



Общество с ограниченной ответственностью
"СтройЖелДорПроект"

Ассоциация Саморегулируемая организация
«Объединение проектных организаций транспортного комплекса»
Регистрационный номер в реестре членов: 1187

Заказчик: ООО «МОТП»

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

ПРОЕКТ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ

Материалы по обоснованию

Раздел 4. Материалы по обоснованию проекта планировки
территории. Пояснительная записка

Часть 4. Обязательные приложения.

Материалы и результаты инженерных изысканий.

Программа и задание на проведение инженерных изысканий.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания

4161/18-ПП4.4

Том 4.4

Изм	№ док.	Подп.	Дата



Общество с ограниченной ответственностью
"СтройЖелДорПроект"

Ассоциация Саморегулируемая организация
«Объединение проектных организаций транспортного комплекса»
Регистрационный номер в реестре членов: 1187

Заказчик: ООО «МОТП»

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

ПРОЕКТ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ

Материалы по обоснованию

Раздел 4. Материалы по обоснованию проекта планировки
территории. Пояснительная записка

Часть 4. Обязательные приложения.

Материалы и результаты инженерных изысканий.

Программа и задание на проведение инженерных изысканий.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания

4161/18-ПП4.4

Том 4.4

Генеральный директор



Замятнин Е.Ю.
фамилия

Изм	№ док.	Подп.	Дата

2018

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

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

Обозначение	Наименование	Примечание
4161/18-ПП4.4-С	Содержание раздела	2
4161/18-СП	Состав проекта	3
4161/18-ПП4.4-ГЗ	Гарантийная запись	5
4161/18-ПП4.4	Приложение. Инженерно-гидрометеорологические изыскания	6

Взам. инв. №	Подпись и дата											
Инв. №подл.								4161/18-ПП4.4-С				
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
		Разработал	Баданина		09.11.18	Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена. Содержание раздела.			Стадия	Лист	Листов	
		Проверил	Самсонова		09.11.18				П	1	1	
		Н.контроль	Поколева		09.11.18				"СтройЖелДорПроект"			

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Проект планировки территории			
Основная часть			
Раздел 1 «Проект планировки территории. Графическая часть»			
1	4161/18-ПП1	Проект планировки территории. Графическая часть	
Раздел 2 «Положение о размещении линейных объектов»			
2	4161/18-ПП2	Положение о размещении линейных объектов	
Материалы по обоснованию			
Раздел 3 «Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Графическая часть»			
3	4161/18-ПП3	Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Графическая часть	
Раздел 4 «Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Пояснительная записка»			
4.1	4161/18-ПП4.1	Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Пояснительная записка	
		Обязательные приложения	
4.2	4161/18-ПП4.2	Материалы и результаты инженерных изысканий. Программа и задание на проведение инженерных изысканий. Инженерно-геодезические изыскания	
4.3	4161/18-ПП4.3	Материалы и результаты инженерных изысканий. Программа и задание на проведение инженерных изысканий. Инженерно-геологические изыскания	
4.4	4161/18-ПП4.4	Материалы и результаты инженерных изысканий. Программа и задание на проведение инженерных изысканий. Инженерно-гидрометеорологические изыскания	
4.5	4161/18-ПП4.5	Материалы и результаты инженерных изысканий. Программа и задание на проведение инженерных изысканий. Инженерно-экологические изыскания	
4.6	4161/18-ПП4.6	Исходные данные. Решение о подготовке документации по планировке территории с приложением задания	

Взам. инв. №		4.5	4161/18-ПП4.5	Материалы и результаты инженерных изысканий. Программа и задание на проведение инженерных изысканий. Инженерно-экологические изыскания		
		4.6	4161/18-ПП4.6	Исходные данные. Решение о подготовке документации по планировке территории с приложением задания		

Подпись и дата							4161/18-СП			
Инв. №подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена. Состав проекта.	Стадия	Лист	Листов
	Разработал	Баданина		09.11.18				П	1	2
	Проверил	Самсонова		09.11.18						
	Н.контроль	Поколева		09.11.18						
								"СтройЖелДорПроект"		

Реконструкция моста 1 пути на
612 км пк 10 участка Тайшет-Лена.
Состав проекта.

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Проект межевания территории			
Раздел 1 «Основная часть проекта межевания территории»			
1	4161/18-ПМ1	Основная часть проекта межевания территории	
Раздел 2 «Материалы по обоснованию проекта межевания территории»			
2	4161/18-ПМ2	Материалы по обоснованию проекта межевания территории	

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	4161/18-СП	Лист
							2

ПРИЛОЖЕНИЕ. ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
							4161/18-ПП4.4		
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
	Разработал	Баданина		09.11.18	Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена. Приложение. Инженерно- гидрометеорологические изыскания				
	Проверил	Самсонова		09.11.18					
	Н.контроль	Поколева		09.11.18					
							Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
							"СтройЖелДорПроект"		

Регистрационный номер: №5 от 10.08.2009г. в реестре членов
саморегулируемой организации СРО-И-023-14012010

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет – Лена

*ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ*

**Технический отчет по результатам
инженерно - гидрометеорологических изысканий**

4161/18-ИГМИ

ТОМ 5

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

2018

Регистрационный номер: №5 от 10.08.2009г. в реестре членов
саморегулируемой организации СРО-И-023-14012010

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет – Лена

*ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ*

**Технический отчет по результатам
инженерно - гидрометеорологических изысканий**

4161/18-ИГМИ

ТОМ 5

Главный инженер



[Handwritten signature of P.Yu. Mosykin]
[Handwritten signature of I.F. Volkov]

П.Ю. Моськин

Главный инженер проекта

И.Ф. Волков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
1	612/04-1	<i>[Signature]</i>	28.11.18			

2018



Общество с ограниченной ответственностью
«МосОблТрансПроект»

Юр. адрес: 142191, город Троицк, Калужское шоссе, д. 20, пом. 2
Фактический адрес: 129164, г. Москва, Зубарев переулок, д.15, к.1
Телефон: +7 (495) 909-85-24, e-mail: info@motpr.ru
ИНН 7751524392 КПП 775101001 ОГРН 5147746076517

Свидетельство № 1138 от 18 декабря 2015г.

Регистрационный номер: 181215/152 от 18.12.2015г. в реестре членов
саморегулируемой организации СРО-И-037-18122012

Заказчик – АО «Сибгипротранспуть» филиал АО «Росжелдорпроект»

**Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10
участка Тайшет – Лена**

**ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ**

Технический отчет по результатам
инженерно - гидрометеорологических изысканий

4161/18-ИГМИ

Том 5

Начальник управления
ПИР и ИССО



Начальник отдела изысканий

А.В. Горохов

А.Ф. Ухин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	612/04-1		28.11.18

2018

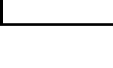
Обозначение	Наименование	Примечание
4161/18-ИГМИ.С	Содержание тома	стр. 2
4161/18-ИГМИ.ПЗ	Пояснительная записка	стр. 3
4161/18-ИГМИ.Г	Гидрологические паспорта	л. 1 – л. 4

Согласовано		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1	все	-	612/04-1		28.11.18
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разработал	Щенников				28.11.18
Проверил	Ухин				28.11.18
Н.контр.	Богочарская				28.11.18

4161/18-ИГМИ.С

Содержание тома 4

Стадия	Лист	Листов
П		1
ООО «МОТП»		

Содержание

1	Исходные данные.....	2
2	Общие сведения	3
2.1	Основания для проектирования	3
2.2	Заказчик работ.....	3
2.3	Цель проекта. Общие сведения об объекте проектирования	3
2.4	Характеристика участка изысканий и проектирования.....	3
3	Оценка изученности территории.....	5
4	Физико-географическая характеристика района работ.....	7
4.1	Рельеф. Растительность. Почвы	7
4.2	Гидрография и водный режим рек района	8
4.3	Климат	9
4.4	Опасные природные явления.....	17
5	Состав, объёмы и методика выполнения инженерно-гидрометеорологических работ.....	18
5.1	Этапы работ.....	19
5.2	Методика и технология выполнения работ.....	20
6	Гидрологические расчёты	21
6.1	Гидрографические характеристики водотока	21
6.2	Расчётные гидрологические характеристики	21
7	Заключение.....	34
8	Список использованных источников	38
	Приложение А Задание на производство работ.....	39
	Приложение Б Свидетельство допуска к производству работ	43
	Приложение В Справка ФГБУ «Иркутское УГМС».....	49
	Приложение Г Схема бассейнов (М1:25000)	52
	Приложение Д Программа работ	53

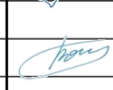
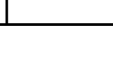
1

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1	все	-	612/04-1		28.11.18
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
					
Разработал	Щенников				28.11.18
Проверил	Ухин				28.11.18
Н.контр.	Богочарская				28.11.18

4161/18-ИГМИ.ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	70
ООО «МОТП»		

Исходные данные

Инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки проектной документации по объекту выполнены ООО «МОТП» на основании технического задания (Приложение А).

Право на выполнение инженерно-гидрометеорологических работ подтверждено свидетельством о допуске к работам по инженерным изысканиям от 18 декабря 2015 г № 1138, выданного Саморегулируемой организацией, Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр». (Приложение Б).

Цель производства работ - изучение гидрометеорологических условий территории строительства, получение на основе полевых изысканий, а также фондовых и литературных материалов, необходимых и достаточных для разработки проектной документации гидрометеорологических характеристик.

В период инженерно-гидрометеорологических изысканий выполнены следующие работы:

- сбор и анализ материалов наблюдений на метеостанциях;
- составление климатической характеристики района изысканий;
- определение расчётных гидрологических характеристик водотоков.

Работы выполнены согласно нормативным документам:

1. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.
2. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
3. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства».
4. СП 33-101-2003 «Определение основных расчётных гидрологических характеристик».
5. СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*.
6. ПМП-91 Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

							4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата			2

2 Общие сведения

2.1 Основания для проектирования

Основаниями для проектирования являются:

- инвестиционная программа ОАО «Российские железные дороги»;
- техническое задание на инженерные изыскания объекта, утвержденное главным инженером ДКРС-Иркутск ОАО РЖД (приложение А);

2.2 Заказчик работ

Заказчиками разработки проектной документации являются:

- ОАО «Российские железные дороги»;
- Сибирский институт по проектированию инженерных сооружений и промышленных предприятий путевого хозяйства и геологическим изысканиям «Сибгипротранспуть» - филиал АО «Росжелдорпроект»

2.3 Цель проекта. Общие сведения об объекте проектирования

Цель проекта - разработка проектной документации для реконструкции моста I пути на 612 км ПК10 участка Тайшет - Лена.

Участок работ расположен на территории Нижне-Илимского района Иркутской области, на железнодорожном перегоне Семигорск-Мерзлотная, в зоне повышенной опасности, на территории со специальным режимом, предусматривающим перерывы в работе, обусловленные пропуском поездов.

2.4 Характеристика участка изысканий и проектирования

Участок работ расположен в Нижнеилимском районе Иркутской области, включает территорию, занимаемую реконструируемым мостом и примыкающую к мосту территорию в пределах отвода ОАО «РЖД» включая участок днища долины пересекаемого мостом водотока. Расстояние от оси моста до уреза воды левого берега реки Купа составляет 255 м.

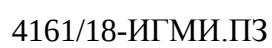
На территории участка изысканий расположены железнодорожное полотно и мост, окружающая территория не застроена. Ближайшие жилые здания расположены на расстоянии 1,4 км от участка работ.

Участок железной дороги электрифицированный, двухпутный, в плане – прямая. Мост железобетонный, полная длина – 15,6 м, схема моста – 1*2,70 м + 1*4,50м+1*2.70м.

Обзорная схема района работ приведена на рисунке 1.1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

3 Оценка изученности территории

Гидрологическая изученность

Гидрометеорологическое изучение района изысканий производится ФБГУ «Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

Гидрологическая изученность. В гидрографическом отношении территория принадлежит бассейну реки Лена. Участок изысканий расположен в бассейне реки Купа – правого притока реки Куты (левый приток р. Лены).

В районе проектирования изучены большие и средние реки. Гидрологический режим малых водотоков не изучался. Гидрометрические посты, на которых ведутся наблюдения за характеристиками стока, расположены на реках, площадь водосбора которых превышает соответствующую величину для исследуемых водотоков более чем в 10 раз и не являются репрезентативными для расчётов максимального стока с малых водосборов. Основные сведения по гидрологическим постам в исследуемом районе представлены в таблице 2.1.

Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях на рассматриваемом участке железной дороги отсутствуют.

В соответствии с СП-11-103-97 (таблица 4.1) по степени гидрологической изученности участок изысканий и проектирования характеризуется как неизученный.

Таблица 2.1 - Гидрологическая изученность

Река-водпост	Расстояние от устья, км	A, км ²	«0» графика поста	Открыт/повторно (число, месяц, год)	Закрыт (число, месяц,год)
Купа – д. Мука	42	2220	344,34 м БС	28.07.1918/01.03.19 44	действует
Кута – д. Карпова	6	12300	285,30 м БС	12.09.1936	24.09.1943
Кута – д. Максимова	113	6480	340,26м БС	06.08.1954	действует
Кута – пос. Ручей	52	11200	305,12 м БС	06.08.1941/29.09.19 83	действует

Метеорологическая изученность

Ближайшие к участку изысканий метеорологические станции находятся в селе Илимск и городе Железногорске, расположенных в климатическом районе I, подрайоне ИД.

Станция Илимск (индекс 30312) находится в 52 км к западу-северо-западу от участка изысканий. Илимск был основан на реке Илим в 1630 году. Официально прекратил существование в связи с сожжением в 1974 году.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Станция Железнодорожск (индекс 30310) находится в 35 км к юго-западу от участка изысканий. Координаты метеостанции 56°33' с.ш., 104°07' в.д., высота метеорологической площадки 558 м. Наблюдения ведутся с 1973 года.

В соответствии с СП-11-103-97 (таблица 4.1) по степени метеорологической изученности рассматриваемая территория характеризуется как изученная. Схема гидрометеорологической изученности представлена на рисунке 2.1.

