховскую губу Ладожского озера в 3 км от города Сясьстрой Волховского района Ленинградской области.

Интв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ			

Наблюдения за стоком воды на реках рассматриваемой территории были начаты в конце XIX - начале XX столетия, систематические - в 1930-х годах. В дальнейшем число пунктов наблюдений за стоком воды продолжало расти. Заметно стала развиваться сеть станций и постов, учитывающих сток воды, также после Великой Отечественной войны. С 1958-1960 гг. существенно стала расширяться сеть наблюдений за стоком воды на малых реках, но, несмотря на это, до сих пор режим стока воды средних и особенно малых рек изучен слабее, чем больших рек.

Территория Северо-Запада относительно хорошо освещена наблюдениями за стоком воды: на один пункт наблюдений приходится 614 км территории при равномерном их размещении. Реки с площадями водосборов более 10 000 км изучены полностью, с площадями водосборов менее 5 000 км изучены слабо (на 45-57%) и почти не изучены, реки и ручьи с площадями водосборов менее 500 км².

Всего на территории Северо-Запада за весь период действовало 708 уречных постов, продолжительность наблюдений которых колеблется от 1 до 90 лет. Более половины постов имеют период наблюдений от 1 до 10 лет.

Непосредственно в районе изысканий гидрологические наблюдения не производятся. Ближайшими в достаточной степени изученными малыми водотоками района изысканий являются реки Пярдомля, Дымка, Тихвинка. Основные сведения о стационарных гидрологических постах, наблюдение на которых осуществляет ФГБУ «Северо-Западное УГМС», содержатся в таблице гидрологической изученности.

Таблица 2 - Гидрографические характеристики основных изученных водотоков района

№ п/п	Название поста (станции)	Код поста	Расстояние от истока, км	Площадь водосбора, км ²	Залесенность %	Заболоченность %	Озерность %	Период действия	
								открыт	закрыт
1	р. Пярдомля - д. Кондратово	72179	13	129	80	14	<1	23.07.1963	действ.
2	р. Дымка - д. Домачево	72192	23	112	75	14	<1	29.08.1968	действ.
3	р. Тихвинка - д. Горелуха	72188	128	2070	66	13	<1	06.08.1876	действ.
4	р. Тихвинка - г. Тихвин	72186	102	2070	66	13	1	21.11.1973	действ.

Схема гидрометеорологической изученности показана на рисунке 2.

Сведения о ранее проведенных инженерных изысканиях в районе работ отсутствуют.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

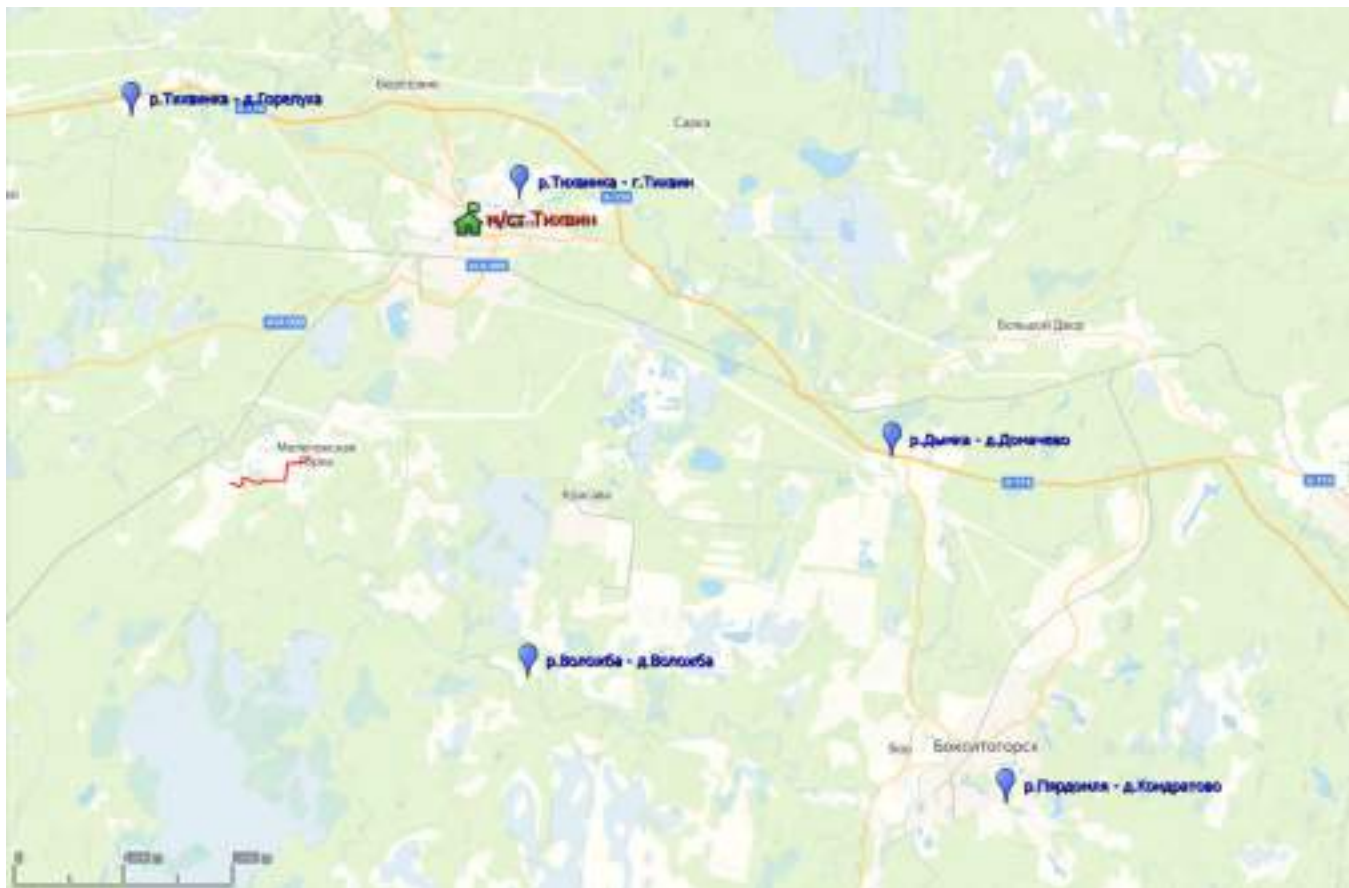


Рисунок 3 - Схема гидрометеорологической изученности района изысканий

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

4. МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Гидрометеорологические изыскания выполнялись в соответствии с техническим заданием, программой работ и требованиями нормативных документов: СП 482.1325800.2020. «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»; СП 47.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства»); СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»; СП 33-101-2003 «Определение основных расчётных гидрологических характеристик»; и др.

Подготовительный период включал подготовку картографического материала; оценку изученности территории с составлением схемы и таблицы изученности; выбор опорной и дополнительной (при необходимости) метеостанций, выбор постов для оценки гидрологических условий; сбор гидрометеорологической информации.

Оценка климатических условий. Оценка климатических условий производилась по материалам опорной м/ст Тихвин. Уточненные с учетом последних лет наблюдений климатические параметры заимствовались из СП 131.13330.2020 (актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология») по ближайшей станции Тихвин. Для определения климатических характеристик использовались опубликованные материалы наблюдений вышеуказанных станций [23, 25] и нормативные документы:

- СП 131.13330.2020. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;
- СП 20.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;
- СП 22.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений»;

Гидрологические условия оценивались по результатам полевых изысканий, фондовым материалам Росгидромета, а также материалам наблюдений на постах-аналогах, расположенных на ближайших малых реках со сходными условиями формирования стока.

Объектами полевых изысканий являлись пересекаемый трассой газопровода водоток – река Сясь и небольшой овраг. В границах изысканий производилось рекогносцировочное обследование с фотофиксацией, определение морфометрических характеристик водотоков, измерение расходов воды, разбивка и нивелирование морфостворов, измерение продольных уклонов водной поверхности.

Ив. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
									13
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ			

Полевые работы выполняются с целью получения исходной информации для расчётов максимальных расходов и уровней водотоков, оценки русловых деформаций в створах пересекаемых водотоков.

Рекогносцировочное обследование выполняется для оценки состояния берегов водотока, тенденции и типа руслового процесса. Составляется общее описание водотока, производятся опросы местных жителей о режиме реки, опасных явлениях, величине льдин и условиях их движения по пойме при половодье, по возможности, определяются метки УВВ. В результате рекогносцировочного обследования должны быть получены сведения о заторах и зажорах, местах их образования и размерах, характере и степени разрушения берегов от воздействия льда.

Рекогносцировочное обследование производится на водосборе и по обоим берегам каждого водотока, пересекаемого трассой трубопровода. Описывается состояние водосбора, долины, поймы и береговых склонов, размеры обнаруженных оврагов, обрушений, оползней, промоин и провалов грунта. Наряду с визуальным осмотром производится регистрация результатов осмотра на фотоснимках. Результаты обследования приводятся в техническом отчете.

При наличии вблизи проектируемой трассы прудов и плотин, необходимо их обследование и изучение состояния гидротехнических сооружений, опрос местных жителей.

В результате анализа данных рекогносцировочного обследования выбираются места для оборудования гидростворов и основного водомерного поста.

Производится рекогносцировочное обследование поймы и русла в створе перехода, русловых образований, растительности, русловых и пойменных отложений, установление характера и интенсивности русловых деформаций, мест возможных деформаций русла и поймы, съемке поймы и долины реки на подходах к переходу с характеристикой рельефа, определяют факторы подстилающей поверхности, влияющие на динамику потока в русле и пойме реки в различные фазы гидрологического режима. Для рек и ручьев шириной до 20 м рекогносцировочное обследование составляет 0,2 км, по 0,1 км вверх и вниз по течению от створа перехода. Для логов рекогносцировочное обследование составляет 0,1 км. Обследование канав, водопропускных сооружений закладывается в объем рекогносцировочного обследования бассейна реки.

По возможности производится опрос местных жителей об экстремальных характеристиках гидрологического режима пересекаемого водотока. В случае установления достоверных данных об отметке высоких вод необходимо все сведения о ней внести в журнал обследования водотоков, а также установить высотное положение метки в условной высоте относительно текущего уровня воды, при значительном удалении от русла необходимо определить высотную отметку с точностью, соответствующей техническому нивелированию. Данный вид работ предусмотрен в основном для относительно крупных водных объектов.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

Метки характерных уровней (УВВ прошлых лет) предполагается определять: на реках и ручья шириной до 20 м по 1 комплексу на 1 км.

Для наблюдений за ходом уровня воды в период производства гидрологических и гидрографических работ на водотоке оборудуется основной водомерный пост. Каждый водомерный пост привязывается к системе высот, в которой выполняются гидрографические и геодезические работы.

На период производства промерных работ на всех реках устанавливаются водомерные посты и производится наблюдение за уровнем воды в установленные сроки. Как правило, водомерный пост представляет собой металлический уголок или деревянную сваю с подписью и сторожкой. В журнале обследования водотока на схеме приводится место расположения временного водомерного поста, плановая и высотная отметка нуля поста определяется тригонометрическим или геометрическим нивелированием от ближайшего створного знака или жесткой точки нивелирного хода (электронным тахеометром или нивелиром) с точностью технического нивелирования. Период выполнения наблюдений за уровнем воды принят по 0,03 месяца (1 день) для рек и ручьев шириной до 20 м.

Промерный створ (для гидроствора) выбирается на реке в пределах исследуемого участка реки в районе перехода трассы трубопровода через водоток. Каждый промерный створ закрепляется створными знаками.

Промеры глубин выполняются для получения более точного определения формы профиля поперечного сечения русла в гидростворе и для оптимального распределения скоростных вертикалей при измерении расхода воды. Частота промерных поперечников и промерных точек устанавливается в соответствии с требованиями свода правил, с таким расчетом, чтобы в результате промера выявить все особенности рельефа дна и с достаточной подробностью отобразить его на плане.

Отметки уровня на промерных профилях получают в процессе нивелирования мгновенного продольного профиля водной поверхности реки, выполняются по урезным кольям. Высотная привязка осуществляется к топографическим реперам и створным знакам на переходе. Для рек и ручьев шириной до 20 м назначается по 1 промерному створу.

Определение планового положения промерных створов выполняется с использованием пунктов топографического съёмочного обоснования на участке перехода реки.

Производится разбивка и нивелирование морфометрического створа, который будет использоваться в гидравлических расчетах. При определении границ морфометрического створа исходить из того, что крайние точки створа должны располагаться на 1-2 м выше ГВВ1%. Разбивка морфоствора выполняется в случаях, когда съемки перехода недостаточно для проведения гидравлических расчетов. Для рек и ручьев шириной до 20 м нивелирование морфометрического створа составляет 0,15 км.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Интв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата			

Промеры глубин выполняются для получения более точного определения формы профиля поперечного сечения русла в гидростворе и для оптимального распределения скоростных вертикалей при измерении расхода воды. Частота промерных поперечников и промерных точек устанавливается в соответствии с требованиями свода правил, с таким расчетом, чтобы в результате промера выявить все особенности рельефа дна и с достаточной подробностью отобразить его на плане.

Промерные работы выполняются с учетом СП 11-104-97, СТО ГУ ГГИ 08.29-2009 и ВСН 163-83 в пределах участка топографической съемки, но не менее участка, необходимого для надежного определения русловой деформации.

Объемы промерных створов определены при соблюдении нормативов детальности съемки согласно п.7 СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания. Часть III. Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства» и исходя из предварительно оцененных длин водотоков в пределах полосы топографической съемки для пересекаемых водных объектов и попадающих в эту полосу. Промеры должны быть увязаны в плановом и высотном отношении со съемкой перехода.

При измерении глубин применяется гидрометрическая штанга (наметка). Отсчеты глубин по наметке производятся и записываются с точностью до 1-2 см при глубинах до 1,0 м и с точностью 5-10 см при глубинах более 1 м. Точность определения глубины гидрометрической штангой составляет 2,5 см (половина деления гидрометрической штанги).

Для рек и ручьев шириной до 20 м назначается 11 профилей промеров глубин, через каждые 20 м в 200 м ширине съемки (100 м вверх по течению и 100 м вниз по течению от створа перехода).

На всех водных объектах с наличием течения измеряются скорости течения в створе перехода или гидростворе, устроенном на наиболее благоприятном в гидравлическом отношении участке русла. Данные по измеренным расходам воды, совместно с данными о мгновенном уклоне воды на участке измерения расхода могут быть использованы для определения коэффициента шероховатости русла и корректировки морфометрического расчета.

Измерение расхода воды вертушкой производится по методике «скорость-площадь» на всех постоянных водотоках по трассе трубопровода. Площадь поперечного сечения в гидростворе определяется на основании данных промеров, скорость потока измеряется стандартными гидрометрическими вертушками. При измерении расхода воды обязательно определение уровня воды до и после измерения в гидростворе, а также на основном водомерном посту.

