

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МОСТ»

Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Ипподромской в г.Новосибирске

Свидетельство № 0424.11-2009-7826688390-П-077 от 29 сентября 2015 г.
Свидетельство 04-И № 285 от 07.02.2012 г.

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 3

МАТЕРИАЛЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

Инженерно-гидрометеорологические изыскания

5-597-ИИ-3-К



Положительное заключение

ФАУ «Главгосэкспертиза России» №1580-15/ГГЭ-10134/04 от 25.11.2015

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
2			09.2015

АО «Институт «Стройпроект»
ОАО «Стройизыскания»
Санкт-Петербург
2015



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МОСТ»

Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Ипподромской в г. Новосибирске

Свидетельство № 0424.11-2009-7826688390-П-077 от 29 сентября 2015 г.
Свидетельство 04-И № 285 от 07.02.2012 г.

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 3

МАТЕРИАЛЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

Инженерно-гидрометеорологические изыскания

5-597-ИИ-3-К

Генеральный директор
ОАО «Стройизыскания»



Н.В. Жданова

СОГЛАСОВАНО:

Технический директор

ЗАО «Институт «Стройпроект»



А. Б. Суровцев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель проекта

ЗАО «Институт «Стройпроект»



Ю. Б. Девичинский

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
2			09.2015

АО «Институт «Стройпроект»

ОАО «Стройизыскания»

Санкт-Петербург

2015



Отчет размножен в 8-ми экземплярах и отправлен:

Экз. №№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 – ЗАО «Институт «Стройпроект»

Экз. № 2 – ОАО «Стройизыскания».

РАЗРАБОТАНО:

Главный инженер ТГЭ



В.Л.Смирнов

Инженер-гидролог



Л.И.Рукина

№	Наименование раздела	Гриф	Инв.№	№ стр.
1	2	3	4	5
1	Введение			5
2	Описание участка работ			6
3	Гидрометеорологическая изученность			9
4	Природные условия района			12
4.1	Рельеф. Растительность. Почвы			12
4.2	Климатическая характеристика			12
4.2.1	Температура воздуха			14
4.2.2	Температура и промерзание почвы			15
4.2.3	Осадки			17
4.2.4	Снежный покров			17
4.2.5	Влажность воздуха			18
4.2.6	Ветер			18
4.2.7	Гололедно-изморозевые явления			21
4.2.8	Опасные гидрометеорологические процессы			21
4.3	Гидрологические условия			23
4.3.1	Гидрографическая характеристика реки Обь			23
4.3.2	Краткая характеристика Новосибирского водохранилища			24
4.3.3	Водный режим реки Обь на участке проектирования			26
5	Состав, объемы и методы производства изыскательских работ			32
5.1	Сбор исходных данных			32
5.2	Основные объемы инженерно-гидрометеорологических работ			32
5.3	Методика и технология выполнения работ			34
5.4	Инженерно-гидрологические изыскания			34
6	Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий			39
6.1	Расчетные расходы воды			39
6.1.1	Максимальные расходы воды			39
6.1.2	Минимальные расходы воды			45
6.1.3	Гидрограф стока вероятностью превышения 1%			47
6.2	Расчетные уровни воды			48
6.2.1	Наивысшие уровни воды			49
6.2.2	Наинизшие уровни воды			54
6.2.3	Расчетные уровни воды при ледовых явлениях			60

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2					09.15

5-597-ИИ-3-К-С

Содержание Тома 3

Стадия	Лист	Листов
П	1	3
ОАО «Стройизыскания»		

6.2.4	Расчетная толщина льда			64
6.2.5	Судоходный уровень			68
6.2.6	Продолжительность стояния уровней			70
6.2.7	Рабочие уровни			71
6.3	Результаты расчетов			72
7	Гидрохимическая характеристика реки Обь			74
8	Твердый сток реки Обь			75
9	Деформация русла			80
10	Расчёт параметров волн			87
11	Оценка гидравлики руслового потока, общего размыва в створе мостового перехода и местных размывов у опор моста, с применением метода математического моделирования			90
11.1	Общие сведения			90
11.2	Оценка скоростной структуры водного потока реки Оби в современных и проектных условиях			90
11.2.1	Математическая модель реки Оби на участке проектирования			90
11.2.2	Исходные данные			92
11.2.3	Общий порядок расчетов			94
11.2.4	Тарировка модели			94
11.2.5	Расчетные гидрологические сценарии			97
11.2.6	Результаты математического моделирования			97
11.2.7	Выводы			111
11.3	Оценка общего размыва русла в створе мостового перехода и местных размывов у опор моста			112
11.3.1	Общая часть			112
11.3.2	Оценка общего размыва			112
11.3.2.1	Расчеты по методике СНиП 2.05.03-84 («Мосты и трубы»)			112
11.3.2.2	Оценка общего размыва методом гидроморфологического анализа			116
11.3.2.3	Оценка общего размыва методом математического моделирования			119
11.3.2.4	Анализ результатов оценки общего размыва различными методами. Профиль общего размыва			123
11.3.3	Оценка местных размывов у опор моста			123
12	Заключение			128
13	Список использованных источников			130
13.1	Нормативные документы			130
13.2	Фондовые материалы			130
13.3	Опубликованная литература			131
Текстовые приложения				
14	Приложение А. Техническое задание			133
15	Приложение Б. Программа работ			138
16	Приложение В. Копии. Свидетельство СРО 04-И №285 от 07.02.2012 г			151

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

 09.15

5-597-ИИ-3-К-С

Лист

2

17	Приложение Г. Письмо ФБУ «Администрация обского БВП» о категории и классе внутреннего водного пути. Копия.			158
18	Приложение Д. Письмо ФБГУ «Западно-Сибирское УГМС» о климатической характеристике г. Новосибирска. Копия			159
19	Приложение Е. Свидетельства о поверке средств измерений. Копия			163
20	Приложение Ж. Сертификат соответствия на программный комплекс для численного моделирования гидродинамики и теплоассоупереноса в поверхностных водных объектах НТР-САЛС. Копия			166
21	Приложение И. Письмо ФБУ «Администрация обского БВП» о гарантированных габаритах судового хода на р. Обь. Копия			167
Графические приложения				
22	Приложение К. План русла реки Обь на участке проектируемого моста			169
23	Приложение Л. Профиль морфоствора по оси перехода			170
24	Приложение М. Продольный профиль реки Обь на участке изысканий			171
25	Приложение Н. Живое сечение реки по оси ж.д. моста Николаевский			172
26	Приложение П. Профиль р.Обь с эпюрами скоростей			173
27	Приложение Р. Общий вид моста			174

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

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К-С

Лист

3

1. Введение

Инженерно-гидрометеорологические изыскания на объекте: «Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Ипподромская в г. Новосибирске» выполняются на основании договора № 4 от 09.07.2014 г. с ЗАО «Институт «Стройпроект» (далее Заказчик) и технического задания, выданного Заказчиком (Приложение А).

ОАО «Стройизыскания» зарегистрировано ИМНС России по Центральному району г. Новосибирска, свидетельство о регистрации №00508773 от 10.07.2002 г.

Право ОАО «Стройизыскания» осуществлять работы, предусмотренные договором, подтверждено свидетельством 04-и № 285 от 07 февраля 2012 г. о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (Приложение В).

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

Проектируемый мостовой переход №4 через р. Обь в городе Новосибирске расположен в створе ул. Ипподромской, в 22,7 км ниже створа Новосибирской ГЭС, в 1,6 км ниже водомерного поста Гидрометеослужбы г. Новосибирска. В 890 м выше по течению расположен Октябрьский коммунальный мост, 2,12 км ниже – Димитровский мост.

Рассматриваемый район находится в Западной Сибири, в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины.

Строительство мостового перехода выполняется в черте городской застройки. В административном отношении участок работ расположен в Центральном и Ленинском районах г. Новосибирска.

Проектируемое сооружение представляет собой мостовой переход с береговыми подходами, имеет протяженность, порядка, 5,5 км, непосредственно береговые подходы - порядка 4,7 км, длина пролета над Обью — 850 м.

Кроме того, проектируется создание на подъездах к мосту с правого и левого берега транспортных многоуровневых развязок первого класса (непрерывного движения, без светофоров) и путепровода в районе пересечения с железной дорогой.

Стадия работ – проектная документация.

Инженерно-гидрометеорологические работы выполнены инженером-гидрологом Н. К. Анельгольмом, инженером-гидрологом Л. И. Рукиной.

Изыскания выполнены в соответствии с требованиями технического задания и действующих нормативных документов, список которых приведен на стр.131.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	5-597-ИИ-3-К	Лист
										1

2. Описание участка работ

Река Обь образуется от слияния рек Бия и Катунь, стекающих с Алтайских гор, протекает через Западно-Сибирскую низменность и впадает в Обскую губу Карского моря. Длина её 3662 км, площадь водосбора составляет 2990000 км². По судоходству р. Обь на участке проектирования относится к категории - магистраль III класса (Приложение Г).

В своем течении река Обь пересекает ряд ландшафтно-географических зон. Истоки реки (до г. Бийска) расположены в предгорных и горных районах Алтая. Верхняя часть бассейна Оби расположена в зоне лесостепи, среднее течение - в лесной зоне, низовье - в зоне лесотундры.

Обь – типично равнинная река с малыми уклонами и широкой долиной, достигающей местами нескольких десятков километров. От Барнаула до Новосибирска река протекает в долине шириной 3-12 км. Основную часть долины занимает двухступенчатая пойма, расчленённая многочисленными старицами. В долине чётко выделяются три надпойменные террасы, местами менее ясно выраженные четвёртая и пятая.

Русло Оби, сложенное преимущественно рыхлыми аллювиальными отложениями, характеризуется сильной деформацией, изобилует многочисленными островами и отмелями.

Самым крупным гидротехническим сооружением на изучаемом участке Оби является Новосибирская ГЭС, которая сооружена в 1956 г. на 2986 км от устья реки. Созданное в результате подпора 18-метровой плотиной водохранилище относится по своему характеру к долинному типу с сезонным регулированием стока. По своим размерам оно принадлежит к группе средних искусственных водоемов. Общая ёмкость водохранилища при НПУ = 113,7 м БС составляет 9,08 км³, из них полезный объём составляет 4,61 км³. Отметка УМО – 108,50 м БС. Отметка ФПУ – 115,7 м БС.

По отношению к ГЭС створ проектируемого моста расположен в 24 км ниже плотины (701.3 км по судовому ходу), в нижнем бьефе Новосибирского водохранилища.

Ширина прямолинейного русла, в районе участка проектирования, составляет 690-720 м. На участке от речного вокзала до Новониколаевского моста (700-702 км по судовому ходу) вдоль правого берега имеется железобетонная, отвесная набережная оборудованная парапетом, лестницами и спусками. Левый берег пойменный, с озеровидным карьером между Октябрьским и Новониколаевским мостами. Выше проектируемого моста в 430 м по левому берегу расположен городской пляж.

Глубины в основном русле на фарватере составляют 4-6 м при проектном уровне.

Река Обь в пределах г. Новосибирска судоходная. Судоходство осуществляется по основному руслу. Габариты пути при проектном уровне 80 см по водпосту Новосибирск имеют параметры:

- глубина – 220 см,
- ширина – 80 м,
- радиус закругления – 700 м.

Продолжительность физической навигации составляет 178 суток: с 1 мая по 25 октября. (Приложение И).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инав. № подл.	5-597-ИИ-3-К	Лист
										2



Рис. 2.1 Участок проектирования мостового перехода через р. Обь в створе ул. Ипподромская в г. Новосибирске

Кроме проектируемого автодорожного моста, в пределах города расположены 6 мостов: Дмитровский автодорожный мост, Новониколаевский железнодорожный мост, Октябрьский автодорожный, Метромост, Бугринский автодорожный мост, Комсомольский железнодорожный мост.

Ниже в таблице 2.1 приведены характеристики судоходных пролетов в створах мостов, расположенных вблизи исследуемой площадки.


Инва. № подл.	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15
5-597-ИИ-3-К					Лист
					3

Таблица 2.1

Характеристики судоходных пролетов мостов

Судоходные пролёты	Направление движения судов	Ширина судоходной полосы в пролёте, м	Высота судоходного пролёта, м
Метромост на 700,3 км			
Третий пролёт от правого берега	вниз	85	18,3
Четвертый пролёт от правого берега	вверх	75	17,8
Автодорожный Октябрьский мост на 700,4 км			
Третий пролёт от правого берега	вниз	85	16,1
Четвертый пролёт от правого берега	вверх	75	19,0
Железнодорожный Новониколаевский мост на 701,4 км			
Третий пролёт от правого берега	вниз	110	17,4
Четвертый пролёт от правого берега	вверх	110	16,5
Автодорожный Димитровский мост на 703,4 км			
Второй пролёт от правого берега	вниз	110	18,6
Третий пролёт от правого берега	вверх	120	18,6

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

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

4

3. Гидрометеорологическая изученность

Гидрологическая изученность. В гидрологическом отношении река Обь в районе проектирования хорошо изучена.

Наблюдения за гидрологическим режимом водных объектов осуществляет Государственное учреждение ФБГУ «Западно-Сибирское УГМС».

Водпост г. Новосибирск, нижний бьеф. Открыт 1 января 1958 года. До 7 июня 1961 года водомерный пост был расположен на левом берегу, в 0,7 км ниже плотины Новосибирской ГЭС. 7 июня 1961 года наблюдения за уровнем воды были перенесены на новый постоянный водпост, который находится в створе гидросооружения, на откосе земляной правобережной плотины.

Уровни регистрируются по ДСУ ГЭС на Новосибирской ГЭС. На уровень и ледовый режим оказывает влияние ГЭС. В зимний период в створе поста наблюдается постоянная полынья, распространяющаяся вниз по течению на 25-30 км.

Ниже плотины ГЭС ширина долины реки 6-7 км. Правый склон её пологий, покрыт лесом, левый – крутой частично задернован. Берега, для предохранения от разлива воды в высокую воду, укреплены отвалами из бутового камня.

Русло делится на два рукава. Правый, шириной 50-150 м, служит судовым ходом к шлюзу, прорыт в коренном берегу, а в 5 км ниже он отделён от основного русла продольной дамбой на каменной наброске.

Русло сильно деформируется.

Водпост г. Новосибирск. Расположен на правом берегу р. Оби, в непосредственной близости от участка изысканий, в однородных физико-географических, климатических, гидрологических и гидрогеологических условиях.

Пост открыт 10 сентября 1893 года рядом с ж/д мостом через реку Обь и действует по настоящее время. За период работы пост неоднократно переносился:

- с 21 IV 1894 г. по октябрь 1953 г. – 2 км выше ж/д моста;
- с октября 1953 г. по 23 IV 1974 г. – 0,3 км выше ж/д моста;
- с 24 IV 1974 г. по 1988 г. – 1,6 км выше ж/д моста;
- с 1988 г. по настоящее время – 0,55 км выше коммунального моста.

Наблюдения за уровнями считаются увязанными за весь период с 1894 г. До 1969 г. на в/посту велись измерения расходов. В настоящее время ведутся наблюдения за уровнями воды и ледовым режимом реки.

Долина реки в районе в/поста трапецеидальная, шириной 4 – 5 км. Правый склон долины высокий, местами скалистый, застроенный; левый – пологий, пойменный. Пойма пересечена протоками, имеются небольшие озера, начинает затопляться при уровне воды 500 – 600 см над нулем графика. Ширина поймы 0,5 – 0,8 км. С южной стороны пойму пересекает дамба ж/д моста, с северной – дамбы метромоста и Октябрьского коммунального. Русло реки прямолинейное песчаное, у правого берега каменистое, деформирующееся. В 200 м выше поста расположен остров, прогрессивно развивающийся и разделяющий русло на два рукава. Правый рукав судоходный, в рукаве имеется выход скальных пород до горизонта воды. В левый рукав впадает р. Тула.

Толщина льда измерялась в 200 м от стенки набережной в створе поста. Последние годы ледостав на участке поста неустойчивый и измерения толщины льда не производятся.

На уровень и ледовый режим реки оказывают влияние попуски вышерасположенной Новосибирской ГЭС.

Сведения по гидрологическим постам, расположенным в районе изысканий, приведены в таблице 3.1. Расположение постов показано на карте-схеме рисунок 3.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	5-597-ИИ-3-К		Лист
											5
					09.15						

Рисунок 3.1

Схема гидрометеорологической изученности

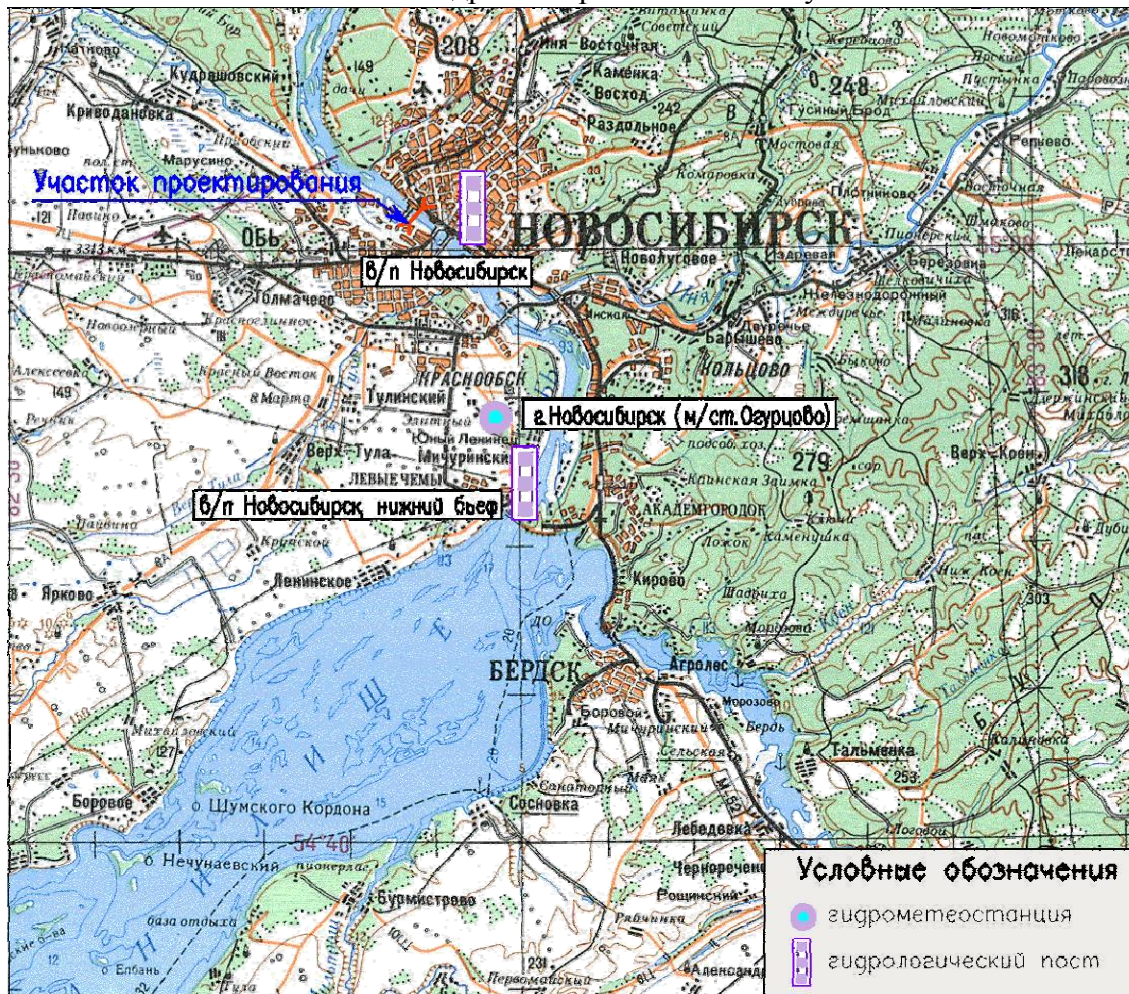


Таблица 3.1.

Сведения по гидрологическим постам, расположенным в районе изысканий

Водпост	Расстояние, км		A, км ²	«0» графика поста	Открыт (число, месяц, год)	Закрит (число, месяц, год)
	от устья	от участка проектирования				
Новосибирск, нижний бьеф	2986	23	232000	93,50 м БС 90,59 м ГС	01.01.1958	действует
Новосибирск	2963	1,54	252000	91,26 м БС 88,35 м ГС	10.11.1893	действует

Примечание: здесь и далее по тексту: БС – Балтийская система высот, ГС – система высот г. Новосибирска

Согласно табл. 4.1 СП 11-103-97 по степени гидрологической изученности участок изысканий и проектирования относится к изученному.

Метеорологическая изученность. Для характеристики климатических условий рассматриваемой территории были использованы данные метеорологической станции «г. Новосибирск» (инд. 29638).

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

6

Метеостанция расположена на левом берегу Оби, ниже плотины ГЭС, в районе п. Огурцово. Координаты метеостанции 54°54' с.ш. и 82°57' в.д.

Станция открыта в 1936 году. Окружающий станцию рельеф ровный. С северной стороны имеются небольшие возвышенности. Местность открытая. Вокруг станции расположены полезавитные лесные полосы, ближайшие из них начинаются в 150 м к юго-западу. Метеорологическая площадка расположена на юго-восточной стороне поселка Огурцово, на ровном поле в 100 м от крайних одноэтажных строений. Высота метеоплощадки 128,2 м ГС. Высота флюгера над поверхностью земли с легкой и тяжелой доской 9,8 м.

Выбор станции был обусловлен близким расположением к участку проектирования, а также наличием необходимых данных за достаточный период времени.

По степени метеорологической изученности рассматриваемую территорию можно охарактеризовать как изученную (рисунок 3.1).


Кроме стационарных гидрометрических наблюдений на р. Обь, в прошлом организациями различных ведомств проведены инженерно-технические изыскания с целью определения динамики русловых процессов, гидрологического обоснования проектов дорожно-мостового строительства.

В 1980 г. силами ЗапСибТИСИЗ выполнен «Гидрологический очерк рек Новосибирского района» [21].

В 2005 г. в районе водпоста были выполнены инженерно-гидрометеорологические изыскания ОАО «Гипротрансмост» (г. Москва) совместно с ОАО «Сибгипротранс» (г. Новосибирск) для выбора варианта третьего мостового перехода через Обь [20].

В 2008г., 2010 г. силами ОАО «Стройизыскания» выполнялись инженерно-гидрометеорологические изыскания по объекту «Мостовой переход через р. Обь по Оловозаводскому створу в г. Новосибирске» (в дальнейшем мост переименован в «Бугринский»). [22]

С 2010 г. по 2014г. силами ОАО «Стройизыскания» выполнялся «Мониторинг состояния реки Обь в месте пользования, водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы в границах землепользования по объекту: «Мостовой переход через р. Обь по Оловозаводскому створу в г. Новосибирске» [23-27].