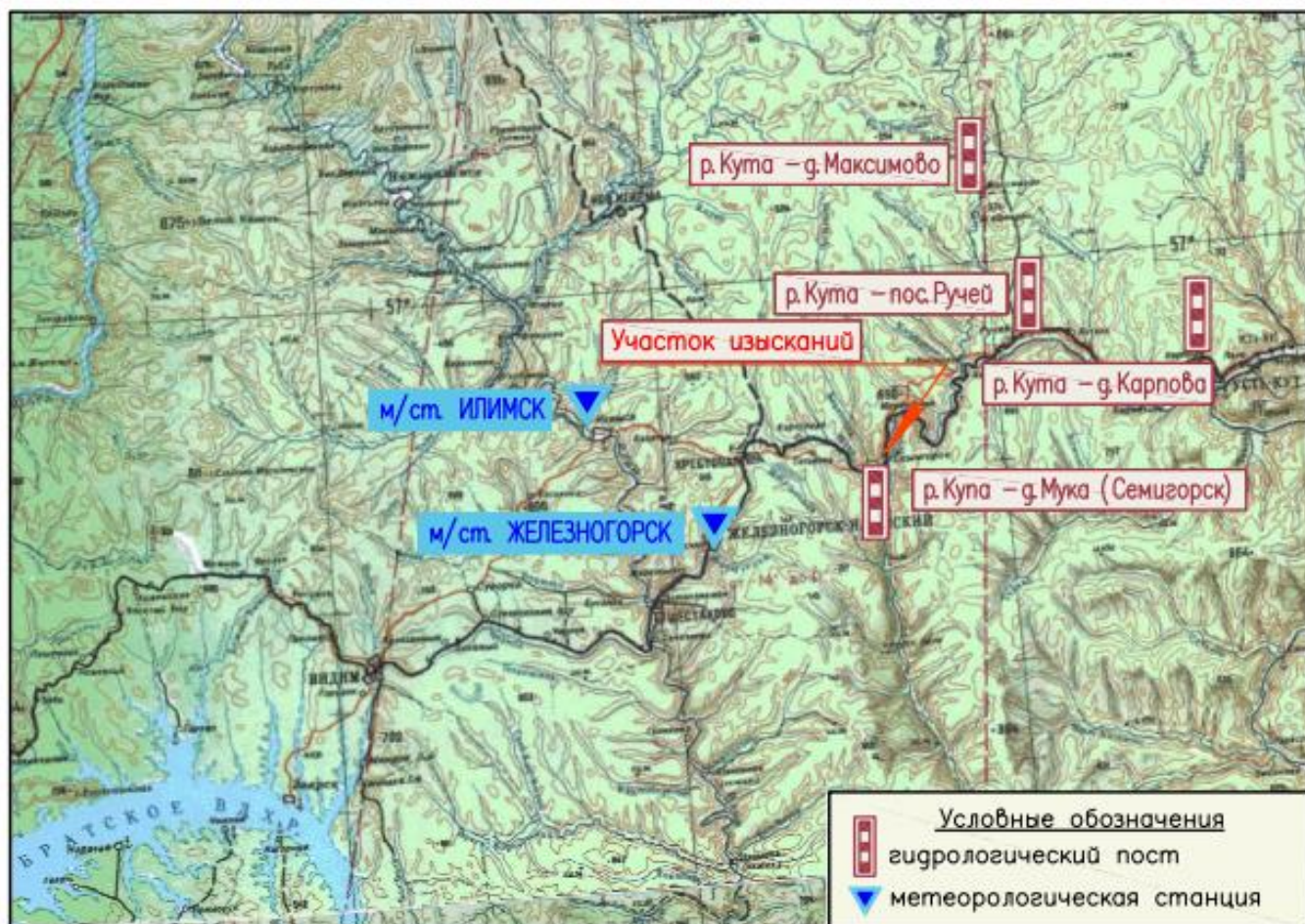


Рисунок 2.1 – Схема гидрометеорологической изученности

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4 Физико-географическая характеристика района работ

Административно объект изысканий находится в Нижнеилимском районе Иркутской области. Административный центр – город Железногорск-Илимский.

Посёлок Семигорск, ближайший к участку работ населённый пункт, является административным центром Семигорского муниципального образования. Находится в 34 км от районного центра.

4.1 Рельеф. Растительность. Почвы

Рассматриваемая территория находится в северо-западной части Иркутской области, в междуречье рек Ангары и Лены.

В орографическом отношении район принадлежит юго-восточной части Среднесибирского плоскогорья. По геоморфологическому районированию рассматриваемая территория принадлежит северо-западной окраине Лено-Ангарского моноклиналичного плато, к району высоких плато, расчленённых глубокими долинами рек, принадлежащих бассейну верхней Лены.

Среднесибирское плоскогорье характеризуется монотонностью рельефа, основным элементом которого являются широкие междуречья с отдельными гривами и вершинами. Средние высоты плоскогорья составляют 500-700 м над уровнем моря. Большая часть территории представляет собой волнистую возвышенность с платообразными водоразделами с высотой 300-600 м над уровнем моря. Средняя крутизна склонов колеблется от 5 ° до 10 °. Крутыми, иногда обрывистыми, являются приречные склоны.

Рельеф на рассматриваемом участке представляет собой плоскогорье с широкими, плоскими междуречьями, слабо расчленёнными неглубокими долинами. Абсолютные высоты колеблются от 340 м (долина р. Купа) до 620 на водоразделах.

Рассматриваемая территория относится к подзоне южной тайги. По геоботаническому районированию территория принадлежит Верхнеленскому лиственнично-елово-кедровому таёжному району, к подрайону Усть-Кутско – Жигаловскому.

На плакорах господствует лиственнично-кедровая темнохвойная и лиственничная светлохвойная тайга. По северным склонам встречаются ельники. На лесных гарях распространены берёзовые травяные и мохово-травяные и местами осиновые мохово-травяные леса. По долинам мелких рек и ручьев преобладают ивовые ивово-берёзовые мезотрофные болота и ерниковые заросли.

В рассматриваемом районе преобладают дерново-подзолистые почвы южной тайги, которые формируются на равнинно-увалистых территориях высоких и низких плато. Относительная засушливость тёплого периода года, наличие длительной сезонной мерзлоты и

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

высокое содержание в почвообразующих породах углекислых солей кальция и магния обуславливают образование дерново-подзолистых, дерновых лесных, дерново-карбонатных почв, встречающихся на водоразделах под светлохвойной и тёмнохвойной тайгой. Местами встречаются участкитаёжныхосолоделых красно-бурых, серых лесных и подзолистых сезонно-мерзлотных почв. Механический состав обычно тяжело- или среднесуглинистый.

Район расположен в зоне редко-островных многолетнемёрзлых пород (Атлас. Иркутская область: экологические условия развития).

4.2 Гидрография и водный режим рек района

Реки рассматриваемой территории принадлежат верхней части бассейна реки Лена. Водная система Лены зарождается на склонах Байкальского хребта, на высоте 1470 м. Крупные притоки Лены в пределах Иркутской области: Киренга (правый) и Кута (левый).

Гидрографическая сеть рассматриваемой территории принадлежит бассейну реки Кута. Длина реки 408 км, площадь бассейна 12,5 тыс. км². Протекает по юго-восточной окраине Среднесибирского плоскогорья (Лено-Ангарскому плато). Питание главным образом снеговое. Средний расход в устье 62,4 м³/сек. Замерзает в ноябре, вскрывается в начале мая.

Речная сеть района развита хорошо (0,8-1,0 км/км²). Уклоны большинства рек составляют 2-5 ‰ для средних рек, 10-15 ‰ для малых рек с площадью водосборов до 300 км².

Для режима рек района характерно весеннее половодье и паводки в тёплую часть года, в отдельные годы превышающие половодье. Источниками питания рек являются зимние осадки, дожди, грунтовые воды. За счёт таяния сезонных снегов формируется 66 %, дождевого питания - 20 %, грунтового 14 % годового стока.

Половодье проходит в апреле-мае 1-2 волнами. Максимальные модули составляют 100-150 л/с с 1 км². В летний период проходит 1-2, иногда 3 дождевых паводка, максимальные модули стока которых близки к модулям весеннего половодья и очень редко превышают их.

Зимняя межень устойчивая, низкая. Малые реки с площадью водосбора до 4000 км² почти ежегодно перемерзают, сток отсутствует в течение 20-200 дней.

Крупнейший правый приток р. Кута — река Кула. Протекает по территории Нижнеилимского и Усть-Кутского районов. Впадает в р. Кута в 65 км от её устья по правому берегу. Длина реки 166 км, площадь водосборного бассейна 3460 км². Средний годовой расход воды в устье р.Мука составляет 17 м³/с.

Река Мука – левый приток реки Кула, впадает в неё на 43 км от устья. Длина реки 65 км, площадь водосборного бассейна 385 км².

Гидрографическая сеть на участке изысканий принадлежит бассейну реки Кула. Исследуемый водоток является левым притоком реки Кула.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							8

4.3 Климат

В соответствии с СП 131.13330.2012 район изысканий относится к I климатическому району, подрайону ID (рисунок A1).

Климатические параметры холодного и тёплого периодов года приняты для района проектирования в соответствии с СП 131.13330.2012 для метеостанции Илимск и уточнённые по запросу в ФГБУ «Иркутское УГМС» по метеостанции «Железногорск» (приложение Д).

Таблица 4.1 - Основные климатические характеристики.

№ п.п.	Характеристика				Величина	
Климатические параметры холодного периода года						
1	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью				0,98	-50
					0,92	-49
2	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью				0,98	-48
					0,92	-45
3	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94					-30
4	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С					-59
5	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С					11,8
6	Продолжительность, (сутки) и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха			≤0°С	продолжительность	195
					средняя температура	-15,6
				≤8°С	продолжительность	255
					средняя температура	-11,0
				≤10°С	продолжительность	270
					средняя температура	-9,8
7	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %					79
8	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %					76
9	Количество осадков за ноябрь – март, мм					109
10	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль					ЮЗ*
11	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с					-
12	Средняя скорость ветра, м/сек, за период со средней суточной температурой воздуха ≤8 °С					1,8
Климатические параметры тёплого периода года						
13	Барометрическое давление, гПа					975
14	Температура воздуха, °С, обеспеченностью				0,95	23,1
						Лист 9
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ

		0,98	27,2
15	Средняя максимальная температуры воздуха наиболее тёплого месяца, °С		25,5
16	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С		38
17	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее тёплого месяца, °С		15,3
18	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее тёплого месяца, %		74
19	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее тёплого месяца, %		52
20	Количество осадков за апрель – октябрь, мм		336
21	Суточный максимум осадков, мм	наблюдённый	103* (02.09.87)
		вероятностью превышения 1 % (за период 1974-2016 гг.)	112*
22	Преобладающее направление ветра за апрель-октябрь		ЮЗ*
23	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с		-

* - данные, уточнённые по запросу в ФГБУ «Иркутское УГМС» по метеостанции «Железногорск» (приложение Д)

Дополнительные климатические характеристики по метеостанциям Железногорск и Илимск приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Сводная таблица климатических характеристик

№ п/п	Характеристика		Величина	Примечание
1	Преобладающее направление ветра в течение года		Ю, ЮЗ	м/ст. Железногорск
2	Средняя годовая скорость ветра, м/с		2,0	
3	Наибольшая скорость ветра, м/с, возможная один раз в	10 лет	16	
4		20 лет	17	
5	Средняя дата образования устойчивого снежного покрова		20 X	м/ст. Железногорск
6	Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова		23 IV	
7	Число дней в году с устойчивым снежным покровом		192	
8	Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму, см		48 (откр.)	
9	Максимальная высота снежного покрова (открытое место), см		71	м/ст. Илимск
10	Высота снежного покрова вероятностью превышения 5 %, см		64	
11	Среднее годовое число дней с туманом		27	
12	Среднее за год число дней с грозой		15	
13	Среднее за год число дней с метелью		28	

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		10

14	Объём снеготранспорта за зиму, м³ /м		≈100	
15	Среднее годовое число дней с твёрдыми осадками		97	
16	Среднее за год число дней с гололёдом		0	
17	Нормативная глубина промерзания грунтов, м	суглинки, глина	2,33	СП 22.13330.2011 (п.5.5.3)
		супеси и пески пылеватые	2,83	
		песков гравелистые и крупные	3,03	
		крупнообломочные	3,44	

В соответствии с СП 20.13330.2016 (приложение Е, карты 1, 2 и 3) районы по весу снегового покрова, давлению ветра, толщине стенки гололёда и расчётные характеристики приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Расчётные характеристики

Характеристика	Район	Величина
Нормативное значение веса снегового покрова S_g , в кПа, превышаемое раз в 50 лет	II	1,0
Нормативное значение ветрового давления, w_0 , в кПа, превышаемое раз в 50 лет	II	0,30
Нормативное значение толщины стенки гололёда b , в мм, превышаемое раз в 5 лет	II	5

В соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ-7, рисунки 2.5.1 и 2.5.2) районы по ветровому напору, толщине стенки гололёда и расчётные характеристики повторяемостью 1 раз в 25 лет приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Расчётные характеристики повторяемостью 1 раз в 25 лет

Характеристика	Район	Величина	Примечание
Нормативное ветровое давление P_a (v_0 , м/с)	II	500 (29)	ПУЭ - 7
Нормативная толщина стенки гололёда, мм	III	20	

Восточная Сибирь представляет область с ярко выраженной континентальностью климата и отличается наиболее холодной и продолжительной зимой, относительно теплым и влажным летом, небольшим годовым количеством осадков, короткими переходными периодами. Климат резко-континентальный умеренного пояса и является переходным от западносибирского к восточносибирскому. Зимой погодные условия определяет обширный сибирский антициклон, летом – столь же обширная область пониженного давления. Сильное охлаждение материка зимой способствует развитию устойчивых антициклонов, что приводит к резкому уменьшению облачности и осадков.

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

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		11

По классификации типов климата на территории Иркутской области, рассматриваемый район относится к типу оптимально влажному с умеренно тёплым летом, умеренно суровой снежной зимой.

Температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха на рассматриваемой территории составляет минус 1,6 °С. Наиболее холодным месяцем года является январь со среднемесячной температурой воздуха минус 21,0 °С и абсолютным минимумом минус 59 °С. Наиболее теплым месяцем года является июль со среднемесячной температурой воздуха плюс 17,6 °С и абсолютным максимумом 38 °С.

Амплитуда колебания средней месячной температуры воздуха составляет 38,6 °С, а экстремальных её значений – 97 °С.

Период с отрицательными средними месячными температурами воздуха продолжается с октября по апрель (7 месяцев). Переход к зиме происходит резко. Устойчивые морозы наступают в конце октября – начале ноября. Наряду с низкими температурами воздуха в зимние месяцы могут наблюдаться оттепели с максимальной температурой порядка 1 – 5 °С. Однако, оттепели зимой явление редкое и кратковременное.

Переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осенью происходит в среднем 10 октября, весной – 20 апреля.

Средние месячные значения температуры воздуха приведены в таблице 4.5, экстремальные значения - в таблицах 4.6 и 4.7.

Таблица 4.5 – Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °С

Станция	Температура воздуха												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Железногорск	-21,0	-16,8	-9,1	-1,0	7,7	14,6	17,6	14,6	7,0	-1,5	-12,3	-19,5	-1,6

Таблица 4.6–Абсолютный максимум температуры воздуха, °С

Станция	Температура воздуха												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Железногорск	4	7	14	23	33	36	38	37	30	22	9	6	38

Таблица 4.7–Абсолютный минимум температуры воздуха, °С

Станция	Температура воздуха												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Железногорск	-59	-55	-48	-37	-20	-6	-1	-3	-15	-33	-46	-56	-59

Число дней со средней суточной температурой воздуха в различных пределах приведено в таблице 4.8.

Таблица 4.8–Число дней со средней суточной температурой воздуха в различных пределах

						4161/18-ИГМИ.ПЗ							Лист
													12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата								

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Станция	Температура, °С						
	-20 и ниже	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Илимск	116,9	94,0	26,7	13,9	6,3	1,7	0,2

Температура почвы. Температурный режим почвы определяется, главным образом, радиационным и тепловым балансом ее поверхности, а также зависит от механического состава и типа почвы, характера растительности, формы рельефа, экспозиции склонов. На поверхности почвы, как и в воздухе, самым холодным месяцем является январь с средней месячной температурой минус 28 °С, самым теплым – июль (22 °С).