Скоростные вертикали назначаются через равные промежутки по ширине реки. При измерении расхода воды расстояние между скоростными вертикалями назначается в зависимости от ширины реки, согласно Наставления ГМС. Обязательным требованием является назначение скоростной вертикали на стрежне реки. Скорости течения измеряются гидрометрическим

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

прибором – измерителем скорости потока (ИСП-1), который крепится на штанге и устанавливается на заданную глубину в зависимости от способа измерения расхода. Для рек и ручьев шириной до 20 м выполняется 1 измерение расхода воды.

В зависимости от типа и ширины реки уклоны определяются по одному или по обоим берегам геометрическим нивелированием. Длина участка, в пределах которого определяется падение для вычисления уклона водной поверхности, должна быть не менее длины русловой съемки на момент изысканий.

Уклоны водной поверхности необходимы для гидравлических расчетов скоростей потока при различных уровнях воды при построении кривой $Q=f(H)$. Уклон водной поверхности определять одновременно с измерением расхода воды.

В том случае, если русло пересохшее, нивелировать уклон по тальвегу, рейку ставить на перекаты. Для рек и ручьев шириной до 20 м выполняется 1 определение на 1 км.

Производится фотографирование участка перехода, сооружений на водотоках или других объектов, образовавшихся в результате влияния данного водотока. Объем работ на фотографирование складывается исходя из среднего объема по 5 снимков на реки и ручьи шириной до 20 м, по 3 снимка на лог.

Полевые работы производятся со строгим соблюдением правил по технике безопасности, с ежедневным инструктажем на рабочем месте.

Камеральные работы должны обеспечить полноту гидрометеорологической информации, необходимой для принятия проектных решений по объектам с учетом природоохранных мероприятий.

Выполняемые камеральные работы обеспечивают подготовку технических отчетов для подготовки проектной документации. Основные требования к составу отчетной документации определяются требованиями СП 47.13330.2016 и СП 482.1325800.2020.

Данные стационарных многолетних наблюдений УГМС по постам аналогам необходимы для определения исходных данных при расчете гидрологических характеристик. По ближайшим водомерным постам, опорным пунктам стационарных гидрологических наблюдений по рекам аналогам собираются данные о гидрологическом режиме рек: максимальных уровнях, расходах, слоях стока весеннего половодья.

Собранные ряды наблюдений обрабатываются статистическим методом и используются в качестве аналогов для расчета гидрологических характеристик. Ряды наблюдений приводятся к единому длительному периоду на основе регрессионного анализа. Выполняется проверка рядов на однородность. Для количественной оценки статистической однородности применяют критерии однородности выборочных дисперсий (критерий Фишера) и выборочных средних (критерий Стьюдента). Результаты проверки постов-аналогов на однородность приведены в Приложении Е. Определяются параметры аналитических кривых распределения максимальных срочных

Ив. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
			3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				

расходов и уровней воды и слоёв стока половодья: среднее, коэффициент вариации и асимметрии, оцениваются ошибки определения расчетных параметров в соответствии с СП 33-101-2003.

Расчеты максимальных расходов воды весеннего половодья производятся согласно пунктам 7.30 – 7.34 СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик»

Определение максимальных расходов воды. Основные гидрологические характеристики в районе проектируемого участка определялись расчетным путем по формулам для неизученных водотоков согласно СП 33-101-2003 и [18].

Максимальные расходы воды весеннего половодья определены по редуccionной формуле (формула 7.9 СП 33-101-2003):

$$Q_{p\%} = K_0 h_{p\%} \mu \delta \delta_1 \delta_2 A / (A + A_1)^n,$$

где K_0 - параметр, характеризующий дружность весеннего половодья;

n - показатель степени редуccionии. Значения K_0 и n находятся в зависимости от природной зоны района и категории рельефа.

$h_{p\%}$ - расчетный слой стока весеннего половодья вероятностью превышения $P\%$; определяется в зависимости от коэффициента вариации слоя весеннего стока C_v , среднего многолетнего слоя стока - h_0 и соотношения C_s/C_v или по расчетной кривой слоя стока весеннего половодья реки-аналога.

μ - коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров слоев стока и максимальных расходов талых вод, определяется в зависимости от природной зоны и расчетной обеспеченности, по реке-аналогу;

δ - Коэффициент δ , учитывающий снижение максимального расхода воды весеннего половодья на реках, зарегулированных проточными озерами, определяется по формуле:

$$\delta = 1 / (1 + C A_{оз}),$$

где C — зональный коэффициент. При наличии в бассейне озер, расположенных вне главного русла и основных притоков, значение коэффициента δ следует принимать для $A_{оз} < 2\% - 1$; $A_{оз} > 2\% - 0,8$.

δ_1 - коэффициент, учитывающий влияние залесённости бассейна, определяется по формуле:

$$\delta_1 = \alpha / (A_{л} + 1)^{n'}$$

где n' — коэффициент редуccionии; устанавливаются по зависимости $q_{max} = f(A_{л})$ с учетом преобладающих на водосборе почвогрунтов; α — коэффициент, учитывающий расположение леса на водосборе (в верхней или нижней части водосбора), а также природную зону (лесная или лесостепная).

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ	Лист
										18

δ_2 – коэффициент учитывающий снижение максимального расхода воды в заболоченных бассейнах, определяют по формуле:

$$\delta_2 = 1 - \beta \lg(0,1A_6 + 1),$$

где β — коэффициент, определяемый в зависимости от типа болот и механического состава почвогрунтов вокруг болот и заболоченных земель (со слоем торфа не менее 30 см);

Внутриболотные озера, рассредоточенные по водосбору и расположенные вне главного русла и основных притоков, включаются в значение относительной площади болот.

При заболоченности менее 3% или проточной средневзвешенной озерности более 6% коэффициент δ_2 принимают равным единице.

A_6 – относительная площадь болот, заболоченных лесов и лугов в бассейне реки, %.

A_1 – дополнительная площадь, учитывающая снижение интенсивности редукции модуля максимального стока с уменьшением площади водосбора, принимается равным 1.

Параметризация формулы выполнена по данным наблюдений рек-аналогов до 2020 г. включительно. Для каждого аналога произведен сбор и статистическая обработка рядов максимальных расходов воды и слоев стока весеннего половодья. Подбор параметров аналитических кривых осуществлялся, исходя из их наилучшего соответствия эмпирическим точкам в области редкой повторяемости. Показатель редукции n и параметр A_1 приняты по т.10 «Пособия...» для лесной зоны: $n=0.17$; $A_1=1$, параметр μ - по т. 9 «Пособия...».

Таблица 3 - Значения коэффициентов, характеризующих дружность весеннего половодья k_0 , для опорных аналогов района изысканий

Река – пункт	A , км ²	$Q_{1\%}$, м ³ /с	Слой стока половодья				δ	δ_1	δ_2	k_0
			h , мм	$h_{1\%}$, мм	C_v	C_s/C_v				
р. Пярдомля – д. Кондратово	129	28.7	136	263	0.259	2.0	1	0.38	0.73	0.0070
р. Дымка – д. Домачево	112	30.9	163	374	0.291	2.0	1	0.39	0.73	0.0058
р.Тихвинка – д.Горелуха	2070	318	135	231	0.271	1.5	1	0.40	0.75	0.0082
Среднее значение			145		0.27	2.0				0.0064

В качестве расчетных приняты следующие значения параметров:

- $K_0 = 0,0070$;
- параметры для расчета слоев стока половодья: $H_{ср} = 145$ мм; $C_v = 0.27$; $C_s/C_v = 2$.

Рекомендуемые для района изысканий коэффициенты μ приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Значения коэффициентов μ для района изысканий

Рекомендуемые значения (лесная зона)	P , %				
	1	2	3	5	10
	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93

Расчет максимальных расходов воды дождевых паводков производился по формуле предельной интенсивности (ф-ла 7.23 СП 33-101-2003 типа III для малых водосборов):

$$Q_{p\%} = q'_{1\%} \phi H_{1\%} \delta \lambda_{p\%} A$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист	
									19	

где $q'_{1\%}$ – относительный модуль максимального срочного расхода воды ежегодной вероятности превышения $P=1\%$;

φ – сборный коэффициент стока;

$H_{1\%}$ – максимальный суточный слой осадков;

$\lambda p\%$ – переходный коэффициент от максимальных срочных расходов воды ежегодной вероятности превышения 1% к значениям другой вероятности превышения.

Максимальный суточный слой осадков 1%-ой обеспеченности принимался равным 99 мм (м/ст Тихвин). Параметризация формулы производилась для суглинистых грунтов, гидрологический район №3.

Гидроморфометрическая характеристика русла определяется по формуле:

$$\Phi = 1000L / (m_p I_p^m A^{0.25} (\varphi H_{1\%})^{0.25}), \text{ где}$$

L – длина реки;

m_p – гидравлический параметр русла, принимаемый по табл. 27 [18];

m – параметр, определяемый по табл. 27 [18];

I_p – средневзвешенный уклон русла реки, %.

Сборный коэффициент стока, определяется по формуле:

$$\varphi = C_2 \varphi_0 / (A+1)^{n_2} (I_b/50)^{n_2}, \text{ где}$$

C_2 – эмпирический коэффициент, принимаемый для зон тундры и лесной равным 1.2, для остальных природных зон – 1.3;

φ_0 – сборный коэффициент стока для водосбора с площадью A , равной 10 км², и средним уклоном I_b , равным 50‰, принимается по табл. 11 прил. 2 [18];

n_2 – принимается по табл. 11 прил. 2 [18];

I_b – средний уклон водосбора, ‰;

n_3 – степной коэффициент, принимается для лесотундры и лесной зоны равным 0.07, для остальных природных зон – 0.11.

Продолжительность склонового добега $\tau_{ск}$, мин, определяется по табл. 12 прил. 2 [18], в зависимости от гидроморфометрической характеристики русла $\Phi_{ск}$, рассчитываемой по формуле:

$$\Phi_{ск} = (1000\tilde{I})^{0.5} / (m_{ск} I_b^{0.25} (\varphi H'_{1\%})^{0.5}), \text{ где}$$

\tilde{I} – средняя длина безруслых склонов водосбора, км;

$m_{ск}$ – коэффициент характеризующий шероховатость склонов водосбора, определяется по табл. 13 прил. 2 [18];

I_b – средний уклон водосбора, ‰.

Ив. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
			3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				

Для водосборов площадью более 200 км² расчеты максимальных расходов дождевого стока выполнены по редуccionной формуле использованием опорных водпостов в качестве аналогов:

$$Q_{P\%} = q_{200} (200/A)^{\delta} \delta_2 \delta_3 \lambda_{p\%} A$$

где q_{200} - модуль максимального срочного расхода воды ежегодной вероятности превышения $p = 1\%$, приведенный к условной площади водосбора, равной 200 км² при $\delta, \delta_2, \delta_3 = 1,0$; определяют для исследуемой реки при наличии региональной карты параметра q_{200} интерполяцией, а при отсутствии - на основе использования многолетних данных гидрологически изученных рек;

A - площадь водосбора;

$\lambda_{p\%}$ - переходный коэффициент от максимальных срочных расходов воды ежегодной вероятности превышения $P=1\%$ к значениям другой вероятности превышения

Расчетные уровни в морфостворе определялись путем гидравлических расчетов по расходу воды расчетной вероятности превышения $p\%$ и кривой $Q=f(H)$, которая строилась согласно СП 33-101-2003.

Уровни воды определены гидравлическим методом в зависимости от расчетного расхода воды по кривой $Q = f(H)$, которая строится с использованием данных полевых изысканий.

$$Q = w V_{cp} = B h_{cp} V_{cp}$$

Площадь поперечного сечения w , ширина B и средняя глубина h_{cp} определяется по поперечному профилю в зависимости от уровня воды. Средняя скорость рассчитывается по формуле Шези-Манинга:

$$v_{cp} = C \sqrt{h_{cp} I}$$

I - уклон водной поверхности в долях единицы;

C - коэффициент Шези.

Коэффициент Шези рассчитывался по формуле Манинга:

$$C = \frac{h_{cp}^{1/6}}{n}$$

n - коэффициент шероховатости.

Перечень опасных гидрометеорологических явлений и процессов определялся с учетом критериев, рекомендованных СП 11-103-97 (Приложения Б и В), СП 482.1325800.2020, а также в соответствии с критериями РД 52.88.699-2008 Росгидромета «Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения опасных природных явлений».

Ширина водоохранной зоны водотоков определялась согласно Водному кодексу РФ (74-ФЗ от 03.06.06 г.) в зависимости от протяженности водного объекта.

Ив. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ	Лист
							21

Информация об объемах выполненных работ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Состав и объемы выполненных работ

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем
1	Рекогносцировочное обследование водного объекта	км	1.8
2	Рекогносцировочное обследование бассейна водного объекта	км	3.6
3	Установление на местности меток высоких вод прошедших паводков	участок	2
4	Фотоработы	снимок	2
5	Измерение расхода воды вертушкой	комплекс	2
6	Измерение уклонов реки	комплекс	3
7	Разбивка и нивелирование морфометрического створа	1 км	0.4
8	Определение площади водосбора	1 дм ²	4.0
9	Составление таблицы гидрометеорологической изученности территории	таблица	1
10	Составление схемы гидрометеорологической изученности территории	схема	1
11	Подбор аналогов	пост	3
12	Вычисление параметров распределения отдельных характеристик стока и величин различной обеспеченности	расчет	3
13	Определение максимального расхода воды по редуccionной формуле по готовым гидрографическим характеристикам	расчет	4
14	Определение максимального расхода воды по формуле предельной интенсивности по готовым гидрографическим характеристикам	расчет	4
15	Построение кривой расходов гидравлическим методом	расчет	4
16	Определение высотных деформаций на участке	определение	2
17	Составление программы работ	программа	1
18	Составление климатической записки	записка	1
19	Составление технического отчета	отчет	1

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
									22
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Дата заморозка						Продолжительность безморозного периода		
последнего			первого					
средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя	средняя	наименьшая	наибольшая
24.05	09.06	20.06	14.09	12.08	15.10	113	50	187

Таблица 10 - Температурные параметры холодного периода (СП 131.13330.2020), Тихвин

температура воздуха, °С				температура воздуха °С обеспеченностью 0,94	абс. минимум температуры воздуха °С	средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха						
наиболее холодных суток обеспеченностью		наиболее холодной пятидневки обеспеченностью					≤ 0°С		≤ 8°С		≤ 10°С		
продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура				продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура			
0.98	0.92	0.98	0.92										
-38	-35	-33	-29	-15	-51	8.4	148	-5.9	223	-2.6	241	-1.7	

Таблица 11 - Температурные параметры теплого периода (СП 131.13330.2020), Тихвин

Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Сред. максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца °С	Абсолютная максимальная температура воздуха °С	Ср. сут. амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С
22	25	23.7	38	11.8

4.3 Температура почвы

Таблица 12 - Температура поверхности почвы, °С, Тихвин (почва преимущественно песчаная с прослойками суглинка и включениями камней)

температура	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
средняя 1981-2010	-9	-10	-5	3	13	18	21	17	10	4	-3	-7	4
абс. максимум 1947-2010	4	7	23	38	48	54	55	51	43	29	12	9	55
абс. минимум 1947-2010	-45	-47	-39	-30	-10	-6	-2	-2	-10	-26	-36	-54	-54