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					5-597-ИИ-3-К	Лист
								7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
					09.15			

4. Природные условия района

4.1. Рельеф. Растительность. Почвы

Новосибирск расположен в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины на Приобском плато, примыкающем к долине реки Обь, рядом с водохранилищем, образованным плотиной Новосибирской ГЭС, на границе лесной и лесостепной природных зон.

Река Обь, прорезая Приобское плато на рассматриваемом участке, делит его на две чётко различающиеся в геоморфологическом отношении части – приподнятое и всхолмленное правобережье и преимущественно равнинное левобережье.

Левобережная часть города располагается на территории Западно-Сибирской плиты. Рельеф левобережья представляет собой слабовсхолмленную равнину с отметками 100 - 190 м над уровнем моря, изрезанную балками, оврагами, ручьями, принадлежащими бассейнам р.р. Тулы и Верхней Тулы. Ландшафт левобережной лесостепи представляет собой уплощённые, наклонные поверхности с разнотравно-злаковыми лесными лугами, берёзовыми лесами на лугово-чернозёмных, серых лесных почвах, чернозёмах выщелоченных.

Правобережная часть Новосибирска размещена на территории Томь-Колыванской складчатой зоны Алтае-Саянской складчатой области.

Основными элементами рельефа правобережья являются возвышенные, расчленённые увалистые равнины Томь-Колыванской складчатой зоны, переходящие в горные хребты Салаирского кряжа. Рельеф изрезан густой системой речных долин, оврагов, балок и увалов. Глубина врезания речной сети колеблется от 50 до 100 м. Уклоны поверхности достигают 2 – 5° и в отдельных местах 5 – 10°. Абсолютные высоты колеблются от 140 до 250 метров над уровнем моря.

Современный рельеф города сформировался при сильном воздействии в последние десятилетия антропогенных факторов.

В современном рельефе берегов Оби выделяются три надпойменные террасы. Наиболее высокая, третья надпойменная терраса (120-130 м над ур. моря, 30-40 м над ур. реки) широко распространена на правом берегу реки, а на левом образует несколько разобщённых площадок. Вторая надпойменная терраса (105-115 м над ур. моря, 15-25 над ур. реки) развита в основном на участках Огурцово – Малое Кривошеково, Ерестная – Толмачево, в районе Академгородка и с. Бугры. Первая надпойменная терраса имеет отметки 100-105 м над ур. моря (10-15 м над ур. реки). В районе Новосибирского водохранилища первая и вторая террасы затоплены.

Абсолютные высоты в пределах города колеблются от 130 до 230 м.

По природным условиям Новосибирск целиком входит в лесостепную зону. Территория подразделяется на две крупные части: правобережную – зону ленточных боров и смешанных лесов Приобья и левобережную зону северной и южной лесостепи. Границей между ними является Обь [27].

К зональным почвам рассматриваемого района относятся серые лесные почвы, занимающие большую часть рассматриваемой территории. Почвы образовались на лессовидных, тяжелых суглинках и глинах, вблизи рек больше грунтов супесчаных и песчаных.

4.2. Климатическая характеристика

В соответствии с СП 131.13330.2012 "Строительная климатология" (актуализированная редакция СНиП 23-01-99*) район изысканий относится:

- к I климатическому району, подрайону IV;
- по схематической карте распределения среднего за год числа дней с переходом температуры воздуха через 0°С - от 60 до 70;

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					5-597-ИИ-3-К	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

Климатические характеристики холодного и тёплого периодов года приняты по СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*, «Научно прикладному справочнику по климату СССР» серия 3, части 1- 6, выпуск 20, 1993г., СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» и дополнены климатическими характеристиками с учётом последних лет наблюдений, предоставленными ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» (Приложение Д).

Таблица 4.2.1

Основные климатические характеристики. Метеостанция "Новосибирск"

№	Характеристика	Величина		
1	2	3		
Климатические параметры холодного периода года (СП 131.13330.2012)				
1	Средняя температура наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98 0,92	-43 -41	
2	Средняя температура наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98 0,92	-41 -37	
3	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		-22	
4	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		-50	
5	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С		9	
6	Продолжительность, (сутки) и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤0°С	продолжительность	169
			средняя температура	-11,8
		≤8°С	продолжительность	221
			средняя температура	-8,1
		≤10°С	продолжительность	238
			средняя температура	-6,9
7	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		79	
8	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час. наиболее холодного месяца, %		76	
9	Количество осадков за ноябрь – март, мм		104	
10	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		Ю	
11	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с		4,7	
12	Средняя скорость ветра, м/сек, за период со средней суточной температурой воздуха ≤8 °С		3,7	
Климатические параметры тёплого периода года (СП 131.13330.2012)				
13	Барометрическое давление, гПа		1003	
14	Температура воздуха, °С, обеспеченностью	0,95	23	
		0,98	26	
15	Средняя максимальная температуры воздуха наиболее тёплого месяца, °С		25,4	
16	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С		37	
17	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее тёплого месяца, °С		11,9	
18	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее тёплого месяца, %		71	
19	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час. наиболее тёплого месяца, %		54	
20	Количество осадков за апрель – октябрь, мм		321	
21	Суточный максимум осадков, мм		95	
22	Преобладающее направление ветра за июнь-август		Ю	
23	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с		2,0	
Климатические параметры (справочники)				
24	Сумма атмосферных осадков за год, мм		425	
25	Число дней в году с осадками более 0,1 мм.		155	
26	Число дней в году с осадками более 5,0 мм.		21	
27	Средняя дата образования устойчивого снежного покрова		3 XI	
28	Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова		12 IV	
29	Среднее число дней в году с устойчивым снежным покровом		167	
30	Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму, см		45	
31	Расчетная толщина снежного покрова вероятностью превышения 5%		58	
32	Среднее годовое число дней с туманом		21	
33	Средняя продолжительность туманов (в часах)		4,5	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

9

№	Характеристика	Величина
1	2	3
34	Среднее за год число дней с грозой	26
35	Среднее за год число дней с метелью	36
36	Продолжительность метелей за год, в часах	294
37	Среднее за год число дней с позёмком	9
38	Толщина стенки гололеда b , в мм (район II), превышаемая раз в 5 лет, (СП 20.13330.2011)	5
39	Давление ветра w_0 , в кПа (район III), (вероятность превышения 2%), (СП 20.13330.2011)	0,38
40	Вес снегового покрова S_s , в кПа (район IV), (вероятность превышения 4%), (СП 20.13330.2011)	2,4

Климат рассматриваемой территории определяется динамикой синоптических процессов, свойственных центральной части и югу Западной Сибири. Воздушные массы, движущиеся с запада, задерживаются Уральским хребтом, с востока - Восточно-Сибирской возвышенностью. Поэтому над территорией Западной Сибири осуществляется в основном меридиональная форма циркуляции, вследствие которой периодически происходит смена воздушных масс на диаметрально противоположные и отмечаются существенные нарушения в распределении давления.

Зимой в южной половине бассейна Оби располагается область повышенного давления в виде отрогов Якутского или Азиатского антициклонов, с характерной для них ясной, бесснежной и морозной погодой. Временами она прерывается идущими с юго- и северо-запада циклонами, несущими снежные заряды, бураны и метели.

Летом рассматриваемая территория находится под воздействием области пониженного давления, связанной с обширной континентальной азиатской термической депрессией. Морской воздух, поступающий с запада и севера, преобразуется в континентальный.

Благодаря континентальному положению и особенностям атмосферной циркуляции климат местности в рассматриваемом районе характеризуется суровой и продолжительной зимой с обильными снегопадами, сильными ветрами и метелями, а также довольно жарким, но коротким летом с ливневыми грозами и обложными дождями. Переходные периоды - весна, осень, коротки, с резкими колебаниями температур. Весна и начало лета, как правило, засушливы, осень - избыточно увлажненная.

4.2.1 Температура воздуха

Среднегодовая температура воздуха составляет $1,3^{\circ}\text{C}$. Наиболее холодным месяцем в году является январь со средней температурой воздуха минус $17,7^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум достигает минус $46,3^{\circ}\text{C}$. Наиболее жаркий месяц – июль. Его средняя температура $+19,3^{\circ}\text{C}$ и абсолютный максимум $+36,6^{\circ}\text{C}$. Амплитуда колебания средней месячной температуры воздуха составляет 37°C , а экстремальных её значений - 87°C .

Весна, наиболее короткий, ветреный и сухой сезон в году, начинается с перехода средней суточной температуры воздуха через 0°C и разрушения устойчивого снежного покрова в конце первой или начале второй декады апреля. Средняя суточная температура воздуха в течение марта-мая возрастает от 0 до 15°C , в отдельные дни тёплой весны возможно повышение температуры воздуха до $25-30^{\circ}\text{C}$. На фоне общего потепления могут наблюдаться возвраты холодов с заморозками и выпадением снега. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C весной приходится на конец второй декады апреля.

Лето наступает во второй или третьей декаде мая и продолжается 3-3,5 месяца. Переход средней суточной температуры воздуха через 15°C (первая декада июня) соответствует наиболее тёплому периоду, однако температура воздуха в летнее время неустойчива, суточные амплитуды значительны, жаркие дни нередко сменяются прохладными. Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха выше 15°C составляет 2,5 месяца. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 119 дней.

Частые заморозки во второй декаде августа являются первым признаком осени, которая наступает с переходом средней суточной температуры воздуха через 10°C во второй де-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	5-597-ИИ-3-К		Лист
											10

каде сентября. В отдельные годы в первой половине сентября бывает много по-летнему жарких дней с температурой 30-35°C. Во второй половине сентября на общем фоне понижения температуры и ухудшения погоды имеют место возвраты тепла («бабье лето»).

Период предзимья длится, в среднем, около месяца, от даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0°C до наступления морозов.

В редких случаях зима устанавливается сразу, без переходного периода. Наиболее сильные холода наступают после перехода средней суточной температуры воздуха через минус 5°C и образования устойчивого снежного покрова. Зима длится 5 месяцев, с ноября по март. В конце марта устойчивые прекращаются, учащаются оттепели, начинается оседание и таяние снежного покрова.

Таблица 4.2.1.1

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С
м/ст. Новосибирск

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-17,7	-16,1	-8,2	2,4	11,1	17,1	19,3	16,2	10,2	2,7	-7,1	-14,8	1,3

Таблица 4.2.1.2

Даты наступления средних суточных температур воздуха выше и ниже 0°C
м/ст. Новосибирск

Температура, °С	Даты наступления средних суточных температур воздуха				
	средняя	самая ранняя		самая поздняя	
выше 0°	8 IV	24 III	1989	24 IV	1969
ниже 0°	27 X	4 X	1970	21 XI	2001

Таблица 4.2.1.3

Даты первого и последнего заморозка и продолжительность
безморозного периода в воздухе, м/ст. Новосибирск

Дата последнего заморозка			Дата первого заморозка			Продолжительность безморозного периода, дни		
средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	наименьшая	наибольшая
22 V	29 IV	7 VI	19 IX	27 VIII	8 X	119	92	144

4.2.2. Температура и промерзание почвы

Важную роль в термическом режиме почвы играет температура ее верхних слоев. Средняя годовая температура поверхности почвы в Новосибирске равна 1°C, это более чем на полградуса выше температуры воздуха.

С ноября по март средние месячные значения температуры поверхности почвы (снега) изменяются от минус 10° (в ноябре) до минус 20° (в январе). Разница в значениях средних месячных величин температуры почвы и воздуха менее 1°. В дневные часы средняя месячная температура почвы повышается до минус 9°C, ночью понижается до минус 28°C. В отдельные ясные ночи температура поверхности почвы (снега) понижается до минус 50°C. Наиболее низкая температура отмечалась в феврале 1951 г. (минус 52°C). В январе и декабре абсолютные минимумы также очень низкие и достигают в отдельные ночи минус 50°C. Разность температур почвы и воздуха составляет 5-6°C.

В годовом ходе температуры верхних слоев почвы минимум приходится на февраль. На глубине 160 и 320 см он наблюдается в апреле и мае. Температура почвы с глубиной по-

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

Д.И.И. 09.15

5-597-ИИ-3-К

вышается. Отрицательные температуры наблюдаются на глубине 20 см с ноября, а на глубине 40 см — с декабря по март, на глубине 80 см температура ниже 0°C наблюдается с января по апрель.

Не менее важная характеристика термического режима почвы—глубина ее промерзания, она обычно меньше глубины проникновения 0°C в почву. Устойчивое промерзание происходит в последних числах октября, а самое раннее — в конце первой декады этого месяца. Максимальная глубина промерзания наблюдается в апреле. Полное оттаивание почвы наступает обычно в начале июня, но в редких случаях возможно и в конце месяца.

В летний период температура поверхности почвы испытывает более значительные колебания, чем зимой. В дневное время почва сильно прогревается, и в полдень температура поверхности почвы повышается до 40—44°C, а в отдельные дни до 64°C. Максимум температуры верхних слоев почвы приходится на июль, с глубиной он сдвигается на осенние месяцы — сентябрь—октябрь.

Заморозки на почве вследствие больших вертикальных градиентов температуры в припочвенном слое возможны все лето, но практически они бывают редко. В 1933 году был зафиксирован последний заморозок на поверхности почвы 29 июня, а в 1974 г. — 22 июня. Осенью при средней дате первых заморозков 9 сентября самый ранний заморозок был отмечен 21 августа 1951 г. [31].

Таблица 4.2.2.1

Температура поверхности почвы за многолетний период
(чернозем выщелоченный), м/ст. Новосибирск

Температура, t°C	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
ср. месячная	-19	-19	-11	2	13	21	25	19	11	1	-10	-17	1
абс. максимум	2	4	15	44	57	61	64	58	50	31	12	3	64
абс. минимум	-50	-52	-42	-40	-10	-5	0	-1	-9	-25	-50	-49	-52

Устойчивое промерзание почвы происходит в последних числах октября. Средняя из наибольших глубина промерзания почвы составляет 150-200см. Полностью почва оттаивает в течение второй декады мая - первой декады июня.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, согласно расчету, для насыпных грунтов составляет - 2,70м, супесей и песков - 2,23м и суглинков и глин - 1,83м.

Таблица 4.2.2.2

Глубина промерзания почвы, см
м/ст. Новосибирск

Месяц	Средняя	Максимальная	Год
Октябрь	6	32	1976
Ноябрь	46	98	1968
Декабрь	103	166	1965
Январь	144	219	1966
Февраль	173	259	1966
Март	190	282	1966
Апрель	191	286	1966
Май	149	282	1966
Июнь	17	266	1972
Наибольшая	191	286	1965-1966

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	Лист
					09.15		

4.2.3. Осадки

По сезонам года осадки распределяются неравномерно. До 76% их приходится на тёплую часть года.

Наименьшее количество осадков выпадает в феврале (14 мм), наибольшее – в июле (72 мм). Общее количество выпадающих за год осадков равняется 425 мм. Из них 323 выпадает в теплое время года (апрель-октябрь) и 120 мм в холодный период (ноябрь-март). Максимальное суточное количество осадков в Новосибирске наблюдалось в 1938 году - 95 мм и в августе 1982 года - 94,9 мм.

Средняя интенсивность дождя составляет 14,5 мм/ч. Экстремальное количество осадков, выпавших за пять минут, наблюдалось в Новосибирске в июле 1970 года, когда при интенсивности 2,5 мм/мин, выпало около 13 мм осадков [31].

Таблица 4.2.3.1

Количество обильных осадков (мм) за апрель- сентябрь,
м/ст. Новосибирск

Обеспеченность, %											
2	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
88	62	53	46	42	40	37	35	33	32	30	29

Таблица 4.2.3.2

Суточный максимум осадков (мм),
м/ст. Новосибирск

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
10,7	10,0	19,9	29,5	37,7	35,1	55,2	94,9	46,9	21,3	21,0	14,1	94,9
1983	2004	1982	2010	1986	1978	1976	1982	1996	1997	1979	1987	1982

Таблица 4.2.3.3

Количество дней с осадками по месяцам и за год,
м/ст. Новосибирск

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
16	13	11	10	11	12	12	12	11	14	17	18	157

4.2.4. Снежный покров

Время выпадения первого снега близко к дате перехода средней суточной температуры воздуха через 0°C. Снежный покров появляется в третьей декаде октября. Устойчивый снежный покров образуется в первых числах ноября, но в отдельные годы могут наблюдаться значительные отклонения от средней даты. Максимальной высоты снежный покров достигает в третьей декаде февраля. Средняя из наибольших высот снежного покрова за зиму составляет на защищённых участках 60-80 см, на открытых – 35-55 см. Максимальный запас воды в снеге колеблется от 170 до 200 мм. С наступлением оттепелей высота снежного покрова быстро уменьшается. Таяние снега происходит значительно быстрее, чем его накопление. Устойчивый снежный покров разрушается в течение апреля. В отдельные годы разрушение устойчивого снежного покрова может быть как в более ранние сроки, так и в более поздние.

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

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

13

Таблица 4.2.4.1

Высота снежного покрова по снегосъёмкам в поле на последний день декады,
м/ст. Новосибирск

ноябрь			декабрь			январь			февраль			март		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
8	10	14	20	23	28	33	35	37	41	41	42	44	42	29

4.2.5. Влажность воздуха

Влажность воздуха имеет ярко выраженный годовой и суточный ход. Упругость водяного пара зависит от температуры воздуха. Чем выше температура, тем большее количество водяного пара может в нем находиться. В течение года упругость водяного пара меняется аналогично ходу температуры воздуха: наибольшие значения наблюдаются летом (в июле), наименьшие—в самые холодные зимние месяцы.

Суточный ход упругости водяного пара в зимние месяцы повторяет суточный ход температуры воздуха, максимум наступает в дневные часы, минимум—перед восходом солнца. Суточная амплитуда упругости водяного пара зимой мала—около 0,2 гПа, а в теплый период увеличивается до 0,7—0,9 гПа.

Относительная влажность воздуха является показателем насыщения воздуха водяным паром. Годовой ход относительной влажности воздуха противоположен годовому ходу парциальному давлению водяного пара. Наиболее низкая относительная влажность воздуха наблюдается не в самый теплый месяц, а несколько раньше, в конце мая - начале июня (59—65%), что обусловлено быстрым прогреванием приземных слоев воздуха и небольшим количеством выпадающих осадков. Затем ее значение повышается, достигая в августе 75%. С переходом к устойчивым отрицательным температурам в ноябре - декабре наступает максимум относительной влажности (81%).

В годовом ходе наиболее высокая относительная влажность в 13 ч наблюдается с ноября по март. Средняя месячная относительная влажность воздуха в эти месяцы составляет 70—80%. С февраля обычно дневная относительная влажность понижается, а наиболее интенсивное ее понижение отмечается от марта к апрелю (март —70%, апрель —56%) и от апреля к маю. Май и июнь, как правило, отличаются большой засушливостью, вследствие чего и относительная влажность воздуха в 13 ч в эти месяцы наименьшая в году (май—44%, июнь—50%).

Годовой ход дефицита насыщения соответствует распределению относительной влажности. Больших значений дефицит влажности достигает в июне и июле, когда в среднем за месяц он удерживается почти на одном уровне и равен 7,8—8,2 гПа. В отдельные годы средний месячный дефицит влажности значительно отличается от среднего многолетнего. Наибольшие различия отмечаются в теплый период [31].

Таблица 4.2.5.1

Влажность воздуха за многолетний период,
м/ст. Новосибирск

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
парц. давл. (гПа)	1,4	1,5	2,6	5,0	7,3	12,3	15,6	13,4	9,2	5,5	3,0	1,8	6,6
относительная, %	79	77	78	70	59	65	72	75	74	77	81	81	74

4.2.6. Ветер

В рассматриваемом районе наибольшую повторяемость за год имеют южные и юго-западные ветры, составляющие соответственно 28% и 22%. Средняя годовая скорость ветра за многолетний период – 3,4 м/сек, а среднее число дней с сильным ветром (>15 м/сек) - 25. Сильный ветер зимой сопровождается метелями и снегопадами, летом – пыльными бурями и

5-597-ИИ-3-К

Лист

14

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

Д.И.И. 09.15

ливневыми дождями. В Новосибирске в среднем за сезон отмечается 36 дней с метелями. Общая продолжительность метелей за год в среднем составляет 294 часов.

В Новосибирске сильный ветер может наблюдаться более 96 часов. Наибольшая повторяемость продолжительности сильного ветра от 1 до 4 часов. Наряду с сильными ветрами большой продолжительности не меньшую опасность представляют шквалы - внезапное кратковременное усиление ветра до 15 м/с и более. Шквалы в районе Новосибирска наблюдаются при перемещении циклонов с запада и юго-запада. Шквалы в 85% случаев наблюдаются летом с максимумом в июле [35]. Скорость ветра вероятностью превышения 5% составляет 8 м/с.