Промерзание почв начинается в конце октября-начале ноября и продолжается до конца марта-начала апреля. В течение апреля - мая глубина промерзания остаётся неизменной. Снежный покров ложится уже на мёрзлый грунт, успевший промёрзнуть до 1 м. Глубина промерзания лёгких по механическому составу почв больше, чем тяжёлых, в отдельных случаях на 180 см. Оттаивание почвы начинается в первой половине апреля. На полную глубину почва оттаивает в конце мая - начале июня. Легкие почвы оттаивают быстрее.

Влажность воздуха. Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 74 %. Пониженные значения влажности воздуха регистрируются в апреле и мае, максимальные – в зимний период.

Наиболее высокая относительная влажность воздуха в 13 часов наблюдается в декабре (иногда в январе). Средняя месячная её величина изменяется от 75 до 80 %. В теплый период максимальная дневная относительная влажность отмечается в августе-сентябре и составляет 55-65 %, минимальная влажность отмечается в мае – 42-44 %.

Атмосферные осадки. По данным метеостанции Железногорск годовое количество осадков составляет 494 мм. За теплый период года выпадает 72 % осадков годового количества, на холодный период приходится 28 % осадков. Месячный максимум осадков отмечается в августе (71 мм). Осадки носят как обложной, так и ливневой характер. Суточные максимумы осадков повторяют распределение среднего годового количества осадков. Среднее максимальное суточное количество осадков по району составляет 33 мм. Твёрдые осадки выпадают с сентября по май (24-35 %), жидкие – с апреля по октябрь (58-70 %), смешанные осадки составляют 6-7 % от годового количества.

Среднее месячное и годовое количество осадков приведено в таблице 4.9.

Таблица 4.9–Среднее месячное и годовое количество осадков, мм

Станция	Количество осадков												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ							Лист
													13

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Железногорск	27	21	21	24	36	54	68	71	55	46	40	31	494
--------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Снежный покров. Снежный покров на рассматриваемой территории появляется, в среднем, в первой декаде октября, устойчивый снежный покров образуется спустя 10-12 дней. Таяние и разрушение снежного покрова начинается в начале третьей декады апреля, полностью снег сходит в конце апреля. Даты образования и разрушения снежного покрова приведены в таблице 4.10.

Таблица 4.10 - Дата появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова, число дней со снежным покровом за зиму

Число дней со снежным покровом	Даты появления снежного покрова			Даты образования устойчивого снежного покрова			Даты разрушения устойчивого снежного покрова			Даты схода снежного покрова		
	Средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	Самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя.	самая поздняя
м/ст. Железногорск												
192	10.10	17.09	5.11	20.10	3.10	8.11	23.04	1.04	14.05	30.04	14.04	18.05

Со времени образования устойчивого снежного покрова высота его интенсивно увеличивается до середины февраля. Наибольшей величины снежный покров достигает в феврале – марте (таблица 4.11). С середины февраля до середины марта за счет, как уплотнения снежного покрова, так и незначительного количества выпадающих в этот период осадков высота снега существенно не увеличивается.

Высота снежного покрова вероятностью превышения 5 % составляет 64 см (место установки рейки защищенное).

Таблица 4.11 - Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке, см

X			XI			XII			I			II			III			IV			V
м/ст. Железногорск																					
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
1	2	6	10	15	20	24	28	32	35	38	40	42	44	45	46	46	40	28	12	3	*
* Снежный покров наблюдается реже, чем в 50 % зим																					

Экстремальные значения высоты снежного покрова из наибольших за зиму приведены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Экстремальные высоты снежного покрова из наибольших за зиму по постоянной рейке, см

						4161/18-ИГМИ.ПЗ						Лист
												14
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Метеостанция	Место установки рейки	Средняя высота снежного покрова из наибольших за зиму	Максимальная высота снежного покрова из наибольших за зиму	Минимальная высота снежного покрова из наибольших за зиму
Железногорск	открытое	48	71	33

Плотность снежного покрова постепенно увеличивается в течение зимы и максимальных значений достигает весной перед таянием снега. Плотность снежного покрова в начале зимы составляет 140 кг/м³ и увеличивается к весне (последняя декада апреля) до 280 кг/м³. Средняя плотность при наибольшей декадной высоте снега достигает 200 кг/м³ в лесу под кронами деревьев и в поле. Запас воды в снежном покрове достигает наибольшего значения в середине марта - начале апреля (88 мм). В лесу, под кронами деревьев средний из наибольших запасов воды за зиму составляет 140 мм, максимальный – 176 мм, минимальный – 90 мм, в поле – соответственно 132, 197 и 86 мм.

Ветер. Средняя годовая скорость ветра по м/станции Железногорск составляет 2,0 м/с (таблица 4.13). Ветровой режим района изысканий обуславливают особенности физико-географического положения территории и атмосферной циркуляции.

Среднемесячные скорости ветра в июле и августе являются наименьшими в году (1,6 м/с). В связи с развитием циклонической деятельности весной средние месячные скорости ветра заметно возрастают и достигают наибольших в году значений. Так же весной фиксируется наибольшее среднее число дней с сильным ветром (таблица 4.14).

Таблица 4.13 – Среднемесячная и средняя годовая скорость ветра, м/с

Метеостанция	Скорость ветра												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Железногорск	2,0	2,0	2,2	2,4	2,5	1,9	1,6	1,6	1,9	2,2	2,2	1,9	2,0

Таблица 4.14 – Среднее число дней с сильным ветром

Метеостанция	Скорость ветра												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Железногорск	0,6	0,05	0,9	0,6	0,8	0,3	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,3	0,4

Максимальные скорости и порыв ветра приведены в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – Максимальная скорость и порыв ветра по м/ст. Железногорск

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

						4161/18-ИГМИ.ПЗ							Лист
													15
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата								

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

Максимальная скорость ветра, м/с	15	15	12	16	15	14	12	12	15	12	16	15	16
Порыв ветра, м/с	22	21	21	23	24	21	20	19	20	20	24	22	24

Согласно приложению Д (Метеорологическая информация ФГБУ «Иркутское УГМС») повторяемость направлений ветра за холодный (декабрь-февраль), тёплый (июнь-август) периоды и год приведена в таблице 4.16, розы ветров представлены на рисунке 4.1

Таблица 4.16 – Повторяемость направлений ветра и штилей, %, по м/ст. Железногорск

Месяцы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
декабрь-февраль	4	3	6	5	32	32	13	5	15
июнь-август	13	15	11	6	12	17	14	12	22
год	8	7	8	6	20	24	17	10	15

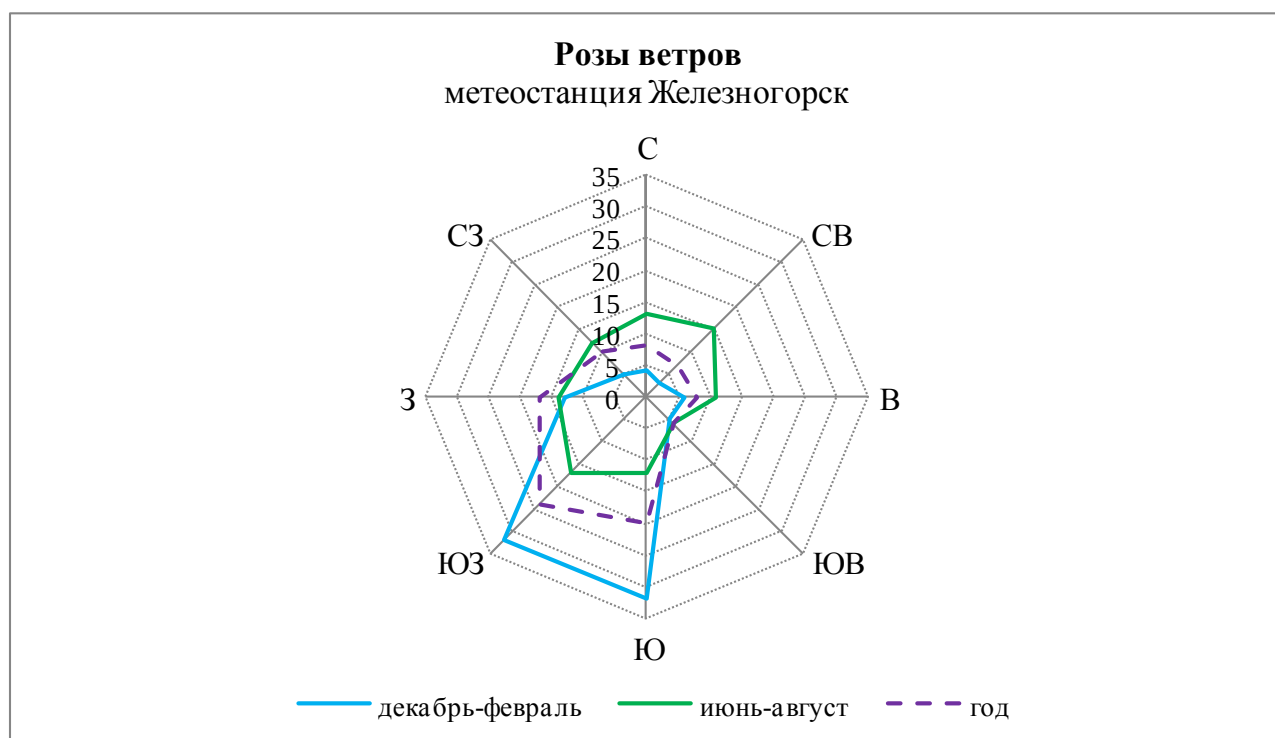


Рисунок 4.1 – Повторяемость направлений ветра, %

Атмосферные явления. В летний период отмечаются грозы, град. В течение всего года регистрируются туманы. Образование туманов объясняется радиационным выхолаживанием. В зимний период наблюдаются метели. Атмосферные явления по данным наблюдений на метеостанции Железногорск приведены в таблице 4.17.

По визуальным наблюдениям гололед не отмечался. Инструментальные наблюдения за гололедно-изморозевыми отложениями на метеорологической станции Железногорск не предусмотрены планом наблюдений.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 4.17 - Атмосферные явления по м/ст. Железнодорожск

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее число дней с туманом													27
Среднее число дней с грозами	-	-	-	0,1	1	4	7	3	0,2	-	-	-	15
Наибольшее число дней с грозами	-		-	2	4	8	12	7	2	-	-		26
Среднее число дней с метелью	4	4	6	4	0,5	-	-	-	-	2	4	4	28
Наибольшее число дней с метелью	11	11	12	8	2	-	-	-	-	5	10	10	43
Среднее число дней с градом	-	-	-	0,02	0,2	0,6	0,2	0,1	0,2	-	-	-	1,3
Наибольшее число дней с градом	-	-	-	1	2	3	2	2	3	-	-	-	4

4.4 Опасные природные явления

Наиболее часто повторяющиеся ОЯ на территории Иркутской области – это заморозки, сильный ветер, сильные осадки, чрезвычайная пожароопасность, а также локальные явления: грозы, град, туманы.

Согласно СП 11-103-97 (приложение В) к опасным гидрометеорологическим процессам и явлениям на рассматриваемом участке, которые необходимо учитывать при проектировании, относятся:

- сильный дождь с количеством выпавших осадков не менее 50 мм за период времени более 12 часов, но не менее 48 часов;
- сильный ливень с количеством жидких осадков не менее 30 мм за период времени не более 1 часа;
- обильные снегопады (мокрый снег), когда более 10 мм выпадает за 12 часов;
- очень сильный ветер, включая порывы и шквалы (скорость более 25 м/с).

Опасные природные процессы - сели, лавины - в районе изысканий не наблюдаются.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							17

5 Состав, объёмы и методика выполнения инженерно-гидрометеорологических работ

Целью проведения инженерно-гидрометеорологических изысканий на данном объекте является обеспечение комплексного изучения природных и техногенных гидрометеорологических условий района проектирования и прогноз потенциально возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом и сопутствующими мероприятиями по водоотведению, получение необходимых и достаточных материалов и гидрометеорологических характеристик для разработки и принятия обоснованных проектно-строительных решений. Основными задачами по достижению этой цели являются:

- сбор, анализ и обобщение исходной информации по метеорологической, гидрографической и картографической изученности района строительства и инженерная оценка этой изученности;
- определение необходимого состава гидрометеорологических работ;
- определение границ водосборов водотоков, формирующих сток;
- выявление и изучение опасных явлений и процессов, способных оказывать неблагоприятные и разрушающие воздействия на проектируемые сооружения;
- гидрологические расчеты;
- определение расчетно-прогнозных строительно-климатических характеристик района строительства;
- определение расчетно-прогнозных гидрологических характеристик.

В соответствии с СП 47.13330.2012, СП 11-103-97, СП 33-101-2003 и техническим заданием заказчика выполнен комплекс инженерно-гидрометеорологических работ, приведенный в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Состав и объёмы инженерно-гидрометеорологических изысканий

Составление таблицы гидрологической изученности бассейна	таблица	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности бассейна реки при числе пунктов наблюдений до 50	схема	1
Подбор метеорологических станций или постов	годостанция	2
Выбор аналога при отсутствии данных наблюдений в исследуемом створе	расчет	1
Определение расчётных максимальных расходов воды р. Купа на участке проектирования с применением аналога (в/п «р. Купа – д. Мука»)	расчет	1
Составление вспомогательной таблицы характеристик гидрологического режима (по одному пункту и одному элементу – наибольшие годовые расходы воды) при неискаженном водном режиме и числе лет наблюдений св. 50 по в/п «р. Купа – д. Мука» - аналог	таблица	1
Вычисление параметров распределения отдельных гидрологических характеристик и величин различной обеспеченности с построением кривых обеспеченностей	график	1
Определение площади водосбора	дм ²	20

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							18

Определение уклона водосбора	водосбор	1
Определение времени добегания	водосбор	1
Определение расчётного расхода поверхностного стока дождевых вод методом предельной интенсивности	расчет	1
Определение расчётного расхода поверхностного стока талых вод по редуccionной формуле	расчет	1
Построение кривых зависимостей расходов воды и скоростей течения от уровней гидравлическим методом	график	8
Гидравлическая экстраполяция кривой расходов для русла с поймой до расчетного уровня	расчёт	3
Построение кривой свободной поверхности пересекаемого трассой ж/д водотока при числе расчётных створов 3	график	2
Составление климатической характеристики района изысканий	записка	1
Составление технического отчёта	отчёт	1

5.1 Этапы работ

Работы выполнены в три этапа: предполевой (подготовительный), полевой и камеральный (совмещаемый с расчетно-аналитическими и отчетными работами).

Предполевой этап. В составе работ этого этапа:

- разработка и согласование программы работ;
- осуществление сбора и анализа материалов изысканий прошлых лет, сведения о наличии и характере проявления опасных гидрометеорологических процессов, наличии ближайших гидротехнических сооружений и условий их эксплуатации и др;
- определение степени гидрометеорологической изученности;
- выбор водпоста – аналога;
- выбор репрезентативной метеостанции;
- сбор данных гидрологических наблюдений по посту-аналогу.