Таблица 13 - Средняя месячная и годовая температура почвы, °С, по вытяжным термометрам, Тихвин (почва подзолистая, супесчаная)

глубина м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0.2	0.0	-0.1	0.2	0.9	9.2	13.8	16.1	15.5	10.9	6.4	1.8	0.3	6.3
0.4	0.9	0.8	0.7	1.3	7.8	12.1	15.0	14.8	11.0	7.1	3.1	1.9	6.4
0.6	1.9	1.6	1.4	1.9	6.6	10.7	13.4	13.6	11.1	7.7	4.2	3.1	6.4
0.8	2.3	1.9	1.6	2.0	5.7	9.8	12.6	13.2	11.3	8.2	5.0	3.2	6.4
1.2	3.0	2.7	2.3	2.4	5.0	8.5	11.2	12.3	11.0	8.7	5.8	4.1	6.4
1.6	3.9	3.3	2.9	2.7	4.4	7.4	9.8	11.2	10.7	9.0	6.7	5.0	6.4
2.4	4.6	4.0	3.7	3.3	4.2	6.7	8.5	10.0	9.8	8.9	7.2	5.8	6.4
3.2	5.4	4.7	4.3	3.8	4.1	5.6	7.4	8.8	9.3	8.8	7.6	6.3	6.3

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист	24

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

24

Таблица 14 - Средняя многолетняя температура почвы на глубинах (по вытяжным термометрам), °С (из таблицы Г.1 приложения Г к СП 20.13330.2016)

Субъект РФ	$t, ^\circ\text{C}$ на глубине 0,8 м		$t, ^\circ\text{C}$ на глубине 1,6 м		$t, ^\circ\text{C}$ на глубине 3,2 м	
	t_{\max}	t_{\min}	t_{\max}	t_{\min}	t_{\max}	t_{\min}
Ленинградская область	15,5	0,6	13,8	1,6	11,4	3,0

Таблица 15 - Глубина промерзания, см, Тихвин

XI	XII	I	II	III	из максимальных за зиму		
					средняя	наименьшая	наибольшая
12	29	38	40	42	55	5	103

Нормативная глубина промерзания грунтов d_{fn} (расчет по СП 22.13330.2016 по табл. 4.3):

- для глин и суглинков $d_{fn} = 1,21$ м;
- для супесей, песков мелких и пылеватых $d_{fn} = 1,47$ м;
- для песков крупных и средней крупности $d_{fn} = 1,58$ м;
- для крупнообломочных грунтов $d_{fn} = 1,79$ м.

4.4 Осадки

Таблица 16 - Средние месячные и годовые осадки с поправками на смачивание, мм, Тихвин

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
54	38	43	45	54	74	84	84	71	73	69	65	754

Таблица 17 - Суточный максимум осадков, мм, Тихвин

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
24	19	33	31	31	78	65	75	45	42	24	25	78

Таблица 18 - Суточные максимумы осадков различной обеспеченности, мм, Тихвин

Наблюден. суточный максимум	Суточные максимумы различной обеспеченности, %					
	63	20	10	5	2	1
78мм 16.06.2012	34	42	52	63	82	99

Таблица 19 - Средняя и максимальная продолжительность осадков, час, Тихвин

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
средняя	201	171	132	92	61	59	51	65	89	120	189	203	1433
максим.	314	235	204	152	101	137	74	99	175	228	304	351	2018

Таблица 20 - Максимальная интенсивность осадков для различных интервалов времени, мм/мин, Тихвин

Продолжительность дождя							
минуты				часы			
5	10	20	30	1	12	24	
2,4	2,1	1,1	0,8	0,4	0,08	0,05	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ	Лист
							25

4.5 Влажность воздуха

Таблица 21 - Влажность воздуха, Тихвин

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
парциальное давление водяного пара, гПа *	3,2	3,3	4,1	5,7	8,4	12,0	14,8	13,8	10,5	7,4	5,2	3,9	7,7
относит. влажность воздуха (%)	86	83	78	72	67	71	76	80	84	87	89	88	80

* - СП 131.13330.2020

Таблица 22 - Число дней с относительной влажностью воздуха $\geq 80\%$, Тихвин

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
19	13	9	7	4	4	5	5	8	16	25	26	141

Таблица 23 - Относительная влажность воздуха, % (СП 131.13330.2020) Тихвин

Ср. месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Ср. месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Ср. месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Ср. месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого
86	84	76	58

4.6 Снежный покров

Таблица 24 - Основные показатели динамики снежного покрова, Тихвин

Даты появления снежного покрова			Устойчивый снежный покров						Даты схода снежного покрова		
			даты образования			даты разрушения					
средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя
26.10	27.09	22.11	19.11	16.10	05.01	05.04	21.02	22.04	22.04	05.04	14.05

Среднее число дней со снежным покровом – 138.

Таблица 25 - Высота снежного покрова по постоянной рейке, см, Тихвин

средняя высота, см																		Наибольшая за зиму			
окт.	ноябрь			декабрь			январь			февраль			март			апрель					
3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	средн.	макс.	мин.
1	3	4	8	12	16	19	23	26	29	34	36	38	38	36	31	16	5	1	45	84	2

4.7 Ветер

Таблица 26 - Повторяемость направления ветра и штилей, %, Тихвин

ветер	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	4	6	16	14	20	20	15	5	10
IV	9	11	17	12	16	11	15	9	10
VII	12	10	13	8	17	12	17	11	15
X	7	5	8	11	24	20	18	7	7
год	7	9	13	12	18	17	15	9	10

Таблица 27 - Среднемесячная и годовая скорость ветра, м/с, Тихвин (высота флюгера 11м)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2.4	2.3	2.4	2.5	2.4	2.3	2.0	2.0	2.2	2.4	2.5	2.5	2.3

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

Лист

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

26

Изм. Кол.уч Лист №док. Подп. Дата

Таблица 28 - Средняя и наибольшее число дней с сильным ветром, Тихвин

число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
среднее	0.8	0.8	1.1	0.9	1.5	1.2	0.9	0.3	1.0	1.0	0.8	0.5	10.2
наибольш.	3	3	6	4	5	7	4	2	3	4	7	2	22

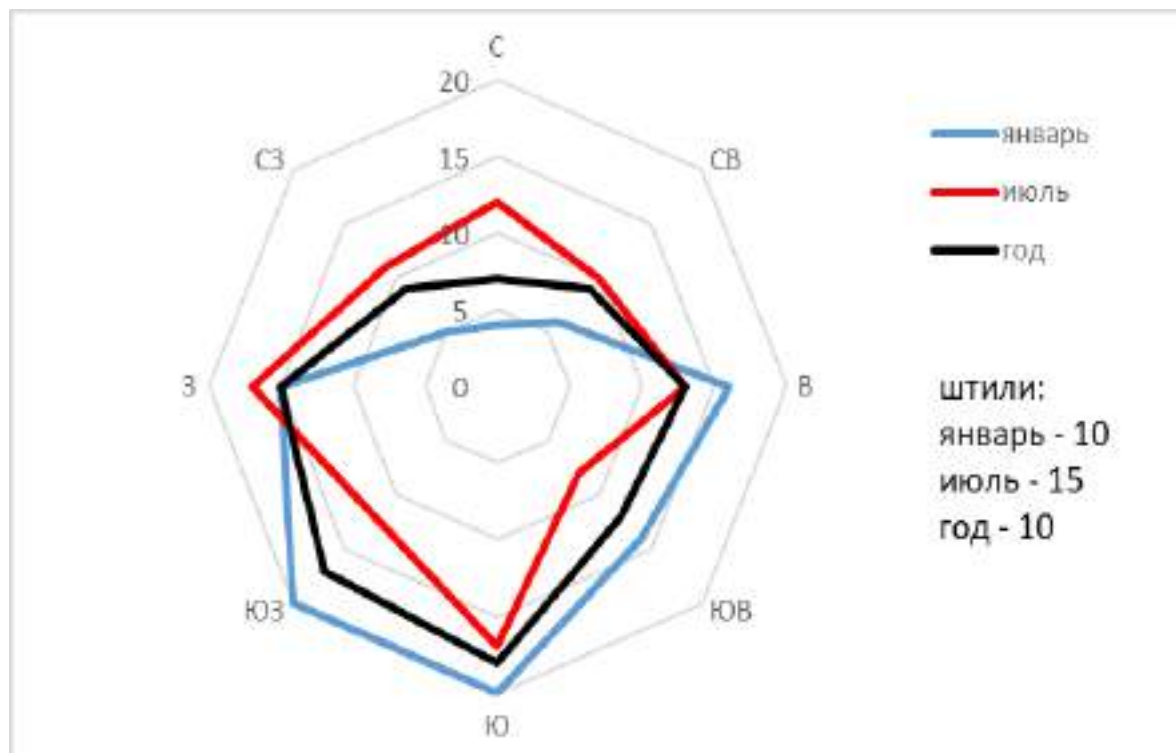


Рисунок 4 - Розы ветров по метеостанции Тихвин

Средняя скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5% - 6 м/с.

Таблица 29 - Наибольшие скорости ветра различной повторяемости, Тихвин

1 год	5 лет	10 лет	20 лет	25 лет
16	19	21	23	25

Таблица 30 - Характеристики ветра (СП 131.13330.2020), Тихвин

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со ср. суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	Преобладающее направление ветра за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
Ю	3,2	2,6	3	0,0

4.8 Атмосферные явления

Таблица 31 - Число дней с атмосферными явлениями, Тихвин

Число дней с явлением		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
туман	средн.	0,8	1	2	2	2	2	3	5	4	3	2	2	27
	наибольш.	5	4	9	5	6	6	6	9	8	7	6	6	35
метель	средн.	2	1	1	0,5						0,2	0,8	2	7
	наибольш.	8	7	8	3						2	6	9	26
гроза	средн.	0,03	0,03	0,1	0,5	3	6	7	6	1	0,3	0,03	-	25

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

27

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док. Подп. Дата

	наибольш.	1	1	1	3	9	12	15	11	3	2	1	-	37
град	средн.			0,03	0,03	0,2	0,2	-	0,03	0,1	0,07			0,7
	наибольш.			1	1	1	2		1	1	1			5

Таблица 32 - Число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям), Тихвин

Число дней с явлением	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
среднее	4	3	1	0	0					0	3	5	17
наибольшее	18	8	4	2	1					2	14	15	36

4.9 Атмосферное давление

Таблица 33 - Атмосферное давление на уровне моря, гПа, Тихвин

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1014.1	1015.8	1014.9	1014.7	1015.6	1012.3	1012.1	1013	1013.6	1014	1013.8	1012.3	1013.9

4.10 Нормативные нагрузки

Таблица 34 - Снеговые, ветровые и гололёдные нормативные нагрузки, по ветру и по гололёду для высоты 10 м над поверхностью земли (СП 20.13330.2016)

Район России по давлению ветра	Нормативное ветровое давление, кПа	Скорость ветра, м/с
I	0.23	23.1
Район России по толщине стенки гололёда	Нормативная толщина стенки гололеда (1 раз в 10 лет), мм	
II	5	
Район России по весу снегового покрова	Вес снегового покрова на 1м ² горизонтальной поверхности, кПа	
IV	2.0	

Таблица 35 - Ветровые и гололёдные нормативные нагрузки, по ветру и по гололёду для высоты 10 м над поверхностью земли (ПУЭ-7)

Район России по давлению ветра	Нормативное ветровое давление, кПа	Скорость ветра, м/с
II	0.500	29
Район России по толщине стенки гололёда	Нормативная толщина стенки гололеда (1 раз в 10 лет), мм	
III	20	

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
			3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				

6. ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ПРОЦЕССЫ

Опасное природное явление (ОЯ) – гидрометеорологическое или гелиогеофизическое явление, которое по интенсивности развития, продолжительности или моменту возникновения может представлять угрозу жизни или здоровью граждан, а также может наносить значительный материальный ущерб (Федеральный закон от 02.02.2006 № 21-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон „О гидрометеорологической службе“»).

Гидрометеорологические явления оцениваются как ОЯ при достижении ими определенных значений гидрометеорологических величин (критериев).

В приложении Б СП 482.1325800.2020 представлен перечень опасных гидрометеорологических явлений, учитываемых при проектировании сооружений и критерии их учета.

Таблица 36 - Перечень опасных явлений согласно СП 482.1325800.2020

Вид опасного метеорологического	Характеристика и критерий опасного метеорологического процесса, явления
Смерч	Сильный маломасштабный атмосферный вихрь диаметром до 1000 м, в котором воздух вращается со скоростью до 100 м/с
Шторм	Длительный очень сильный ветер со скоростью свыше 20 м/с, вызывающий сильные волнения на море и разрушения на суше
Сильный ветер	Движение воздуха относительно земной поверхности с максимальной скоростью 25 м/с и более; на побережье арктических и дальневосточных морей и в горных районах — 35 м/с и более
Очень сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом)	Количество осадков не менее 50 мм за период не более 12 ч
Сильный ливень	Количество осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч
Дождь	Слой осадков более 30 мм за 12 ч и менее в селевых и лавиноопасных районах. Более 50 мм за 12 ч и менее на остальной территории, более 100 мм за 2 сут и менее, более 150 мм за 4 сут и менее, более 250 мм за 9 сут и менее, более 400 мм за 4 сут и менее
Очень сильный снег	Количество осадков не менее 20 мм за период не более 12 ч
Продолжительные сильные дожди	Количество осадков не менее 100 мм за период более 12 ч, но менее 48 ч
Крупный град	Град диаметром не менее 20 мм
Сильная метель	Общая или низовая метель при средней скорости ветра не менее 15 м/с и видимости менее 500 м
Сильная пыльная (песчаная) буря	Пыльная (песчаная) буря при средней скорости ветра не менее 15 м/с и видимости не более 500 м
Сильное гололедно-изморозевое отложение на проводах	Диаметр отложения на проводах гололедного станка не менее 20 мм для гололеда, не менее 35 мм для сложного отложения или мокрого снега, не менее 50 мм для зернистой или кристаллической изморози
Сильный туман	Видимость при тумане не более 50 м

Ив. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

29

Изм. Кол.уч Лист №док. Подп. Дата

Лавина	Быстрое, внезапно возникающее движение снега и (или) льда вниз по крутым склонам с объемом единовременного выноса более 0,01 млн/м ³ , наносящее значительный ущерб хозяйственным объектам или представляющее угрозу жизни и здоровью людей
--------	--

Согласно приложению Б из СП 482.1325800.2020 к опасным явлениям на территории проектируемого района [32, 33] относятся:

- Ветер (более 25 м/с);
- Дождь (более 50 мм за 12 часов и менее);
- Продолжительный сильный дождь (более 100 мм за период 12-48 часов);
- Ливень (более 30 мм за 1 час и менее).
- Очень сильный снег (более 20 мм за 12 часов и менее);
- Сильное гололедно-изморозевое отложение на проводах (не менее 35 мм для

сложного отложения или мокрого снега).