Таблица 4.2.6.1

Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/сек),
м/ст. Новосибирск

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3,8	3,7	3,4	3,6	3,5	2,9	2,3	2,5	2,9	3,7	4,0	3,9	3,4

Таблица 4.2.6.2

Среднее и наибольшее число дней с сильным ветром 15 и более (м/с)
м/ст. Новосибирск

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
среднее	2,8	2,1	1,6	1,9	3,5	1,6	0,8	1,0	1,1	2,8	3,0	3,1	25,3
наибольшее	9	8	9	7	8	6	2	3	4	8	11	9	46

Таблица 4.2.6.3


Повторяемость направлений ветра и штилей, (%)
м/ст. Новосибирск

Период	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
Январь	4	6	4	7	45	22	10	2	7
Февраль	6	7	4	6	42	22	11	2	7
Март	7	7	4	5	34	24	16	3	6
Апрель	10	9	7	5	27	18	18	6	5
Май	14	8	7	6	24	15	18	8	6
Июнь	16	12	9	6	23	13	14	7	8
Июль	18	16	11	7	18	10	13	7	11
Август	19	11	7	6	18	13	17	9	11
Сентябрь	11	9	7	6	25	17	18	7	8
Октябрь	7	5	5	5	31	25	17	5	5
Ноябрь	5	5	4	6	35	24	18	3	4
Декабрь	5	5	4	7	44	22	11	2	7
Год	10	8	6	6	31	19	15	5	7

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

15

Рисунок 4.2.6.1

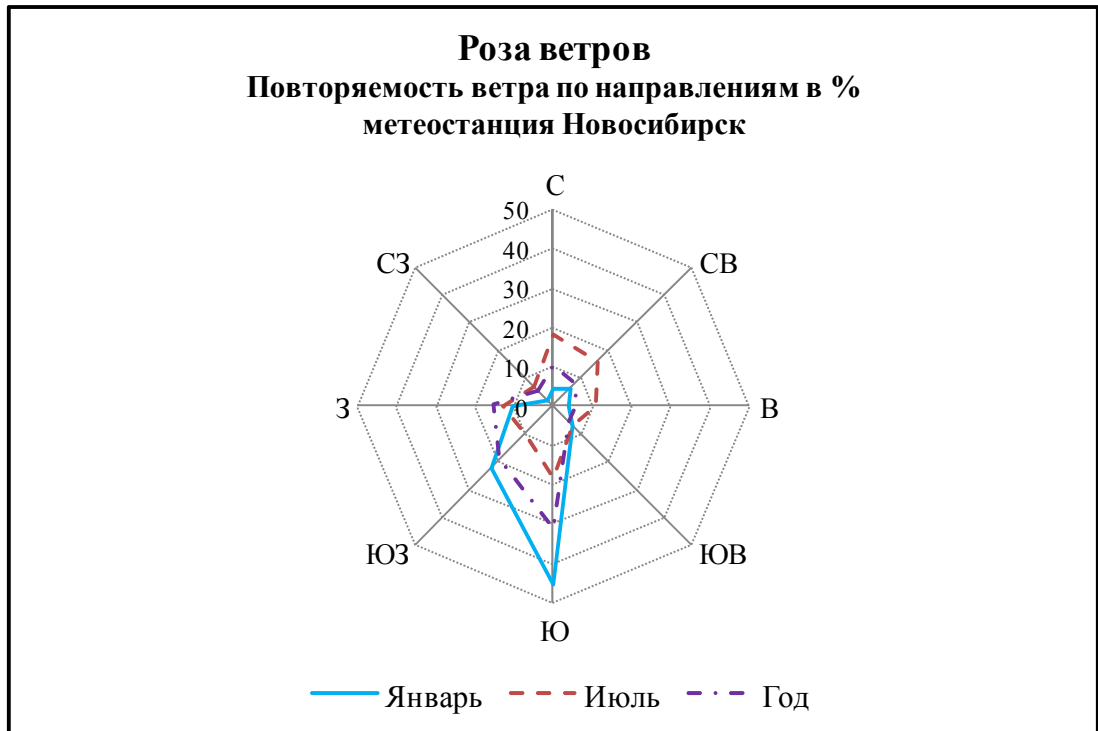


Таблица 4.2.6.4

Среднее число дней со скоростью ветра, равной или превышающей заданное значение, м/ст.
Новосибирск

Средняя скорость, м/с	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
≥8	11,4	9,5	9,0	8,6	9,5	4,8	2,0	3,0	4,5	10,9	11,8	9,8	95
≥15	3,0	2,0	1,8	1,6	2,3	1,1	0,4	0,9	0,9	3,0	2,7	1,7	21
≥20	0,0	0,1								0,1	0,1		0,3

Таблица 4.2.6.5

Максимальная скорость ветра с учётом порывов (м/с),
м/ст. Новосибирск

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Скорость	28	28	24	28	22	22	23	23	24	28	25	22	28
Год наблюдения	1970	1976	1972, 1990	2011	1970, 1972, 1990	1992	1977	1995	1977, 1978, 1991	1975	1983	1995	1970, 1975, 1976, 2011

Таблица 4.2.6.6

Максимальные скорости ветра (м/с) различной вероятности,
м/ст. Новосибирск

Максимальные скорости ветра при 2-х минутном осреднении, возможные один раз за число лет		
5 лет	10 лет	15 лет
26	29	30

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

16

Таблица 4.2.6.7

Максимальные скорости ветра (м/с) различной вероятности,
м/ст. Новосибирск

Максимальные скорости ветра при 10 минутном осреднении, возможные один раз за число лет		
5 лет	10 лет	15 лет
23	25	26

4.2.7. Гололедно-изморозевые явления

Гололёд и изморозь наблюдается с сентября по май. Гололёд наблюдается чаще осенью и весной, а изморозь преимущественно зимой. Появление гололёда происходит чаще всего утром (6-8 ч.) или вечером (18-22 ч.), когда наиболее интенсивно понижается температура воздуха. Продолжительность гололёда, в основном, определяется характером суточного изменения температуры воздуха. Он может наблюдаться от 15 минут до 40 часов. Средний диаметр отложений гололёда на проводах колеблется в пределах 7-9 мм, изморози – 18 мм. Обычно гололёд сопровождается другими опасными явлениями погоды: в 33% случаев образуется при дожде, в 46% - мокрым снеге, в 7% - при мороси, снеге и тумане. Температура воздуха при гололёде колеблется от 0 до минус 5°. Максимальные отложения на проводах наиболее часто происходит при температуре от 0 до минус 4° (50-70%), реже при температуре от минус 4 до минус 10° (10-30%). Образование гололёда при температуре ниже минус 10° бывает редко (5-6%). Ветер при гололёде наиболее часто имеет юго-западное направление. В 50% случаев скорость его составляет 4-7 м/сек. При штиле и сильном ветре гололёд наблюдается в 10% случаев, поскольку эти явления редки. Среднее число дней с изморозью 30 дней. Продолжительность изморози 0-60 часов. Изморозь образуется с октября по май с максимумом в декабре – январе. Образование изморози наиболее вероятно во второй половине ночи (0-6 ч.), после 8 часов возможность её возникновения незначительна. Скорость ветра при образовании изморози колеблется от 0 до 3 м/сек (60-80% случаев) и от 4 до 7 м/сек (17-28% случаев). Ежегодно в Новосибирске отмечаются гололедно-изморозевые явления. Максимальная величина отложений гололёда большого диаметра составила 12 мм (1956-57, 1964-65 гг.), кристаллической изморози – 37 мм (1958-59 гг.), сложного отложения – 60 мм (1953-54 гг.).

Таблица 4.2.7.1

Число дней с гололёдом и изморозью

М/станция	Вид отложений	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	год
Новосибирск	гололёд	0,4	0,9	0,6	0,2	0,04	0,2	0,2	0,08	3
	изморозь	0,5	4	8	9	8	7	0,5	-	37

4.2.8. Опасные гидрометеорологические процессы

Метеорологические явления оцениваются как опасные явления (ОЯ) при достижении ими определенных значений метеорологических величин. Перечень опасных явлений для территории Новосибирской области приведен в таблице 4.2.8.1.

Таблица 4.2.8.1

Перечень опасных природных явлений

№	Название ОЯ	Характеристики и критерии или определение ОЯ
Метеорологические		
1	Очень сильный ветер	Скорость ветра (включая порывы) 25 м/с и более.
2	Шквал	Резкое кратковременное (в течение нескольких минут, но не менее 1 мин) усиление ветра до 25 м/с и более

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	Лист

№	Название ОЯ	Характеристики и критерии или определение ОЯ
3	Сильный ливень	Сильный ливневый дождь с количеством выпавших осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч.
4	Очень сильный дождь (очень сильный дождь со снегом, очень сильный мокрый снег, очень сильный снег с дождем)	Значительные жидкие или смешанные осадки (дождь, ливневый дождь, дождь со снегом, мокрый снег) с количеством выпавших осадков не менее 50 мм за период времени не более 12 ч.
5	Очень сильный снег	Значительные твердые осадки (снег, ливневый снег) с количеством выпавших осадков не менее 20 мм за период времени не более 12 ч
6	Крупный град	Град диаметром 20 мм и более
7	Сильная метель (в том числе низовая)	Перенос снега с подстилающей поверхности (часто сопровождаемый выпадением снега из облаков) сильным (со средней скоростью не менее 15 м/с) ветром и с минимальной метеорологической дальностью видимости не более 500 м продолжительностью не менее 12 ч
8	Сильный туман (сильная мгла)	Сильное помутнение воздуха за счет скопления мельчайших частиц воды (пыли, продуктов горения), при котором значение метеорологической дальности видимости не более 50 м продолжительностью не менее 12 ч
9	Сильное гололедно-изморозевое отложение	Диаметр отложения на проводах гололедного станка: гололеда – диаметром не менее 20 мм; сложного отложения или мокрого (замерзающего) снега – диаметром не менее 35 мм; изморози – диаметр отложения не менее 50 мм
10	Сильный мороз	В период с ноября по март значение минимальной температуры воздуха минус 40 °С и ниже в течение 3 суток и более
11	Аномально-холодная погода	Минимальная температура воздуха минус 35 °С и ниже в течение 5 суток и более
12	Сильная жара	В период с мая по август значение максимальной температуры воздуха достигает плюс 35 °и выше в течение 3 суток и более
13	Аномально-жаркая погода	Максимальная температура воздуха плюс 30 °С и выше в течение 5 суток и более.
Гидрологические		
1	Половодье	Фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъемом уровня воды и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников. Превышение опасных отметок уровня воды, при которых происходит подтопление населенных пунктов, хозяйственных объектов, дорог.
2	Паводок	Фаза водного режима реки, вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды до опасных отметок, при которых происходит подтопление населенных пунктов, хозяйственных объектов, дорог.

Примечание: перечень опасных явлений для территории обслуживания Западно-Сибирского УГМС утвержден приказом Зап-СибУГМС №16 от 09.02.2010 г., составлен с учетом рекомендаций Всемирной метеорологической организации (ВМО).

Из опасных гидрометеорологических процессов и явлений (СП 11-103-97, приложение Б) на территории строительства возможны:

- гололедные явления;
- ветер, в том числе шквалы и смерчи – максимальная скорость 30-31 м/с;
- сильная метель – в течение дня или ночи, преобладающая скорость ветра 15 м/с и более;

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

18

- сильный мороз – минус 50-51°C;
- сильная жара – плюс 38-40°C;
- дождь – наблюденный суточный максимум осадков составил 95 мм (август 1982 г.).

К настоящему времени установлено, что при значительной повторяемости ветров равной 25 м/с и более, включая порывы и шквалы, на территории Новосибирской области, в самом Новосибирске по данным станций Учебная, Новосибирск за период наблюдений с 1985 по 2007 гг. не отмечено ни одного случая ветра и шквала со скоростью ветра, превышающей 25 м/с. Между тем горожане наверняка запомнили шквал и его последствия 21 июля 2009 г., нанесшего разрушения в разных частях г. Новосибирска: упали три строительных крана, повреждены крыши административных зданий и транспортные средства упавшими деревьями. Всего от стихии пострадали 15 объектов, материальный ущерб в городе составил 6 млн. руб. Следует, однако, отметить, что по данным наблюдательных подразделений Новосибирска (Толмачево, Новосибирск) был зафиксирован ветер, не превышающий 23 м/с, в то время как по масштабам разрушений его скорость оценена в пределах 27—31 м/с по шкале Бофорта. И только благодаря создавшемуся комплексу неблагоприятных явлений (гроза, дождь) данный случай шквала занял место в ОЯ [18].

По данным Росгидромета район изысканий не является селе - и лавиноопасным. Сейсмичность площадки по карте ОСР-97 С оценивается в 7 баллов.


4.3. Гидрологические условия

4.3.1 Гидрографическая характеристика реки Обь

Река Обь образуется от слияния рек Бии и Катунь. Общая длина реки от места слияния до впадения в Обскую губу составляет 3680 км, площадь водосбора - 2 990 000 км². На участке от Новосибирского гидроузла до створа проектирования в Обь впадают Иня – правый приток (площадь водосбора 17660 км², длина 663 км), Тула – левый приток, (площадь водосбора 740 км², длина 72 км), Каменка – правый приток (площадь водосбора 130 км², длина 25 км).

Длина р. Оби от истока до створа проектируемого моста 717 км, площадь водосбора 252000 км². На рассматриваемом участке русло Оби прямое, неразветвлённое, ширина его изменяется от 0,69 до 0,72 км, глубина достигает 5 м, скорость течения 0,8-1 м/с.

Река судоходная. По судоходству р. Обь на участке проектирования относится к категории - магистраль III класса (Приложение Г).

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
						5-597-ИИ-3-К	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
					09.15		

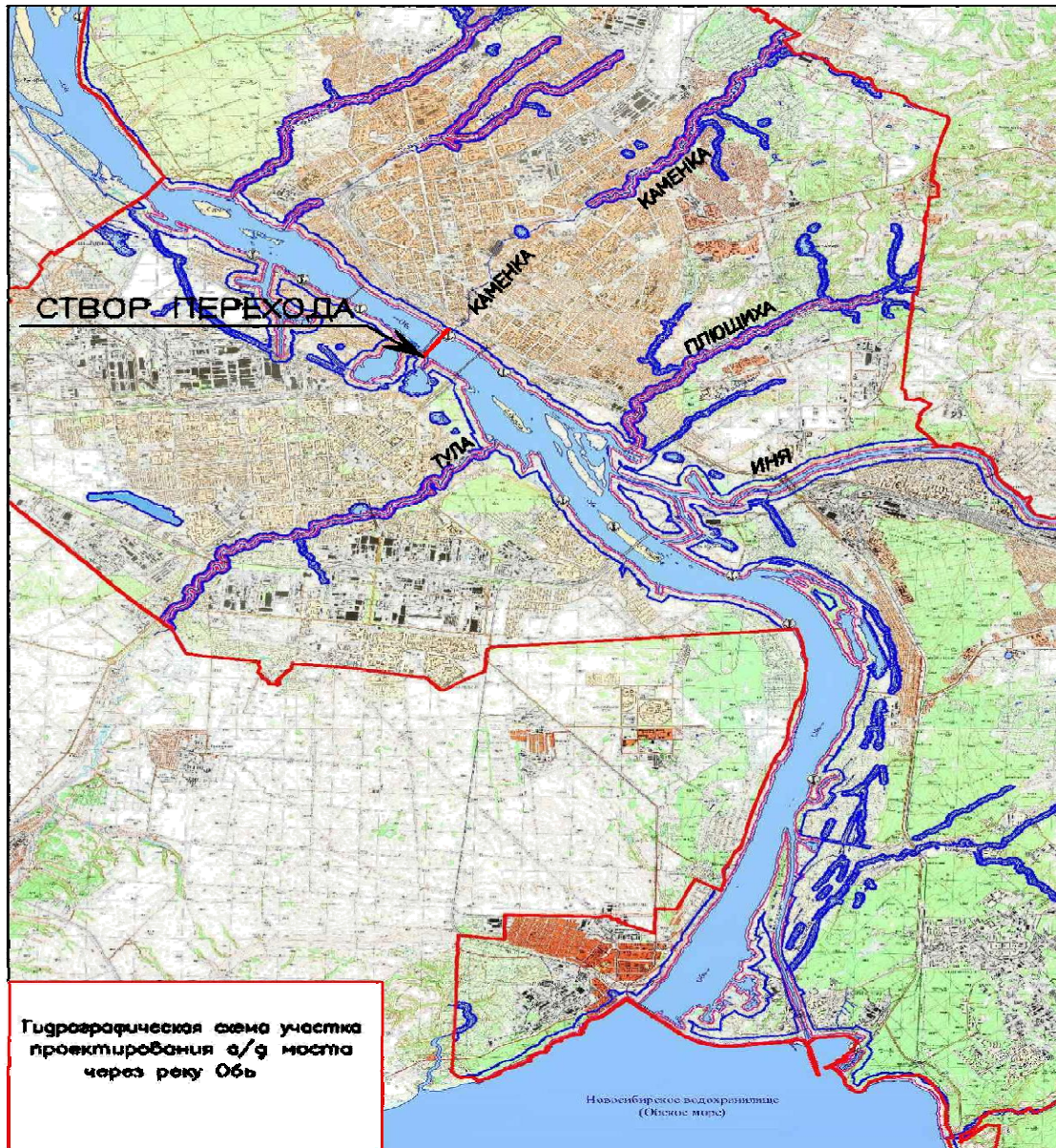


Рисунок 4.3.1.1 Гидрографическая схема участка проектирования а/д моста через р. Обь

4.3.2 Краткая характеристика Новосибирского водохранилища

Краткая характеристика Новосибирского водохранилища составлена по итоговому отчету «Ленгидропроект» «Доработка проекта правил использования водных ресурсов Новосибирского водохранилища» от 2012 г [18].

Новосибирское водохранилище образовано перекрытием русла р. Оби плотиной в 23 км выше в/поста г. Новосибирска 4 ноября 1956 г. Заполнение водохранилища до НПУ было закончено в июне 1959 г.

Новосибирское водохранилище осуществляет сезонное, недельное и суточное регулирование стока р. Оби. Пропуск максимальных расходов обеспеченностью менее 5% осуществляется практически без срезки.

Водохранилище относится к русловому типу: его длина - 185 км, намного превышает максимальную ширину - 18 км. Долина водохранилища вытянута с северо-востока на юго-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Д.И.И.</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

20

запад, считая от ГЭС к зоне выклинивания подпора. Вследствие относительно небольшой полезной емкости наполнение водохранилища гарантировано в любой, даже маловодный год.

Таблица 4.3.2.1

Характерные (нормативные) уровни воды в водохранилище

Характерные (нормативные уровни воды в водохранилище)	Значение, м БС
Нормальный подпорный уровень воды (НПУ)	113,50
Минимальный допустимый уровень, уровень мёртвого объёма (УМО)	108,50
Минимальный уровень предельной сработки водохранилища (МУПС)	107,50
Максимальный допустимый уровень, форсированный подпорный уровень (ФПУ)	115,70
Уровень противопаводковой призмы водохранилища (УПП)	113,70
Минимальный навигационный уровень воды в водохранилище (МНУ)	113,00
Минимальный уровень судоходной призмы водохранилища (МНУ)	110,00

Таблица 4.3.2.2

Основные гидрографические характеристики водохранилища

Характеристика	Единица измерения	Значение
Площадь зеркала водохранилища при НПУ	км ²	1082
Площадь зеркала водохранилища при УМО	км ²	673
Полная статическая ёмкость водохранилища при НПУ (полный объём)	км ³	7,78
Полная статическая ёмкость водохранилища при УМО (мёртвый объём)	км ³	3,42
Полезный объём водохранилища (НПУ – УМО)	км ³	4,36
Объём противопаводковой призмы водохранилища (УПП – НПУ)	км ³	0,22
Полная статическая ёмкость водохранилища при ФПУ	км ³	10,60
Объём форсировки водохранилища (ФПУ – НПУ)	км ³	2,82
Объём навигационной призмы (НПУ – МНУ)	км ³	0,53
Длина	км	183,4
Глубина максимальная	м	24,2
Глубина средняя	м	7,19
Ширина максимальная	км	22,0
Ширина средняя	км	5,90
Протяжённость береговой линии	км	726
Площадь мелководий (до 2 м)	км ²	171

Максимальная пропускная способность водопропускных сооружений Новосибирского гидроузла при НПУ и ФПУ приведена в таблице 4.3.2.3 [18].

Таблица 4.3.2.3

Состав и пропускная способность водопропускных сооружений Новосибирского гидроузла

Наименование сооружений	Количество водопропускных сооружений	Пропускная способность, м ³ /сек					
		при НПУ 113,5 м БС		при УПП 113,7 м БС		при ФПУ 115,7 м БС	
		единичная	общая	единичная	общая	единичная	общая
Турбины	7	495	3470	495	3470	495	3470
Донный водосброс	21	-	4990	-	5020	-	5200
Водосливная плотина	8	1150	9200	1195	9560	1680	13400
Всего			17660		18050		22070

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>Джун</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

21

4.3.3 Водный режим реки Обь на участке проектирования

По характеру водного режима р. Обь на рассматриваемом участке относится к рекам алтайского типа с весенне-летним половодьем, паводками в теплое время года и низким стоком зимой. Основная роль в питании реки принадлежит снеговым водам (45-55%), дождевые воды составляют 25-30%, подземные – 15-17%, ледниковые – 7-10%. Основной объем стока воды приходится на весенне-летний период – 80%, в осенний период проходит до 15-16%, в период зимней межени – 4-5%.

Первая волна половодья проходит в апреле-мае, вторая продолжается до конца августа.

Уровенный режим Оби

Регулирование стока изменило уровенный режим реки. Половодье имеет гребенчатый вид, вследствие попусков из водохранилища, а в летне-осенний и зимний периоды характеризуются частыми и резкими колебаниями уровня, связанными с волнами недельного и суточного регулирования.

Средняя дата начала весеннего половодья – 12 апреля. Общая продолжительность половодья составляет в среднем 115 дней, из которых 44 дня приходится на период подъема. Интенсивность подъема уровней при переходе от зимней межени к весеннему половодью регулируется попусками из водохранилища и может достигать 2 м/сут. (1976 г.). Средняя продолжительность подъема уровней по сравнению с бытовым периодом увеличилась вдвое. В 60% случаев высшие уровни весеннего половодья наблюдаются в конце апреля – мае. Поздняя дата высшего уровня отмечена 19-20.08.1984 г. Наивысший уровень весеннего половодья за период работы ГЭС – 692 см над "0" графика поста Новосибирск наблюдался 18, 19.05.1966 г. Интенсивность спада уровней в конце весеннего половодья обычно не регламентируется водохранилищем и составляет 0,1 – 0,2 м/сут. Выход воды на пойму более чем в 70% случаев не наблюдался. В 1966 и 1969 годах вода стояла на пойме около 2 месяцев. Продолжительность стояния наивысшего уровня воды в половодье не более 1-2 суток.

В связи с режимом работы ГЭС в зимнюю и летнюю межень наблюдаются суточные и недельные колебания уровней. В феврале 1984г. суточные колебания уровней составили 2,03 м.

Средний из низших зимних уровней воды составляет 18 см над "0" графика. Минимальный из низших зимних уровней воды (минус 44 см над "0" графика) наблюдался 19.12.11 - 17.01 2012 г.

Средняя дата низших уровней за период открытого русла приходится на 24 октября. Средний из низших летних уровней составляет 42 см над "0" графика. Минимальный из низших летних уровней воды (минус 26 см над "0" графика) отмечен 30.10-05.11 2011 г.

Наибольшая внутригодовая амплитуда уровней воды на в/посту г. Новосибирск за период работы ГЭС составила 6,49 м (1969г.).

В период половодья Новосибирская ГЭС не оказывает существенного влияния на режим уровней реки при прохождении паводков с вероятностью превышения менее 10%. Регулирование паводков с вероятностью более 10% ведет к снижению уровней у г. Новосибирска в среднем на 0,8-1,5 м.