Полевой этап (в составе топографических работ). В составе работ этого этапа:

- рекогносцировочное обследование участка проектирования;
- установление планового и высотного положения меток максимальных исторических уровней воды и зон затопления по опросу и меткам на местности;
- установление наличия наледей и их мощностей;
- нивелирование морфостворов и продольных профилей водотока и р. Купа.

Камеральный этап. В составе работ этого этапа:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							19

- подготовка строительно-климатической характеристики;
- гидрологические расчёты;
- составление Технического отчета.

5.2 Методика и технология выполнения работ

Методы вышеуказанных полевых, камеральных и расчетно-аналитических работ (расчетов), а также требования и рекомендации по их выполнению регламентированы СП 47.13330.2012, СП 11-103-97, СП 33-101-2003.

Технология выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий и методы предусматривают автоматизацию камеральной обработки материалов с использованием программного обеспечения:

1. MSExcel 2007 – обработка табличных данных;
2. MSWord 2007 – подготовка и оформление текстов;
3. AutoCad 2011 - оформление чертежей;
4. Программа «Гидрорасчёты», НПО Гидротехнологии, Санкт-Петербург, 2009;
5. Программа «Половодье и Паводок 2.0», «Центр инженерных технологий», 2015;
6. Программа «Морфоствор 2.0», «Центр инженерных технологий», 2015.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							20
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

6 Гидрологические расчёты

6.1 Гидрографические характеристики водотока

Основные гидрографические характеристики водотока на 612 км ПК10 определены по картографическим материалам:

- топографический план М 1:500, (ООО «МОТП»);
- топографическая карта М 1:50000, номенклатура О-48-114-С.

В таблице 6.1 приведены гидрографические характеристики водотока и его водосбора, схема бассейна – в приложении Г.

Таблица 6.1 - Ведомость гидрографических характеристик

ПК + по трассе железной дороги	Род и название водотока	Гидрографические характеристики								
		площадь водосбора	длина водотока	уклон лога	уклон склонов	сумма длин логов промежуточной русловой системы	средняя длина безрусловых склонов	площадь озёр, прудов	площадь леса	площадь болот
		A, км ²	L, км	I ‰	I ‰	$\Sigma \ell$	ℓ , км	f _{оз} , %	f _л , %	f _б , %
612 км ПК 10	ручей	6,24	2,63	92,3	116	0	1,32	0	86	0

6.2 Расчётные гидрологические характеристики

Гидрологические расчёты для участка проектирования выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативных документов и региональных рекомендаций:

- СП 33-101-2003 «Определение основных расчётных гидрологических характеристик»;
- «Ресурсы поверхностных вод СССР» том 17, Лено-Инди́гирский район Л.: Гидрометеиздат 1972;
- Ресурсы поверхностных вод СССР том 16, выпуск 2. Ангара. Л.: Гидрометеиздат, 1972;
- СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы»;
- Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки, (ПМП-91).

В соответствии с СП 33-101-2003 расчёт максимальных расходов воды водотока при отсутствии гидрометрических наблюдений произведён отдельно для стока от снеготаяния (редукционная формула) и для дождевого стока (формула предельной интенсивности). За расчётные приняты наибольшие расходы воды.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							21

Максимальные расходы воды весеннего стока

В соответствии с СП 33-101-2003 максимальные расходы воды весеннего стока от снеготаяния, $Q_{p\%}$, определены по редуccionной формуле:

$$Q_{p\%} = \frac{K_0 \times h_{p\%} \times \mu \times \delta \times \delta_1 \times \delta_2 \times A}{(A + A_1)^n}, \quad (1)$$

где K_0 - параметр, характеризующий дружность весеннего половодья;

$h_{p\%}$ - расчётный слой суммарного весеннего стока, ежегодной вероятностью превышения $P\%$ определяется в зависимости от коэффициента вариации C_v и отношения C_s/C_v , а также среднего многолетнего слоя стока h_0 , мм;

μ - коэффициенты, учитывающие неравенство статистических параметров слоя стока и максимальных расходов воды;

δ - коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ, прудов и проточных озёр;

δ_1 коэффициент, учитывающий снижение максимального расхода воды в зале- сённых бассейнах;

δ_2 - коэффициент, учитывающий снижение максимального расхода воды в за- болоченных бассейнах;

A - площадь водосбора до расчётного створа, км²;

A_1 - дополнительная площадь, учитывающая снижение интенсивности редуccion модуля максимального стока с уменьшением площади водосбора, км²;

n - показатель степени редуccion.

Коэффициент дружности половодья K_0 в рассматриваемом районе по смежным бассейнам колеблется в широких пределах – от 0,0038 до 0,010. Согласно Пособия по определению расчётных гидрологических характеристик (с. 47) принято наибольшее значение $K_0 = 0,010$ по рекам-аналогам с однотипными почвогрунтами.

Коэффициенты μ , учитывающие неравенство статистических параметров слоя стока и максимальных расходов воды, приняты в соответствии с Пособием по определению расчётных гидрологических характеристик (таблица 9).

Дополнительная площадь $A_1 = 1$ и показатель степени редуccion $n = 0,17$ приняты для лесной зоны в соответствии с Пособием по определению расчётных гидрологических характеристик (таблица 10),

Параметры распределения и расчетные значения характеристик максимального весеннего стока определялись с помощью пространственной интерполяции с применением карт гидрологических характеристик [9], с учётом поправок на влияние местных факторов.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							22
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Для расчётов максимальных расходов воды весеннего стока в створе проектирования приняты следующие статистические параметры: средний, многолетний слой весеннего стока $h_0=100$ мм, $C_v = 0.33$, $C_s/C_v = 2$.

Коэффициент δ , учитывающий влияние водохранилищ, прудов и проточных озёр принят равным 1 (озер на водосборе нет).

Коэффициент δ_1 , учитывающий снижение максимальных расходов воды весеннего стока в залесённых бассейнах определялся по формуле:

$$\delta_1 = \frac{a}{(f_{\text{л}} + 1)^n} \quad (2)$$

где a и n - коэффициенты, зависящие от природной зоны, преобладающих на водосборе почв и грунтов и расположения леса на водосборе, приняты в соответствии с Пособием по определению расчётных гидрологических характеристик (таблица 21).

Коэффициент δ_2 , учитывающий снижение максимальных расходов воды весеннего половодья в заболоченных бассейнах принят равным 1 (болот на водосборе нет).

Расчётные параметры формулы (1) и расчётные расходы воды приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Расчётные расходы воды весеннего стока

ПК + по трассе ж/дороги	Род и название водотока	Площадь водосбора, км ²	Расчётные параметры					Расчётные расходы воды весеннего стока, м ³ /с				
			h_0 , мм	C_v	δ	δ_1	δ_2	$Q_{0,33\%}$	$Q_{1\%}$	$Q_{2\%}$	$Q_{3\%}$	$Q_{10\%}$
ПК 10	ручей	6,24	90,3	0,41	1	0,37	1	4,01	3,31	3,05	2,78	2,17

Максимальные расходы воды дождевого стока

В соответствии с СП 33-101-2003 максимальные срочные расходы воды дождевого стока определены по расчётной формуле III типа (формула предельной интенсивности стока):

$$Q_{p\%} = q'_{1\%} \times \varphi \times H'_{1\%} \times \delta \times \lambda_{p\%} \times A, \quad (3)$$

где $q'_{1\%}$ - максимальный модуль стока ежегодной вероятностью превышения 1 %,

выраженный в долях от произведения $\varphi \times H'_{1\%}$ при $\delta=1$;

$H'_{1\%}$ - максимальный суточный слой осадков вероятностью превышения 1%, принят равным 112 мм (метеостанция Железногорск);

δ - коэффициент, учитывающий снижение максимального стока рек, зарегулированных проточными озёрами принят равным 1 (озёр и прудов на водосборах нет);

φ - сборный коэффициент стока принят равным 0,10 (РПВ, том 16, с. 163, таблица 67);

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							23

λ_p – переходный коэффициент от максимальных расходов воды ежегодной вероятности превышения $P=1\%$ к значениям другой вероятности принят по таблице 8 [14, приложение 2].
Рассматриваемая территория относится к району 17 по [9, лист 13].

A – площадь водосбора, км².

Расчёт гидроморфометрической характеристики русла Φ_p , произведён по формуле:

$$\Phi_p = \left[\frac{1000 \times L}{m_p \times I_p^m \times A^{0.25} \times (\varphi \times H'_{1\%})^{0.25}} \right] \quad (4)$$

где L – длина водотока, км;

m_p – гидравлический параметр русла, м/мин, табл. 27 [14];

I_p – средневзвешенный уклон русла, ‰;

m – коэффициент, таблица 27 [14];

φ – сборный коэффициент стока;

$H'_{1\%}$ – максимальный суточный слой осадков вероятностью превышения 1%;

A – площадь водосбора, км².

Расчёт гидроморфометрической характеристики склонов, $\Phi_{скл}$, произведён по формуле:

$$\Phi_{скл} = \left[\frac{(1000 \times l)^{0.5}}{m_{ск} \times I_{ск}^{0.25} \times (\varphi \times H'_{1\%})^{0.25}} \right] \quad (5)$$

где l – средняя длина безрусловых склонов, км;

$m_{ск}$ – коэффициент, характеризующий шероховатость склонов водосбора принимается по таблице 13 прил. 2 [14];

$I_{ск}$ – средний уклон склонов, ‰;

φ – сборный коэффициент стока;

$H'_{1\%}$ – максимальный суточный слой осадков вероятностью превышения 1%.

Продолжительность склонового добега $\tau_{ск}$ определена по таблице 12 приложения 2 [14] в зависимости от вычисленного значения Φ_p и номера района по типовым кривым редукции осадков. Рассматриваемая территория относится к району 16 по листу 14 приложения 1 [9].

Максимальный модуль стока $q'_{1\%}$ ежегодной вероятностью превышения P , равной 1%, выраженный в долях произведения $\varphi H_{1\%}$ определен по таблице 9 приложения 2 [14] в зависимости от гидроморфометрической характеристики водотока Φ_p и продолжительности склонового добега $\tau_{ск}$.

Расчётные параметры формулы (3) и результаты расчётов приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.3 - Результаты расчётов

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							24

ПК + по трассе железной дороги	Род и название водотока	А, км ²	Расчётные параметры					Расчётные расходы воды ливневого стока, м ³ /с				
			φ	Φ _р	Φ _{ск}	τ _{ск}	q'1%	Q _{0,33%}	Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{3%}	Q _{10%}
ПК 10	ручей	6,24	0,10	47,7	13,2	200	0,031	2,97	2,16	1,88	1,73	1,21

Рекомендуемый для проектирования водопропускного сооружения расчётный расход воды вероятностью превышения 1 % приведён в сводной таблице 6.4.

Таблица 6.4. – Сводная таблица расчётных расходов воды

ПК + по трассе железной дороги	Род и название водотока	Расчётные расходы воды, Q _p %, м³/с										Рекомендуемый расход воды,
		сток от снеготаяния					дождевой сток					
		0,33%	1%	2%	3%	10%	0,33%	1%	2%	3%	10%	1%
10	ручей	4,01	3,31	3,05	2,78	2,17	2,97	2,16	1,88	1,73	1,21	3,31

Расчёты выполнены на ПЭВМ по программе «ПОЛОВОДЬЕ И ПАВОДОК 2.0» (ООО «Центр инженерных технологий», Барнаул, 2015). В программе использована методика расчётов, изложенная в «Пособии по определению расчётных гидрологических характеристик».

Расчётные высшие уровни и скорости течения воды

Расчетные уровни РУВВ_{p%} и скорости течения V_{p%} определены по соответствующим расходам воды и кривым Q=f(H) и V=f(H), построенным гидравлическим расчётом морфостворов на участке мостового перехода.

Продольный средневзвешенный уклон реки на участках морфостворов определён по продольному профилю ручья. Коэффициенты гидравлической шероховатости русла и пойм приняты по материалам полевых изысканий.

Расчёт выполнен на ПЭВМ по программе «МОРФОСТВОР 2.0» (ООО «Центр инженерных технологий», Барнаул, 2015 г.) с использованием гидравлических формул:

$$Q = \omega V_{cp}, \quad (6)$$

где Q – расход воды, м³ / с;

ω – площадь живого сечения, м²;

V_{cp} – средняя скорость течения на данном участке, м / с.

$$V_{cp} = (1 / n) A h^x i^{1/2} \cos \alpha, \quad (7)$$

где n – коэффициент гидравлической шероховатости;

h_{cp} – средняя глубина воды на данном участке створа, м;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							25

i – продольный уклон поверхности потока;

A, x – параметры, учитывающие изменения скоростей течения потока от глубины воды;

$\cos \alpha$ – поправка, учитывающая косину струй на данном участке створа.

Результаты гидравлических расчётов приведены в таблицах 6.5, 6.6 и 6.7

Гидравлические и морфометрические характеристики водотока при расчетном уровне вероятности превышения 1 %, кривые зависимостей $Q=f(H)$ и $V=f(H)$ представлены в графическом приложении (гидрологические паспорта).

На продольном профиле водотока построена линия свободной водной поверхности при уровне воды вероятностью превышения 0,33 %.

Таблица 6.5 – Гидравлический расчёт морфоствора №1 (104 м выше по течению от оси моста)

$$РУВВ_{0,33\%} = 351.31 \text{ м}$$

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /с	скорость, м/с
левая пойма	2.99	0.15	0.43	0.15	0.34
главное русло	4.95	0.50	2.46	3.77	1.53
правая пойма	1.00	0.13	0.13	0.10	0.76
морфоствор	8.94	0.34	3.02	4.01	1.33

$$РУВВ_{1\%} = 351.25 \text{ м}$$

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /с	скорость, м/с
левая пойма	2.82	0.09	0.27	0.08	0.30
главное русло	4.95	0.44	2.17	3.18	1.46
правая пойма	0.80	0.09	0.08	0.05	0.69
морфоствор	8.57	0.29	2.51	3.31	1.32

Таблица 6.6 – Гидравлический расчёт морфоствора №2 (по оси моста)

$$РУВВ_{0,33\%} = 350.74 \text{ м}$$

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /с	скорость, м/с
русло	5.84	0.52	3.01	4.01	1.33

$$РУВВ_{1\%} = 350.67 \text{ м}$$

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /с	скорость, м/с
главное русло	5.57	0.46	2.59	3.31	1.28

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

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		26

Таблица 6.7 – Гидравлический расчёт морфоствора №3 (50 м ниже по течению от оси моста)

РУВВ_{0,33%} = 346.93 м

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /с	скорость, м/с
левая пойма	0.38	0.14	0.05	0.05	1.03
главное русло	1.78	0.46	0.82	3.78	4.62
правая пойма	1.21	0.14	0.17	0.17	1.03
морфоствор	3.37	0.31	1.04	4.01	3.87

РУВВ_{1%} = 346.88 м

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /с	скорость, м/с
левая пойма	0.30	0.11	0.03	0.03	0.96
русло	1.78	0.40	0.72	3.18	4.41
правая пойма	0.97	0.11	0.11	0.10	0.96
морфоствор	3.05	0.28	0.86	3.31	3.86

Оценка влияния высоких уровней р. Купы на створ проектирования

Для оценки влияния высоких уровней воды р. Купа на участок проектирования использованы данные наблюдений за стоком на в/п «р.Купа – д.Мука», расположенному в 4,7 км выше по течению от створа проектирования. Обеспеченные значения максимальных годовых расходов р. Купа – в/пост Мука получены по кривой вероятности превышения (обеспеченности) данной характеристики, рассчитанной и построенной вероятностно-статистическим методом. Продолжительность расчётного ряда равняется 61 году (1956-2061 гг.). Параметры кривой обеспеченности (C_v , C_s и Q_0) максимальных расходов вычислены методом подбора отношения C_s/C_v . Сглаживание и интерполяция эмпирических точек наблюденного ряда до экстремальных значений проведена по схеме трехпараметрического распределения Крицкого-Менкеля. Расчёты выполнены по программе «Гидрорасчёты», НПО «Гидротехнологии», Санкт-Петербург, 2006.