Инов. № подл.	Взам. инв. №																					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ																

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

7.1. Гидрологические условия

Водотоки района изысканий принадлежат бассейну Невы и Финского залива (Балтийский бассейн), имеют смешанный тип питания с преобладанием снегового. В водном режиме рек района выделяются четыре основных фазы: весеннее половодье, летне-осенняя межень, осенний паводочный период, зимняя межень.

Определяющую роль в распределении стока рек внутри года играют климатические факторы. Общая увлажненность бассейнов (годовые суммы осадков), особенности выпадения осадков в разные сезоны, их интенсивность и продолжительность; температурный фон; испаряемость в бассейне, определяемая радиационным балансом и от которой зависит верхний предел испарения с суши; влажность воздуха – главные факторы внутригодового распределения стока. Изменения климатических характеристик подчиняются определенным закономерностям, которые прежде всего прослеживаются в водном режиме рек. Механизм преобразования в речной сток выпавших на водосбор осадков чрезвычайно многообразен и зависит от факторов подстилающей поверхности, к которым относятся растительный и почвенный покров, геоморфологические и гидрогеологические условия, озерность, заболоченность, лесистость и др.

В зависимости от их взаимодействия, водный режим отдельных рек и распределение стока внутри года может существенно отличаться от типичного для региона с одинаковыми климатическими условиями. Хорошо известно на внутригодовой ход речного стока регулирующее влияние озер, леса, болот, легко проницаемых почво-грунтов и др. местных факторов. Наиболее значительное воздействие на водный режим рек оказывают озера.

Значимое влияние на распределение стока внутри года может оказывать хозяйственная деятельность человека, что относится прежде всего к мероприятиям по искусственному регулированию. Так, в результате создания водохранилищ распределение стока может измениться в корне, подчиняясь потребностям различных отраслей экономики.

Важно отметить, что в пределах Ижорской возвышенности, где расположен участок изысканий, распространен карст, вследствие чего в верхней части водосбора р. Ижора гидрографическая сеть практически отсутствует. Повсеместно встречаются сухие долины и карстовые воронки, поглощающие талые и дождевые воды. Карст оказывает регулирующее влияние на сток, понижая максимальные расходы и повышая меженный сток.

Весеннее половодье является основной фазой гидрологического цикла. В этот период на реках района проходит в среднем более 50% годового стока (на карстовых реках – 30-40 %) и, как правило, наблюдаются наивысшие в году расходы воды. Половодье обычно начинается в первой декаде апреля. Средняя дата – 3.IV. От года к году даты могут отличаться от средних. Ранние сроки могут сдвигаться на март, поздние – на вторую половину апреля. Пик половодья проходит,

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

31

как правило, во второй декаде апреля. Общая продолжительность половодья на малых реках варьирует от 25 до 50 дней. Средний слой стока половодья составляет 100-120 мм.

В конце мая на реках устанавливается летне-осенняя межень, продолжающаяся до сентября включительно. Период характеризуется низкой водностью с минимумом в июле-августе, прерываемой дождевыми паводками различной интенсивности и продолжительности. Паводки, обусловленные кратковременными ливнями, продолжаются на малых реках от 1 до 3, реже до 4 дней. При многодневных обильных осадках паводки следуют сериями или образуют общую волну продолжительностью от 2-х недель до месяца и более.

С октября отмечается сезонное повышение стока, вызванное осенними дождями и уменьшением испарения с водосбора.

В начале декабря устанавливается зимняя межень, завершающаяся с началом снеготаяния. Сток снижается, достигая минимума в феврале – начале марта. При продолжительных оттепелях возможны зимние паводки, как правило, незначительные по высоте.

Годовой ход уровней повторяет основные особенности внутригодовой динамики стока. Для рек незарегулированных и слабозарегулированных высота весеннего половодья достигает 2,5-4,0 м, на зарегулированных реках района – до 1,5-2,0 м. По данным наблюдений [23, 27] паводковый уровень подъема воды в р. Ижора и на ее притоках может составлять 0,8-1,0 м, возможен до 1,3 м. Наивысшие уровни воды весеннего половодья, они же и максимальные годовые, обычно наблюдаются в конце апреля – начале мая. Низшие уровни летней межени отмечаются в июле-августе, реже – в сентябре, зимней межени – в феврале. В мягкие зимы бывают подъемы уровня воды до 0,5-0,8 м, вызванные сильными оттепелями. На реках, зарегулированных озерами, межень высокая.

Средний годовой модуль стока колеблется от 8 до 11 л/с·км², средний годовой слой стока – от 250 до 350 мм. Максимальный сток на реках рассматриваемой территории наблюдается весной в период наиболее интенсивного поступления талых вод. Максимальные значения модулей стока за многолетний период на слабо зарегулированных реках колеблются от 75 до 109 л/с·км², на сильно зарегулированных озерами они снижаются до 36-46 л/с·км².

Малые водотоки с площадями водосборов до 10 км² имеют характерные особенности:

- реки и ручьи в засушливые жаркие месяцы пересыхают, зимой перемерзают до дна;
- паводочные максимумы на малых водотоках могут превышать максимумы талого стока.

Ледообразование на реках района обычно начинается в ноябре (в первой и второй декаде) с появлением заберегов, шуги и сала. Ледостав устанавливается в начале декабря и продолжается до конца марта – начала апреля. Его средняя продолжительность ледостава – около 115 дней, в отдельные годы – от 80 до 140 суток. Наибольшая толщина льда достигает 50-60 см. Очищение рек района ото льда обычно происходит в конце марта – начале апреля. Общая

Интв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ			

продолжительность периода с ледовыми явлениями составляет 120-140 суток. На малых водотоках ледохода не наблюдается – лед тает на месте.

По химическому составу поверхностные воды района изысканий – гидрокарбонатно-кальциевые, характеризуются малой минерализацией, высокой окисляемостью и высокой цветностью. Химический состав характеризуется сезонной изменчивостью: в меженные периоды преобладают воды гидрокарбонатного класса; в периоды весеннего половодья и больших дождевых паводков осенью преобладающими нередко становятся воды сульфатного класса. Минерализация изменяется в течение года от 410-530 мг/л зимой до 210-280 мг/л в период весеннего половодья. По величине жесткости воды относятся к умеренно-жестким: величина общей жесткости составляет в период летней и зимней межени 6,9-3,65 мг-экв/л, наименьшая величина жесткости (1 мг-экв/л) отмечается в весеннее половодье. Цветность вод очень мала – от 3 до 20°, возрастая в период весеннего половодья до 24-48°. В природных водах также мало содержание фосфора (0-0,009 мг/л) и железа (до 0,14 мг/л). Содержание органических веществ в поверхностных водах в целом следует оценивать как повышенное.

Средняя мутность рек района – 5-25 мг/дм³. Внутри года максимальные значения мутности до 50-60 мг/дм³ отмечаются в период половодья. В период межени мутность не превышает 10 мг/дм³.

7.2. Результаты полевого обследования участка изысканий

Рекогносцировочное обследование и комплекс гидроморфометрических работ на участке изысканий выполнены 05-07 октября 2022 г., в период осенних паводков.

При обследовании подтверждены выводы картографического обследования о том, что проектируемая трасса газопровода пересекает реку Сясь, ручей б/н, небольшой овраг, а также еще несколько раз подходит вплотную к руслу реки Сясь.

На рисунке 5 ниже показана гидрографическая схема участка изысканий.

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
									33
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ			

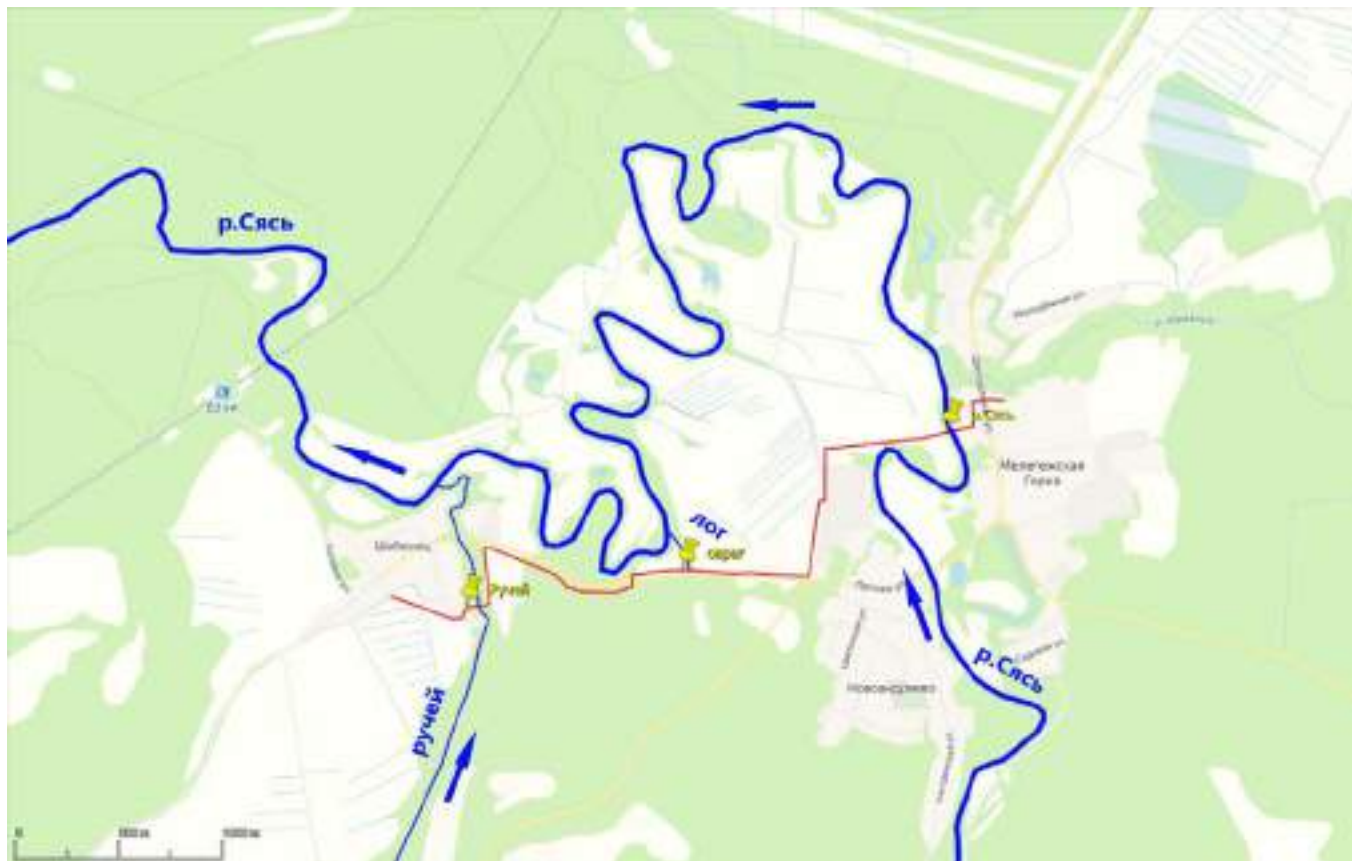


Рисунок 5 - Гидрографическая схема участка

Река Сясь

Общие гидрографические характеристики реки Сясь указаны в гл.2.

Участок изысканий расположен в 157 км от истока реки, на западной окраине деревни Мележежская Горка. Площадь водосбора в створе перехода составляет около 2.2 тыс. км².

Река на участке перехода протекает в северном направлении.

Залесенность бассейна составляет 85 %, заболоченность 7 %, озерность - менее 1%.

Русло имеет асимметричную корытообразную форму шириной от 17 до 28 м при глубине воды от 1.5 до 3.0 м, а в среднем порядка 2.2 м. Берега реки очень высокие, возвышаются над урезом воды на 8-9 м. Дно реки песчаное. Обе бровки заросшие кустарником.

Средняя скорость течения на гидростворе составила 0.16 м/с. Измеренный уклон водной поверхности выше створа перехода на участке, длиной в 4 км составил 0.81 ‰. Ниже по течению уклон выхолаживается и составляет около 0.10-0.14 ‰.

Метки высоких вод найдены на правом берегу реки на кустах ивы на абсолютных отметках 36.50 м БС.

Морфоствор, совмещенный с гидроствором, был оборудован в створе перехода. Для контроля уровня воды был оборудован временный гидропост из 1 сваи. Уровень воды на участке перехода на 6 октября составил 30.35 м БС и за время проведения морфометрических и гидрографических работ изменился несущественно, в пределах 3 см.

Расход воды, измеренный на 06 октября детальным способом, составил 8.35 м³/с.

Ивн. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ	Лист
							34

Расчет максимальных расходов воды дождевых паводков произведен при $C_2 = 1.2$, $n_3 = 0.07$, $\delta = 1$, $\phi_0 = 0.28$, $n_2 = 0.65$, $m = 0.33$, $m_p = 11$, $m_{ск} = 0.25$, $I_b = 15 \text{ ‰}$. Суточный максимум осадков ($H_{1\%}$) для района работ равен 99 мм.

Таблица 38 – Расчет максимальных расходов дождевых паводков для реки Сясь

Название водотока	ПК	F, км ²	n ₂	δ	δ ₂	δ ₃	q ₂₀₀	Расход воды дождевого паводка, м ³ /с			
								Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{5%}	Q _{10%}
р.Сясь	3+92	2186	0.22	1.00	0.84	1.00	0.22	238	203	160	131
р.Сясь	24+78	2232	0.22	1.00	0.84	1.00	0.22	242	206	162	133

Таблица 39 – Расчет максимальных расходов дождевых паводков в створах малых водотоков

Название водотока	ПК	L _p , км	F, км ²	I _p , ‰	φ	Ф _{ск}	t	Ф _p	q _{1%}	Расход воды дождевого паводка, м ³ /с			
										Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{5%}	Q _{10%}
овраг	22+05	0.25	0.44	18	0.150	11.5	190	5.4	0.0542	0.354	0.301	0.237	0.195
ручей б\н	36+64	4.1	9.78	7.3	0.130	17.0	200	57	0.0278	3.50	2.97	2.34	1.92

Как видно из расчетов, максимальные расходы воды весеннего половодья на водотоках оказались выше аналогичных расходов воды дождевых паводков. Дождевые паводки превысили половодье лишь на овраге. При проектировании необходимо ориентироваться на указанные максимальные расходы.

Гидравлический расчет

Гидравлический расчет выполнен для всех створов переходов.

Ниже представлены графики кривых $Q=f(H)$, поперечные профили, а также результаты расчетов уровней воды в расчетных створах. Расчет произведен при следующих уклонах водной поверхности и шероховатостей.