Низшие уровни за навигационный период приходятся на сентябрь-октябрь.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	5-597-ИИ-3-К	Лист
										22

Таблица 4.3.3.1

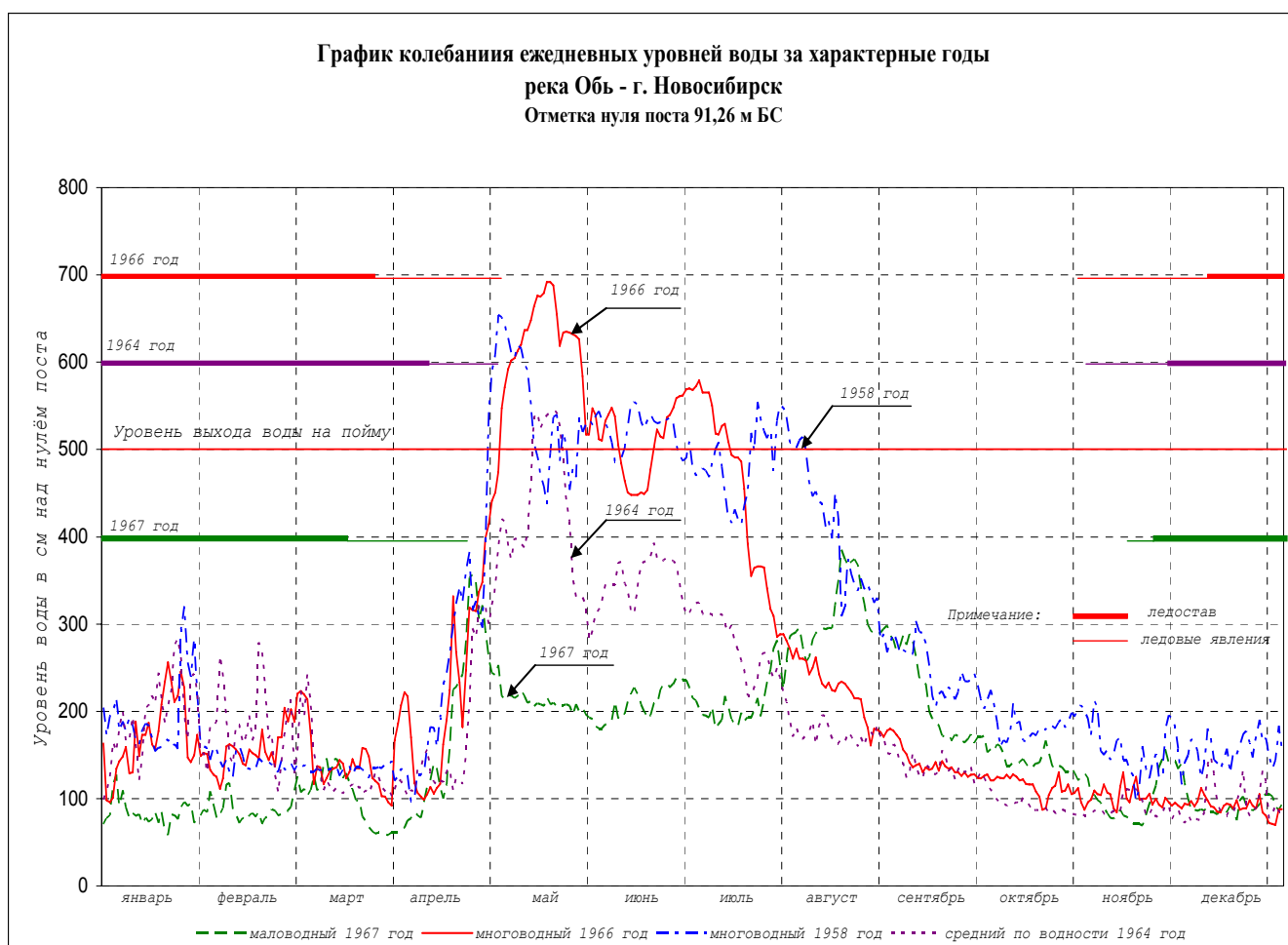
Характерные уровни воды за 1961 – 2013 гг. в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС, (м БС)

характеристика	Нижний бьеф «0» поста 93,50 м БС				г. Новосибирск «0» 91,26 м БС			
	Высший годовой		Низший годовой		Высший годовой		Низший годовой	
	уровень	дата	уровень	дата	уровень	дата	уровень	дата
Уровень сред- ний	96,49		92,64		95,09		91,45	
Уровень выс- ший	99,94	20.05.1966	93,54	30.01.1961	98,18	18.19.05 1966	92,10	25.12.61
Уровень низ- ший	94,48	2012 г.	91,75	23.03.1986	92,66	2012 г.	90,82	19.12.12
Дата ранняя		01.05.1978		02.10.1963		28.04.1957		21.10.1973
Дата поздняя		17.08.1967		16.04.1982		17.08.1967		27.03.1975

Примечание: для перехода от Балтийской системы высот к Городской системе высот следует вычитать от отметок 2,91 м.

Рис. 4.3.3.1.

График колебания ежедневных уровней воды за характерные годы, р. Обь – г. Новосибирск



Создание в 1958 году у г. Новосибирска гидроэлектростанции и водохранилища создало принципиально новые условия формирования русла. Размывы русла в нижнем бьефе ГЭС, изменения морфологии русла и его морфометрических характеристик сопровождалась посадкой уровней, приведшей к осложнению работы городских водозаборов и других объектов хозяйственной инфраструктуры. Одновременно существенное воздействие на русло стала оказывать развернувшаяся в 60-е годы карьерная добыча ПГС для нужд

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

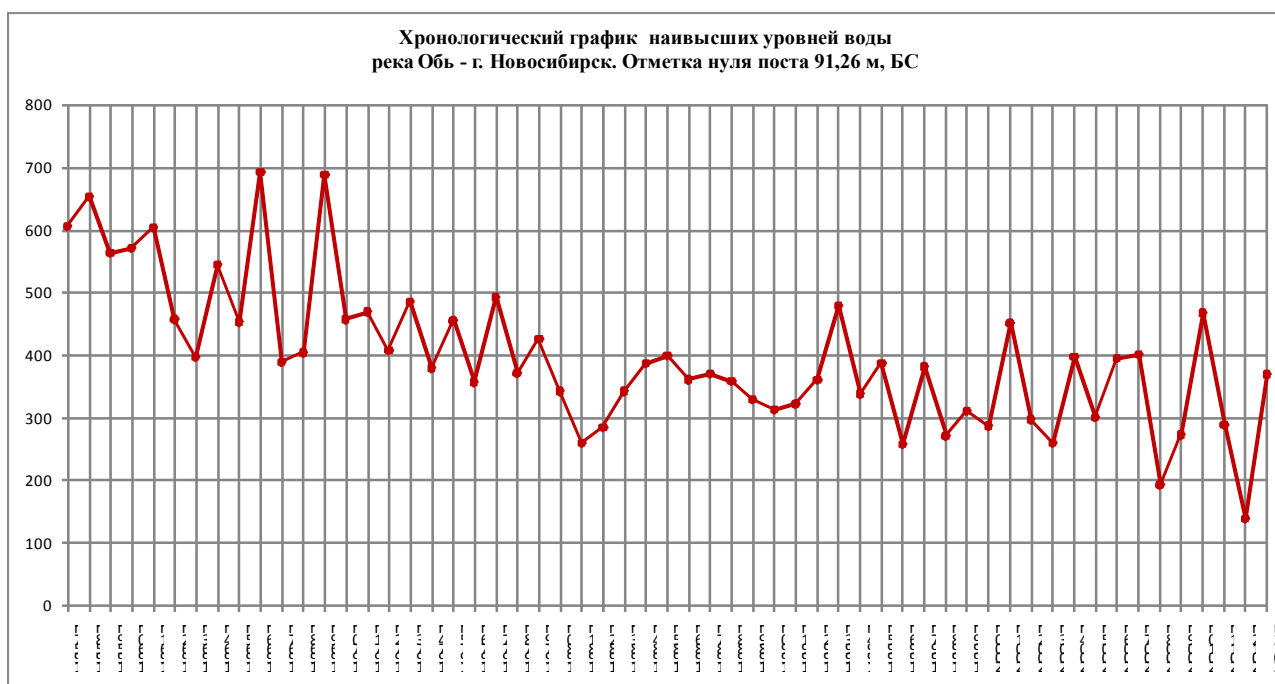
23

строительной индустрии быстро развивающегося города, дноуглубительные и выправительные работы для совершенствования водного пути по Оби, прокладка дюкеров и трубопроводов через реку, строительство мостовых переходов, многочисленных инженерных объектов на берегах и т.д. Все они, в свою очередь, оказались зависимыми от процессов, протекающих в русле, и, в первую очередь, от его размывов и посадки уровней.

Увеличение пропускной способности русла привело к посадке уровней, которая в 1978 г. составила 1,1-1,6 м, а к 1987 г. достигла (при расходе 1200 м³/с) – 1,9 м [Беркович, Рулёва и др., 1996]. Однако, столь большая величина посадки уровней и снижения уклонов связана не столько с глубинной эрозией, сколько с добычей НСМ из русла реки, которая проводилась без должного учёта русловых процессов. В 1982 году решением Новосибирского горисполкома карьеры были вынесены за пределы города. Запрет на изъятие грунта из русла распространялся на 60-километровый участок от плотины до пос. Скала. [31].

Рис. 4.3.3.2.

Хронологический график наивысших уровней воды, р. Обь – г. Новосибирск



Режим стока Оби

Сооружение в 1956 году Новосибирской ГЭС привело к перераспределению стока по сезонам.

Перераспределение стока можно проследить по створу у города Новосибирска, сравнивая данные наблюдений в естественном и зарегулированном состоянии [32].

Таблица 4.3.3.2.

Среднемесячные расходы воды (м³/с) р. Обь у г. Новосибирск

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
До создания водохранилища. 1984 – 1957 гг.											
00	342	317	1820	5100	4200	3030	2000	1440	1150	634	477
После создания водохранилища. 1958 – 1975 гг.											
698	706	752	2190	4410	3930	3130	2050	1560	1320	958	595

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

В весенний период (апрель – май) сток р. Оби ниже Новосибирского гидроузла уменьшается в среднем на 500 м³/с за счёт наполнения водохранилища, полезный объём которого составляет от 10% в многоводные годы до 18% в маловодные, (в среднем 13%).

Так как объём рабочей призмы водохранилища относительно небольшой (4,4 км³), его регулирующая роль в весенний период невелика, особенно для многоводных лет. Так в многоводном 1969 году приток в Новосибирское водохранилище за апрель-июнь составил 46,8 км³ и был в 10 раз больше его полезной ёмкости.

Наибольший расход за период 1957-2013 гг. с учетом данных по стоку воды в створе Новосибирской ГЭС отмечен 18,19 мая 1966 г. и составил 9940 м³/с.

После создания водохранилища произошло не только уменьшение паводочного и увеличение зимнего стока, но и изменение характера гидрографа. Если в естественных условиях гидрограф р. Оби имел растянутое половодье, повышенный летне-осенний сток и низкую зимнюю межень, то в зарегулированном режиме гидрограф в весенний период сглажен за счёт аккумуляции воды в водохранилище, а в летне-осенний и зимние периоды на него накладываются суточные и недельные колебания расходов воды за счёт неравномерного режима работы ГЭС.

В летне-осенний период зарегулированный сток близок к естественному, в средние по водности годы разница не превышает 3%.

Согласно данным Ленгидропроекта Новосибирский гидроузел пропускает паводки вероятностью менее 5% без уменьшения максимальных расходов.

В табл. 4.3.3.3 приведены данные по максимальному стоку, полученные различными организациями для створа Новосибирского водпоста.

Таблица 4.3.3.3.

Организация	Расчетный период	Расходы воды, м ³ /сек		
		1 %	5 %	10 %
Гипротрансмост	1894 – 56 гг.	13 800	11 000	9 780
Ленгидропроект	1894 - 97 гг.	13 600	11 100	9 920
НО Гипроречтранс	1894 – 75 гг.	12 900	10 650	-
Союзгипроводхоз	1894 – 75 гг.	12 480	10 570	9 630
Ресурсы поверхностных вод СССР т. 15 в. 2 1972 г.	1894 – 67 гг.	13 000	10 800	9 850

Скорости течения и уклоны

По данным измерения скоростей на гидростворе Новосибирского в/поста за период 1957-1970 гг. средние скорости течения р. Оби меняются в зависимости от высоты уровней воды от 0,5 м/с до 1,45 м/с, максимальная наблюдаемая русловая скорость - 1,9 м/с.

По данным измерений, произведённых в створе водпоста Сибгипротранса "Мостовой переход" (Северный обход) скорости течения колеблются от 0,8 до 1,67 м/сек.

По данным измерений, произведённых ОАО «Стройизыскания» 8 августа 2014 года в створе проектируемого моста, скорость течения изменяется по живому сечению реки от 0,66 до 1,35 м/с при уклоне 0,00009.

После создания Новосибирского гидроузла наблюдения за уклонами реки на Новосибирском в/посту не велись.

ОАО «Гипротрансмост» в своём отчёте по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям для моста через реку Обь в г. Новосибирске (олово заводской вариант) приводит расчёт уклонов водной поверхности реки на участке от в/поста Нижний бьеф до в/поста Новосибирск: в период межени уклон составляет 0,05‰, в период половодья – 0,08‰ [20].

Уклон свободной поверхности воды на участке Новосибирск – Дубровино, который включает в себя участок проектирования, составляет 0,09‰ как в межень, так и при высокой

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

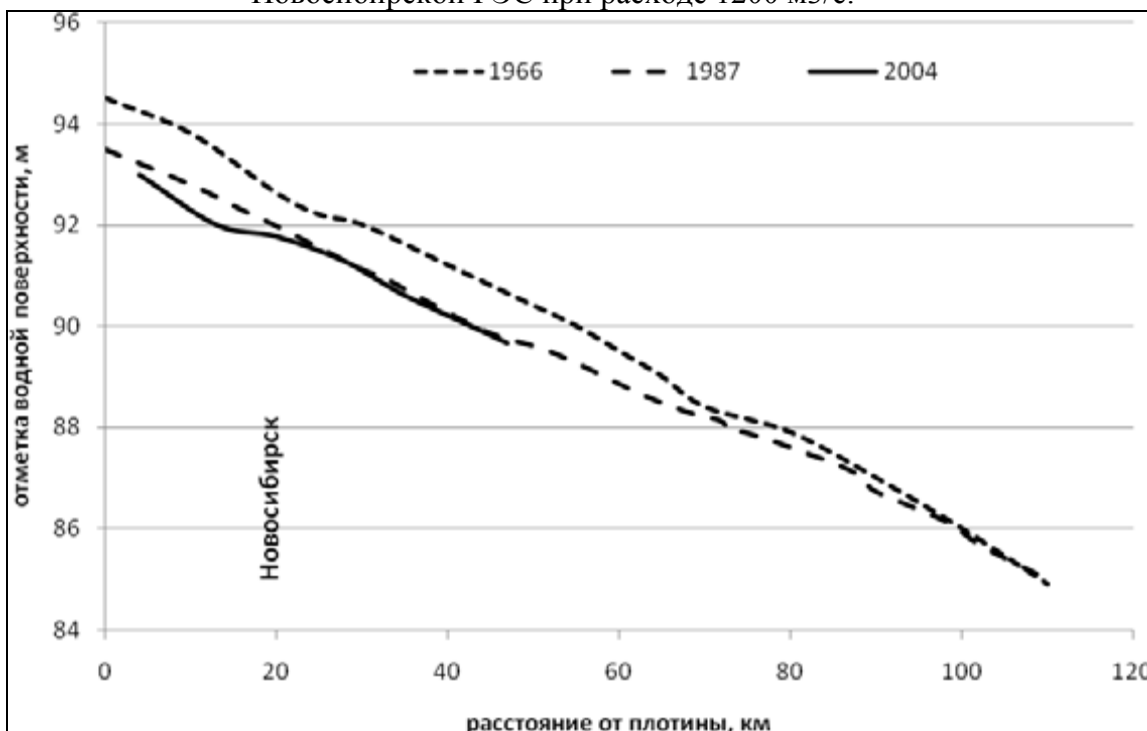
25

воде. Величина уклона подтверждается результатами полевых изысканий Сибгипротранса на участке проектируемого мостового перехода по Северному обходу (0,08 – 0,11‰).

Глубинная эрозия и связанное с ней понижение уровней воды приводит к трансформации продольного профиля водной поверхности при меженных расходах воды. Пример такой трансформации показан на рисунке 4.3.3.3, составленном на основании однодневных связок уровней воды в 1966, 1987 и 2004 гг. на 100-километровом участке ниже Новосибирского гидроузла.

Рис. 4.3.3.3

Продольный профиль водной поверхности Оби ниже Новосибирской ГЭС при расходе 1200 м³/с.



Видно, что за 50 лет оно охватило участок длиной не менее 80 км. Меженный уклон при этом уменьшился с 0,087 до 0,07‰ [30].

Ледовый режим

Возведение Новосибирской ГЭС и образование водохранилища существенно изменили естественный режим Оби в нижнем бьефе в непосредственной близости к створу гидросооружения.

Образование устойчивого ледяного покрова в нижнем бьефе наблюдается и сейчас, но продолжительность ледоставного периода сократилась.

Образование шуги наблюдается и теперь, а в некоторые годы вследствие сочетания гидрометеорологических факторов шуговые массы достигают значительных величин.

По данным съемки 17-23 декабря 1958 г. слой шуги достигал наибольшей толщины 1,3 м у правого берега на расстоянии 6,9 км ниже ГЭС; у Новосибирска - 22,7 км ниже ГЭС, максимальная толщина шуги доходила до 2,3 м, средняя - 0,72 м.

На ледотермический режим нижнего бьефа оказывает существенное влияние полынья, которая сохраняется в течение всей зимы ниже плотины. Длина полыньи не остается постоянной, а меняется в зависимости от хода температуры и расхода воды, поступающего в нижний бьеф, от скоростей течения, температуры воздуха и других климатических и морфологических условий. С повышением температуры воды, поступающей из водохранилища, температуры воздуха и с увеличением расходов воды через створ ГЭС кромка полыньи отступает от плотины, а при понижении температур воды, воздуха и уменьшении расходов кромка приближается к ГЭС. Например, кромка полыньи в зиму 1962/63 г. приблизилась на 3

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

км (7 января 1963 г.); передвижение ее к ГЭС обусловлено резким понижением температуры воздуха в ночь на 7 января [35].

По данным Ленгидропроектa длина полыньи в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС в зависимости от суровости зимы изменяется в следующих пределах:

Таблица 4.3.3.4

Месяц	декабрь	январь	февраль	март	апрель
L, км	150 - 15	20 - 3	30 - 3	80 - 20	30 - 150

Средние даты начала образования и конца полыньи соответственно 26.11 и 13.12, а начала образования и конца промоины – 07.03 и 28.03.

В настоящее время, в связи с созданием плотины, нет поступления ледяного материала из водохранилища в нижний бьеф. Ледоход здесь образуется самостоятельно за счёт вскрытия ледяного покрова в нижнем бьефе Новосибирского г/у и за счёт ледохода с р. Ини. Местные ледоходы в нижнем бьефе наблюдаются с момента наступления холодов и продолжаются всю зиму.

Средняя дата появления ледовых образований – 5.11. Ежегодно осенью наблюдается шугоход и ледоход, средняя продолжительность которых 15 дней. Средний уровень начала осеннего ледохода-шугохода 99 см над "0" графика. Наибольшая продолжительность осеннего шугохода, 31 день, наблюдалась в 1983 г. Средняя дата установления ледостава 28.11, ранняя – 12.11 (1967, 69, 77 г.г.), поздняя – 19.12.1984 г. Продолжительность ледостава колеблется от 78 до 150 дней.

Наибольшая толщина льда, 98 см, наблюдалась в первый год эксплуатации Новосибирского гидроузла (1957 г.).

Подвижки льда наблюдалась 12–13.04.1964 г. при уровне 119–130 см и 21.03.1986 г. при уровне 36 см над "0" графика.

Средняя дата начала весеннего ледохода 30 марта. Продолжительность ледохода может меняться от 1 до 34 дней. Низший уровень весеннего ледохода (-36 см над "0" графика) в створе в/поста "Новосибирск" наблюдался 12.04.2012 г., высший – (619 см над "0" графика) - 09.05.1958 г.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К
				<i>[Signature]</i>	09.15	

5. Состав, объемы и методы производства изыскательских работ

5.1 Сбор исходных данных

В качестве исходных материалов для камеральных гидрометеорологических изысканий использованы официальные документы Росгидромета, опубликованные в изданиях Государственного Водного Кадастра и климатических справочниках, а также материалы инженерно-топографических изысканий, выполненные ОАО «Стройизыскания» в августе - октябре 2014 года.

5.2 Основные объемы инженерно-гидрометеорологических работ

В соответствии со СП 47.13330.2012, СП 11-103-97, СП 33-101-2003, выполнялись следующие гидрометеорологические работы:

- гидроморфологические, гидрографические и гидрометрические полевые работы;
- сбор, обработка фондовых материалов;
- составление климатической характеристики района изысканий;
- гидрологические расчеты;
- составление технического отчета.

Виды и объемы инженерно-гидрометеорологических работ приведены в таблице 5.2.1.

Таблица 5.2.1

Наименование работ	Единица измерения	Объем		Примечания
		По заданию	Фактически	
2	3	4		5
Полевые работы				
Промеры глубин с составлением плана в масштабе 1:500.	га	40	40	
Гидроморфологические изыскания на участке пересечения при ширине реки до 1 км	км	2	2	
Рекогносцировочное обследование реки Обь на участке мостового перехода	км	3,7	3,7	
Разбивка и нивелирование морфометрического створа по оси проектируемого моста.	створ	1	1	
Определение мгновенного уклона водной поверхности реки Оби на участке мостового перехода.	определение	1	1	
Сооружение промерных створов при ширине реки свыше 300 м	створ	3	3	
Промер глубин по готовому створу	профиль	3	3	
Измерение расхода воды детальным способом	расход	3	3	
Определение скорости и направления течения	серия	3	3	
Отбор проб на мутность	фильтр	1	1	
Отбор проб донных отложений	проба	6	6	
Камеральные работы				

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

28

Наименование работ	Единица измерения	Объем		Примечания
		По заданию	Фактически	
Составление программы работ	программа	1	1	
Составление план в масштабе 1:500	га	40	40	
Камеральная обработка рекогносцировочного обследования	км	3,7	3,7	
Составление профиля морфоствора	створ	1	1	
Обработка данных по измерению расхода воды	расход	1	1	
Обработка данных по измерению скоростей течения	серия	1	1	
Сбор и обобщение справочных и фондовых материалов Гидрометслужбы и материалов изысканий и проектирования проектных организаций по гидрологическому режиму р. Оби.	-	-	-	
Сбор и обобщение справочных и фондовых материалов Гидрометслужбы по метеорологическому режиму участка проектирования.	-	-	-	
Анализ и обработка исходных данных по уровенному, стоковому и ледовому режимам р. Оби за весь период наблюдений	-	-	-	
Составление таблицы гидрологической изученности	таблица	1	1	
Составление схемы гидрометеорологической изученности	схема	1	1	
Составление вспомогательных таблиц характеристик гидрологического режима при искажённом водном режиме при числе лет: до 50 – 17 таблиц; свыше 50 – 5 таблиц.	таблица	22	22	
Построение графика колебаний ежедневных уровней воды, с нанесением ледовых фаз	годоствор	4	4	
Вычисление параметров распределения отдельных гидрологических характеристик и величин различной обеспеченности с построением кривых обеспеченности при числе лет: до 50 – 17 таблиц; свыше 50 – 5 таблиц.	расчёт	22	22	
Построение расчётного гидрографа высокого стока по модели при продолжительности половодья свыше 3-х месяцев по наблюдениям при числе лет до 50	гидрограф	1	1	
Перенос характерных уровней воды от опорного створа на участок проектирования мостового перехода	расчёт	1	1	
Морфометрические расчеты по распределению расчётного расхода воды между руслом и поймой, определение морфометрических характеристик для характерных участков: коэффициенты шероховатости, глубины, скорости течения.	расчёт	1	1	
Расчёт повторяемости и продолжительности стояния уровней воды	расчёт	1	1	
Определение русловых деформаций	участок	1	1	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

29

Наименование работ	Единица измерения	Объем		Примечания
		По заданию	Фактически	
Волновые расчёты с определением: • расчётных скоростей ветра; • высоты волны и её накат на участках устоев и насыпи подхода.	расчёт	2	2	
Подбор репрезентативной метеостанции и составление климатической характеристики участка проектирования	пункт	1	1	
Составление Технического отчёта по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.	отчёт	1	1	

5.3 Методика и технология выполнения работ

Полевые работы выполняются согласно требованиям ПМП-91 «Пособие к СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки»; СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства». Актуализированная редакция СНиП 11-02-96; СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»;

Камеральные работы выполняются согласно требованиям СП 33-101-2003 «Определение основных расчётных гидрологических характеристик» и ПМП-91 «Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов».