Расчет обеспеченных характеристик

Пункт: р.Купа – д. Мука

Максимальные расходы воды весеннего половодья

Таблица 6.8 – Исходные данные и эмпирическое распределение

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							27

№ п/п	Годы в хронологическом порядке	Расходы воды, м³/с	Годы	Расходы воды в убывающем порядке, м³/с	Эмпирическая вероятность превышения Р%
1	1956	210	1.613	442	1982
2	1957	157	3.226	414	2001
3	1958	247	4.839	409	2013
4	1959	239	6.452	353	1966
5	1960	197	8.065	322	1975
6	1961	259	9.677	292	1969
7	1962	290	11.290	290	1962
8	1963	111	12.903	287	1979
9	1964	235	14.516	259	1961
10	1965	187	16.129	258	1977
11	1966	353	17.742	249	1970
12	1967	213	19.355	247	1958
13	1968	218	20.968	239	1959
14	1969	292	22.581	235	1964
15	1970	249	24.194	228	1971
16	1971	228	25.806	228	1973
17	1972	190	27.419	218	1968
18	1973	228	29.032	217	2006
19	1974	211	30.645	215	1976
20	1975	322	32.258	215	1999
21	1976	215	33.871	213	1967
22	1977	258	35.484	211	1974
23	1978	158	37.097	210	1956
24	1979	287	38.710	209	1992
25	1980	149	40.323	198	2004
26	1981	126	41.935	198	2010
27	1982	442	43.548	197	1960
28	1983	139	45.161	190	1972
29	1984	129	46.774	187	1965
30	1985	156	48.387	185	2000
31	1986	143	50.000	179	2015
32	1987	134	51.613	158	1978

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							28
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

№ п/п	Годы в хронологическом порядке	Расходы воды, м³/с	Годы	Расходы воды в убывающем порядке, м³/с	Эмпирическая вероятность превышения Р%
33	1988	136	53.226	157	1957
34	1989	114	54.839	156	1985
35	1990	82.8	56.452	154	2012
36	1991	136	58.065	152	2002
37	1992	209	59.677	149	1980
38	1993	32.6	61.290	147	2009
39	1994	126	62.903	143	1986
40	1995	93.0	64.516	139	1983
41	1996	128	66.129	136	1988
42	1997	112	67.742	136	1991
43	1998	121	69.355	136	2011
44	1999	215	70.968	134	1987
45	2000	185	72.581	129	1984
46	2001	414	74.194	128	1996
47	2002	152	75.806	126	1981
48	2003	96.0	77.419	126	1994
49	2004	198	79.032	124	2016
50	2005	75.8	80.645	121	1998
51	2006	217	82.258	117	2007
52	2007	117	83.871	114	1989
53	2008	90.0	85.484	112	1997
54	2009	147	87.097	111	1963
55	2010	198	88.710	102	2014
56	2011	136	90.323	96.0	2003
57	2012	154	91.935	93.0	1995
58	2013	409	93.548	90.0	2008
59	2014	102	95.161	82.8	1990
60	2015	179	96.774	75.8	2005
61	2016	124	98.387	32.6	1993

Таблица 6.9 - Параметры аналитического распределения вероятности

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							29

№ п/п	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Крицкого-Менкеля
2	Метод определения параметров	подбор отношения Cs/Cv
3	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	нет
4	Средняя ошибка E1	0.151
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	0.372
6	Отношение Cs/Cv	6
7	Коэффициент Cv	0.447
8	Коэффициент Cs	2.68
9	Коэфф.автокорр.г(1)	0.038
10	Среднее	188.052

Таблица 6.10 - Ординаты кривой аналитического распределения

№ п/п	Обеспеченность P (%)	Коэффициент $k_{p\%}$	Q, м ³ /с
1	0.33	3.241	609
2	0.5	2.977	560
3	1.0	2.591	487
4	2.0	2.307	434
5	3.0	2.023	380
6	5.0	1.805	339
7	10.0	1.512	284
8	20.0	1.249	235
9	25.0	1.169	220
10	30.0	1.100	207
11	40.0	0.985	185
12	50.0	0.896	168
13	60.0	0.821	154
14	70.0	0.747	140
15	75.0	0.712	134
16	80.0	0.672	126
17	90.0	0.587	110
18	95.0	0.527	99.2
19	97.0	0.497	93.5
20	99.0	0.443	83.2

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4161/18-ИГМИ.ПЗ

Лист

30

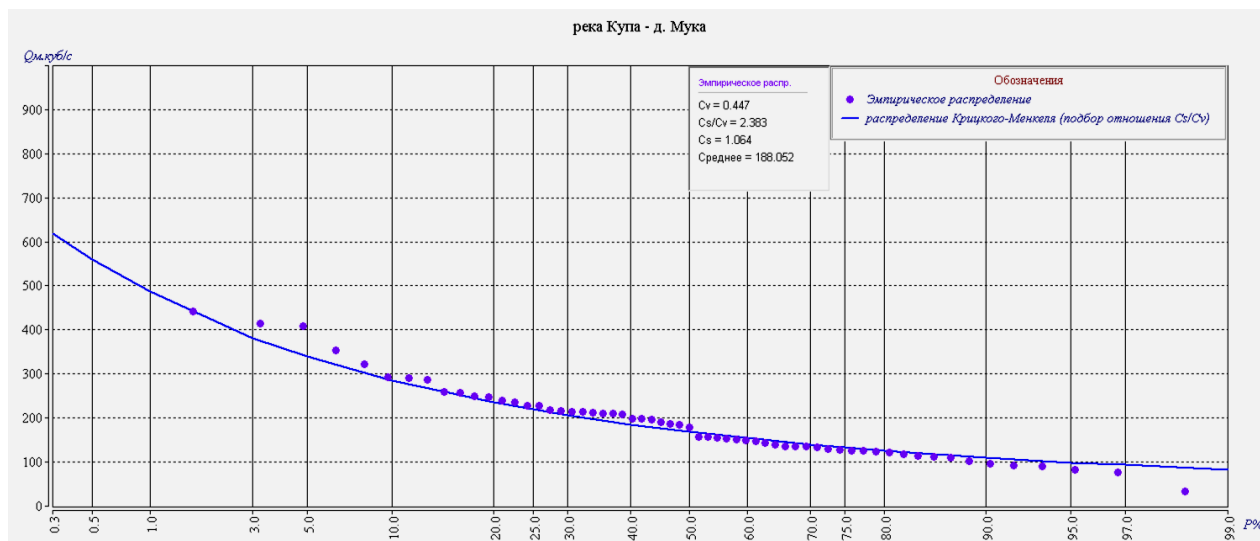


Рисунок 6.1 - График эмпирического и аналитического распределений

Максимальные расходы воды $Q_{p\%}$ р. Кула в расчётном створе (устье исследуемого ручья) определены методом аналогии по редуccionной формуле:

$$Q_{p\%} = Q_{p\%a} (A_a + 1)^{0.17} A / A_a (A + 1)^{0.17} \quad (8)$$

где $Q_{p\%a}$ - максимальный срочный расход воды в створе поста-аналога расчётной вероятности превышения, м³/с;

A_a - площадь водосбора до створа поста-аналога в км²;

A - площадь водосбора до расчётного створа в км².

Гидрографические характеристики реки Кула до расчётных створов приведены в таблице 6.11.

Таблица 6.11 - Ведомость гидрографических характеристик

Расчётный створ	Гидрографические характеристики				
	площадь водосбора	длина реки	площадь озёр, прудов	площадь леса	площадь болот
	A , км²	L , км	$f_{оз}$ %	$f_{л}$ %	$f_{б}$ %
р. Кула - в/пост Мука	2220	124	0	95	5
р. Кула - створ проектирования	2890	129	0	95	5

Результаты расчётов по формуле (8) приведены в таблице 6.12.

Таблица 6.12 - Расчётные максимальные расходы воды дождевого стока

Вероятность превышения, %	р. Кула - в/пост Мука		р. Кула – створ проектирования
	$Q_{p\%}$, м³/с	$q_{p\%}$, м³/с·км²	$Q_{p\%}$, м³/с
0,33	609	0,274	758
1	487	0,219	605

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							31

Уровни воды р. Купа вероятностью превышения 0,33 и 1 % в устье исследуемого ручья определены по соответствующим расходам и кривой $Q=f(H)$, построенной гидравлическим расчётом морфоствора (таблица 6.13).

Таблица 6.13 – Гидравлический расчёт морфоствора №4 (р. Купа)

$ПУВВ_{0,33\%} = 346.74 \text{ м}$

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /с	скорость, м/с
левая пойма	190.95	1.88	358.18	130	0.36
русло	58.00	4.22	244.86	608	2.48
правая пойма	37.43	1.60	60.07	20.3	0.34
морфоствор	286.39	2.32	663.11	758	1.14

$ПУВВ_{1\%} = 346.29 \text{ м}$

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /с	скорость, м/с
левая пойма	179.45	1.53	273.85	88.6	0.32
русло	58.00	3.77	218.61	503	2.30
правая пойма	32.91	1.34	44.15	13.1	0.30
морфоствор	270.35	1.98	536.60	605	1.13

Так как мостовой переход на железной дороге находится на расстоянии 255 метров от уреза реки, произведена оценка влияния высоких уровней Купы на мостовой переход.

Подпор Z_A в створе проектирования над подпорным уровнем высоких вод вероятностью превышения 0,33% ($ПУВВ_{0,33\%}$) у источника подпора определён по формуле:

$$Z_A = \frac{(i \times \ell_A)^2}{4Z_1}, \quad \text{где} \quad (9)$$

Z_A - искомый подпор от р. Купы;

i - средний уклон водной поверхности ручья от мостового перехода до устья:

$$(350,09 \text{ м} - 342,90 \text{ м})/255 \text{ м} = 0,0282;$$

ℓ_A - расстояние от створа м. п. до источника подпора равно 255 м;

Z_1 - подпор над бытовым уровнем в устье ручья.

Расчётный бытовой уровень воды ручья вероятностью превышения 0,33 % перенесён с морфоствора №3 по продольному профилю (графическое приложение...) в устье и составляет 343,54 м.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							32

Подпор Z_1 определён как разность отметок ПУВВ_{0,33%} р. Купа и бытового РУВВ_{0,33%} ручья в его устье:

$$Z_1 = 346,74 \text{ м} - 343,54 \text{ м} = 3,20 \text{ м}$$

Тогда:

$$Z_A = \frac{(0.0282 \times 255)^2}{4 \times 3,20} = 4.04 \text{ м}$$

Подпорный уровень в створе проектирования составит:

$$\text{ПУВВ}_{0,33\% \text{ от Купы}} = 346,74 + 4,04 = 350,78 \text{ м (БС)}$$

Вывод: подпорный уровень р. Купа расчётной вероятности превышения 0,33 % влияет на работу мостового перехода и превышает расчётный уровень воды той же вероятности в створе моста на 4 см.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							33
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

7 Заключение

Настоящий технический отчёт содержит сведения о результатах инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту «Реконструкции моста I пути на 612 км ПК10 участка Тайшет - Лена».

Участок работ расположен в Нижнеилимском районе Иркутской области, включает территорию, занимаемую реконструируемым мостом и примыкающую к мосту территорию в пределах отвода ОАО «РЖД» включая участок днища долины пересекаемого мостом водотока. Расстояние от оси моста до уреза воды левого берега реки Купа составляет 255 м.

Климат района изысканий резко континентальный с неравномерным распределением осадков в течение года и значительными годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха.

Климатические характеристики, необходимые для разработки проекта

В соответствии с СП 131.13330.2012 (рисунок А1) район изысканий относится к I климатическому району, подрайону ID.

В соответствии со «Схематической картой районирования северной строительно-климатической зоны» (СП 131.13330.2012, рисунок А2) климатические условия в районе проектирования суровые.

Таблица основных климатических характеристик

Характеристика		Величина
Абсолютная максимальная температура воздуха, °C		38
Абсолютная минимальная температура воздуха, °C		-59
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью	0.98, °C	-50
	0.92, °C	-49
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью	0.98, °C	-48
	0.92, °C	-45
Средняя месячная температура воздуха в январе, °C		-21
Средняя месячная температура воздуха в июле, °C		17,6
Средняя годовая температура воздуха, °C		-1,6
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °C		11,8
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее тёплого месяца, °C		15,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %		76

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							34

Характеристика	Величина
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее тёплого месяца, %	52
Сумма атмосферных осадков за год, мм	445
Суточный максимум осадков, мм	103
Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму, см	52
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	В
Преобладающее направление ветра за июнь-август	В
Средняя годовая скорость ветра, м/с	1,6
Максимальная скорость ветра, м/с	16

Согласно СП 11-103-97 (приложение В) к опасным гидрометеорологическим процессам и явлениям на рассматриваемом участке, которые необходимо учитывать при проектировании, относятся:

- сильный дождь с количеством выпавших осадков не менее 50 мм за период времени более 12 часов, но не менее 48 часов;
- сильный ливень с количеством жидких осадков не менее 30 мм за период времени не более 1 часа;
- обильные снегопады (мокрый снег), когда более 10 мм выпадает за 12 часов;
- очень сильный ветер, включая порывы и шквалы (скорость более 25 м/с).

Опасные природные процессы - сели, лавины - в районе изысканий не наблюдаются.

Гидрологические характеристики, необходимые для разработки проекта

Гидрографическая сеть на участке изысканий принадлежит бассейну реки Купа. Исследуемый водоток является левым притоком Купы. Максимальные расходы воды на пересекаемом водотоке наблюдаются в период весеннего снеготаяния.

Рекомендуемые расчётные расходы воды в створе мостового перехода приведены в таблице:

ПК + по трассе железной дороги	Род и название водотока	Площадь водосбора	Длина водотока	Расчётные расходы воды стока от снеготаяния м ³ /с				
		A, км ²	L, км	Q _{0,33%}	Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{3%}	Q _{10%}
612 км ПК10	ручей	6,24	2,63	4,01	3,31	3,05	2,78	2,17

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		35

Расчетные уровни $PUBB_{p\%}$ и скорости течения $V_{p\%}$ определены по соответствующим расходам воды и кривым $Q=f(H)$ и $V=f(H)$, построенным гидравлическим расчётом морфостворов.