Таблица 40 – Расчетные уклоны и шероховатости

№ п/п	Водоток	ПК	Уклон, ‰	Шероховатость	
				русла	поймы
1	р.Сясь	3+92	0.65	0.040	0.065
2	овраг	22+05	18	-	0.080
3	р.Сясь	24+78	0.15	0.040	0.065
4	ручей б\н	36+64	7.3	0.050	0.065

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

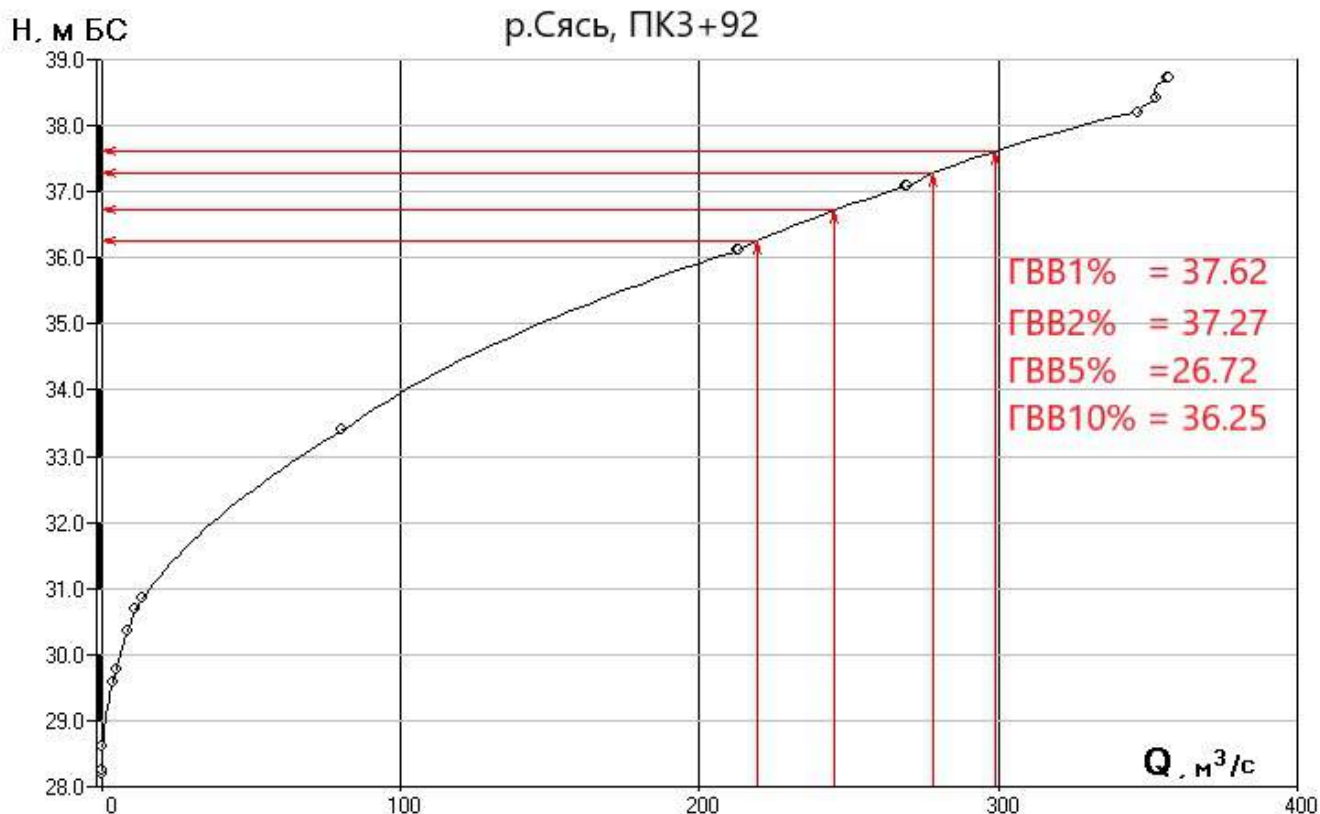


Рисунок 6 - Кривая Q=f(H) в расчетном створе р.Сясь ПК3+92

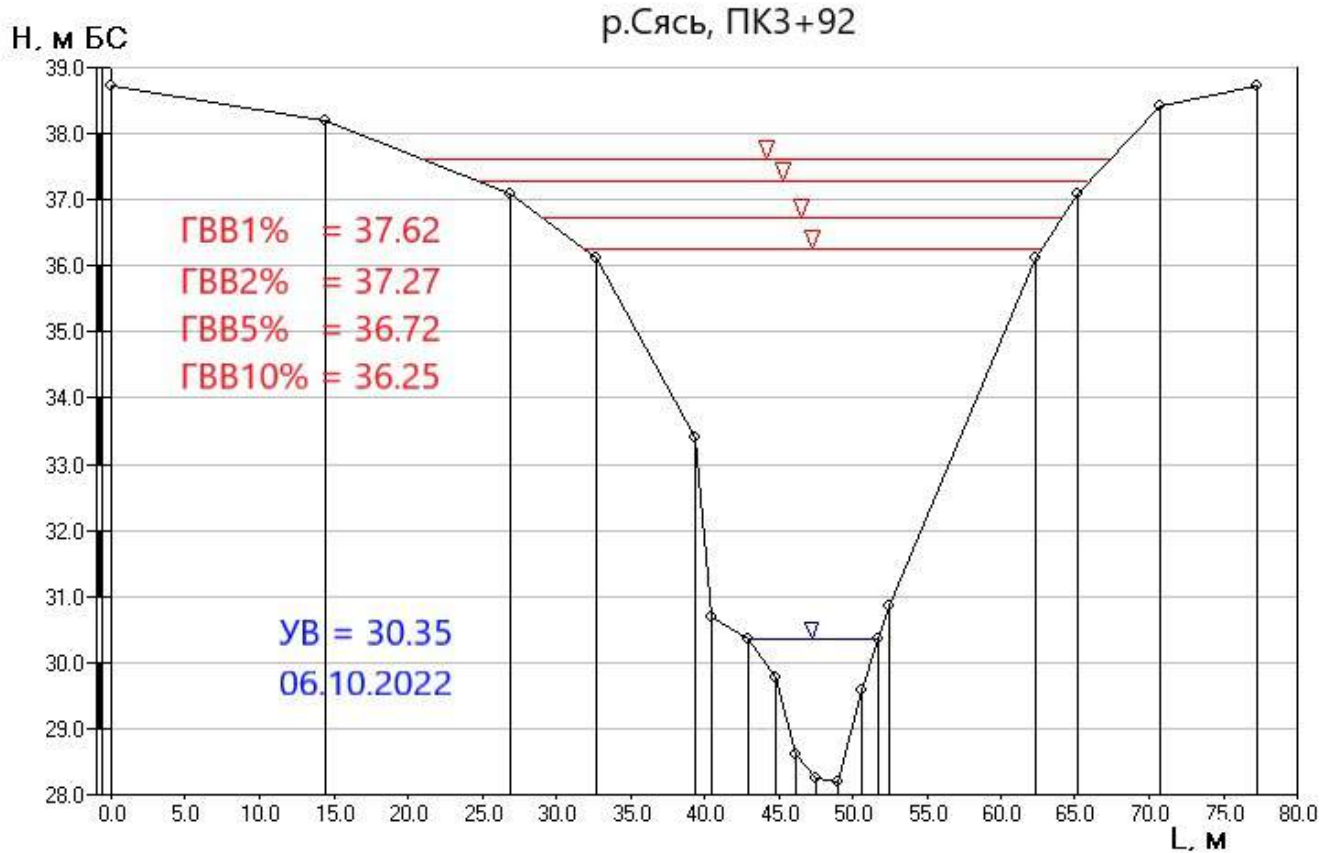


Рисунок 7 - Профиль морфоствора р.Сясь ПК3+92

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата			

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

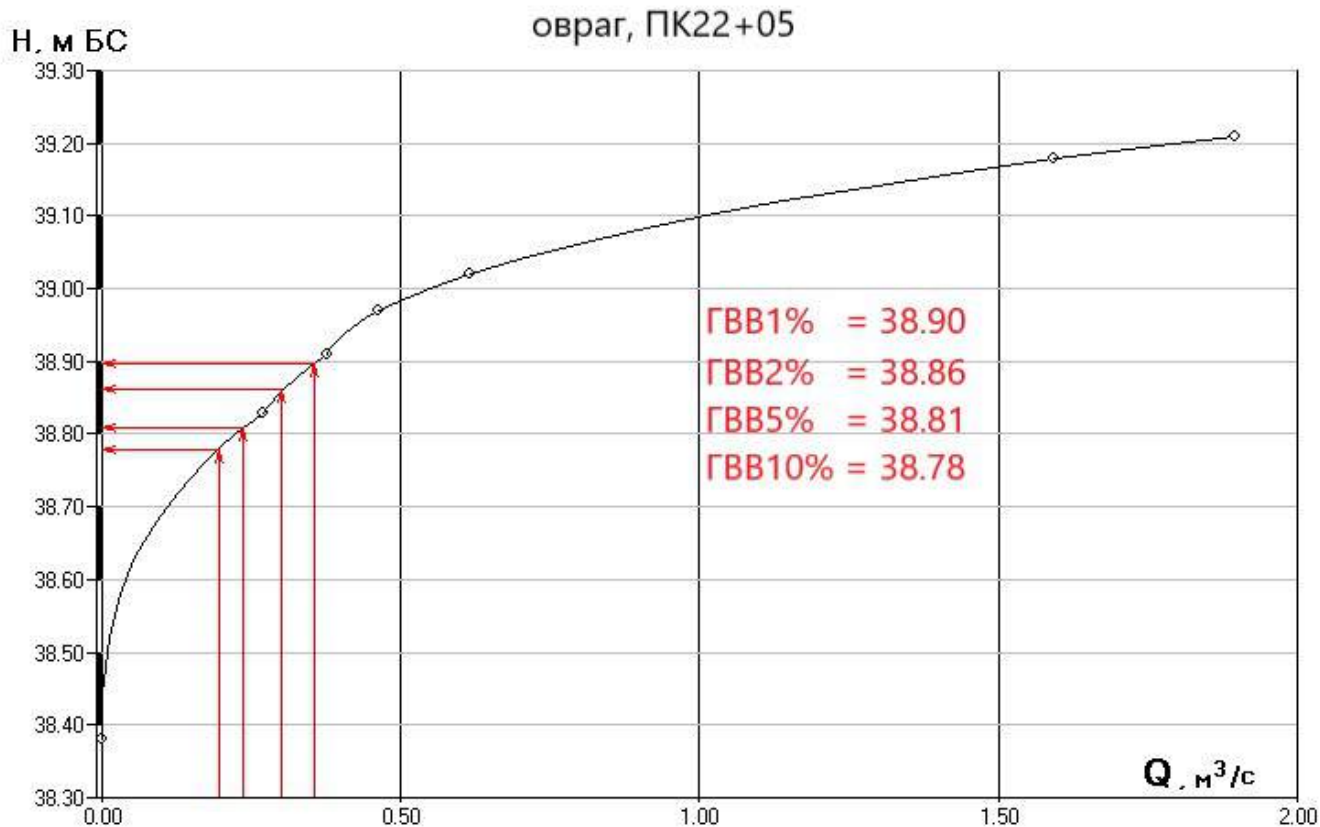


Рисунок 8 - Кривая $Q=f(H)$ в расчетном створе оврага ПК22+05

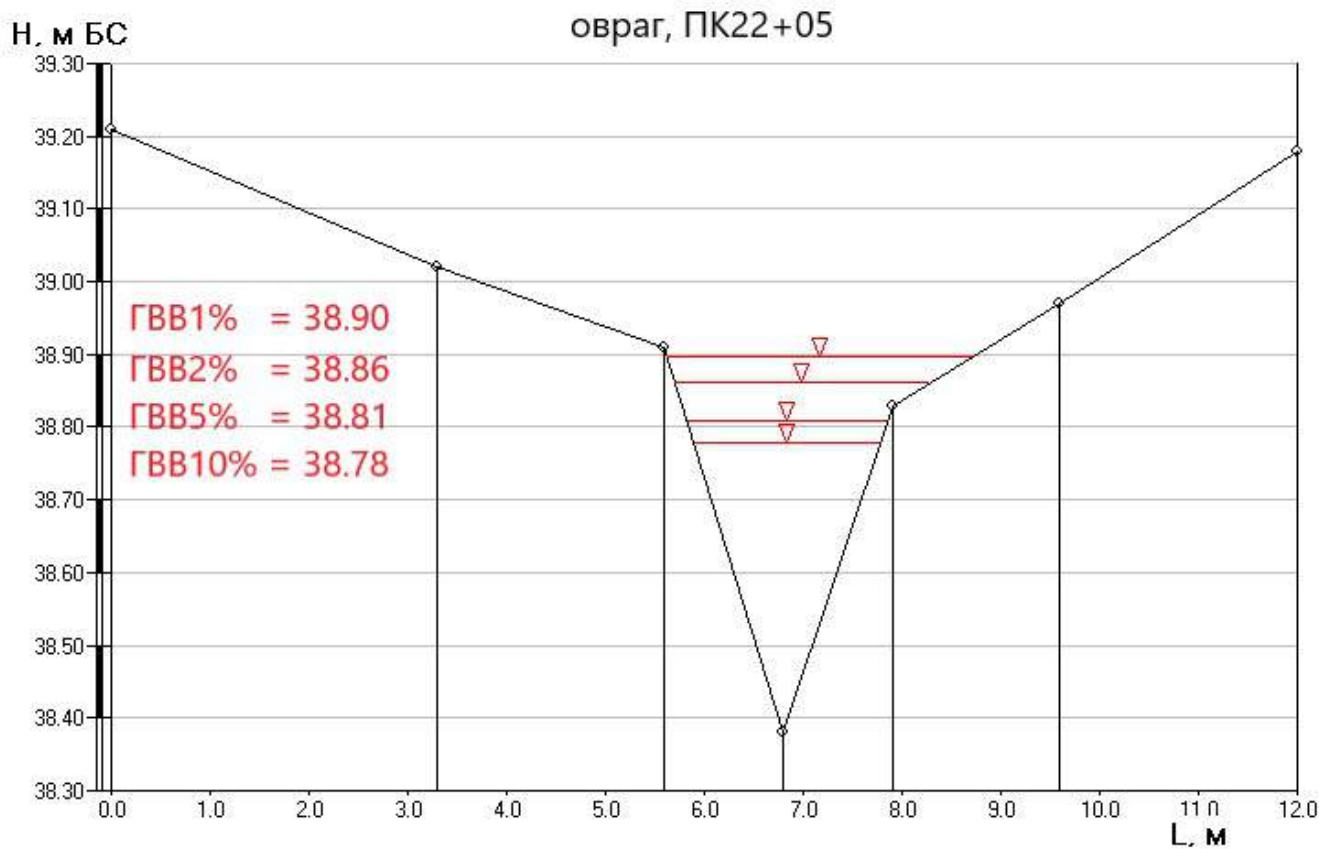


Рисунок 9 - Профиль морфоствора оврага ПК22+05

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

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

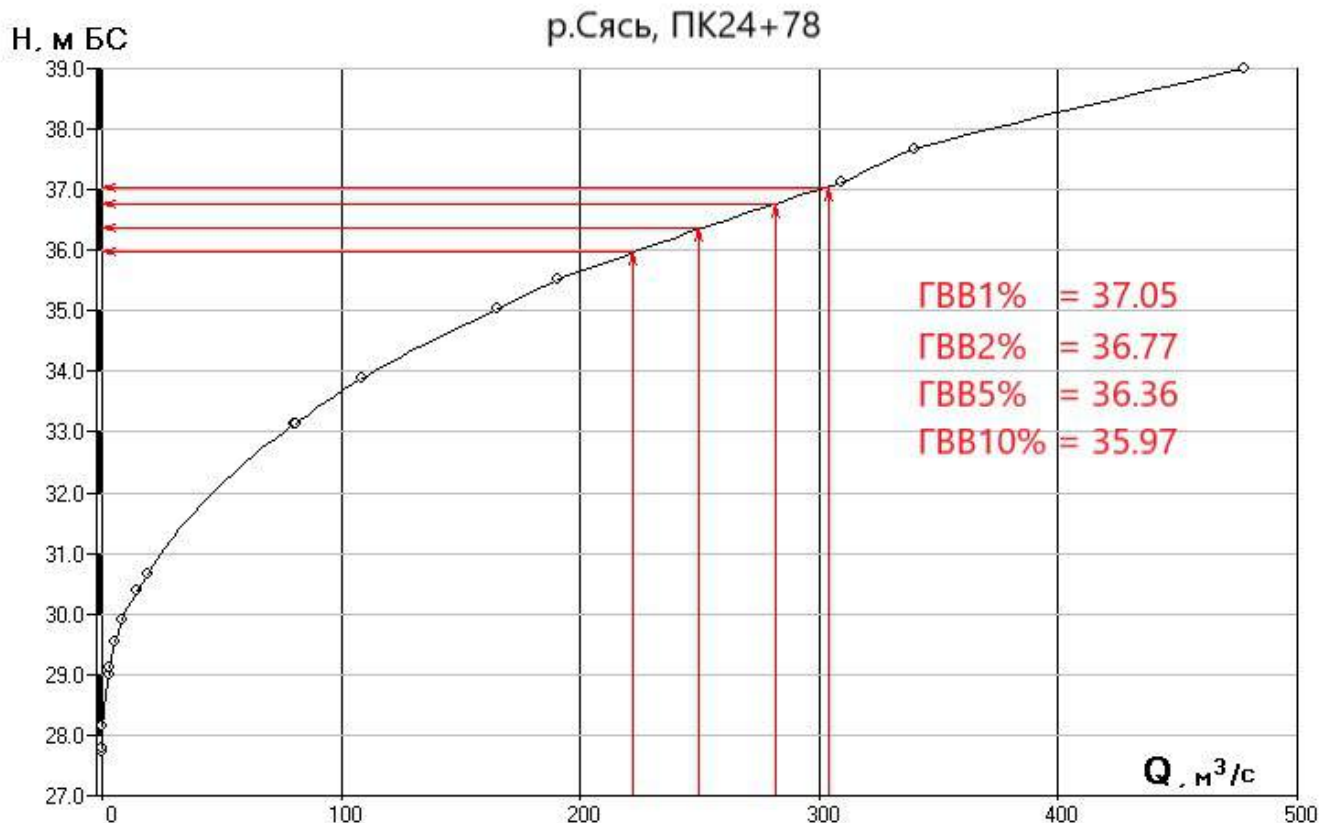


Рисунок 10 - Кривая $Q=f(H)$ в расчетном створе р.Сясь ПК24+78

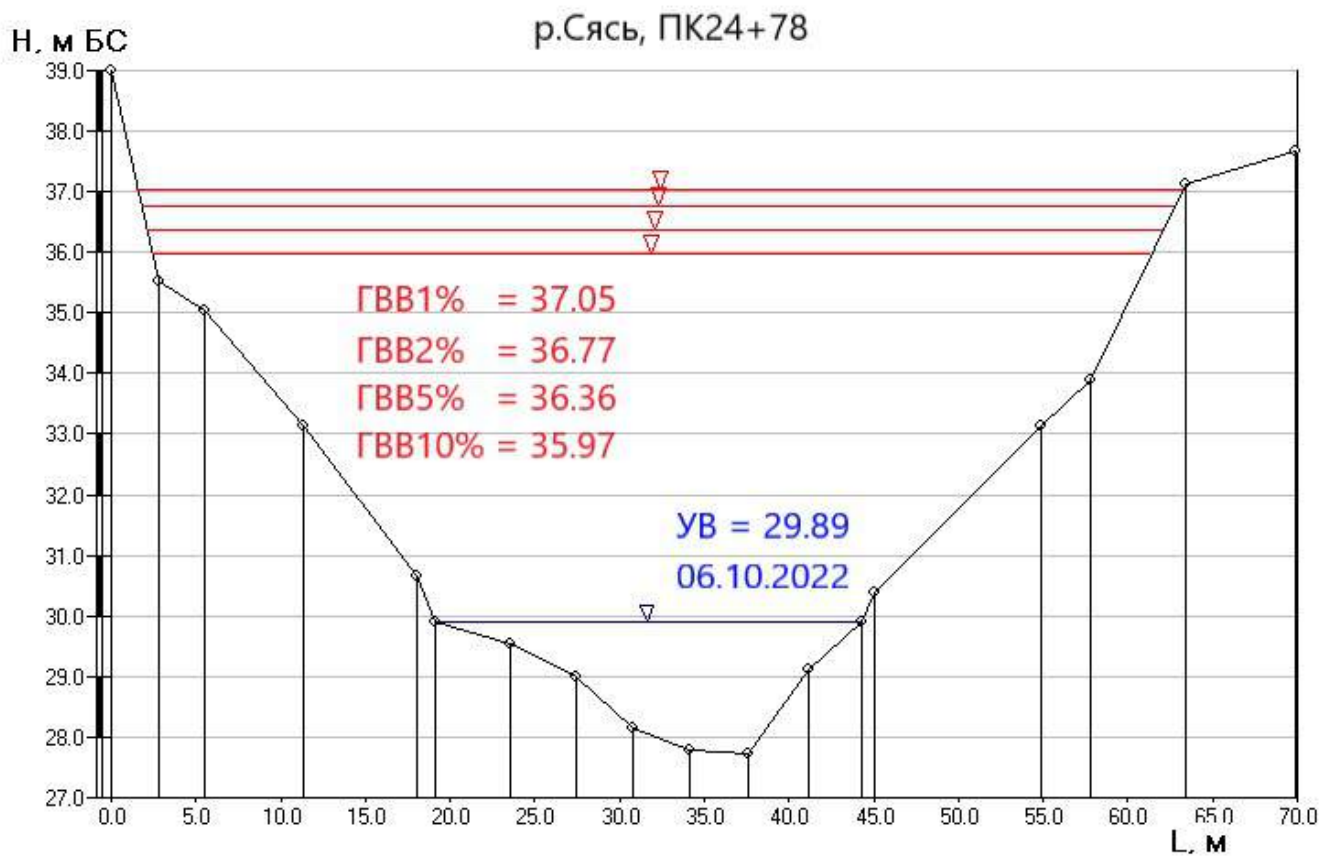


Рисунок 11 - Профиль морфоствора р.Сясь ПК24+78

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

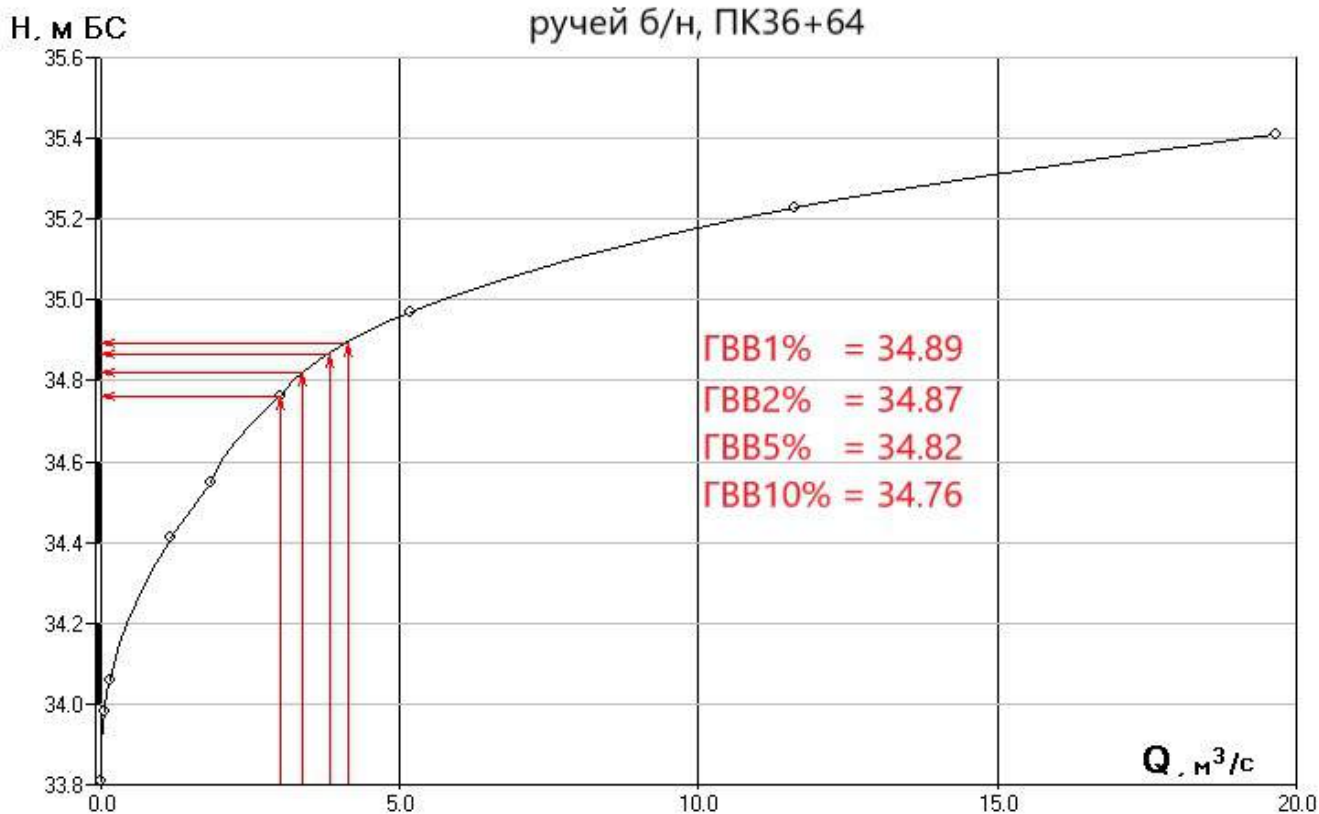


Рисунок 12 - Кривая $Q=f(H)$ в расчетном створе ручья б/н ПК36+64