Технология выполнения камеральных работ и используемые методы предусматривают автоматизацию обработки материалов.

При выполнении инженерно-гидрологических расчётов предусмотрено использование программного обеспечения:

- Программный комплекс «Гидрорасчёты», НПО «Гидротехнологии», Санкт-Петербург, 2006;
- Программа «MorfoStvor », ИВЭП, Барнаул, 2001 г.

5.4 Инженерно-гидрологические изыскания

В период изысканий 2014 года топографо-геодезической экспедицией ОАО «Стройизыскания» производились гидроморфологические, гидрографические и гидрометрические работы на участке проектирования. В составе этих работ были выполнены:

- организация водомерного поста в створе проектирования мостового перехода;
- произведены измерения скоростей течения детальным методом;
- выполнена съёмка морфоствора по оси проектируемого мостового перехода (сведения о поверках приведены в Приложении Е);
- выполнено нивелирование по урезам воды на участке от водомерного поста «г. Новосибирск» до ж.д. моста для построения продольного профиля р. Оби и определения уклонов водной поверхности на период изысканий (сведения о поверках приведены в Приложении Е);
- выполнена русловая съёмка р. Оби на участке проектирования.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	Лист
							30
					09.15		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Полевые промерные работы, выполняемые эхолотом, состояли из подготовительных и промерных работ. В состав подготовительных работ входили: установка эхолота на катер и его тарирование. Тарирование в дни промера выполнялось дважды – перед началом измерения глубин и после его окончания.

Уровень в створе моста определялся ежедневным геодезическим нивелированием с закреплённой точки.


Таблица 5.4.1

Измеренные уровни воды в створе проектируемого моста, м ГС

число	июнь	июль	август	сентябрь
1	90,88	92,09	89,83	89,14
2	91,25	91,99	89,75	88,84
3	91,32	91,97	89,52	88,71
4	91,43	91,96	89,48	88,71
5	91,14	91,96	89,46	88,77
6	90,90	91,96	89,45	88,78
7	90,94	91,96	89,46	88,71
8	91,15	91,95	89,56	88,72
9	91,32	91,91	89,73	88,71
10	91,44	91,80	89,76	88,66
11	91,57	91,65	89,76	88,50
12	91,62	91,52	89,74	88,54
13	91,68	91,37	89,70	88,52
14	91,70	90,22	89,64	88,49
15	91,70	91,11	89,65	88,47
16	91,75	90,98	89,63	88,45
17	91,91	90,80	89,58	88,43
18	92,10	90,60	89,61	88,41
19	92,24	90,45	89,55	88,38
20	92,31	90,43	89,49	88,37
21	92,29	90,42	89,36	88,35
22	92,28	90,37	89,41	88,33
23	92,27	90,22	89,38	88,31
24	92,27	90,01	89,39	88,30
25	92,26	89,96	89,38	88,26
26	92,26	90,01	89,38	88,25
27	92,25	90,06	89,43	88,20
28	92,23	90,07	89,40	88,18
29	92,21	90,09	89,40	88,16
30	92,15	90,02	89,26	88,10
31		89,96	89,24	

Измерение скоростей течения производилось гидрометрической вертушкой ГР-21 (сведения о поверках приведены в Приложении Е) детальным методом по оси проектируемого мостового перехода, на закреплённых вертикалях.

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

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

31

Ведомость измеренного расхода воды
р. Обь – створ проектируемого моста (08.08.2014 г.)

N вертикали	N скоростной вертикали	Расстояния между вертика-лями, м	Отметка дна, м	Площадь между вертика-лями, м ²	Площадь между скорост-ными вертикалями, м ²	Скорость на вертикале, м/с	Скорость между вертика-лями, м/с	Расход воды в отсеке, м ³ /с
урез		0	89.55					
1		48.0	89.0	13.2				
2		90.5	88.5	34.0				
3	1	117.3	87.4	42.88	89.88	0.659	0.462	41.5
4		173	86.5	114.82				
5		186	85.5	46.15				
6	2	200	83.4	285.6	446.57	1.114	0.886	395.7
7		238	83.5	231.8				
8		281	84.0	249.4				
9	3	312	84.4	165.85	647.05	1.351	1.232	797.2
10		350	83.5	212.8				
11		368	83.0	113.4				
12		383	83.5	94.5				
13	4	400	84.4	95.2	515.9	0.935	1.143	589.7
14		425	85.5	120.62				
15		438	86.0	49.4				
16		457	86.5	62.7				
17		484	86.7	79.65				
18	5	489	86.7	14.25	326.52	0.743	0.839	274.0
19		506	86.4	51.0				
20		539	87.5	85.8				
21		554	88.0	27.0				
Урез		619.2	89.55	50.5	214.3		0.520	111.4

Уклон на участке проектируемого моста на дату измерения расхода воды – 0.00009

Суммарный расход в русле 2209.5 м³/с

Суммарная площадь сечения русла 2240.32 м²

Средняя скорость течения 0.986 м/с

Коэффициент шероховатости n=0.0227

Примечание: Водпост – г.Новосибирск - «0» графика 88.35 м ГС, уровень по водпосту на день измерения 134 см над «0» графика

Проектируемый мост - уровень на дату измерения - 89.55 м ГС

По результатам измерений построены эпюры скоростей на скоростных вертикалях (Приложение П).

Максимальных значений скорости достигают у поверхности и приурочены к стрежневой части потока. Средние скорости на вертикалях расположены на 0.6-0.5 от глубины.

В паводки максимальная скорость составляет 1,5-1.9 м/с. В период наблюдений максимальная скорость на поверхности по судовому ходу составляла 1.2-1.6 м/с. В период межени максимальные скорости уменьшаются до 1.0 м/с.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

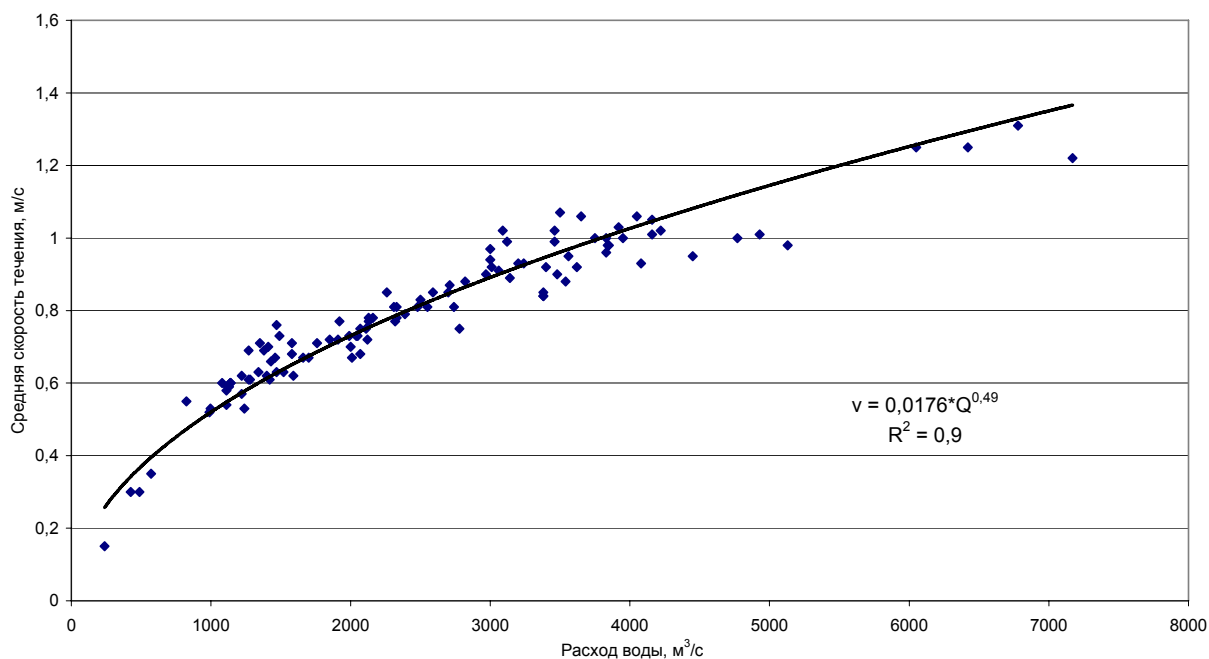
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

32

Зависимость средней скорости течения от расхода воды
по в/п Новосибирск.



Русло на участке между Метростроевским, Октябрьским и ж/д (Новониколаевским) мостами имеет прямолинейный характер, что обусловлено бетонной набережной и отсутствием течения по левобережной пойме. Направление течения в русле, на этом участке, в период прохождения паводка определяется направлением набережной. Поверхностные скорости при выполнении промеров в районе створа перехода составили от 0.8 до 1.20 м/с. Направление скоростей и их величины по ширине реки приведены в Приложении К.

Для оценки изменения уклона водной поверхности реки Обь в зависимости от уровня воды за многолетний период был построен график связи на бесприточном участке реки между водпостами Новосибирск и Дубровино.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	Лист
				<i>[Подпись]</i>	09.15		

Рис. 5.4.2

График связи соответственных уровней воды

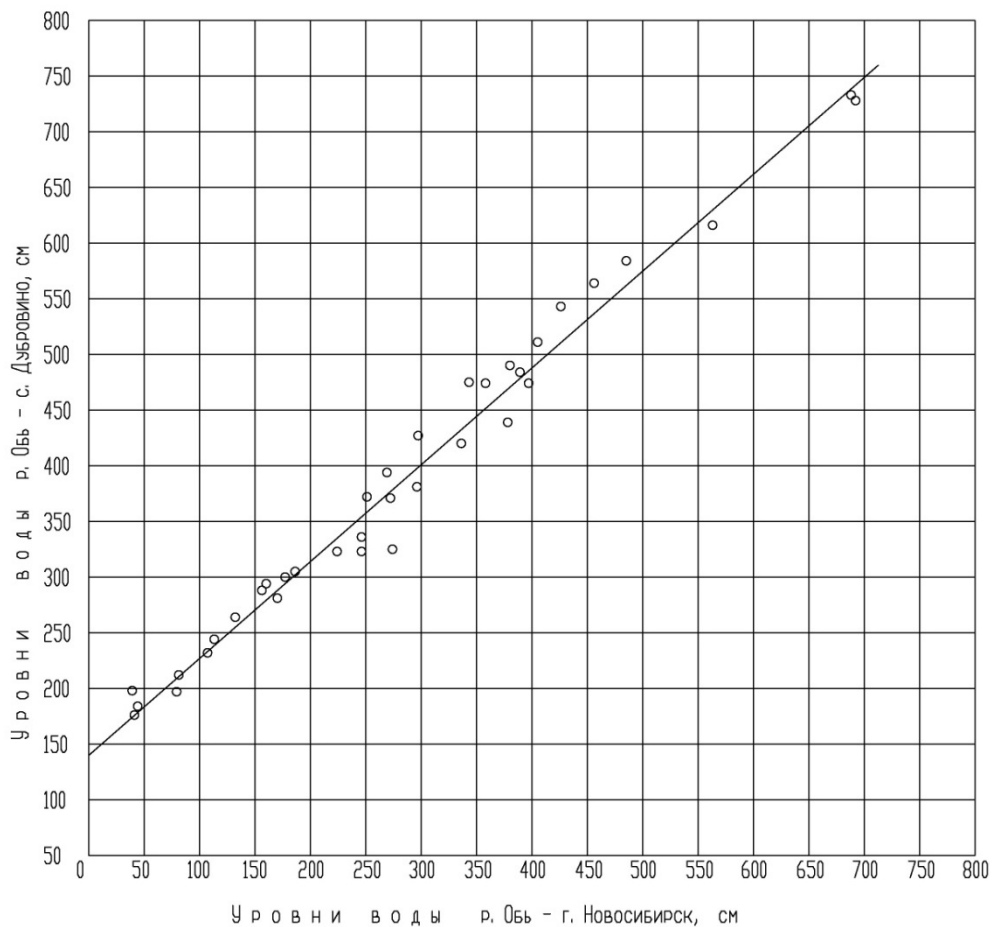


График связи прямолинейный с уменьшением амплитуды уровня от Новосибирска к Дубровино. Уклон водной поверхности р. Оби на рассматриваемом участке составляет 0.07-0.095‰ в зависимости от уровня воды.

С целью определения расчётных уровней воды и скоростей течения на участках русла и поймы в створе проектируемого моста был снят морфоствор, определены морфометрические характеристики для каждого участка. Профиль морфоствора приведён в Приложении Л.

Русловая съёмка выполнена на участке – 260 м выше проектируемого моста и 240 м ниже. Съёмка производилась в период инженерно-топографических изысканий ОАО «Стройизыскания» в сентябре 2014 года.

В этот же период изыскателями ОАО «Стройизыскания» произведено нивелирование по урезам воды на участке от водомерного поста «г. Новосибирск» до ж.д. моста для построения продольного профиля р. Оби и определения уклонов водной поверхности на период изысканий. Уклон водной поверхности на момент измерения расхода воды (08.08.2014 г.), при уровне 89.55 м ГС, составил 0.00009. При нивелировании урезов воды в межень (декабрь 2014 г.) на участке от в/поста до створа проектируемого моста средневзвешенный уклон составил 0.00006. Продольный профиль водной поверхности р. Обь на участке: в/п ГМС – створ моста представлен в Приложении М.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

34

6. Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий

Гидрологические расчёты для створа проектирования выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- СП 33-101-2003 «Определение основных расчётных гидрологических характеристик»;
- Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки, (ПМП-91).
- ГОСТ 26775-97 Габариты подмостовые судоходных пролётов мостов на внутренних водных путях.

6.1. Расчетные расходы воды

Для получения расчетных расходов воды проведен анализ имеющихся материалов по стоку р. Оби у г. Новосибирска.

6.1.1. Максимальные расходы воды

Обеспеченные значения максимальных расходов р. Оби определены по данным наблюдений на опорном водомерном посту (г. Новосибирск) за бытовой период (1894-1956 гг.) и весь период наблюдений (1894–1968, 1977–1980 гг.)

Расчёты выполнены на основе применения аналитических функций распределения ежегодных вероятностей превышения: трёхпараметрического гамма-распределения Крицкого-Менкеля при любом отношении C_s/C_v и биномиального распределения Пирсона III типа. Для сглаживания и экстраполяции эмпирического распределения аналитическими кривыми принят метод подбора отношения C_s/C_v .

Расчёты выполнены по программе «Гидрорасчёты», НПО «Гидротехнологии», Санкт-Петербург, 2006.

РАСЧЕТ ОБЕСПЕЧЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (1894 – 1956 гг.)

Наибольшие расходы воды половодья за бытовой период наблюдений

Площадь водосбора 252000 км²

Таблица 6.1.1.1

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	Расход воды, м ³ /с	Обеспеченность P(%)	Расход воды, м ³ /с	Год
1	1894	6000	1.563	15000	1937
2	1895	10000	3.125	11600	1920
3	1896	4350	4.688	10800	1916
4	1897	6840	6.250	10800	1941
5	1898	7880	7.813	10000	1919
6	1899	6350	9.375	10000	1895
7	1900	4370	10.938	9790	1921
8	1901	3870	12.500	9540	1912
9	1902	6340	14.063	9520	1913
10	1903	6960	15.625	9080	1947
11	1904	6720	17.188	9050	1935
12	1905	6160	18.750	8560	1948
13	1906	5630	20.313	8330	1928
14	1907	5840	21.875	8130	1939
15	1908	7340	23.438	8100	1923
16	1909	7140	25.000	7920	1956
17	1910	6000	26.563	7910	1938

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	Лист
					09.15		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	Лист
							35

№	Год	Расход воды, м ³ /с	Обеспеченность P(%)	Расход воды, м ³ /с	Год
18	1911	5440	28.125	7890	1930
19	1912	9540	29.688	7880	1898
20	1913	9520	31.250	7870	1950
21	1914	7740	32.813	7840	1922
22	1915	6240	34.375	7780	1949
23	1916	10800	35.938	7740	1914
24	1917	4270	37.500	7700	1925
25	1918	5570	39.063	7530	1933
26	1919	10000	40.625	7500	1927
27	1920	11600	42.188	7360	1953
28	1921	9790	43.750	7340	1908
29	1922	7840	45.313	7340	1926
30	1923	8100	46.875	7180	1936
31	1924	6080	48.438	7170	1942
32	1925	7700	50.000	7140	1909
33	1926	7340	51.563	7100	1952
34	1927	7500	53.125	6990	1955
35	1928	8330	54.688	6960	1903
36	1929	6000	56.250	6880	1954
37	1930	7890	57.813	6840	1897
38	1931	6640	59.375	6720	1904
39	1932	4210	60.938	6640	1931
40	1933	7530	62.500	6600	1940
41	1934	5000	64.063	6350	1899
42	1935	9050	65.625	6340	1902
43	1936	7180	67.188	6240	1915
44	1937	15000	68.750	6180	1943
45	1938	7910	70.313	6160	1905
46	1939	8130	71.875	6080	1924
47	1940	6600	73.438	6000	1894
48	1941	10800	75.000	6000	1910
49	1942	7170	76.563	6000	1929
50	1943	6180	78.125	5970	1945
51	1944	4260	79.688	5850	1951
52	1945	5970	81.250	5840	1907
53	1946	5660	82.813	5660	1946
54	1947	9080	84.375	5630	1906
55	1948	8560	85.938	5570	1918
56	1949	7780	87.500	5440	1911
57	1950	7870	89.063	5000	1934
58	1951	5850	90.625	4370	1900
59	1952	7100	92.188	4350	1896
60	1953	7360	93.750	4270	1917
61	1954	6880	95.313	4260	1944
62	1955	6990	96.875	4210	1932
63	1956	7920	98.438	3870	1901

Таблица 6.1.1.2

Параметры аналитических распределений вероятности

№	Тип распределения	Расчет параметров	C _v	Cs/C _v	Cs	E1	E2	Среднее	R(1)
1	Крицкого-Менкеля	подбор отношения Cs/C _v	0.27	6	1.62	0.096	0.37	7266	0.14
2	Пирсона	подбор отношения Cs/C _v	0.27	5.5	1.49	0.102	0.34	7266	0.14

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

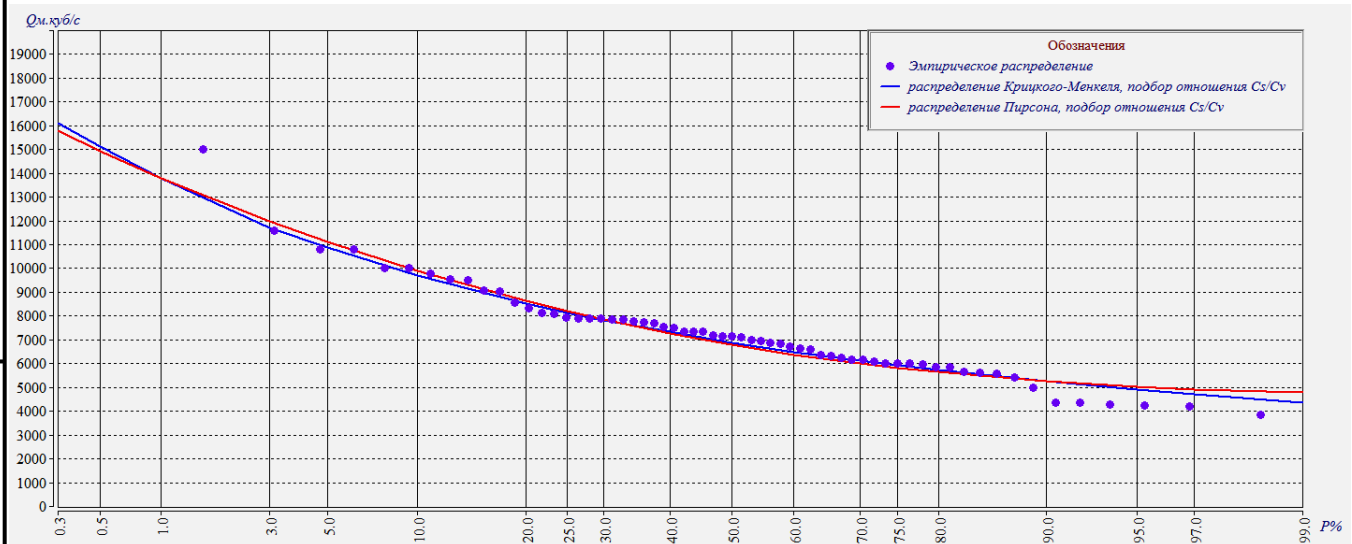
36

Ординаты кривой аналитических распределений вероятности

№	Обеспеченность P(%)	Вариант 1	Вариант 2
		Расход воды, м ³ /с	Расход воды, м ³ /с
1	0.33	16000	15700
2	0.5	15100	14900
3	1.0	13800	13800
4	2.0	12800	12900
5	3.0	11700	12000
6	5.0	10900	11100
7	10.0	9720	9890
8	20.0	8540	8640
9	25.0	8150	8200
10	30.0	7830	7850
11	40.0	7360	7270
12	50.0	6890	6810
13	60.0	6480	6380
14	70.0	6140	6010
15	75.0	5940	5830
16	80.0	5740	5650
17	90.0	5260	5260
18	95.0	4910	5030
19	97.0	4720	4920
20	99.0	4350	4770

Рисунок 6.1.1.1

График эмпирического и аналитических распределений вероятностей превышения максимальных расходов воды весеннего половодья р. Обь – г. Новосибирск (1894 – 1956 гг.)