Расчётные гидрологические характеристики

Наименование характеристики	Вероятность, P%		
	0,33	1	10
<u>морфоствор 1 (104 м выше оси моста 1 пути)</u>			
Наибольшие расходы воды, Q м³/с	4,01	3,31	2,17
Наивысшие уровни воды, УВВ м	351,31	351,25	351,14
Наибольшие скорости течения, V м/с	1,53	1,42	1,33
<u>морфоствор 2 (створ моста 1 пути)</u>			
Наибольшие расходы воды, Q м³/с	4,01	3,31	2,17
Наивысшие уровни воды, УВВ м	350,74	350,57	350,53
Наибольшие скорости течения, V м/с	1,33	1,28	1,18
<u>морфоствор 3 (50 ниже оси моста 1 пути)</u>			
Наибольшие расходы воды, Q м³/с	4,01	3,31	2,17
Наивысшие уровни воды, УВВ м	346,93	346,88	345,77
Наибольшие скорости течения, V м/с	4,62	4,41	4,03
<u>морфоствор 4 (река Купа)</u>			
Наибольшие расходы воды, Q м³/с	758	605	284
Наивысшие уровни воды, УВВ м	346,74	346,29	345,08
Наибольшие скорости течения, V м/с	2,48	2,30	1,77

Так как мостовой переход на железной дороге находится на расстоянии 255 метров от уреза реки, произведена оценка влияния высоких уровней Купы на мостовой переход.

Подпорный уровень в створе проектирования составит:

$$ПУВВ_{0,33\% \text{ от Купы}} = 346,74 + 4,04 = 350,78 \text{ м (БС)}$$

Вывод: подпорный уровень р. Купа расчётной вероятности превышения 0,33 % влияет на работу мостового перехода и превышает расчётный уровень воды той же вероятности в створе моста на 4 см и составляет 350,78 м.

Изменений гидрометеорологических условий на участке реконструкции в результате взаимодействия с проектируемыми объектами не прогнозируется.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							36
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Виды, объёмы и качество выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий соответствуют требованиям Технического задания (Приложение А).

Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и содержат все необходимые основные данные по гидрологии и климатологии района изысканий, достаточные для оценки конструктивных решений и объёмов строительных работ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
							37
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

8 Список использованных источников

1. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства».
2. СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».
3. СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений».
4. СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик».
5. СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы».
6. СП 47.13330.2012 «СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
7. СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* «Строительная климатология».
8. Атлас. Иркутская область: экологические условия развития. – М. – Иркутск, 2004.
9. Атлас расчетных гидрологических карт и номограмм. Л.: Гидрометеоздат, 1986.
10. Научно-прикладной справочник по климату СССР, серия 3, части 1-6, выпуск 22, 1991.
11. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание, дополненное с исправлениями. Госэнергонадзор, 2000.
12. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание, дополненное с исправлениями. Госэнергонадзор, 2000.
13. ПМП-91. Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки».
14. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеоздат, 1984.
15. Ресурсы поверхностных вод. Том 16. Выпуск 2. Ангара. Л.: Гидрометеоздат, 1972.
16. Ресурсы поверхностных вод. Том. 17 Лено-Индигирский район. Л.: Гидрометеоздат, Д.: 1972.
17. Руководство по проектированию, строительству и эксплуатации искусственных сооружений автомобильных дорог на водотоках с наледями.
18. Метеорологические ежемесячники по метеорологической станции Железногорск с 1986 по 2016 г.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						4161/18-ИГМИ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		38

Приложение А

Задание на производство работ

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер
ДКРС-Иркутск ОАО «РЖД»

«__» _____ 201 г

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер
«Сибгипротранспуть» - филиала
АО «Росжелдорпроект»

_____ П.Ю.Моськин

«__» _____ 201 г

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

НА ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Перечень основных данных и требований	Описание и характеристика данных
1 Полное наименование объекта	Реконструкция моста 1 пути на 612 км ПК10 участка Тайшет- Лена
2 Вид строительства (новое, реконструкция)	Реконструкция
3 Стадия проектирования	Проектная документация, рабочая документация
4 Местоположение объекта, административное подчинение, ведомственная принадлежность	Российская Федерация, Иркутская область, Нижне-Илимский район.
5 Заказчик	ОАО "Российские железные дороги" в лице Иркутской группы заказчика по строительству объектов железнодорожного транспорта (ДКРС-Иркутск ОАО «РЖД»)
6 Характеристика объекта	Двухпутный участок, мост железобетонный, в плане на прямой, общая длина 15.6 м, пролеты 1*2,7+1*4,5+1*2,7, тяга электровозная
7 Наличие материалов изысканий прошлых лет, номера документов	Отсутствуют
8 Перечень проектируемых, реконструируемых ж.д. путей, зданий, сооружений с обязательным указанием их проектного положения на графическом приложении к техническому заданию	Замена пролетных строений и переустройство опор
9 Характер местности, топографические условия, заселенность, заболоченность, наличие стариц, возможность подъезда к объекту и другие сведения	Низкогорье. Возможен подъезд по автодороге. Под мостом протекает водоток.
10 Время постройки сооружений и характер деформаций	Год постройки – 1960 г. Недостаточная грузоподъемность пролетных строений.
11 Данные о воздействии проектируемых объектов на	Проектные мероприятия не оказывают вредного воздействия на природную среду. Возможными

Перечень основных данных и требований	Описание и характеристика данных
природную среду, рациональном природопользовании и о мероприятиях по охране природной среды и инженерной защите территорий и сооружений	факторами, влияющими на природную среду, являются: нарушение занимаемых земель, отведённых под строительство; загрязнение воздуха выбросами вредных веществ от работы строительных машин, механизмов, строительной пыли; загрязнение водоёмов производственными и дождевыми сточными водами; загрязнение территории бытовыми и строительными отходами.
12 Полевые работы	Выполнить полевые инженерно-гидрометеорологические изыскания в составе топографических изысканий и в соответствии с СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», Актуализированная редакция СНиП 11-02-96, СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»; в необходимом объеме для разработки проектной документации: – Гидроморфологические изыскания; – Разбивка и нивелирование морфометрических створов – 4 створа; – Промеры глубин в створах морфостворов – 4 профиля; – Установление высот высоких и других характерных уровней воды прошлых лет; – Определение мгновенного уклона поверхности воды в реке Купа и продольного профиля ручья по тальвегу.
13 Камеральные работы	В составе камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий выполнить: – Выполнить работы по сбору и анализу всех имеющихся инженерно-гидрометеорологических материалов на участке проектирования. – Выполнить гидрологические расчёты на участке проектируемого моста: a) расчёт максимальных расходов и уровней воды реки Купа и исследуемого ручья; b) расчёт максимальных расходов воды на участках водоотводных сооружений; c) расчёт уклона водной поверхности реки Купа и ручья; d) расчёт морфостворов. – Составить климатическую характеристику района изысканий; – Составить технический отчёт об инженерно-гидрометеорологических изысканиях.
14 Нормативные документы	Работы выполняются в соответствии с: – СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения Актуализированная редакция СНиП 11-02-96; – СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»;

Перечень основных данных и требований	Описание и характеристика данных
	– СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*; – СП 33-101-2003 «Определение основных расчётных гидрологических характеристик»; – СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-9*; – ПМП-91 «Пособие к СНИП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов»; Работы выполнять с соблюдением «Инструкции по охране труда на топографо-геодезических работах ИБ-ОИЗ-03-02» и действующих норм и правил по технике безопасности при производстве инженерных изысканий.
15 Приложение	Схема расположения морфостворов

Согласовано:

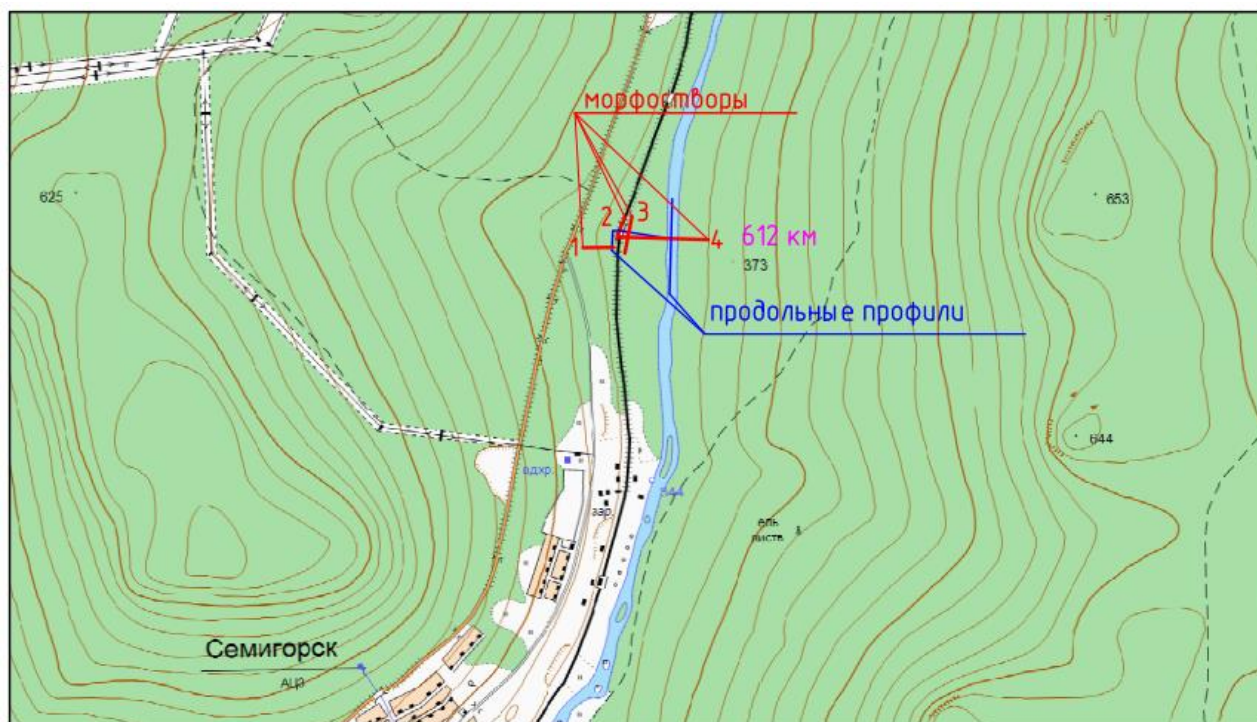
Начальник отдела инженерных изысканий

ООО «МОТП»

А.Ф. Ухин

Приложение (Схема расположения морфостворов)

9



Приложение Б

Свидетельство допуска к производству работ

Саморегулируемая организация основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания (вид саморегулируемой организации)	
АССОЦИАЦИЯ «Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр» <u>121170, г. Москва, ул. Малая Грузинская 52/34, стр.1, пом. 212-3/3</u> <u>альянсгеоцентр.рф</u> № СРО-И-037-18122012	
<u>г. Москва</u> (место выдачи Свидетельства)	<u>«18» декабря 2015г.</u> (дата выдачи Свидетельства)
СВИДЕТЕЛЬСТВО о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № 1138	
Выдано члену саморегулируемой организации	
Общество с ограниченной ответственностью «МосОблТрансПроект», ОГРН 5147746076517, ИНН 7751524392, 142191, г. Москва, г. Троицк, шоссе Калужское, дом 20, пом.2	
Основание выдачи Свидетельства - решение Контрольно-дисциплинарного комитета (наименование органа управления саморегулируемой организации).	
<u>АС «Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр» № 18КДК от 18 декабря 2015г.</u> (номер протокола, дата заседания)	
Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства. Начало действия с «18» декабря 2015г. Свидетельство без приложения не действительно. Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия. Свидетельство выдано взамен ранее выданного ----- (дата выдачи, номер Свидетельства)	
Генеральный директор АС «Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр» (должность уполномоченного лица)	Синцов Ю. Г. (инициалы, фамилия)



ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства от «18» декабря 2015г.
№ 1138

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность:

1. объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии, и о допуске к которым член АС «Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр» Общество с ограниченной ответственностью «МосОблТрансПроект», ИНН 7751524392 имеет Свидетельство

№ пп	Наименование вида работ
	НЕТ

2. объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член АС «Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр» Общество с ограниченной ответственностью «МосОблТрансПроект», ИНН 7751524392 имеет Свидетельство

№ пп	Наименование вида работ
1.	РАБОТЫ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
1.1.	Создание опорных геодезических сетей.
1.2.	Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами.
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.
1.4.	Трассирование линейных объектов.
1.5.	Инженерно-гидрографические работы.
1.6.	Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.
2.	РАБОТЫ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
2.1.	Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 – 1:25000.
2.2.	Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод.
2.3.	Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории.
2.4.	Гидрогеологические исследования.
2.5.	Инженерно-геофизические исследования.
2.6.	Инженерно-геокриологические исследования.
2.7.	Сейсмологические и сеймотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование.
3.	РАБОТЫ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
3.1.	Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов.
3.2.	Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик.
3.3.	Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов.
3.4.	Исследования ледового режима водных объектов.
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*
5.	РАБОТЫ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ (ВЫПОЛНЯЮТСЯ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ИЛИ ОТДЕЛЬНО НА ИЗУЧЕННОЙ В ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ОТНОШЕНИИ ТЕРРИТОРИИ ПОД ОТДЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ)
5.1.	Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов.
5.2.	Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натурных свай.
5.3.	Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования.
5.4.	Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой.
5.5.	Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений.
5.6.	Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.
6.	Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений.

3. объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член АС «Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр» Общество с ограниченной ответственностью «МосОблТрансПроект», ИНН 7751524392 имеет Свидетельство

№ пп	Наименование вида работ
1.	РАБОТЫ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
1.1.	Создание опорных геодезических сетей.
1.2.	Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами.
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.
1.4.	Трассирование линейных объектов.
1.5.	Инженерно-гидрографические работы.
1.6.	Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.
2.	РАБОТЫ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
2.1.	Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 – 1:25000.
2.2.	Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод.
2.3.	Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории.
2.4.	Гидрогеологические исследования.
2.5.	Инженерно-геофизические исследования.
2.6.	Инженерно-геокриологические исследования.
2.7.	Сейсмологические и сеймотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование.
3.	РАБОТЫ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
3.1.	Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов.
3.2.	Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их

	характеристик.
3.3.	Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов.
3.4.	Исследования ледового режима водных объектов.
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.
5.	РАБОТЫ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ (ВЫПОЛНЯЮТСЯ В СОСТАВЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ИЛИ ОТДЕЛЬНО НА ИЗУЧЕННОЙ В ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ОТНОШЕНИИ ТЕРРИТОРИИ ПОД ОТДЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ)
5.1.	Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов.
5.2.	Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натурных свай.
5.3.	Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования.
5.4.	Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой.
5.5.	Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений.
5.6.	Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.
6.	Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений.

Общество с ограниченной ответственностью «МосОблТрансПроект» вправе заключать договоры по осуществлению организации работ в области инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Генеральный директор
АО «Национальный альянс
изыскателей «ГеоЦентр»
должность



Синцов Ю. Г.
фамилия, инициалы

ВЫПИСКА из реестра членов саморегулируемой организации

07 августа 2018г.