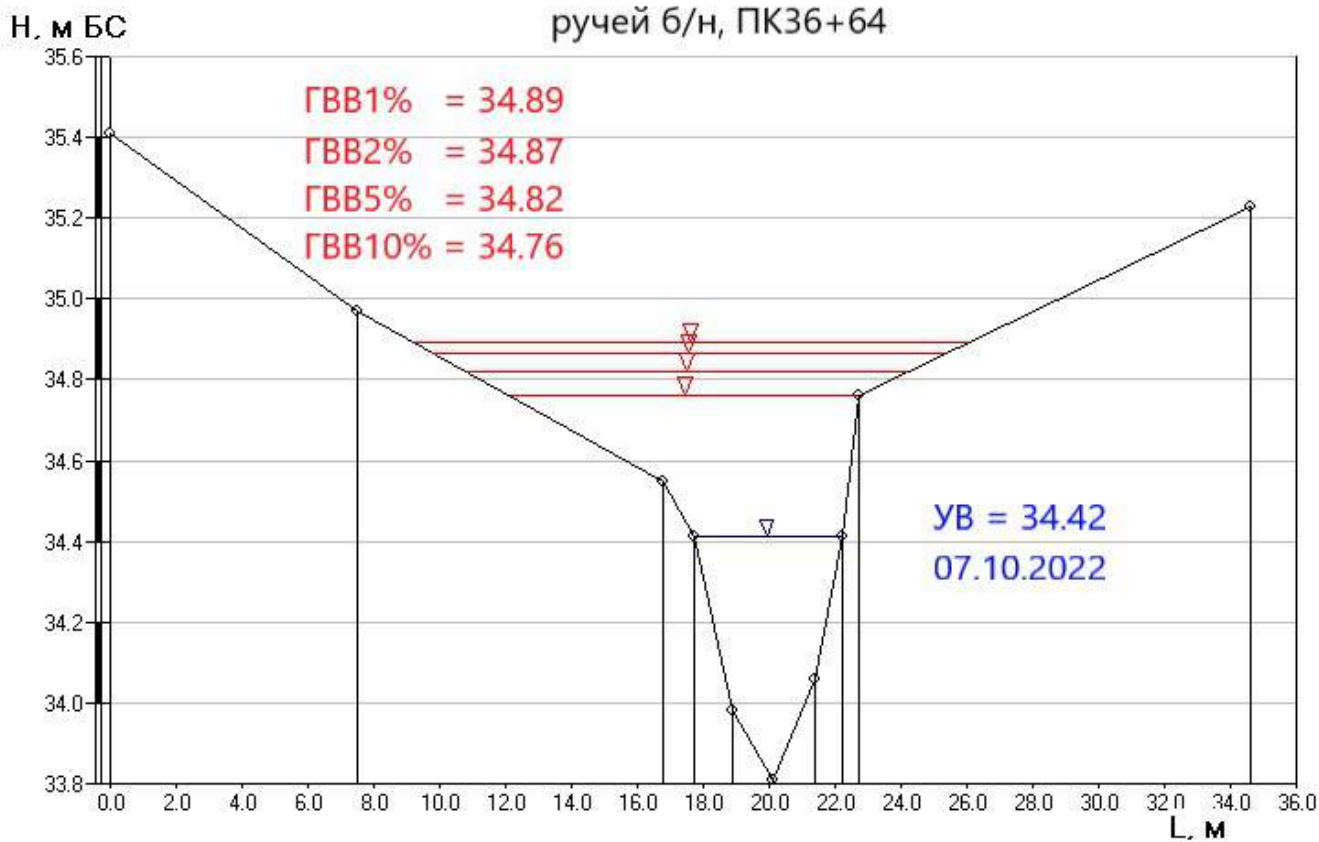


Рисунок 13 - Профиль морфоствора ручья б/н ПК36+64

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Таблица 41 – Характерные уровни воды в створах переходов

№ п/п	Водоток	ПК	Максимальные обеспеченные уровни			
			1%	2%	5%	10%
1	р.Сясь	3+92	37.62	37.27	36.72	36.25
2	овраг	22+05	38.90	38.86	38.81	38.78
3	р.Сясь	24+78	37.05	36.77	36.36	35.97
4	ручей б/н	36+64	34.89	34.87	34.82	34.76

Стоит заметить, что участок перехода через ручей б/н находится в подпоре от реки Сясь и, учитывая уклон реки Сясь на участке в 0.12 ‰ и расстояние по реке от ПК24+78 до устья ручья в 2.2 км, привodka уровней реки Сясь составит 0.26 м. При этом ГВВ на участках составит:

Таблица 42 – Характерные уровни воды в створах переходов

№ п/п	Водоток	ПК	Максимальные обеспеченные уровни			
			1%	2%	5%	10%
1	р.Сясь	3+92	37.62	37.27	36.72	36.25
2	овраг	22+05	38.90	38.86	38.81	38.78
3	р.Сясь	24+78	37.05	36.77	36.36	35.97
4	ручей б/н	36+64	36.79	36.51	36.1	35.71

7.4 Русловые процессы

Соотношение климатических, орографических, литологических и гидрологических факторов определяют специфику морфологического облика русловых процессов на малых водотоках. Режим стока наносов и мутности аналогичен режиму водности водотока.