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

37

Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (1894–1968, 1977–1980 гг.)
 Максимальные расходы воды половодья за весь период наблюдений
 Площадь водосбора 252000 км²

Таблица 6.1.1.4

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	Расход воды, м ³ /с	Обеспеченность P(%)	Расход воды, м ³ /с	Год
1	1894	6000	1.250	15000	1937
2	1895	10000	2.500	11600	1920
3	1896	4350	3.750	10800	1916
4	1897	6840	5.000	10800	1941
5	1898	7880	6.250	10000	1919
6	1899	6350	7.500	10000	1895
7	1900	4370	8.750	9940	1966
8	1901	3870	10.000	9790	1921
9	1902	6340	11.250	9540	1912
10	1903	6960	12.500	9520	1913
11	1904	6720	13.750	9080	1947
12	1905	6160	15.000	9050	1935
13	1906	5630	16.250	8560	1948
14	1907	5840	17.500	8520	1958
15	1908	7340	18.750	8330	1928
16	1909	7140	20.000	8130	1939
17	1910	6000	21.250	8100	1923
18	1911	5440	22.500	7920	1956
19	1912	9540	23.750	7910	1938
20	1913	9520	25.000	7890	1930
21	1914	7740	26.250	7880	1898
22	1915	6240	27.500	7870	1950
23	1916	10800	28.750	7870	1957
24	1917	4270	30.000	7840	1922
25	1918	5570	31.250	7780	1949
26	1919	10000	32.500	7750	1961
27	1920	11600	33.750	7740	1914
28	1921	9790	35.000	7700	1925
29	1922	7840	36.250	7530	1933
30	1923	8100	37.500	7500	1927
31	1924	6080	38.750	7360	1953
32	1925	7700	40.000	7340	1926
33	1926	7340	41.250	7340	1908
34	1927	7500	42.500	7180	1936
35	1928	8330	43.750	7170	1942
36	1929	6000	45.000	7140	1909
37	1930	7890	46.250	7120	1960
38	1931	6640	47.500	7100	1952
39	1932	4210	48.750	6990	1955
40	1933	7530	50.000	6960	1903
41	1934	5000	51.250	6880	1954
42	1935	9050	52.500	6840	1897
43	1936	7180	53.750	6820	1959
44	1937	15000	55.000	6720	1904
45	1938	7910	56.250	6650	1964
46	1939	8130	57.500	6640	1931
47	1940	6600	58.750	6600	1940
48	1941	10800	60.000	6350	1899
49	1942	7170	61.250	6340	1902
50	1943	6180	62.500	6240	1915

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Джун 09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

38

№	Год	Расход воды, м ³ /с	Обеспеченность P(%)	Расход воды, м ³ /с	Год
51	1944	4260	63.750	6180	1943
52	1945	5970	65.000	6160	1905
53	1946	5660	66.250	6080	1924
54	1947	9080	67.500	6000	1894
55	1948	8560	68.750	6000	1929
56	1949	7780	70.000	6000	1910
57	1950	7870	71.250	5970	1945
58	1951	5850	72.500	5850	1951
59	1952	7100	73.750	5840	1907
60	1953	7360	75.000	5660	1946
61	1954	6880	76.250	5630	1906
62	1955	6990	77.500	5570	1918
63	1956	7920	78.750	5450	1977
64	1957	7870	80.000	5440	1911
65	1958	8520	81.250	5100	1962
66	1959	6820	82.500	5000	1934
67	1960	7120	83.750	4980	1965
68	1961	7750	85.000	4570	1979
69	1962	5100	86.250	4370	1900
70	1963	4140	87.500	4350	1896
71	1964	6650	88.750	4300	1968
72	1965	4980	90.000	4270	1917
73	1966	9940	91.250	4260	1944
74	1967	3770	92.500	4210	1932
75	1968	4300	93.750	4140	1963
76	1977	5450	95.000	3890	1978
77	1978	3890	96.250	3870	1901
78	1979	4570	97.500	3840	1980
79	1980	3840	98.750	3770	1967

Таблица 6.1.1.5

Параметры аналитического распределения вероятности

№	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	да
4	Средняя ошибка E1	0.107
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	0.451
6	Отношение Cs/Cv	6
7	Коэффициент Cv	0.289
8	Коэффициент Cs	1.734
9	Коэфф. автокорр. r(1)	0.207
10	Среднее	6993.291

Таблица 6.1.1.6

Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент К	Расход воды, м ³ /с
1	0.33	2.319	16000
2	0.5	2.167	15200
3	1.0	1.968	13800
4	2.0	1.812	12700
5	3.0	1.655	11600
6	5.0	1.530	10700
7	10.0	1.358	9500

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

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

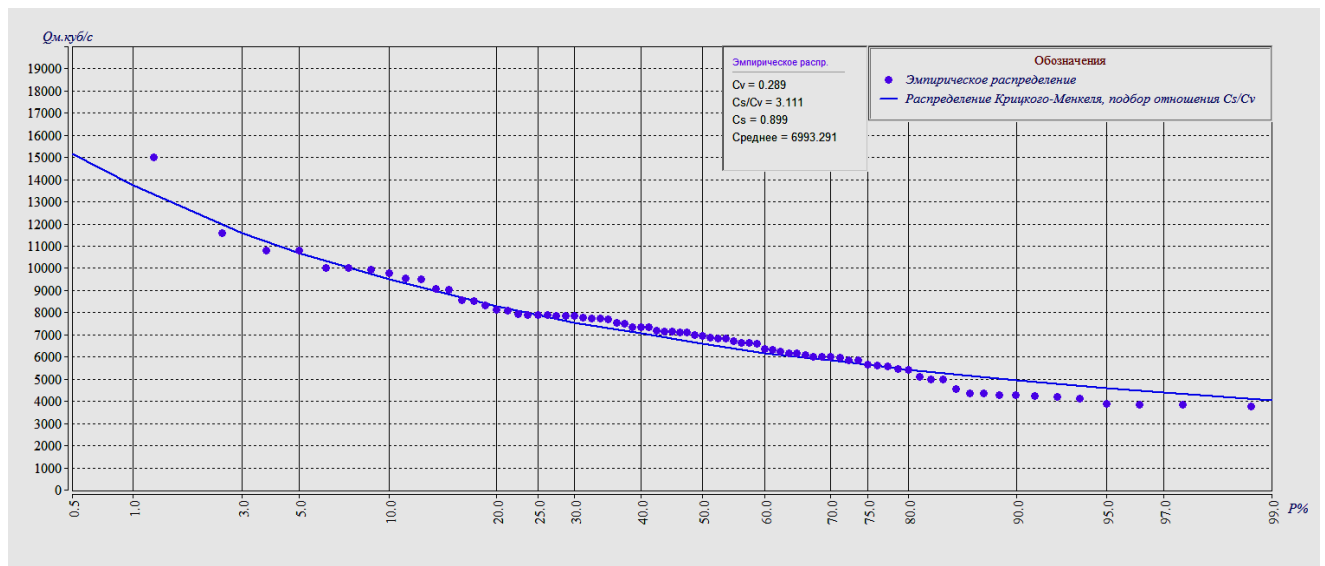
Лист

39

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент К	Расход воды, м ³ /с
8	20.0	1.184	8280
9	25.0	1.127	7880
10	30.0	1.079	7550
11	40.0	1.011	7070
12	50.0	0.943	6600
13	60.0	0.884	6180
14	70.0	0.836	5840
15	75.0	0.807	5640
16	80.0	0.778	5440
17	90.0	0.709	4960
18	95.0	0.660	4610
19	97.0	0.631	4410
20	99.0	0.581	4060

Рисунок 6.1.1.2

График эмпирического и аналитического распределений вероятности превышения максимальных расходов воды весеннего половодья р. Обь – г. Новосибирск (1894–1968, 1977–1980 гг.)



По результатам расчётов (таблицы 6.1.1.3 и 6.1.1.6) видно, что расчётные расходы воды получились близкими по своим значениям.

Согласно данным Ленгидропроекта, Новосибирский гидроузел пропускает паводки вероятностью менее 5% без уменьшения максимальных расходов, в связи с этим в качестве исходных для проектирования приняты расходы обеспеченностью 0.33%, 1%, 2%, 3%, 5%, определённые по аналитической кривой Крицкого – Менкеля за весь период наблюдений (таблица 6.1.1.7).

Расходы, обеспеченностью 10% и 50% определены по расчётным уровням (таблица 6.2.1.5) и кривой $Q=f(H)$, полученной гидравлическим расчётом морфостроения по оси проектируемого мостового перехода (таблица 6.2.1.6).

Таблица 6.1.1.7

Расчётные максимальные расходы воды

Вероятность, %	0.33	1	2	3	5	10	50
Расчётные расходы по распределению Крицкого - Менкеля							
Расход воды, м ³ /сек	16000	13800	12700	11600	10700	9500	6600
Расчётные расходы по кривой $Q=f(H)$							
Расход воды, м ³ /сек						9500	6200

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

40

6.1.2 Минимальные расходы воды

Обеспеченные значения минимальных годовых расходов р. Оби определены по данным наблюдений на в/посту Новосибирская ГЭС за период 1958-2012 гг. и перенесены в створ в/поста г. Новосибирск с учетом боковой приточности между створом плотины и створом мостового перехода.

РАСЧЕТ ОБЕСПЕЧЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (после создания водохранилища) Минимальные годовые расходы воды

Таблица 6.1.2.1

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	Расход воды, м ³ /с	Обеспеченность P(%)	Расход воды, м ³ /с	Год
1	1958	319	1.818	489	2006
2	1959	255	3.636	485	2005
3	1960	370	5.455	484	1989
4	1961	230	7.273	470	1999
5	1962	302	9.091	465	2002
6	1963	201	10.909	461	2001
7	1964	328	12.727	455	1994
8	1965	360	14.545	455	2007
9	1966	356	16.364	453	1970
10	1967	412	18.182	445	1977
11	1968	367	20.000	445	1988
12	1969	387	21.818	445	2004
13	1970	453	23.636	444	1976
14	1971	400	25.455	441	2003
15	1972	366	27.273	440	1990
16	1973	400	29.091	439	1993
17	1974	424	30.909	438	1995
18	1975	260	32.727	436	1996
19	1976	444	34.545	429	1992
20	1977	445	36.364	427	1997
21	1978	425	38.182	425	1978
22	1979	395	40.000	424	1974
23	1980	385	41.818	413	2000
24	1981	370	43.636	412	1967
25	1982	300	45.455	410	2010
26	1983	310	47.273	400	1987
27	1984	300	49.091	400	1973
28	1985	350	50.909	400	1971
29	1986	355	52.727	398	1998
30	1987	400	54.545	397	1991
31	1988	445	56.364	395	1979
32	1989	484	58.182	387	1969
33	1990	440	60.000	385	1980
34	1991	397	61.818	370	1981
35	1992	429	63.636	370	1960
36	1993	439	65.455	367	1968
37	1994	455	67.273	366	1972
38	1995	438	69.091	360	1965
39	1996	436	70.909	356	1966
40	1997	427	72.727	355	1986
41	1998	398	74.545	350	1985

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

41

№	Год	Расход воды, м ³ /с	Обеспеченность Р(%)	Расход воды, м ³ /с	Год
42	1999	470	76.364	328	1964
43	2000	413	78.182	319	1958
44	2001	461	80.000	310	1983
45	2002	465	81.818	304	2009
46	2003	441	83.636	302	1962
47	2004	445	85.455	300	1984
48	2005	485	87.273	300	1982
49	2006	489	89.091	287	2008
50	2007	455	90.909	287	2012
51	2008	287	92.727	260	1975
52	2009	304	94.545	255	1959
53	2010	410	96.364	230	1961
54	2012	287	98.182	201	1963

Таблица 6.1.2.2

Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Характеристика	Значение характеристики
2	Тип распределения	Крицкого-Менкеля
3	Метод опред. параметров	подбор отношения Cs/Cv
4	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	нет
5	Средняя ошибка E1	0.062
6	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	0.109
7	Отношение Cs/Cv	0
8	Коэффициент Cv	0.181
9	Коэффициент Cs	0
10	Коэфф. автокорр. r(1)	0.53
11	Среднее	386.463

Таблица 6.1.2.3

Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Обеспеченность Р(%)	Коэффициент К	Расход воды, м ³ /с
1	1.0	1.416	547
2	3.0	1.335	516
3	5.0	1.297	501
4	10.0	1.235	477
5	20.0	1.153	445
6	25.0	1.127	435
7	30.0	1.098	425
8	40.0	1.046	404
9	50.0	1.000	386
10	60.0	0.954	369
11	70.0	0.904	349
12	75.0	0.877	339
13	80.0	0.847	327
14	90.0	0.767	296
15	95.0	0.702	271
16	97.0	0.660	255
17	99.0	0.584	226

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

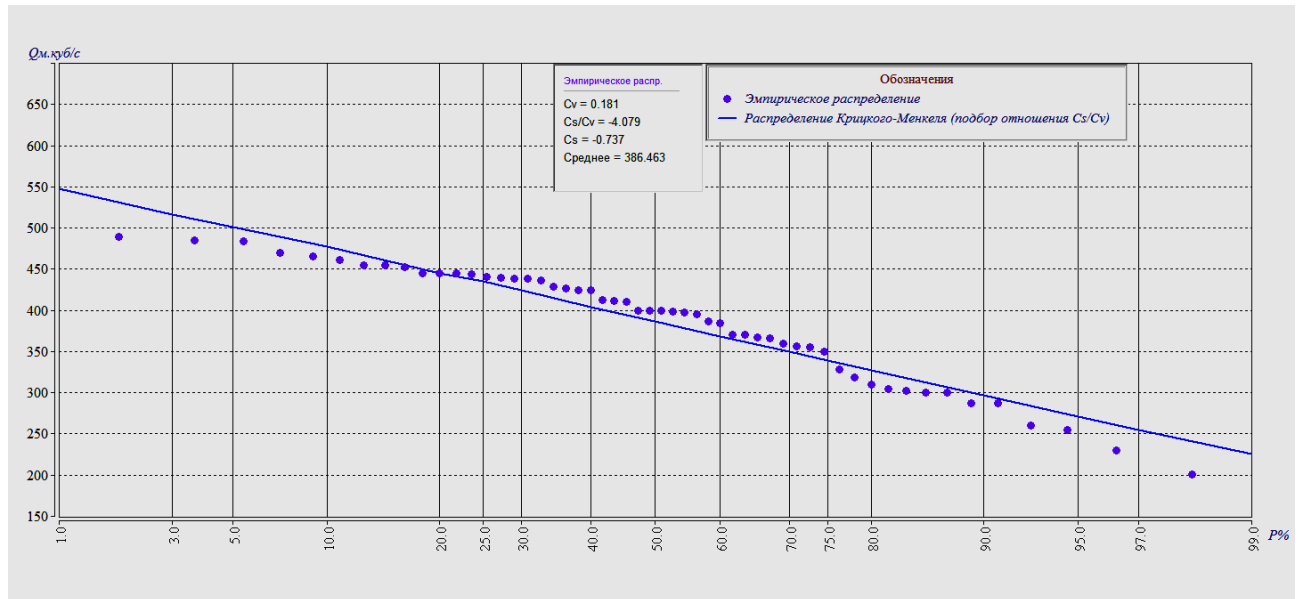
5-597-ИИ-3-К

Лист

42

Рисунок 6.1.2.1

График эмпирического и аналитического распределения вероятности превышения минимальных годовых расходов воды р. Обь – г. Новосибирск (1958-2012 гг.)



Минимальные годовые расходы воды в створе в/поста Новосибирск приведены в таблице 6.1.2.4.

Таблица 6.1.2.4

Расчётные минимальные годовые расходы воды

Вероятность, %	50	80	95	97	99
Расход воды, м³/сек	386	327	271	255	226

6.1.3 Гидрограф стока вероятностью превышения 1%

В качестве модели принят наблюденный гидрограф половодья на в/посту Новосибирск за многоводный 1966 год, имеющий наибольшее значение максимального срочного расхода воды, $Q = 9940 \text{ м}^3/\text{с}$ за период наблюдений. Средний за эти сутки расход воды составил $9880 \text{ м}^3/\text{с}$. Соотношение между максимальным срочным и средним суточным расходами воды равно:

$$\frac{Q_{\max}}{Q_{\text{ср.сут.}}} = \frac{9940}{9880} = 1,006$$

Максимальный средний суточный расход воды вероятностью превышения 1% для расчётного гидрографа равен:

$$Q_{\text{ср.сут.}} = \frac{13800}{1,01} = 13660 \text{ м}^3/\text{с}$$

Продолжительность и время прохождения половодья в расчётном створе приняты по в/посту Новосибирск. Переходный коэффициент от гидрографа-модели к расчётному гидрографу определён по формуле:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

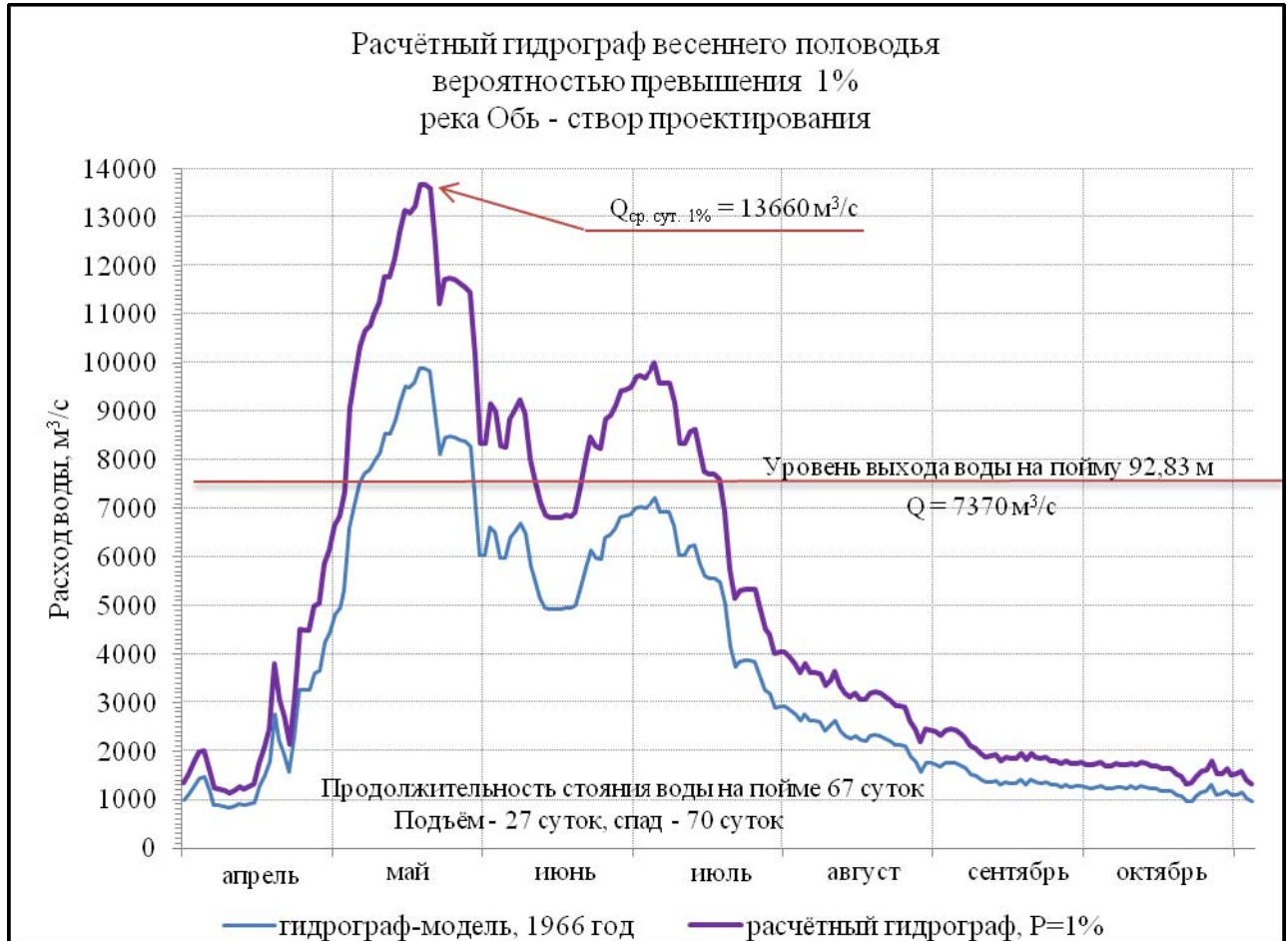
5-597-ИИ-3-К

Лист

43

$$k = \frac{Q_p}{Q_m} = \frac{13660}{9880} = 1,38$$

Рисунок 6.1.3.1
Расчетный гидрограф весеннего половодья вероятностью превышения 1%,
река Обь – створ проектирования



6.2 Расчетные уровни воды

Расчетные наивысшие уровни воды (табл. 6.2.1.6 и 6.2.1.7) в створе мостового перехода определены по расчётным расходам воды (табл. 6.1.1.7) и кривой $Q=f(H)$, полученной гидравлическим расчётом морфоствова по оси мостового перехода, соответствующего современному состоянию русла и поймы.

Для контроля вычислений обеспеченных уровней воды по кривой $Q=f(H)$ выполнены расчёты по ряду наблюдений за зарегулированный период – с 1957 по 2013 гг.

Расчёт наивысших уровней воды по ряду наблюдений (1957 – 2012 гг.)

Оценки параметров аналитических кривых распределения: среднее многолетнее значение, коэффициент вариации и отношение коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации устанавливались по рядам наблюдений за рассматриваемой гидрологической характеристикой.

Для определения расчетных уровней воды применялись аналитические функции распределений ежегодных вероятностей превышения: трёхпараметрического гамма-распределения Крицкого-Менкеля при любом отношении C_s/C_v и биномиального распределения Пирсона III типа.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

44

Расчёты выполнены по программе «Гидрорасчёты», НПО «Гидротехнологии», Санкт-Петербург, 2006.

6.2.1 Наивысшие уровни воды

РАСЧЕТ ОБЕСПЕЧЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (после создания водохранилища) Наивысшие уровни воды над «0» графика поста Отметка нуля поста 91.26 м БС, 88.35 м ГС.