№ 3

(дата)

Саморегулируемая организация: АС «Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр»

основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания

вид саморегулируемой организации

АССОЦИАЦИЯ«Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр»

полное наименование саморегулируемой организации

123022, г. Москва, ул. Красная Пресня, д. 28, комн. 302а, альянсгеоцентр.рф

адрес, электронный адрес в сети интернет

СРО-И-037-18122012

регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций

N п/п	Вид информации	Сведения
1	2	3
1	Сведения о члене саморегулируемой организации: идентификационный номер налогоплательщика, полное и сокращенное (при наличии) наименование юридического лица, адрес места нахождения, фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, дата рождения, место фактического осуществления деятельности, регистрационный номер члена саморегулируемой организации в реестре членов и дата его регистрации в реестре членов	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «МОСОБЛТРАНСПРОЕКТ» (ООО «МОТП») ИНН 7751524392 142191, г. Москва, г. Троицк, шоссе Калужское, дом 20, пом.2 Регистрационный номер в реестре членов: 181215/152 Дата регистрации в реестре: 18.12.2015
2	Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации, дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 18.12.2015 вступило в силу 18.12.2015
3	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	Действующий член Ассоциации
4	Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права соответственно выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной	Имеет право соответственно выполнять инженерные изыскания по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров: а) в отношении

	документации, по договору строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров: а) в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии); б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии); в) в отношении объектов использования атомной энергии	объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии); б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии).
5	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	1 уровень ответственности
6	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договорам строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	1 уровень ответственности
7	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства	Не приостановлено.

Генеральный директор

АС «Национальный альянс

изыскателей «ГеоЦентр»

(должность уполномоченного лица)



Синцов Ю. Г.

(инициалы, фамилия)

Приложение В

Справка ФГБУ «Иркутское УГМС»

Министерство природных ресурсов
и экологии Российской Федерации

Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)

**Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Иркутское управление по
гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды»
(ФГБУ «Иркутское УГМС»)**

Начальнику Управления
ПИР и ИССО
ООО «МосОблТрансПроект»
А.В. Горохову

Партизанская ул., 76, г. Иркутск, 664047,
тел./факс: (395-2) 20-68-90
e-mail: cks@irmeteo.ru

04.08. 2018 № 2805/36
на № П/1344 от 24.07.2018

О предоставлении метеорологических данных

В рамках проведения изысканий и проектирования объекта «Реконструкция моста на 612 км ПК10 участка Тайшет – Лена», расположенного в Нижнеилимском районе Иркутской области, предоставляем средние многолетние значения метеорологических элементов, рассчитанные по данным наблюдений метеорологической станции **Железногорск**:

1. Повторяемость (%) направлений ветра и штилей, рассчитанная за период 1997-2016 гг.:

Период \ Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Переменное направление	Штиль
декабрь-февраль	4	3	6	5	32	32	13	5	0	15
июнь-август	13	15	11	6	12	17	14	12	0	22
Год	8	7	8	6	20	24	17	10	0	15

- Максимальное количество осадков за сутки за период 1974-2016 гг. составляет **103 мм**, отмечалось 2 сентября 1987 года.
- Максимальное суточное количество осадков обеспеченностью 1%, рассчитанное за период 1974-2016 гг., составляет **112 мм**.

И.о. начальника ФГБУ «Иркутское УГМС»



Т.Н. Протасова
(3952) 25-10-77

Л.Ю. Помогаева

Министерство природных ресурсов
и экологии Российской Федерации

Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)

**Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Иркутское управление по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды»
(ФГБУ «Иркутское УГМС»)**
Партизанская ул., № 76, г. Иркутск, 664047,
тел./факс: (3952) 20-68-90, e-mail: cks@irmeteo.ru

Начальнику управления
ПИР и ИССО
ООО «МосОблТрансПроект»

А.В. Горохову

26.08. 2018 г. № 2786 /32
на № П/1344 от 24.07.2018 г.

О предоставлении гидрологической
информации

Уважаемый Андрей Владимирович!

Согласно Вашего запроса сообщаем гидрологические данные по
г/посту река Купа – пос. Мука.

Приложение на 1стр. в 1экз.

И.о. начальника ФГБУ «Иркутское УГМС»



Л.Ю. Помогаева

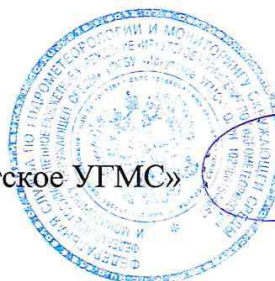
Конечная Е.А.
(3952) 20-66-09

Приложение
Таблица 1

Гидрологические характеристики
р. Купа – пос. Мука:

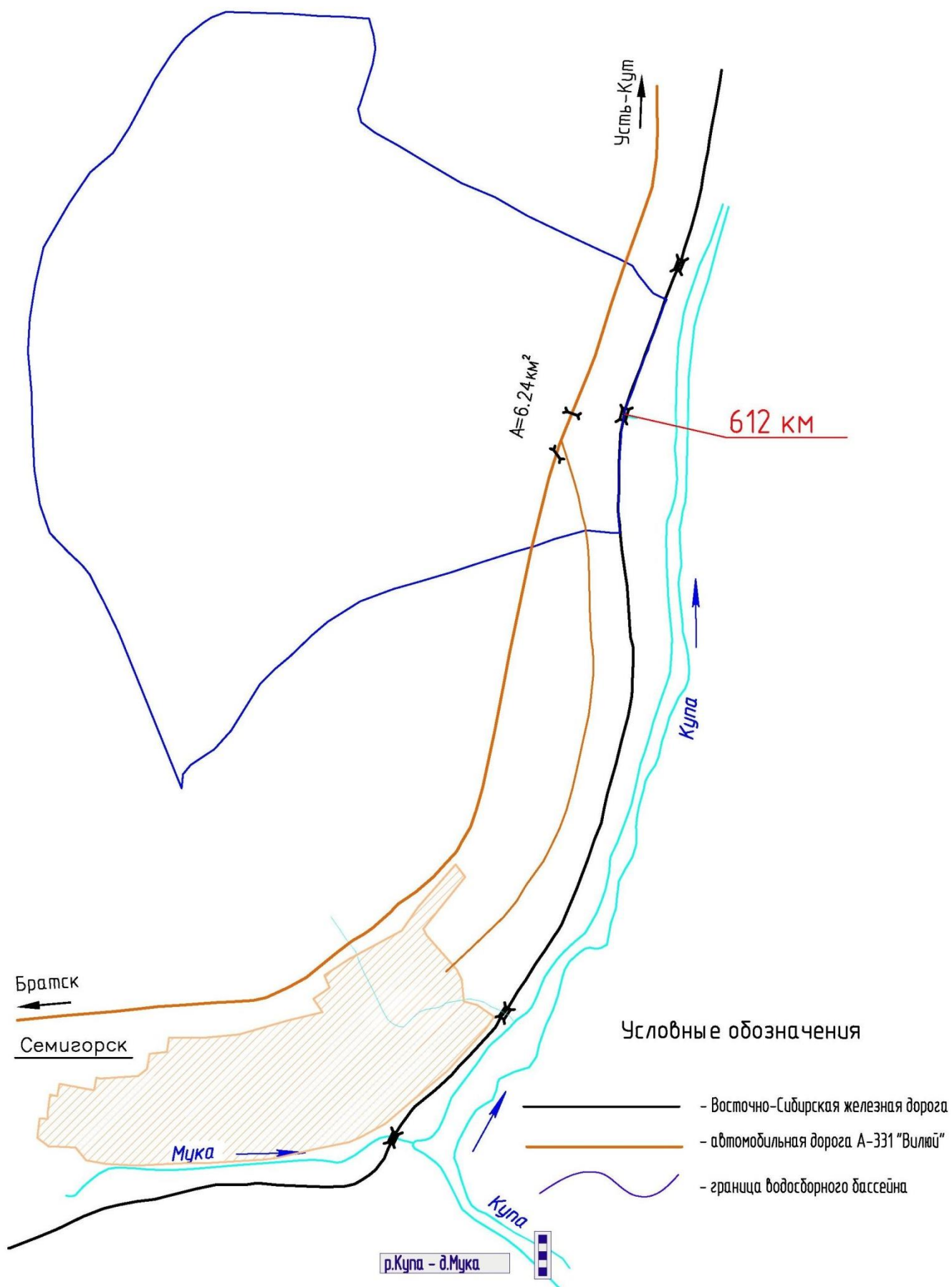
Год	Наибольший срочный расход воды	
	Расход, м ³ /с	Дата
1	2	3
1989	114	24.05
1990	82,8	07.05
1991	136	16.05
1992	209	18.05
1993	32,6	01.05
1994	126	08.05
1995	93,0	27.05, 02.06
1996	128	14.05
1997	112	26.04
1998	121	14.05
1999	215	22.05
2000	185	11.05
2001	414	12.05
2002	152	10, 17.05
2003	96,0	17.05
2004	198	22.05
2005	75,8	19.05
2006	217	23.05
2007	117	03.05

И.о. начальника ФГБУ «Иркутское УГМС»



Л.Ю. Помогаева

Приложение Г
Схема бассейнов (М1:25000)



1. План бассейна составлен по топографической карте масштаба 1:50000

Приложение Д
Программа работ



Общество с ограниченной ответственностью
«МосОблТрансПроект»

Юр. адрес: 142191, город Троицк, Калужское шоссе, д. 20, пом. 2
Фактический адрес: 129164, г. Москва, Зубарев переулок, д.15, к.1
Телефон: +7 (495) 909-85-24, e-mail: info@motpr.ru
ИНН 7751524392 КПП 775101001 ОГРН 5147746076517

ПРОГРАММА РАБОТ

НА ВЫПОЛНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО - ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ТИТУЛУ:

«Реконструкция моста на 612км ПК10 участка Тайшет-Лена»

Генеральный директор



С.В. Гурьков

Начальник отдела
инженерных изысканий

А.Ф. Ухин

Оглавление

1 Общие сведения	- 2 -
2 Оценка изученности территории	- 3 -
3 Краткая физико- географическая характеристика района работ	- 5 -
3.1 Рельеф. Растительность. Почвы	- 5 -
3.2 Гидрография и водный режим рек района	- 6 -
4 Климат	- 8 -
5 Опасные природные явления	- 10 -
6 Состав, объёмы и методика выполнения инженерно-гидрометеорологических работ	- 11 -
6.1 Состав и объёмы выполняемых работ	- 11 -
6.2 Этапы работ	- 12 -
6.3 Методика и технология выполнения работ	- 13 -
Используемые нормативные документы	- 14 -

Общие сведения

Проектируемый объект «Реконструкция моста на 612км ПК10 участка Тайшет-Лена» расположен на территории Нижне-Илимского района Иркутской области, на железнодорожном перегоне Семигорск-Мерзлотная, в зоне повышенной опасности, на территории со специальным режимом, предусматривающим перерывы в работе, обусловленные пропуском поездов.

Основанием для проектирования является инвестиционный проект, утв. распоряжением Правительства РФ №2116-р от 24.10.2014 г.

Вид строительства – реконструкция

Объем проектных работ:

- Проектная документация.
- Рабочая документация.

Основной целью изысканий является:

- определение необходимых для проектирования климатических характеристик района изысканий и гидрологических характеристик водных объектов, оказывающих влияние на участок изысканий;
- выявление участков, подверженных воздействиям опасных гидрометеорологических процессов и явлений с определением их характеристик для обоснования проектных и строительных мероприятий по инженерной защите проектируемых объектов;
- обоснование выбора основных параметров сооружений и определение гидрометеорологических условий их эксплуатации.

Участок работ территорию, занимаемую реконструируемым мостом и примыкающую к мосту территорию в пределах отвода ОАО «РЖД» включая участок днища долины пересекаемого мостом водотока. Расстояние от оси моста до уреза воды левого берега реки Куна составляет 240 м.

На территории участка изысканий расположены железнодорожное полотно и мост, окружающая территория не застроена. Ближайшие жилые здания расположены на расстоянии 1,4 км от участка работ.

Участок железной дороги электрифицированный, двухпутный, в плане – прямая. Мост железобетонный, полная длина – 15,6 м, отверстие моста – 36,06 м, Число расчетных пролетов – $1 \times 2,70 \text{ м} + 1 \times 4,50 \text{ м} + 1 \times 2,70 \text{ м}$.

Обзорная схема района работ приведена на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1. - Обзорная схема района работ

1 Оценка изученности территории

Гидрометеорологическое изучение района изысканий производится ФБГУ «Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

Гидрологическая изученность.

В районе проектирования изучены большие и средние реки. Гидрологический режим малых водотоков не изучался. Гидрометрические посты, на которых ведутся наблюдения за характеристиками стока, расположены на реках, площадь водосбора которых превышает соответствующую величину для исследуемых водотоков более чем в 10 раз и не являются репрезентативными для расчётов максимального стока с малых водосборов. Основные сведения по гидрологическим постам в исследуемом районе представлены в таблице 2.1.

Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях на рассматриваемом участке железной дороги отсутствуют.

В соответствии с СП-11-103-97 (таблица 4.1) по степени гидрологической изученности участок изысканий и проектирования характеризуется как неизученный.

Таблица 2.1 - Гидрологическая изученность

Река-водпост	Расстояние от устья, км	A, км ²	«0» графика поста	Открыт/повторно (число, месяц, год)	Закрит (число, месяц, год)
Кула – д. Мука	42	2220	344,34 м БС	28.07.1918/01.03.1944	действует
Кула – д. Карпова	6	12300	285,30 м БС	12.09.1936	24.09.1943
Кула – д. Максимово	113	6480	340,26 м БС	06.08.1954	действует
Кула – пос. Ручей	52	11200	305,12 м БС	06.08.1941/29.09.1983	действует

Метеорологическая изученность.

Ближайшие к участку изысканий метеорологические станции находятся в селе Илимск и городе Железногорске, расположенных в климатическом районе I, подрайоне ID.

Станция Илимск (индекс 30312) находится в 52 км к западу-северо-западу от участка изысканий. Илимск был основан на реке Илим в 1630 году. Официально прекратил существование в связи с сожжением в 1974 году.

Станция Железногорск (индекс 30310) находится в 35 км к юго-западу от участка изысканий. Координаты метеостанции $56^{\circ}33'$ с.ш., $104^{\circ}07'$ в.д., высота метеорологической площадки 558 м. Наблюдения ведутся с 1973 года.

В соответствии с СП-11-103-97 (таблица 4.1) по степени метеорологической изученности рассматриваемая территория характеризуется как изученная. Схема гидрометеорологической изученности представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема гидрометеорологической изученности

2 Краткая физико- географическая характеристика района работ

Нижне-Илимский район — административно-территориальное образование (район) и муниципальное образование (муниципальный район) в Иркутской области России.

Административный центр — город Железногорск-Илимский. Нижнеилимский район приравнен к районам Крайнего Севера.

Семигорск – ближайший к участку работ населенный пункт, — посёлок в Нижнеилимском районе Иркутской области. Является административным центром Семигорского муниципального образования. Находится примерно в 34 км к востоку от районного центра.

2.1 Рельеф. Растительность. Почвы

Рассматриваемая территория находится в северо-западной части Иркутской области, в междуречье рек Ангары и Лены.

В орографическом отношении район принадлежит юго-восточной части Среднесибирского плоскогорья. По геоморфологическому районированию рассматриваемая территория принадлежит северо-западной окраине Лено-Ангарского моноклиналичного плато, к району высоких плато, расчленённых глубокими долинами рек, принадлежащих бассейну верхней Лены.