Главная масса взвешенных наносов обуславливается смывом почв с поверхности бассейна, а остальная часть образуется в процессе русловой эрозии.

Наносы представляют собой совокупность минеральных частиц различного размера и в зависимости от формы переноса делятся на взвешенные и донные (влекомые). Взвешенные наносы, как правило, имеют мелкий фракционный состав (преобладают фракции ила, глины и пыли). В составе влекомых наносов доминирует песок.

Важной характеристикой наносов является их гранулометрический состав. Гранулометрический состав взвешенных наносов и донных отложений изучен слабо, и данные наблюдений позволяют сделать лишь самые общие выводы.

Обычно, на большинстве водотоков, наносы, отложенные весенним половодьем, бывают полностью смыты за время спада и летней межени, к концу периода, свободного ото льда гребни перекатов имеют примерно те же отметки, что перед началом весеннего половодья.

Каждый поток должен транспортировать заданный ему природными условиями водосбора сток наносов. В верховьях водотока преобладает размыв русла и берегов, в среднем течении – перенос наносов, а в низовьях – их отложение в русле и на пойме. Транспорт влекомых наносов осуществляется в виде перемещения отдельных частиц или гряд.

Русла реки Сясь очень извилистое. В плане русло является сильно меандрирующим, но

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

однорукавными. В целом река поймы не имеет, но на отдельных участках при высокой воде затопливается то левый, то правый берег. В ходе рекогносцировочного обследования обнаружены многочисленные следы подмывов берегов на излучинах, свежего осыпания берегов, поваленные деревья на бровках и карча в русле. Однако участок перехода расположен на относительно прямолинейном участке между двух излучин. В обозримом будущем серьезных плановых переформирований русла на участке не прогнозируется.

Средняя многолетняя скорость планового смещения русла приблизительно составляет 0.1-0.2 м/год. На период эксплуатации (30 лет) плановое смещение в сторону обоих берегов на участке перехода не превысит $0.2 \text{ м/год} \cdot 30 \text{ лет} = 6 \text{ м}$. В реальности смещение будет несколько меньшим и будет находиться в максимальных пределах 2-4 м.

Ниже в таблице 42 рассчитаны вертикальный размыв русел на участках переходов через реку Сясь и ручей.

Таблица 43 – Расчёт вертикальных размывов русел на участках переходов

Водоток	ПК	Нмин, м БС	Нг, м	Δг, м	Δ, м	h, м	h5%, м	Нразм, м	Нразм, м БС
р.Сясь	3+92	28.19	0.54	0.83	0.05	2.16	8.53	1.42	26.77
ручей б\н	36+64	33.81	0.22	0.05	0.05	0.81	1.01	0.32	33.49

Прогнозный вертикальный размыв дна на участке перехода через р.Сясь составит от 1.42, абсолютная отметка дна при этом составит 26.77 м БС..

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
									42
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	

8 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА НА КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Прогноз возможных изменений водной среды

Воздействие проектируемых объектов на водную среду будет различным для периода строительных работ и при эксплуатации.

Ущерб водным объектам может быть нанесен во время строительства и будет выражаться в возможном загрязнении и засорении водных объектов, увеличении мутности, образовании донных отложений.

При строительных работах возможны следующие основные виды воздействия на водные объекты:

- химическое загрязнение воды растворимыми солями, природными газами и продуктами их сжигания, нефтепродуктами, буровыми растворами, фенолами, тяжелыми металлами и др.;
- загрязнение воды взвешенными веществами, повышение мутности воды, изменение ее цветности;
- тепловое, химическое, бактериологическое загрязнение воды вследствие сброса сточных вод;
- засорение дна водного объекта и прилегающей территории, строительным мусором, отходами производства и твердыми бытовыми отходами;
- изменение характера грунта при извлечении на поверхность дна более глубоких слоев, что может сопровождаться вторичным загрязнением в результате мобилизации депонированных загрязняющих веществ;
- увеличение интенсивности эрозионных процессов, разрушение берегов, изменение конфигурации русла, возможное нарушение режима стока.

Термический и ледовый режим водотоков не изменится.

Степень воздействия на водотоки прямо пропорциональна продолжительности строительства, площади и объема русловых, береговых и пойменных работ, площади земельного отвода. Отрицательное воздействие на состояние водных и наземных экосистем на обустраиваемой и прилегающей территории оказывают:

- строительство переходов трубопроводов, мостов и дорог через реки;
- забор воды для производственного и хозяйственно-питьевого потребления;
- сброс сточных вод на водную экосистему;
- разработка карьеров;
- устройство насыпных оснований и земляные работы в водоохраных зонах;
- аварийные разливы и выбросы (газ, ГСМ, сточные воды, химреагенты).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ	Лист
							43

В период безаварийной эксплуатации объектов каких-либо существенных изменений водной среды не прогнозируется.

Водоохранные зоны

Водоохранные зоны и прибрежно-защитные водных объектов назначаются в соответствии с основным нормативным документом: Водный Кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (принят Государственной Думой РФ 12 апреля 2006 года, одобрен Советом Федерации 26 мая 2006 года).

Водоохранная зона. В Водном Кодексе водоохраным зонам и прибрежным защитным полосам посвящена статья 65.

В соответствии с пунктом 15 статьи 65 Водного Кодекса РФ ширина водоохранной зоны для постоянных водотоков, рек или ручьев устанавливается от их истока для рек или ручьев протяженностью:

- до 10 километров – в размере 50 метров;
- от 10 до 50 километров – в размере 100 метров;
- от 50 километров и более – в размере 200 метров.

«Водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира».

Прибрежно-защитная полоса. В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы (пункт 2 статьи 65 Водного Кодекса РФ).

В соответствии с пунктом 17 статьи 65 «Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы» Водного Кодекса РФ в границах прибрежной защитной полосы, наряду с ограничениями, установленными для водоохранных зон, запрещаются: распашка земель; размещение отвалов размываемых грунтов; выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет 30 м для обратного или нулевого уклона, 40 м для уклона до трех градусов и 50 метров для уклона три и более градуса.

Береговая полоса. В границах водоохранных зон устанавливаются береговые полосы (статья 6 Водного Кодекса РФ).

Полоса земель вдоль береговой линии водного объекта общего пользования (береговая полоса) предназначена для общего пользования. Каждый вправе пользоваться (без использования механических транспортных средств) береговой полосой водных объектов общего пользования

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

для передвижения и пребывания около них, в том числе для осуществления любительского и спортивного рыболовства и причаливания плавучих средств.

Водоохранные зоны магистральных или межхозяйственных мелиоративных каналов совпадают по ширине с полосами отводов земель под такие каналы.

Таблица 44 – Водоохранные зоны пересекаемых водотоков

Водоток	Длина водотока, км	Ширина ВЗ	Ширина ПЗП	Ширина БП
р.Сясь	260	200	50	20
Ручей б/н	4.6	50	50	5

Проектируемый участок газопровода частично расположен в границах водоохранных зон указанных водотоков.

Мероприятия по инженерной защите территории и охране окружающей среды

Мероприятия по инженерной защите территории - это комплекс организационных и инженерно-технических мероприятий, проводимых заблаговременно, а также в оперативном порядке и направленных на предотвращение или максимальное снижение неблагоприятных воздействий при строительстве путем предотвращения, устранения или снижения до допустимого уровня отрицательного воздействия поражающих факторов аварий, природных и техногенных катастроф.

Мероприятия по инженерной защите территории должны удовлетворять следующим условиям:

- предотвращение попадания загрязняющих, химически активных веществ в почву, водоемы и водотоки;
- охрана поверхностных вод от засорения и истощения;
- предотвращение попадания загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- оперативное устранение источника загрязнения.

Основными мероприятиями по инженерной защите территории являются:

- установление водоохранных зон водоемов в непосредственной близости от территории строительства;
- установление санитарно-защитной зоны строящегося объекта;
- установление границ зеленых зон и лесопарковых территорий;
- систематические наблюдения за состоянием атмосферы, воды и почв для оперативного контроля качества окружающей среды.

При перевозке твердых и жидких строительных материалов и строительного мусора должны быть обеспечены строгие меры по минимизации замусоривания городских дорог.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Интв. № подп.	Взам. инв. №	Подп. и дата			

Сыпучие, пылеопасные и т.п. грузы должны быть тщательно укрыты со всех сторон, жидкие материалы перевозятся в плотно закрытых емкостях и т.д.

Также необходимо принять действенные меры по минимизации возможного неблагоприятного воздействия шума и пыли на строительной площадке. Для снижения шумовой нагрузки и возможных неблагоприятных воздействий фактора шума на территории предусматривается:

- поддерживать строительное оборудование в надлежащем рабочем состоянии;
- минимизировать посторонний шум от механической вибрации, а также выбросы или пары от строительных машин;
- использовать пыле-, шумо- или виброопасное оборудование строго по назначению;
- в течение рабочего дня каждый час делать 10 мин перерыв в работе, связанной с работой шумных механизмов или технологических операций;
- установить компрессоры в специальных звукопоглощающих палатках или звукоизолирующих кабинах.

В период строительства рабочие должны быть обеспечены качественной водой и, при необходимости, альтернативным источником (например, поставка воды в контейнерах). Также необходимо организовать аренду биотуалетов, включая замену и вывоз баков-накопителей.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ			

Охрана труда и окружающей среды при производстве инженерно-гидрометеорологических изысканий организовывалась руководителем работ в соответствии с действующими нормативно-методическими документами по технике безопасности, охране окружающей среды.

В процессе производства работ соблюдались меры по рациональному использованию земли и ее недр, водных и лесных ресурсов, сохранению чистоты воздуха и водных ресурсов, улучшению окружающей природной среды и обеспечению экологической безопасности.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ			

10 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненных гидрометеорологических изысканий получены необходимые и достаточные материалы для принятия обоснованных проектных решений по объекту: **Межпоселковый газопровод п.Мелегежская Горка-д.Новоандреево-д.Шибенец Ленинградской области.**

1. В административном отношении район изысканий расположен в Nb[dbustjv районе Ленинградской области.

2. Климатическая характеристика района изысканий приведена по данным метеостанций Тихвин (10 км на север). Согласно п 2.1 СП 131.13330.2020 климатические характеристики следует принимать по ближайшей метеостанции, расположенной в местности с аналогичными условиями, на удалении не более 100 км.

В качестве исходной климатической информации использованы данные СП 131.13330.2020, СП 20.13330.2016, Научно-прикладного справочника по климату России.

Климат рассматриваемого района – умеренный, близкий к морскому. Его основными особенностями являются высокая неустойчивость погоды, повышенная влажность воздуха, умеренно теплое лето, относительно мягкая зима с частыми оттепелями.

По схематической карте климатического районирования для строительства СП 131.13330.2020, район работ относится к строительно-климатической зоне IIВ. Согласно ГОСТ 16350 – к умеренно-влажному климатическому району, II₆. Подробные климатические характеристики приведены в разделе 5.

3. Характеристика режима пересекаемых трассой водотоков приведена в разделе 7. Также приведены расчетные максимальные расходы и уровни воды на участках переходов, а также величины возможного размыва дна. При принятии проектных решений следует ориентироваться на наихудший вариант, а именно на максимальные значение описанных характеристик.

Основные источники опасных гидрометеорологических процессов и явлений: ветер, дождь, снег, затопление территории, переработка береговой линии

Комплекс выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий по полноте и содержанию соответствует нормативным документам и техническому заданию Заказчика.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ	Лист
							49

20. ГОСТ 21.301-2014 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям».
21. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

Изданная и фондовая литература

22. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1- 6, Вып. 3. Карелия и Северо-Запад. Калининская область. – Л.: Гидрометеиздат, 1988.
23. Справочник по климату СССР. Вып. 3. Части I-V. 1964,1966, 1966,1967, 1968.
24. Электронный справочник «Климат России», aisori.meteo.ru/ClspR.
25. Ресурсы поверхностных вод СССР, Гидрологическая изученность, Том 2, Карелия и Северо-Запад. Гидрометеиздат, Л., 1965.
26. Государственный водный кадастр, Основные гидрологические характеристики, Том 2, Карелия и Северо-Запад. Гидрометеиздат, Л., 1966, 1974, 1978.
27. Государственный водный кадастр, Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, Том I РСФСР, выпуск 5. Бассейны рек Балтийского моря, Ладожского и Онежского озёр. Гидрометеиздат, Л., 1986.
28. Государственный водный кадастр, Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, т.1, вып. 0-3, вып. 5. Бассейны рек Балтийского моря, Ладожского и Онежского озёр. 1981-2014.
29. АИС ГМВО, <https://gmvo.skniivh.ru>. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов.
30. Региональная геоинформационная система (РГИС). Правительство Санкт-Петербурга – <http://www.rgis.spb.ru>.
31. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Нева. Книга 1. «Общая характеристика речного бассейна реки Нева» – ФГБУ ГГИ, 2010.
32. ВНИИГМИ-МЦД (meteo.ru) / Сведения об опасных и неблагоприятных гидрометеорологических явлениях, которые нанесли материальный и социальный ущерб на территории России.
33. Справочник по опасным природным явлениям в республиках, краях и областях Российской Федерации / Под ред. К. Ш. Хайруллина. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб: Гидрометеиздат, 1997.

Ивл. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ			

ПРИЛОЖЕНИЯ

Ивв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Приложение А Техническое задание

Согласовано:
Главный инженер
Санкт-Петербургского филиала
ООО «Газпром проектирование»


_____ Н.Е.Кривенко
«__» _____ 20__ г.

Утверждаю:
ООО «Газпром межрегионгаз»

«__» _____ 20__ г.