Таблица 6.2.1.1

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
1	1957	607	1.724	692	1966
2	1958	654	3.448	688	1969
3	1959	563	5.172	654	1958
4	1960	571	6.897	607	1957
5	1961	604	8.621	604	1961
6	1962	458	10.345	571	1960
7	1963	397	12.069	563	1959
8	1964	545	13.793	545	1964
9	1965	454	15.517	493	1977
10	1966	692	17.241	485	1973
11	1967	389	18.966	480	1993
12	1968	405	20.690	470	1971
13	1969	688	22.414	468	2010
14	1970	459	24.138	459	1970
15	1971	470	25.862	458	1962
16	1972	408	27.586	456	1975
17	1973	485	29.310	454	1965
18	1974	380	31.034	452	2001
19	1975	456	32.759	426	1979
20	1976	358	34.483	408	1972
21	1977	493	36.207	405	1968
22	1978	372	37.931	402	2007
23	1979	426	39.655	399	1985
24	1980	343	41.379	398	2004
25	1981	260	43.103	397	1963
26	1982	285	44.828	395	2006
27	1983	343	46.552	389	1967
28	1984	388	48.276	388	1984
29	1985	399	50.000	387	1995
30	1986	362	51.724	382	1997
31	1987	371	53.448	380	1974
32	1988	359	55.172	372	1978
33	1989	330	56.897	371	1987
34	1990	313	58.621	370	2013
35	1991	323	60.345	362	1986
36	1992	361	62.069	361	1992
37	1993	480	63.793	359	1988
38	1994	339	65.517	358	1976
39	1995	387	67.241	343	1980
40	1996	258	68.966	343	1983
41	1997	382	70.690	339	1994
42	1998	272	72.414	330	1989
43	1999	312	74.138	323	1991

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

45

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
44	2000	288	75.862	313	1990
45	2001	452	77.586	312	1999
46	2002	298	79.310	301	2005
47	2003	260	81.034	298	2002
48	2004	398	82.759	289	2011
49	2005	301	84.483	288	2000
50	2006	395	86.207	285	1982
51	2007	402	87.931	274	2009
52	2008	194	89.655	272	1998
53	2009	274	91.379	260	1981
54	2010	468	93.103	260	2003
55	2011	289	94.828	258	1996
56	2012	140	96.552	194	2008
57	2013	370	98.276	140	2012

Таблица 6.2.1.2

Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	усеч.распред.Крицкого-Менкеля
2	Метод определения параметров	подбор отношения Cs/Cv
3	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	нет
4	Средняя ошибка E1	0.106
5	Макс. отклонение анал.значения от эмпир. E2	0.218
6	Отношение Cs/Cv	3
7	Коэффициент Cv	0.33
8	Коэффициент Cs	1.00
9	Коэфф.автокорр.r(1)	0.443
10	Среднее	383

Таблица 6.2.1.3


Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент К	Уровень, см
1	0.33	2.284	874
2	0.5	2.185	836
3	1.0	2.024	775
4	2.0	1.885	721
5	3.0	1.746	668
6	5.0	1.619	620
7	10.0	1.441	552
8	20.0	1.251	479
9	25.0	1.184	453
10	30.0	1.127	431
11	40.0	1.030	394
12	50.0	0.949	363
13	60.0	0.874	334
14	70.0	0.800	306
15	75.0	0.762	292
16	80.0	0.721	276
17	90.0	0.624	239
18	95.0	0.553	212
19	97.0	0.512	196
20	99.0	0.444	170

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

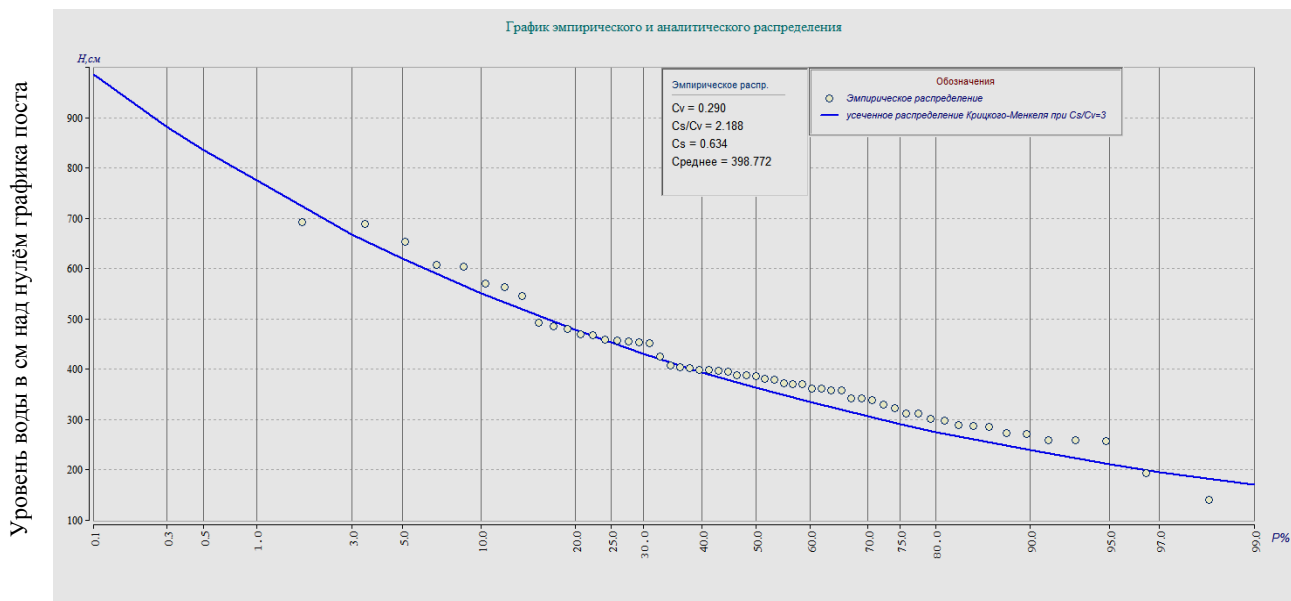
					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

46

Рисунок 6.2.1.1
График эмпирического и аналитического распределений вероятностей превышения
наивысших годовых уровней воды
р. Обь – г. Новосибирск (1957 – 2013 гг.)



В качестве расчётных уровней воды в створе гидрологического поста приняты уровни, определённые по усечённой кривой Крещого-Менкеля.

Таблица 6.2.1.4
Расчётные наивысшие уровни воды в створе в/п «г. Новосибирск»

Вероятность, %	Уровни воды	
	в см над «0»гр.	в м ГС
1	775	96,10
2	721	95,56
3	668	95,03
5	620	94,55
10	552	93,87
50	363	91,98

Расчётные уровни воды, определённые по ряду наблюдений, перенесены в створ проектирования по уклону водной поверхности, равному 0,09‰. Падение уровня воды на участке 1,54 км от створа поста до створа проектирования составляет 0,14 м.

Таблица 6.2.1.5
Наивысшие обеспеченные уровни воды р. Оби в створе проектирования
(за зарегулированный период 1957 – 2013 гг.)

Вероятность, %	1	2	3	5	10	50
Уровень воды, м ГС	95,96	95,42	94,89	94,41	93,73	91,84

Гидравлический расчёт морфоствора

Для определения наивысших расчётных уровней воды в створе проектируемого мостового перехода выполнен гидравлический расчёт морфоствора, снятого по оси перехода.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Д.И.И.</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

47

Расчёт выполнен на ПЭВМ по программе “Морфоствор” (ИВЭП, Барнаул-2001) с использованием гидравлических формул:

$$Q = \omega V_{cp}, \quad V_{cp} = (1/n) h^{2/3} i^{1/2} \cos \alpha, \quad \text{где:}$$

- Q – расход воды, м³ / сек;
 ω – площадь живого сечения, м²;
 V_{cp} – средняя скорость течения на данном участке, м / сек;
 n – коэффициент гидравлической шероховатости;
 h – средняя глубина воды на данном участке створа, м;
 i – продольный уклон поверхности потока;
 $\cos \alpha$ – поправка, учитывающая косину струй на данном участке створа.

Исходными данными для расчета максимальных уровней и скоростей течения различной обеспеченности являются максимальные расходы воды, определенные по методикам расчетов, изложенным выше, а также уклон водной поверхности и коэффициент гидравлической шероховатости русла и поймы.

Продольный средневзвешенный уклон водной поверхности реки на участке морфоствора, равный 0,00009, и коэффициент гидравлической шероховатости русла, $n=0,023$, приняты по материалам полевых изысканий, выполненным топографо-геодезической экспедицией ОАО «Стройизыскания» в августе-октябре 2014 года.

Результаты расчетов приведены в таблицах 6.2.1.6 – 6.2.1.7 и на профиле морфоствора (Приложение Л).

Уровни и скорости расчётной обеспеченности 1%, 2%, 3% и 5% определены по соответствующим максимальным расходам и кривым $Q=f(H)$, $V=f(H)$.

Таблица 6.2.1.6

РУВВ_{1%} = 95.82 м ГС

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /сек	скорость, м/сек
левая пойма (м.п.)	1121.00	0.00	0.00	0.00	0.00
левая пойма	118.12	3.81	450.48	305	0.68
русло	635.77	10.17	6467.59	13446	2.08
правая пойма	68.12	1.81	122.96	49.2	0.40
морфоствор	1943.00	3.62	7041.03	13800	1.96

Продолжение таблицы 6.2.1.6

РУВВ_{2%} = 95.32 м ГС

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /сек	скорость, м/сек
левая пойма (м.п.)	1100.53	0.00	0.00	0.00	0.00
левая пойма	115.29	3.40	392.20	246	0.63
русло	635.77	9.68	6151.15	12412	2.02
правая пойма	45.16	2.13	96.01	42.1	0.44
морфоствор	1896.75	3.50	6639.35	12700	1.91

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К				
09.15				
48				

Лист
48

Продолжение таблицы 6.2.1.6

РУВВ_{3%} = 94.79 м ГС

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /сек	скорость, м/сек
левая пойма (м.п.)	968.24	0.00	0.00	0.00	0.00
левая пойма	110.06	3.02	332.15	193	0.58
русло	635.77	9.14	5812.34	11341	1.95
правая пойма	14.77	5.34	78.93	66.1	0.84
морфоствор	1728.83	3.60	6223.43	11600	1.86

Продолжение таблицы 6.2.1.6

РУВВ_{5%} = 94.35 м ГС

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /сек	скорость, м/сек
левая пойма (м.п.)	860.15	0.00	0.00	0.00	0.00
левая пойма	105.74	2.69	284.77	153	0.54
русло	635.77	8.70	5533.18	10488	1.90
правая пойма	14.76	4.91	72.45	58.2	0.80
морфоствор	1616.43	3.64	5890.39	10700	1.82

Новосибирский гидроузел пропускает паводки вероятностью более 5% с уменьшением максимальных расходов воды, в связи с этим расходы обеспеченностью 10% и 50% определены по соответственным расчётным уровням (таблица 6.2.1.5) и кривой Q=f(H) (таблицы 6.2.1.6).

Продолжение таблицы 6.2.1.6

РУВВ_{10%} = 93.73 м ГС

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /сек	скорость, м/сек
левая пойма (м.п.)	821.74	0.00	0.00	0.00	0.00
левая пойма	95.54	2.33	222.31	108	0.49
русло	635.77	8.08	5138.98	9330	1.82
правая пойма	14.75	4.29	63.30	46.5	0.74
морфоствор	1567.80	3.46	5424.60	9485	1.75

Окончание таблицы 6.2.1.6

РУВВ_{50%} = 91.84 м ГС

Участки	Параметры				
	ширина, м	глубина, м	площадь, м ²	расход, м ³ /сек	скорость, м/сек
левая пойма (м.п.)	130.18	0.00	0.00	0.00	0.00
левая пойма	65.45	1.18	77.04	23.7	0.31
русло	635.77	6.19	3937.38	6143	1.56
правая пойма	14.71	2.41	35.46	17.7	0.50
морфоствор	846.11	4.79	4049.88	6185	1.53

Примечание: (м.п.) – мёртвое пространство


В результате расчётов наивысших уровней воды аналитическими методами по рядам наблюдений на водомерном посту ГМС «г. Новосибирск» и переноса их в створ проектируемого мостового перехода, а также гидравлического расчёта морфоствора по оси перехода получены величины уровней, близкие по своему значению (таблица 6.2.1.7).

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

 09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

49

Таблица 6.2.1.7

Расчётные наивысшие уровни воды р. Оби в створе проектирования

Вероятность, %		1	2	3	5	10	50
Уровень воды, м ГС	по аналитическим кривым	95,96	95,42	94,89	94,41	93,73	91,84
	по гидравлическому расчёту, кривой $Q=f(H)$	95,82	95,32	94,79	94,35		

В качестве расчётных для проектирования приняты уровни воды обеспеченностью 1%, 2%, 3% и 5%, определённые по кривой $Q=f(H)$, уровни воды обеспеченностью 10% и 50% приняты по кривой обеспеченности уровней за зарегулированный период (таблица 6.3.1).

Схема затопления территории проектирования при наивысшем уровне вероятностью превышения 1% представлена в Приложении К.

6.2.2 Наинизшие уровни воды

Для оценки посадки уровней на участке проектирования построены кривые $Q=f(H)$ по средним суточным расходам в створе в/поста Новосибирской ГЭС с учетом боковой приточности между створом плотины и створом мостового перехода и соответственным средним суточным уровням в створе в/поста г. Новосибирск (рисунок 6.2.2.1).

Рисунок 6.2.2.1

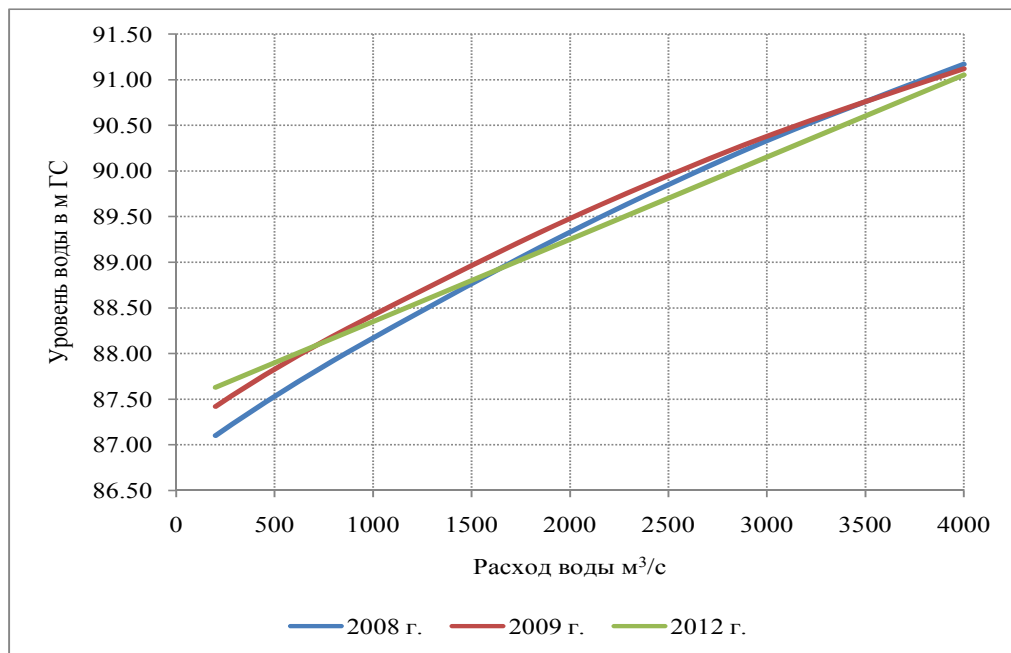


Таблица 6.2.2.1

Координаты кривых $Q=f(H)$

Расход воды, м³/с	2008 г.	2009 г.	2012 г.
200	87,10	87,42	87,63
500	87,53	87,83	87,90
1000	88,17	88,42	88,35
2000	89,33	89,48	89,25
3000	90,33	90,38	90,15
4000	91,17	91,12	91,05

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

50

Минимальные расходы воды до 500 м³/с наблюдались в 2012 году при более высоких уровнях по сравнению с 2008 и 2009 гг.

Наинизшие уровни за период 2008-2012 гг. изменялись в пределах 87,10 – 87,70 м.

Наинизший годовой уровень вероятностью превышения 99%, определённый по кривой $Q=f(H)$ 2012 года и расчётному расходу, составил 87,65 м.

Короткие ряды наблюдений по минимальному стоку (1958-1969 гг.) и отсутствие корреляционной связи с рядами наблюдений близлежащих гидрологических постов не позволили получить обеспеченные расходы за летне-осенний и зимний периоды. Расчетные наинизшие уровни воды определены по кривым обеспеченности минимальных зимних и минимальных летних уровней воды р. Оби у г. Новосибирска за зарегулированный период 1957-2012 гг. (6.2.2.9).

РАСЧЕТ ОБЕСПЕЧЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (после создания водохранилища)

Наинизшие уровни воды летне-осенней межени над «0» графика поста

Отметка нуля поста 91.26 м БС, 88.35 м ГС.

Таблица 6.2.2.2.

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
1	1957	146	1.754	209	1960
2	1958	143	3.509	146	1957
3	1959	101	5.263	143	1958
4	1960	209	7.018	132	1969
5	1961	124	8.772	124	1961
6	1962	76.0	10.526	113	1972
7	1963	86.0	12.281	107	1965
8	1964	79.0	14.035	104	1970
9	1965	107	15.789	101	1959
10	1966	81.0	17.544	96.0	1973
11	1967	77.0	19.298	86.0	1963
12	1968	41.0	21.053	84.0	1976
13	1969	132	22.807	81.0	1966
14	1970	104	24.561	79.0	1964
15	1971	43.0	26.316	77.0	1967
16	1972	113	28.070	76.0	1962
17	1973	96.0	29.825	72.0	1979
18	1974	44.0	31.579	48.0	1984
19	1975	47.0	33.333	47.0	1975
20	1976	84.0	35.088	44.0	1980
21	1977	42.0	36.842	44.0	1974
22	1978	39.0	38.596	43.0	1971
23	1979	72.0	40.351	42.0	1977
24	1980	44.0	42.105	42.0	1992
25	1981	29.0	43.860	41.0	1968
26	1982	-6	45.614	39.0	1978
27	1983	12.0	47.368	29.0	1981
28	1984	48.0	49.123	28.0	1990
29	1985	25.0	50.877	25.0	1985
30	1986	-3	52.632	24.0	1988
31	1987	23.0	54.386	24.0	1996
32	1988	24.0	56.140	23.0	1987
33	1989	-8	57.895	15.0	1999
34	1990	28.0	59.649	14.0	2009

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>Джун</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

51

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
35	1991	-5	61.404	12.0	1983
36	1992	42.0	63.158	7.00	2002
37	1993	-10	64.912	6.00	2006
38	1994	0	66.667	0	1994
39	1995	-3	68.421	-3	1995
40	1996	24.0	70.175	-3	1986
41	1997	-10	71.930	-5	2001
42	1998	-20	73.684	-5	1991
43	1999	15.0	75.439	-6	2005
44	2000	-7	77.193	-6	1982
45	2001	-5	78.947	-7	2000
46	2002	7.00	80.702	-8	2004
47	2003	-22	82.456	-8	1989
48	2004	-8	84.211	-10	1993
49	2005	-6	85.965	-10	1997
50	2006	6.00	87.719	-20	1998
51	2007	-24	89.474	-20	2008
52	2008	-20	91.228	-22	2003
53	2009	14.0	92.982	-22	2010
54	2010	-22	94.737	-23	2012
55	2011	-26	96.491	-24	2007
56	2012	-23	98.246	-26	2011

Таблица 6.2.2.3

Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Распределение Пирсона
2	Метод опред. параметров	метод моментов
3	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	нет
4	Средняя ошибка E1	0.412
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	0.91
6	Отношение Cs/Cv	0.697
7	Коэффициент Cv	1.357
8	Коэффициент Cs	0.946
9	Коэфф. автокорр. r(1)	0.754
10	Среднее	39.268

Таблица 6.2.2.4

Ординаты кривых аналитических распределений

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент К	Уровень воды, см
1	1.0	5.050	198
2	3.0	4.027	158
3	5.0	3.536	139
4	10.0	2.818	111
5	20.0	2.038	80
6	25.0	1.757	69
7	30.0	1.526	60
8	40.0	1.133	44
9	50.0	0.794	31
10	60.0	0.478	19
11	70.0	0.166	6
12	75.0	0.010	0
13	80.0	-0.157	-6
14	90.0	-0.548	-22

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

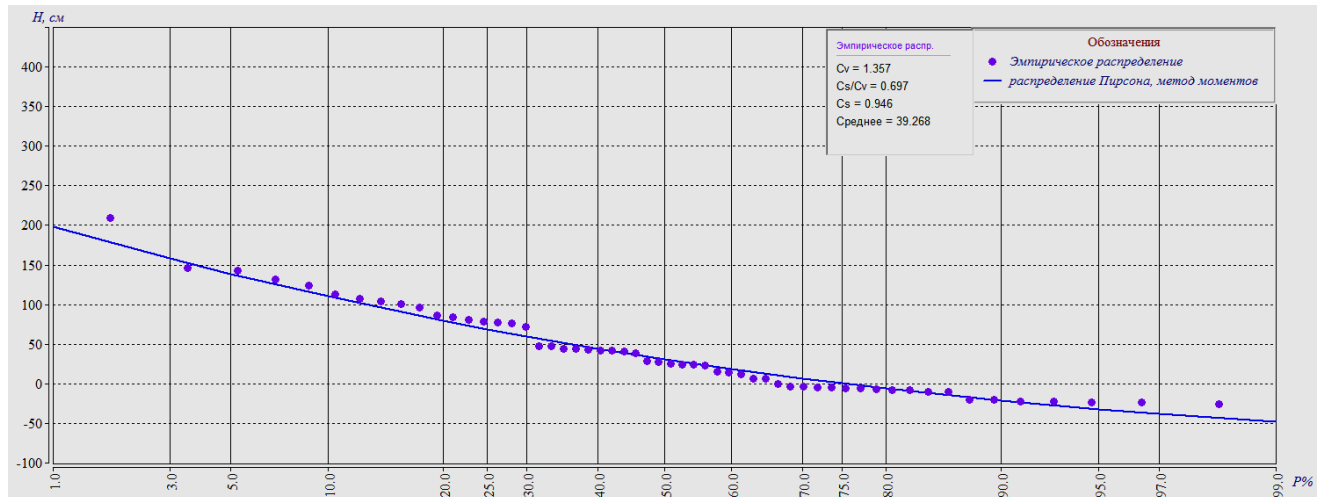
Лист

52

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент К	Уровень воды, см
15	95.0	-0.813	-32
16	97.0	-0.963	-38
17	99.0	-1.212	-48

Рисунок 6.2.2.1

График эмпирического и аналитических распределений вероятности превышения наинизших уровней воды летне-осенней межени. р. Обь – г. Новосибирск



Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (после создания водохранилища)
Наинизшие уровни воды зимней межени над «0» графика поста
Отметка нуля поста 91.26 м БС, 88.35 м ГС.