Среднесибирское плоскогорье характеризуется монотонностью рельефа, основным элементом которого являются широкие междуречья с отдельными гривами и вершинами. Средние высоты плоскогорья составляют 500-700 м над уровнем моря. Большая часть территории представляет собой волнистую возвышенность с платообразными водоразделами с высотой 300-600 м над уровнем моря. Средняя крутизна склонов колеблется от 5 ° до 10 °. Крутыми, иногда обрывистыми, являются приречные склоны.

Рельеф на рассматриваемом участке представляет собой плоскогорье с широкими, плоскими междуречьями, слабо расчленёнными неглубокими долинами. Абсолютные высоты колеблются от 340 м (долина р. Купа) до 620 на водоразделах.

Рассматриваемая территория относится к подзоне южной тайги. По геоботаническому районированию территория принадлежит Верхнеленскому лиственнично-елово-кедровому таёжному району, к подрайону Усть-Кутско – Жигаловскому.

На междуречьях господствует лиственнично-кедровая темнохвойная и лиственничная светлохвойная тайга. По северным склонам встречаются ельники. На лесных гарях распространены берёзовые травяные и мохово-травяные и местами осиновые мохово-травяные леса. По долинам мелких рек и ручьев преобладают ивовые ивово-берёзовые мезотрофные болота и ерниковые заросли.

В рассматриваемом районе преобладают дерново-подзолистые почвы южной тайги, которые формируются на равнинно-увалистых территориях высоких и низких плато. Относительная засушливость тёплого периода года, наличие длительной сезонной мерзлоты и высокое содержание в почвообразующих породах углекислых солей кальция и магния обуславливают образование дерново-подзолистых, дерновых лесных, дерново-карбонатных почв, встречающихся на водоразделах под светлохвойной и тёмнохвойной тайгой. Местами встречаются участки таёжных осолоделых красно-бурых, серых лесных и подзолистых сезонно-мерзлотных почв. Механический состав обычно тяжёло- или среднесуглинистый.

Район расположен в зоне редко-островных многолетнемерзлых пород (Атлас. Иркутская область: экологические условия развития).

2.2 Гидрография и водный режим рек района

Реки рассматриваемой территории принадлежат верхней части бассейна реки Лена. Водная система Лены зарождается на склонах Байкальского хребта, на высоте 1470 м. Крупные притоки Лены в пределах Иркутской области: Киренга (правый) и Кута (левый).

Гидрографическая сеть рассматриваемой территории принадлежит бассейну реки Кута. Длина реки 408 км, площадь бассейна 12,5 тыс. км². Протекает по юго-восточной окраине Среднесибирского плоскогорья (Лено-Ангарскому плато). Питание главным образом снеговое. Средний расход в устье 62,4 м³/сек. Замерзает в ноябре, вскрывается в начале мая.

Речная сеть района развита хорошо (0,8-1,0 км/км²). Уклоны большинства рек составляют 2-5‰ для средних рек, 10-15‰ для малых рек с площадью водосборов до 300 км².

Для режима рек района характерно весеннее половодье и паводки в тёплую часть года, в отдельные годы превышающие половодье. Источниками питания рек являются зимние осадки, дожди, грунтовые воды. За счёт таяния сезонных снегов формируется 66 %, дождевого питания - 20 %, грунтового 14 % годового стока.

Половодье проходит в апреле-мае 1-2 волнами. Максимальные модули составляют 100-150 л/с с 1 км². В летний период проходит 1-2, иногда 3 дождевых паводка, максимальные модули стока которых близки к модулям весеннего половодья и очень редко превышают их.

Зимняя межень устойчивая, низкая. Малые реки с площадью водосбора до 4000 км² почти ежегодно перемерзают, сток отсутствует в течение 20-200 дней.

Крупнейший правый приток р. Кута — река Куна. Протекает по территории Нижнеилимского и Усть-Кутского районов. Впадает в р. Кута в 65 км от её устья по правому

берегу. Длина реки 166 км, площадь водосборного бассейна 3460 км². Средний годовой расход воды реки в устье р. Мука составляет 17 м³/с.

Река Мука – левый приток реки Купа, впадает в неё на 43 км от устья. Длина реки 65 км, площадь водосборного бассейна 385 км².

Гидрографическая сеть на участке изысканий принадлежит бассейну реки Купа. Исследуемый водоток является левым притоком реки Купа.

3 Климат

В соответствии с СП 131.13330.2012 район изысканий относится к I климатическому району, подрайону ID (рисунок A1). Дорожно-климатическая зона по СП 34.13330.2012 (приложение Б) - I, подзона I₃.

Восточная Сибирь представляет область с ярко выраженной континентальностью климата и отличается наиболее холодной и продолжительной зимой, относительно теплым и влажным летом, небольшим годовым количеством осадков, короткими переходными периодами. Климат резко-континентальный умеренного пояса и является переходным от западносибирского к восточносибирскому. Зимой погодные условия определяет обширный сибирский антициклон, летом - столь же обширная область пониженного давления. Сильное охлаждение материка зимой способствует развитию устойчивых антициклонов, что приводит к резкому уменьшению облачности и осадков.

По классификации типов климата на территории Иркутской области, рассматриваемый район относится к типу оптимально влажному с умеренно тёплым летом, умеренно суровой снежной зимой.

Температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха на рассматриваемой территории составляет минус 1,6 °С. Наиболее холодным месяцем года является январь со среднемесячной температурой воздуха минус 21,0 °С и абсолютным минимумом минус 59 °С. Наиболее теплым месяцем года является июль со среднемесячной температурой воздуха плюс 17,6 °С и абсолютным максимумом 38 °С.

Амплитуда колебания средней месячной температуры воздуха составляет 38,6 °С, а экстремальных её значений – 97 °С.

Период с отрицательными средними месячными температурами воздуха продолжается с октября по апрель (7 месяцев).

Температура почвы. На поверхности почвы, как и в воздухе, самым холодным месяцем является январь с средней месячной температурой минус 28 °С, самым теплым – июль (22 °С).

Промерзание почв начинается в конце октября - начале ноября и продолжается до конца марта - начала апреля. В течение апреля - мая глубина промерзания остаётся неизменной. Снежный покров ложится уже на мёрзлый грунт, успевший промёрзнуть до 1 м. Глубина промерзания лёгких по механическому составу почв больше, чем тяжёлых, в отдельных случаях на 180 см. Оттаивание почвы начинается в первой половине апреля. На полную глубину почва оттаивает в конце мая - начале июня. Легкие почвы оттаивают быстрее.

Влажность. Средняя годовая относительная влажность воздуха составляет 74 %. Пониженные значения влажности воздуха регистрируются в апреле и мае, максимальные – в зимний период.

Наиболее высокая относительная влажность воздуха в 13 часов наблюдается в декабре (иногда в январе). Средняя месячная её величина изменяется от 75 до 80 %. В тёплый период максимальная дневная относительная влажность отмечается в августе-сентябре и составляет 55-65 %, минимальная влажность отмечается в мае – 42-44 %.

Атмосферные осадки. По данным метеостанции Железнодорожск годовое количество осадков составляет 494 мм. За тёплый период года выпадает 72 % осадков годового количества, на холодный период приходится 28 % осадков. Месячный максимум осадков отмечается в августе (71 мм). Осадки носят как обложной, так и ливневой характер. Суточные максимумы осадков повторяют распределение среднего годового количества осадков. Среднее максимальное суточное количество осадков по району составляет 33 мм. Твёрдые осадки выпадают с сентября по май (24-35 %), жидкие – с апреля по октябрь (58-70 %), смешанные осадки составляют 6-7 % от годового количества.

Снежный покров. Снежный покров на рассматриваемой территории появляется, в среднем, в первой декаде октября, устойчивый снежный покров образуется спустя 10-12 дней. Таяние и разрушение снежного покрова начинается в начале третьей декады апреля, полностью снег сходит в конце апреля. Со времени образования устойчивого снежного покрова высота его интенсивно увеличивается до середины февраля. Наибольшей величины снежный покров достигает в феврале – марте. С середины февраля до середины марта за счёт, как уплотнения снежного покрова, так и незначительного количества выпадающих в этот период осадков высота снега существенно не увеличивается. Средняя высота снежного покрова из наибольших за зиму составляет 48 см, максимальная – 71 см, минимальная – 33 см.

Ветер. Средняя годовая скорость ветра по м/с Железнодорожск составляет 2,0 м/с. Среднемесячные скорости ветра в июле и августе являются наименьшими в году (1,6 м/с). В связи с развитием циклонической деятельности весной средние месячные скорости ветра заметно возрастают и достигают наибольших в году значений (2,5 м/с). Преобладающим направлением воздушных масс в течение всего года, а так же в холодный и тёплый периоды является ветер южного и юго-западного румбов.

Атмосферные явления. В летний период отмечаются грозы, град. В течение всего года регистрируются туманы. Образование туманов объясняется радиационным выхолаживанием. В зимний период наблюдаются метели. По визуальным наблюдениям гололед не отмечается.

4 Опасные природные явления

Наиболее часто повторяющиеся ОЯ на территории Иркутской области – это заморозки, сильный ветер, сильные осадки, чрезвычайная пожароопасность, а также локальные явления: грозы, град, туманы.

Согласно СП 11-103-97 (приложение В) к опасным гидрометеорологическим процессам и явлениям на рассматриваемом участке, которые необходимо учитывать при проектировании, относятся:

- сильный дождь с количеством выпавших осадков не менее 50 мм за период времени более 12 часов, но не менее 48 часов;
- сильный ливень с количеством жидких осадков не менее 30 мм за период времени не более 1 часа;
- обильные снегопады (мокрый снег), когда более 10 мм выпадает за 12 часов;
- очень сильный ветер, включая порывы и шквалы (скорость более 25 м/с).

5 Состав, объёмы и методика выполнения инженерно-гидрометеорологических работ

Целью проведения инженерно-гидрометеорологических изысканий на данном объекте является обеспечение комплексного изучения природных и техногенных гидрометеорологических условий района проектирования и прогноз потенциально возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом и сопутствующими мероприятиями по водоотведению, получение необходимых и достаточных материалов и гидрометеорологических характеристик для разработки и принятия обоснованных проектно-строительных решений. Основными задачами по достижению этой цели являются:

- сбор, анализ и обобщение исходной информации по метеорологической, гидрографической и картографической изученности района строительства и инженерная оценка этой изученности;
- определение необходимого состава гидрометеорологических работ;
- определение границ водосборов водотоков, формирующих сток;
- выявление и изучение опасных явлений и процессов, способных оказывать неблагоприятные и разрушающие воздействия на проектируемые сооружения;
- гидрологические расчеты;
- определение расчетно-прогнозных строительно-климатических характеристик района строительства;
- определение расчетно-прогнозных гидрологических характеристик.

5.1 Состав и объёмы выполняемых работ

В соответствии с СП 47.13330.2012, СП 11-103-97, СП 33-101-2003 и техническим заданием заказчика выполнить комплекс инженерно-гидрометеорологических работ, приведенный в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Состав и объёмы инженерно-гидрометеорологических изысканий

Составление таблицы гидрологической изученности бассейна	таблица	1
Составление схемы гидрометеорологической изученности бассейна реки при числе пунктов наблюдений до 50	схема	1
Подбор метеорологических станций или постов	годостанция	2
Выбор аналога при отсутствии данных наблюдений в исследуемом створе	расчет	1
Определение расчётных максимальных расходов воды р. Купа на участке проектирования с применением аналога (в/п «р. Купа – д. Мука»)	расчет	1
Составление вспомогательной таблицы характеристик гидрологического режима (по одному пункту и одному элементу – наибольшие годовые расходы воды) при неискаженном	таблица	1

водном режиме и числе лет наблюдений св. 50 по в/п « р. Купа – д. Мука» - аналог		
Вычисление параметров распределения отдельных гидрологических характеристик и величин различной обеспеченности с построением кривых обеспеченностей	график	1
Определение площади водосбора (ИССО и водоотводные каналы)	дм ²	20
Определение уклона водосбора	водосбор	1
Определение времени добегания	водосбор	1
Определение расчётного расхода поверхностного стока дождевых вод методом предельной интенсивности	расчет	1
Определение расчётного расхода поверхностного стока талых вод по редуccionной формуле (ИССО и водоотводные каналы)	расчет	1
Построение кривых зависимостей расходов воды и скоростей течения от уровней гидравлическим методом	график	8
Гидравлическая экстраполяция кривой расходов для русла с поймой до расчетного уровня	расчёт	3
Построение кривой свободной поверхности пересекаемого трассой ж/д водотока при числе расчётных створов 3	график	2
Составление климатической характеристики района изысканий	записка	1
Составление технического отчёта	отчёт	1

5.2 Этапы работ

Работы выполнены в три этапа: предполевой (подготовительный), полевой и камеральный (совмещаемый с расчетно-аналитическими и отчетными работами).

Предполевой этап. В составе работ этого этапа:

- разработка и согласование программы работ;
- осуществление сбора и анализа материалов изысканий прошлых лет, сведения о наличии и характере проявления опасных гидрометеорологических процессов, наличии ближайших гидротехнических сооружений и условий их эксплуатации и др;
- определение степени гидрометеорологической изученности;
- выбор водпоста – аналога;
- выбор репрезентативной метеостанции;
- сбор данных гидрологических наблюдений по посту-аналогу.

Полевой этап (в составе топографических работ). В составе работ этого этапа:

- рекогносцировочное обследование участка проектирования;
- установление планового и высотного положения меток максимальных исторических уровней воды и зон затопления по опросу и меткам на местности;
- установление наличия наледей и их мощностей;
- нивелирование морфостворов и продольных профилей водотока и р. Купа.

Камеральный этап. В составе работ этого этапа:

- подготовка строительно-климатической характеристики;
- гидрологические расчёты;
- составление Технического отчета.

5.3 Методика и технология выполнения работ

Методы вышеуказанных полевых, камеральных и расчетно-аналитических работ (расчетов), а также требования и рекомендации по их выполнению регламентированы СП 47.13330.2012, СП 11-103-97, СП 33-101-2003.

Технология выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий и методы предусматривают автоматизацию камеральной обработки материалов с использованием программного обеспечения:

- MSExcel 2007 – обработка табличных данных;
- MSWord 2007 – подготовка и оформление текстов;
- AutoCad 2011 - оформление чертежей;
- Программа «Гидрорасчёты», НПО Гидротехнологии, Санкт-Петербург, 2009;
- Программа «Половодье и Паводок 2.0», «Центр инженерных технологий», 2015;
- Программа «Морфоствор 2.0», «Центр инженерных технологий», 2015.

Используемые нормативные документы

1. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Минстрой России, М., 2012 г.
2. СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Госстрой России, М., 1997 г.
3. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Гидрометеониздат, Л., 1984 г.
4. СП 33 – 101 – 2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. Госстрой России, М., 2004 г.
5. СП 131.13330.2012. Строительная климатология.
6. «Правила устройства электроустановок», (ПУЭ), издание 7, раздел 2, ЗАО 2 издательство НЦ ЭНАС», М., 2003.
7. СП 20.13330.2012 Нагрузки и воздействия

Таблица регистрации изменений

[illegible]