ЕЛНФАКОВА П.С.
ПО ДОВЕРЕННОСТИ
№ 78/162-Н/76-2022-3-48
ОТ 27.03.2022

Согласовано:
Заместитель генерального Директора
АО «Газпром газораспределение
Ленинградская область»
по капитальному строительству
и инвестициям

_____ / Кипурова Н.В. /
«__» _____ 20__ г.

Согласовано:
Начальник
Проектно-конструкторского центра
АО «Газпром газораспределение
Ленинградская область»


_____ М.П. Васильченко
«__» _____ 20__ г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на производство инженерно-гидрометеорологических изысканий

1.	Наименование объекта	Межпоселковый газопровод п.Мелегежская Горка-д.Новоандреево-д.Шибенец Ленинградской области
2.	Вид строительства	Проектная и рабочая документация
3.	Стадия проектирования	Проектная документация
4.	Заказчик	ООО «Газпром межрегионгаз»
5.	Подрядчик	ООО «Землеустройство и кадастр»
6.	Местоположение проектируемого объекта	Ленинградская область, Тихвинский муниципальный район
7.	Цель инженерно-гидрометеорологических изысканий	Выполнить инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки проектной документации в необходимом и достаточном объеме.
8.	Состав работ	<p>1. Полевые инженерно-гидрометеорологические работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рекогносцировочное обследование участков пересекаемых водотоков в районе изысканий для выявления отметок максимальных уровней воды; условий прохождения ледохода, наличия наледных образований, мест заторов и зажоров льда, деформаций русла, наличия карчехода и прочих опасных явлений, наблюдавшихся на водотоках; -определение уклона водной поверхности пересекаемых водотоков; - разбивка и нивелирования морфостворов; - определение фактических скоростей течения и расходов воды на морфостворах; - промеры глубин по поперечникам на участках пересечения водотоков. <p>2. Камеральные инженерно-гидрометеорологические работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предоставление сведений о гидрометеорологической изученности. Составление схемы гидрометеорологической изученности; - составление климатической характеристики участка изысканий по данным

Инт. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

53

	<p>ближайшей метеостанции. Климатическая характеристика должна включать в себя следующие разделы: общие сведения по району изысканий, температура воздуха, ветровой режим, условия увлажнения (влажность, осадки), снежный покров, неблагоприятные явления погоды (грозы, туманы, метели, гололед и т.п.)</p> <p>- гидрографическая характеристика района изысканий;</p> <p>- характеристика гидрологического режима р. Вьюн, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение расчетных значений максимальных расходов воды весеннего половодья обеспеченностью 1,0% и 10 %; • определение расчетных значений максимальных расходов воды дождевых паводков 1,0% и 10% обеспеченности; • построение кривых расходов воды, определение значений максимальных расчетных уровней воды, соответствующих расходам воды дождевых паводков и весеннего половодья 1,5 и 10% обеспеченности; • нанесение максимальных расчетных уровней воды на морфометрические профили и топографическую основу для определения зон затопления <p>- характеристика руслового процесса на участке изысканий, ожидаемые плановые и высотные деформации.</p>
9. Список используемого оборудования	Электронный тахеометр, ручной GPS-приемник, геодезическая вешка, гидрометрическая вертушка, гидрологическая рейка, размеченный трос, надувная лодка, ноутбук, фотоаппарат.
10. Требования к техническому отчету	По результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий представить технический отчет в полном объеме в соответствии с СП 11-103-97. Передаваемые материалы должны быть пригодны для проектирования.
11. Порядок предоставления материалов	Отчетные материалы передаются Заказчику в 3 экземплярах на бумажных носителях и в 1 экземпляре на электронном носителе. В электронном виде материалы должны отвечать следующим требованиям: версии не ниже Office-2000, графические файлы -AutoCad (файлы *.dwg).
12. Сроки предоставления материалов	15 дней с момента полевого выезда.
13. Нормативное обоснование проведения работ	<p>-СП 47.1330.2012 (СНиП 11-02-96) Инженерные изыскания для строительства. Основные положения;</p> <p>-СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства;</p> <p>- СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания;</p> <p>-СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик;</p> <p>- СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территории от затопления и подтопления, М, Госстрой СССР, 1988 г.</p> <p>-СП 131.13330.2012 Строительная климатология;</p> <p>-СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов);</p>

Генеральный директор
ООО «Землеустройство и кадастр»



Д.Е. Чуриков
«17» октября 2022г.

Ивл. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Приложение Б Программа работ



ООО «Землеустройство и кадастр» Адрес: 194044, Санкт-Петербург, ул.
Комиссара Смирнова, д.15, офис 380
тел./ факс 8 (812) 309-17-42, ИНН 7802725131, КПП 780201001,

Согласовано:

ООО «Газпром межрегионгаз»

« » г.
ЕВФАНОВА И.С.
ПО ДОВЕРЕННОСТИ
№ 78/162-И/78-2022-9-48
ОТ 27.09.2022

Согласовано:

Главный инженер
Санкт-Петербургского филиала
ООО «Газпром проектирование»

« » г.
Н.Е.Кривенко

Согласовано:

Заместитель генерального Директора
АО «Газпром газораспределение
Ленинградская область»
по капитальному строительству
и инвестициям

« » г.
Кипурова Н.В.

Утверждаю:

Начальник
Проектно-конструкторского центра
АО «Газпром газораспределение
Ленинградская область»

« » г.
М.П. Васильченко

ПРОГРАММА

на проведение инженерно-гидрометеорологических изысканий

1	Заказчик	ООО «Газпром межрегионгаз»
2	Исполнитель	ООО «Землеустройство и кадастр», Свидетельство о допуске на выполнение инженерно-изыскательских работ № 0113.04-2011-7802725131-И-017 выдано на основании решения Совета НП "Изыскатели Санкт-Петербурга и Северо-Запада" от «15» сентября 2016 г
3	Наименование и характеристика объекта	Межпоселковый газопровод п. Мелегежская Горка-д.Новоандреево-д.Шибенец Ленинградской области
4	Адрес объекта	Ленинградская область, Тихвинский район
5	Стадия проектирования	П(Р)
6	Требования к изысканиям	Состав и объем инженерно-гидрометеорологических изысканий определены в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012, СП 11-105-97
7	Состав работ	7.1 Полевые работы. - рекогносцировочное обследование участков пересекаемых водотоков в районе изысканий для выявления отметок максимальных уровней воды; условий прохождения ледохода, наличия наледных образований, мест заторов и зажоров льда, деформаций русла, наличия карчехода и прочих опасных явлений, наблюдавшихся на водотоках; -определение уклона водной поверхности пересекаемых водотоков;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Ив. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата			

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

55

		<p>- разбивка и нивелирования морфостворов;</p> <p>- определение фактических скоростей течения и расходов воды на морфостворах;</p> <p>- промеры глубин по поперечникам на участках пересечения водотоков.</p> <p>7.2 Камеральные работы.</p> <p>- предоставление сведений о гидрометеорологической изученности;</p> <p>- составление климатической характеристики участка изысканий по данным ближайшей метеостанции. Климатическая характеристика должна включать в себя следующие разделы: общие сведения по району изысканий, температура воздуха, ветровой режим, условия увлажнения (влажность, осадки), снежный покров, неблагоприятные явления погоды (грозы, туманы, метели, гололед и т.п.)</p> <p>- гидрографическая характеристика района изысканий;</p> <p>- характеристика гидрологического режима пересекаемых водотоков, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение расчетных значений максимальных расходов воды обеспеченностью 1,5 и 10%; • определение значений максимальных расчетных уровней воды 1,5 и 10% обеспеченности; • нанесение максимальных расчетных уровней воды на морфометрические профили и топографическую основу для определения зон затопления; <p>- характеристика руслового процесса на участках изысканий, ожидаемые плановые и высотные деформации.</p>
8	Общие требования	<p>В результате выполненных работ должен быть представлен технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям, отвечающий требованиям СП 47.13330.2012</p> <p>По результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий представить технический отчет в полном объеме в соответствии с СП 11-103-97.</p> <p>Передаваемые материалы должны быть пригодны для проектирования.</p> <p>Отчетные материалы передаются Заказчику в 3 экземплярах на бумажных носителях и в 1 экземпляре на электронном носителе. В электронном виде материалы должны отвечать следующим требованиям: версии не ниже Office-2000, графические файлы -AutoCad(файлы *.dwg).</p>

Генеральный директор
ООО «Землеустройство и кадастр»



Чуриков Д.Е.

Ивл. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

56

Приложение В Выписка из реестра СРО


НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
 Саморегулируемая организация

основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания
Некоммерческое партнерство
 по содействию развитию инженерной изыскательской деятельности
«Изыскатели Санкт-Петербурга и Северо-Запада»
(НП «ИСПб-СЗ»)

197198, Санкт-Петербург, улица Большая Пушкарская, дом 20, литер А, <http://www.izisk.org>
 Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
 СРО-И-017-29122009

Санкт-Петербург «15» сентября 2016 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на
 безопасность объектов капитального строительства

№ 0113.04-2011-7802725131-И-017

Выдано члену саморегулируемой организации:

Обществу с ограниченной ответственностью «Землеустройство и кадастр»

ИНН 7802725131, ОГРН 1107847303297, Российская Федерация, 194100, Санкт-Петербург, ул. Александра Матросова, д. 4,
 лит. П, пом. 4Н

Основание выдачи Свидетельства: решение Совета НП «ИСПб и СЗ», протокол № 14
 от «15» сентября 2016 года

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к
 настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов
 капитального строительства.

Начало действия с «15» сентября 2016 г.
 Свидетельство без приложения недействительно.
 Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.
 Свидетельство выдано взамен ранее выданного № 0113.03-2011-7802725131-И-017 от 03.09.2015 года

Председатель Совета Партнерства С.Л. Штерн
 Директор Партнерства Е.П. Тарелкин


 М.П.

Ивл. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

57

Приложение
к Свидетельству о допуске к
определенному виду или видам
работ, которые оказывают влияние
на безопасность объектов
капитального строительства, в том числе
на безопасность особо опасных и
технически сложных объектов
(кроме объектов использования атомной
энергии)
от «15» сентября 2016 г.
№ 0113.04-2011-7802725131-И-017

Виды работ,

которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, в том числе на
безопасность особо опасных и технически сложных объектов,
(кроме объектов использования атомной энергии)
и о допуске к которым член

Некоммерческого партнерства по содействию развитию инженерной изыскательской деятельности
«Изыскатели Санкт-Петербурга и Северо-Запада»

**Общество с ограниченной ответственностью «Землеустройство и кадастр»
имеет Свидетельство**

№	Наименование вида работ ¹
1.	<p>1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий</p> <p>1.1 Создание опорных геодезических сетей</p> <p>1.2 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами</p> <p>1.3 Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 – 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений</p> <p>1.4 Трассирование линейных объектов</p> <p>1.5 Инженерно-гидрографические работы</p> <p>1.6 Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений</p>
2.	<p>2. Работы в составе инженерно-геологических изысканий</p> <p>2.1 Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 - 1:25000</p> <p>2.2 Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод</p> <p>2.3 Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории</p> <p>2.4 Гидрогеологические исследования</p> <p>2.5 Инженерно-геофизические исследования</p> <p>2.6 Инженерно-геокриологические исследования</p> <p>2.7 Сейсмологические и сеймотектонические исследования территории, сейсмическое микрозонирование</p>
3.	<p>3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий</p> <p>3.1 Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов</p> <p>3.2 Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик</p> <p>3.3 Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов</p> <p>3.4 Исследования ледового режима водных объектов</p>

Ивл. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий
- 4.1 Инженерно-экологическая съемка территории
 - 4.2 Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения
 - 4.3 Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды
 - 4.4 Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории
 - 4.5 Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории

Председатель Совета Партнерства

Директор Партнерства



[Handwritten signature]

подпись

[Handwritten signature]

подпись

С.Л. Штери

Е.П. Тарелкин

Виды работ указываются в соответствии с Перечнем видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утвержденным приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 (зарегистрирован в Минюсте России 15 апреля 2010 г., регистрационный № 16902; Российская газета, 2010, № 88) в редакции приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 23 июня 2010 г. № 294 (зарегистрирован в Минюсте России 9 августа 2010 г., регистрационный № 18086; Российская газета, 2010, № 180)

Ивл. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Итого в документе
31 лист листов
прошито, пронумеровано,
скреплено печатью.
Руководитель:



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Приложение Г Метрологические свидетельства

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	Ив. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	<p>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НАВГЕОТЕХ - ДИАГНОСТИКА» Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц РОСС RU.0001.310380</p> <p>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-ГСХ/19-10-2021/103093109</p> <p>Действительно до 18 октября 2022 г.</p> <p>Средство измерений <u>Аппаратура геодезическая спутниковая</u> EFT M2 GNSS, рег. номер 63059-16 <small>наименование, тип, модификация средства измерений, регистрационный номер</small> в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа заводской (серийный) номер <u>NM11636405</u> <small>наименование, тип, модификация средства измерений, регистрационный номер</small> в составе <u>-</u> номер знака предыдущей поверки <u>-</u> поверено <u>в полном объеме</u> <small>наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений</small> в соответствии с <u>EFT M2 GNSS 001 МП</u> <small>наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка</small> с применением эталонов: <u>3.2.ГСХ.0007.2017</u> <small>регистрационный номер и (или) наименование, тип, заводской номер, разряд, класс или погрешность эталонов, применяемых при поверке</small> при следующих значениях влияющих факторов: <u>температура 3 °С,</u> <small>перечень влияющих факторов,</small> относительная влажность 75 %, атм. давление 743 мм рт. ст. <small>нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений</small> и на основании результатов <u>первичной (периодической) поверки</u> признано <small>необходимо зачеркнуть</small> пригодным к применению. <u>https://gis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-103093109</u> <small>постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ</small> Знак поверки:  Поверитель <u>Петров М.А.</u> Директор  <u>Уткин Сергей Юрьевич</u> <small>должность руководителя подразделения или другого уполномоченного лица</small> <small>подпись</small> <small>фамилия, имя и отчество</small> Дата поверки <u>19 октября 2021 г.</u> № 2120100</p>

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ

Лист

61

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
 «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
 МЕТРОЛОГИИ им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»
 (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14
 info@vniim.ru, www.vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.371541



**СВИДЕТЕЛЬСТВО
 О ПОВЕРКЕ**



№ С-В/30-07-2021/83141741

Действительно до «29» июля 2023 г.

Средство измерений Расходомеры-скоростемеры микрокапиллярные МКРС, рег. № 14989-07
расходомеры-скоростемеры микрокапиллярные (дифференциальный напор в Омега-образном дифференциальном потоке) со встроенным датчиком температуры, применяемый при измерении газа

заводской (серийный) номер 064-2009-внут 4-46
заводской (серийный) номер или функциональный обозначение

в составе -
 поверено к полному объёму
предельные значения расхода, давления и скорости, на которые измеритель способен измерять для метрологических целей в течение срока поверки

в соответствии с МЭК 2550-0050-2006
метрологические требования документа, на который измеритель поверен

с применением эталонов: ГЭТ 137-83 Государственный специальный эталон единицы скорости
руководящий документ в области метрологии и обеспечения точных измерений

водного потока
объемный стандартный эталон, измерение расхода, обеспечение требуемой точности

при следующих значениях влияющих факторов: температура воздуха 25,0 °С, относительная
влажность воздуха 48,0 %, атмосферное давление 99,6 кПа

температура воздуха 25,0 °С, относительная влажность воздуха 48,0 %, атмосферное давление 99,6 кПа

и на основании результатов первичной (директивной) поверки признано пригодным к
применению

Знак поверки:



Номер записи сведений о результатах поверки в ФИФ:
<https://gis.gost.ru/fundmetrology/csr/rezult?F=83141741>

Поверитель: Потопов Константин Валентинович
Фамилия, имя и отчество (при наличии)

Руководитель ПНО 255: Потопов Константин Валентинович
Фамилия, имя и отчество (при наличии)

Дата поверки
«30» июля 2021 г.

серия Е № 058694

Иув. № подп.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

3089.085.ИИ.0/0.1295-ИГМИ