Таблица 6.2.2.5

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
1	1957	68.0	1.754	84.0	1962
2	1958	83.0	3.509	83.0	1958
3	1959	60.0	5.263	82.0	1960
4	1960	82.0	7.018	77.0	1964
5	1961	72.0	8.772	72.0	1961
6	1962	84.0	10.526	68.0	1957
7	1963	60.0	12.281	65.0	1966
8	1964	77.0	14.035	63.0	1971
9	1965	57.0	15.789	61.0	1970
10	1966	65.0	17.544	60.0	1963
11	1967	48.0	19.298	60.0	1959
12	1968	57.0	21.053	57.0	1968
13	1969	39.0	22.807	57.0	1965
14	1970	61.0	24.561	57.0	1973
15	1971	63.0	26.316	51.0	1975
16	1972	41.0	28.070	48.0	1967
17	1973	57.0	29.825	43.0	1977
18	1974	40.0	31.579	41.0	1972
19	1975	51.0	33.333	40.0	1974
20	1976	32.0	35.088	40.0	1978
21	1977	43.0	36.842	39.0	1969
22	1978	40.0	38.596	36.0	1980

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Джун</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

53

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
23	1979	27.0	40.351	32.0	1976
24	1980	36.0	42.105	27.0	1979
25	1981	18.0	43.860	18.0	1981
26	1982	-13	45.614	0	2000
27	1983	-9	47.368	-4	1995
28	1984	-6	49.123	-6	1984
29	1985	-17	50.877	-9	1983
30	1986	-21	52.632	-9	1996
31	1987	-26	54.386	-9	1997
32	1988	-26	56.140	-10	1993
33	1989	-26	57.895	-11	1992
34	1990	-17	59.649	-13	1982
35	1991	-17	61.404	-15	2002
36	1992	-11	63.158	-17	1985
37	1993	-10	64.912	-17	1990
38	1994	-20	66.667	-17	1991
39	1995	-4	68.421	-17	2003
40	1996	-9	70.175	-18	2010
41	1997	-9	71.930	-19	1998
42	1998	-19	73.684	-19	2001
43	1999	-36	75.439	-20	1994
44	2000	0	77.193	-20	2011
45	2001	-19	78.947	-21	1986
46	2002	-15	80.702	-22	2004
47	2003	-17	82.456	-24	2005
48	2004	-22	84.211	-24	2007
49	2005	-24	85.965	-26	1989
50	2006	-29	87.719	-26	1987
51	2007	-24	89.474	-26	1988
52	2008	-37	91.228	-29	2006
53	2009	-33	92.982	-33	2009
54	2010	-18	94.737	-36	1999
55	2011	-20	96.491	-37	2008
56	2012	-44	98.246	-44	2012

Таблица 6.2.2.6

Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Распределение Пирсона
2	Метод опред. параметров	метод наименьших квадратов
3	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	нет
4	Средняя ошибка E1	1.253
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	1.826
6	Отношение Cs/Cv	0.214
7	Коэффициент Cv	2.901
8	Коэффициент Cs	0.622
9	Кoeff. автокорр. r(1)	0.935
10	Среднее	14

Таблица 6.2.2.7

Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент K	Уровень воды, см
1	1.0	9.024	123
2	3.0	7.170	98
3	5.0	6.235	85

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

54

4	10.0	4.862	66
5	20.0	3.315	45
6	25.0	2.760	38
7	30.0	2.267	31
8	40.0	1.451	20
9	50.0	0.700	10
10	60.0	0.004	0
11	70.0	-0.715	-10
12	75.0	-1.092	-15
13	80.0	-1.469	-20
14	90.0	-2.472	-34
15	95.0	-3.184	-43
16	97.0	-3.642	-50
17	99.0	-4.409	-60

Рисунок 6.2.2.2

График эмпирического и аналитического распределений вероятности превышения
наинизших уровней воды зимней межени
р. Обь – г. Новосибирск

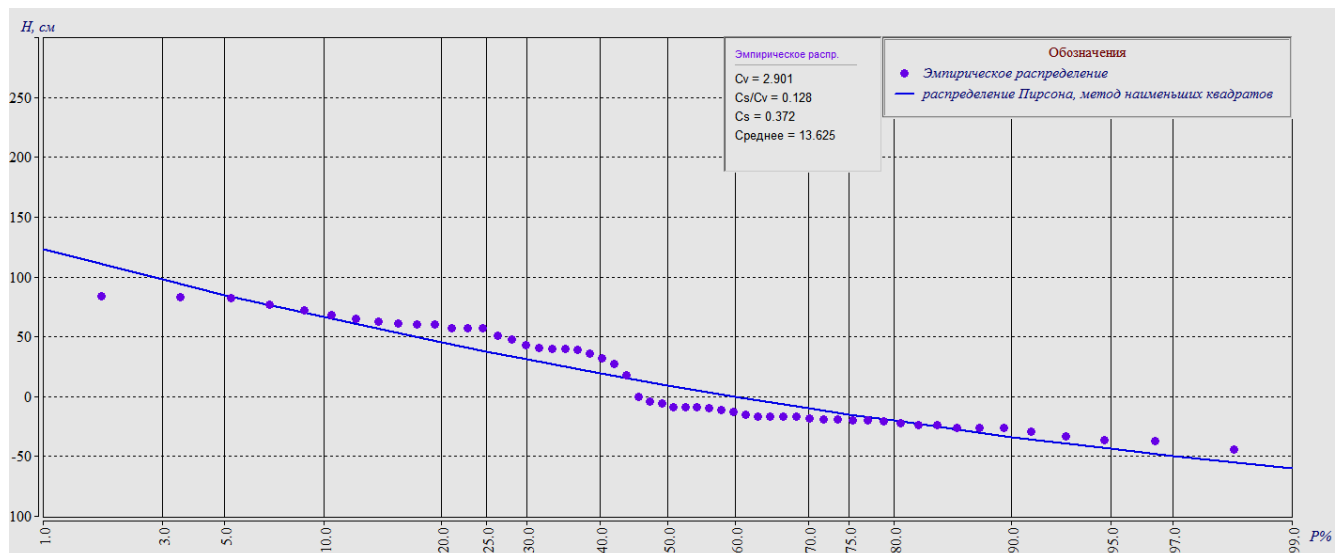


Таблица 6.2.2.8

Расчётные минимальные уровни воды в створе в/п «г. Новосибирск»

Вероятность, %	летне-осенние		зимние		наблюдённый
	99		99		
Уровни воды, м	над «0»гр.	м ГС	над «0»гр.	м ГС	87,91(2012 г.)
	-48	87.87	-60	87.75	

В створ проектирования расчётные уровни перенесены по уклону 0,06‰.

Таблица 6.2.2.9

Расчётные наинизшие уровни воды р. Оби в створе проектирования

Вероятность, %	50	95	97	99
Уровень воды летне-осенней межени, м ГС	88.57	87.94	87.88	87.78
Уровень воды зимней межени, м ГС	88.36	87.83	87.76	87.66

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>Д.И.И.</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

55

6.2.3 Расчетные уровни воды при ледовых явлениях

Расчетные уровни определены по кривым обеспеченности максимальных и минимальных уровней весеннего ледохода р. Оби у г. Новосибирска за период 1957-2012 гг. и перенесены по уклону 0,09‰ (РУВЛ_{p%}) и 0,06‰ (РУНЛ_{p%}) в створ проектирования.


Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (после создания водохранилища)
Наивысшие уровни весеннего ледохода над «0» графика поста
Отметка нуля поста 91.26 м БС, 88.35 м ГС.

Таблица 6.2.3.1

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
1	1957	607	1.961	619	1958
2	1958	619	3.922	607	1957
3	1959	260	5.882	547	1966
4	1960	292	7.843	402	1962
5	1961	357	9.804	395	1971
6	1962	402	11.765	376	1964
7	1963	306	13.725	375	1969
8	1964	376	15.686	375	1977
9	1965	300	17.647	372	1975
10	1966	547	19.608	366	1979
11	1967	282	21.569	358	1978
12	1968	291	23.529	357	1961
13	1969	375	25.490	356	1973
14	1970	333	27.451	333	1970
15	1971	395	29.412	325	1986
16	1972	307	31.373	307	1972
17	1973	356	33.333	307	1992
18	1974	198	35.294	306	1963
19	1975	372	37.255	304	1988
20	1976	108	39.216	300	1965
21	1977	375	41.176	292	1960
22	1978	358	43.137	291	1968
23	1979	366	45.098	287	2010
24	1980	206	47.059	282	1967
25	1982	10.0	49.020	281	1997
26	1983	191	50.980	271	1985
27	1984	39.0	52.941	260	1959
28	1985	271	54.902	252	2005
29	1986	325	56.863	240	1995
30	1987	13.0	58.824	230	1993
31	1988	304	60.784	220	1996
32	1991	61.0	62.745	206	1980
33	1992	307	64.706	198	1974
34	1993	230	66.667	197	2004
35	1995	240	68.627	197	2007
36	1996	220	70.588	191	1983
37	1997	281	72.549	190	2002
38	1998	28.0	74.510	186	1999
39	1999	186	76.471	182	2008
40	2000	174	78.431	181	2003
41	2002	190	80.392	174	2000
42	2003	181	82.353	156	2011
43	2004	197	84.314	149	2009

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

56

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
43	2005	252	86.275	108	1976
44	2007	197	88.235	61	1991
45	2008	182	90.196	39	1984
46	2009	149	92.157	28	1998
47	2010	287	94.118	13	1987
48	2011	156	96.078	10	1982
49	2012	-25	98.039	-25	2012

Таблица 6.2.3.2

Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Распределение Пирсона
2	Метод определения параметров	подбор отношения Cs/Cv
3	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	нет
4	Средняя ошибка E1	0.203
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	0.418
6	Отношение Cs/Cv	1
7	Коэффициент Cv	0.529
8	Коэффициент Cs	0.529
9	Кoeff. автокорр. r(1)	0.304
10	Среднее	261

Таблица 6.2.3.3


Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент K	Уровень воды, см
1	1.0	2.428	633
2	3.0	2.106	549
3	5.0	1.942	506
4	10.0	1.701	444
5	20.0	1.427	372
6	25.0	1.326	346
7	30.0	1.238	323
8	40.0	1.090	284
9	50.0	0.953	248
10	60.0	0.826	215
11	70.0	0.692	180
12	75.0	0.621	162
13	80.0	0.551	144
14	90.0	0.360	94
15	95.0	0.220	57
16	97.0	0.132	34
17	99.0	-0.022	-6

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

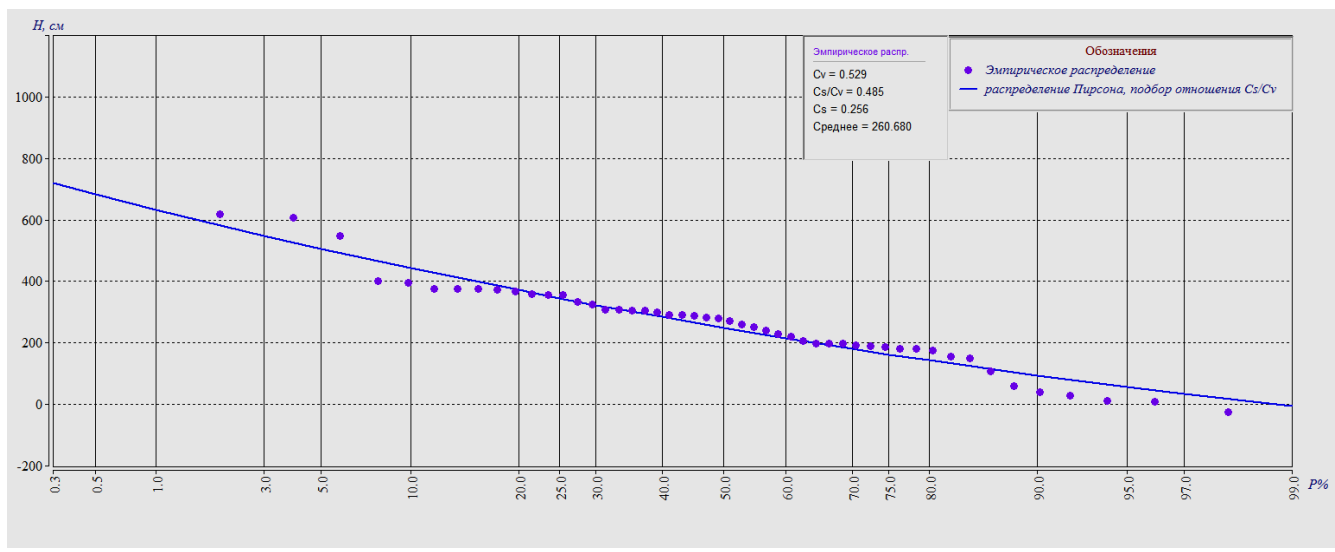
5-597-ИИ-3-К

Лист

57

Рисунок 6.2.3.1

График эмпирического и аналитического распределений вероятности превышения наивысших уровней весеннего ледохода р. Обь – г. Новосибирск



Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (после создания водохранилища)
 Наинизшие уровни весеннего ледохода над «0» графика поста
 Отметка нуля поста 91.26 м БС, 88.35 м ГС.

Таблица 6.2.3.4

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
1	1961	193	2.128	211	1964
2	1962	156	4.255	200	1972
3	1963	107	6.383	193	1961
4	1964	211	8.511	171	1965
5	1965	171	10.638	170	2007
6	1966	107	12.766	170	2010
7	1967	60.0	14.894	169	2002
8	1968	62.0	17.021	168	1971
9	1969	63.0	19.149	157	1974
10	1970	93.0	21.277	156	1962
11	1971	168	23.404	156	1995
12	1972	200	25.532	152	2004
13	1973	80.0	27.660	129	2008
14	1974	157	29.787	116	1993
15	1975	74.0	31.915	107	1963
16	1976	52.0	34.043	107	1966
17	1977	105	36.170	105	1977
18	1978	76.0	38.298	93.0	1988
19	1979	50.0	40.426	93.0	1970
20	1980	42.0	42.553	84.0	2009
21	1982	0	44.681	80.0	1973
22	1983	16.0	46.809	76.0	1978
23	1984	39.0	48.936	74.0	1975
24	1985	50.0	51.064	67.0	2005
25	1986	6.00	53.191	63.0	1969
26	1987	2.00	55.319	62.0	1968
27	1988	93.0	57.447	60.0	1992

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

09.15

5-597-ИИ-3-К

№	Год	Уровень воды, см	Обеспеченность P(%)	Уровень воды, см	Год
28	1991	8.00	59.574	60.0	1967
29	1992	60.0	61.702	52.0	1976
30	1993	116	63.830	50.0	1979
31	1995	156	65.957	50.0	1985
32	1996	13.0	68.085	45.0	2003
33	1997	44.0	70.213	44.0	1997
34	1998	-2	72.340	42.0	1980
35	1999	-11	74.468	40.0	2000
36	2000	40.0	76.596	39.0	1984
37	2002	169	78.723	27.0	2011
38	2003	45.0	80.851	16.0	1983
39	2004	152	82.979	13.0	1996
40	2005	67.0	85.106	8.00	1991
41	2007	170	87.234	6.00	1986
42	2008	129	89.362	2.00	1987
43	2009	84.0	91.489	0	1982
44	2010	170	93.617	-2	1998
45	2011	27.0	95.745	-11	1999
46	2012	-36	97.872	-36	2012

Таблица 6.2.3.5

Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Распределение Пирсона
2	Метод определения параметров	метод моментов
3	Расчет с учетом поправок C_v и C_s/C_v	нет
4	Средняя ошибка E_1	0.231
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E_2	0.434
6	Отношение C_s/C_v	0.374
7	Коэффициент C_v	0.774
8	Коэффициент C_s	0.289
9	Коэфф. автокорр. $r(1)$	0.391
10	Среднее	83

Таблица 6.2.3.6

Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент K	Уровень воды, см
1	50.0	0.963	80
2	60.0	0.773	64
3	70.0	0.567	47
4	75.0	0.459	38
5	80.0	0.342	28
6	90.0	0.035	3
7	95.0	-0.202	-17
8	97.0	-0.354	-30
9	99.0	-0.635	-53

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

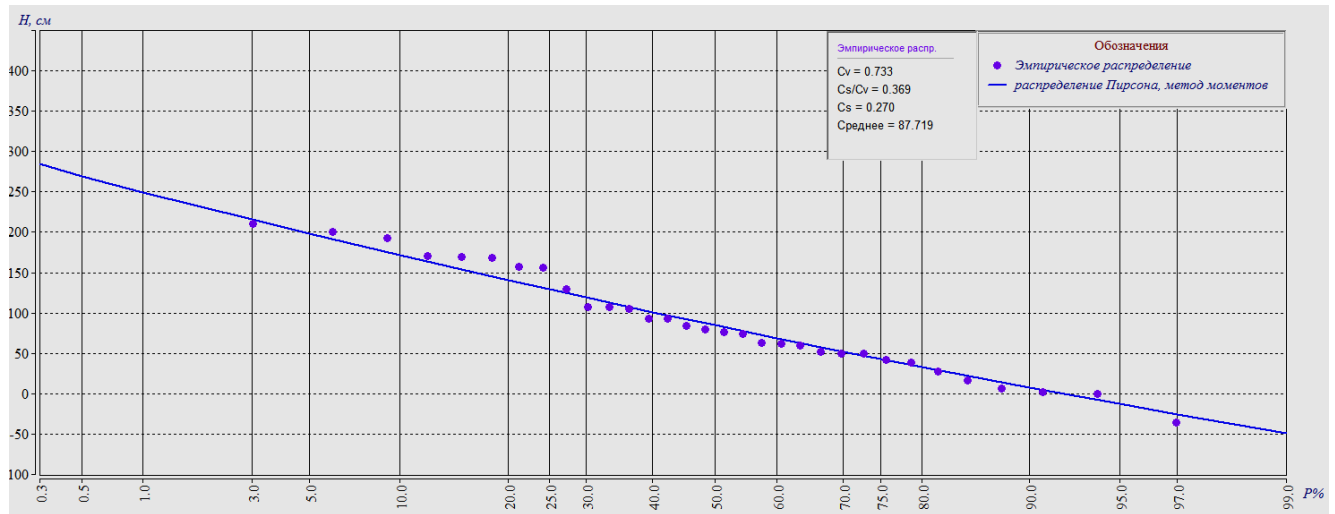
				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

59

График эмпирического и аналитического распределений вероятности превышения
наинизших уровней весеннего ледохода
р. Обь – г. Новосибирск



Расчётные уровни ледохода в створе проектируемого моста представлены в сводной таблице гидрологических характеристик (таблица 6.3.1).

6.2.4 Расчетная толщина льда

Определение расчетной толщины льда выполнено за зарегулированный период наблюдений – с 1957 по 1980 гг.

Расчетная максимальная толщина льда и толщина льда перед вскрытием определены по аналитическим кривым распределений ежегодных вероятностей превышения Крицкого-Менкеля методом моментов.

Расчёты выполнены по программе «Гидрорасчёты», НПО «Гидротехнологии», Санкт-Петербург, 2006.

Приняты следующие расчётные величины:

толщина льда в предледоходный период $h_{\text{предл.1\%}} = 0.91$ м;

максимальная толщина льда $h_{\text{max.1\%}} = 1.04$ м.

Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (после создания водохранилища)

Максимальная толщина льда, см

Таблица 6.2.4.1

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	h, см	Обеспеченность P(%)	h, см	Год(P)
1	1957	98.0	4.000	98.0	1957
2	1958	72.0	8.000	88.0	1971
3	1959	87.0	12.000	87.0	1959
4	1960	74.0	16.000	85.0	1969
5	1961	72.0	20.000	78.0	1972
6	1962	48.0	24.000	74.0	1960
7	1963	54.0	28.000	73.0	1966
8	1964	55.0	32.000	73.0	1968
9	1965	55.0	36.000	72.0	1958
10	1966	73.0	40.000	72.0	1961

5-597-ИИ-3-К

Лист

60

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

09.15

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подп. Дата

№	Год	h, см	Обеспеченность P(%)	h, см	Год(P)
11	1967	57.0	44.000	71.0	1974
12	1968	73.0	48.000	68.0	1973
13	1969	85.0	52.000	63.0	1970
14	1970	63.0	56.000	60.0	1979
15	1971	88.0	60.000	57.0	1967
16	1972	78.0	64.000	55.0	1964
17	1973	68.0	68.000	55.0	1965
18	1974	71.0	72.000	54.0	1963
19	1975	50.0	76.000	54.0	1976
20	1976	54.0	80.000	52.0	1980
21	1977	43.0	84.000	50.0	1975
22	1978	38.0	88.000	48.0	1962
23	1979	60.0	92.000	43.0	1977
24	1980	52.0	96.000	38.0	1978

Таблица 6.2.4.2

Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Крицкого-Менкеля
2	Метод опред. параметров	метод моментов
3	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	нет
4	Средняя ошибка E1	0.067
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	0.117
6	Отношение Cs/Cv	1.106
7	Коэффициент Cv	0.236
8	Коэффициент Cs	0.261
9	Коэфф. автокорр. r(1)	0.477
10	Среднее	65.333

Таблица 6.2.4.3

Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент K	h, см
1	1.0	1.591	104
2	3.0	1.468	96
3	5.0	1.406	92
4	10.0	1.310	86
5	20.0	1.197	78
6	25.0	1.154	75
7	30.0	1.117	73
8	40.0	1.047	68
9	50.0	0.989	65
10	60.0	0.930	61
11	70.0	0.868	57
12	75.0	0.834	54
13	80.0	0.797	52
14	90.0	0.705	46
15	95.0	0.631	41
16	97.0	0.586	38
17	99.0	0.506	33

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

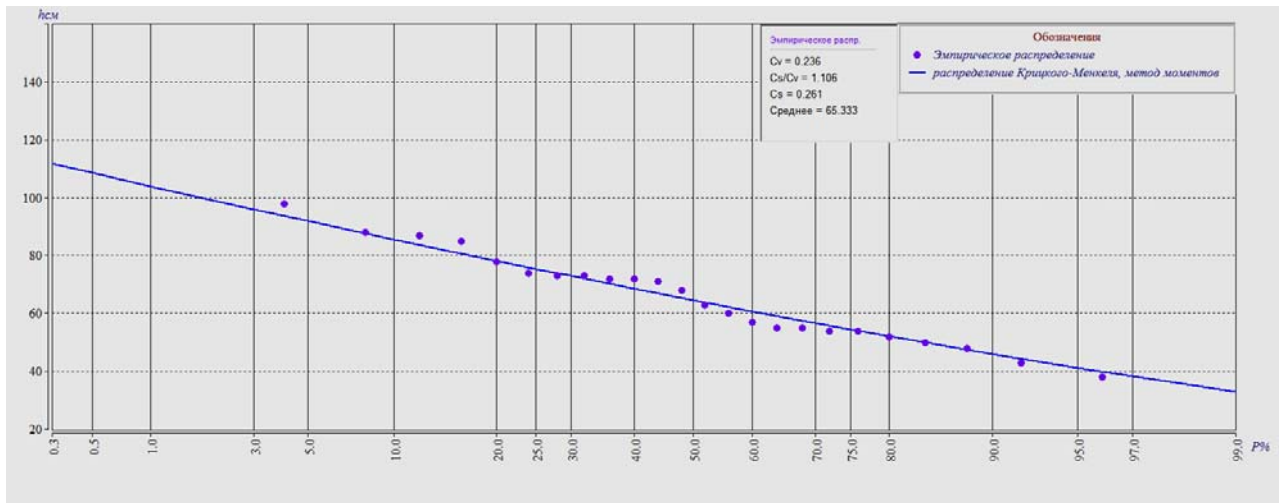
				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

61

Рисунок 6.2.4.1
График эмпирического и аналитического распределений вероятности превышения
максимальной толщины льда
р. Обь – г. Новосибирск



Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК (после создания водохранилища)
Толщина льда перед вскрытием, см

Таблица 6.2.4.4

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Год	h, см	Обеспеченность P(%)	h, см	Год(P)
1	1957	85.0	4.000	85.0	1957
2	1958	63.0	8.000	78.0	1972
3	1959	67.0	12.000	67.0	1959
4	1960	37.0	16.000	64.0	1961
5	1961	64.0	20.000	63.0	1958
6	1962	25.0	24.000	60.0	1979
7	1963	49.0	28.000	57.0	1971
8	1964	18.0	32.000	52.0	1980
9	1965	44.0	36.000	51.0	1970
10	1966	42.0	40.000	49.0	1963
11	1967	41.0	44.000	46.0	1973
12	1968	42.0	48.000	44.0	1965
13	1969	37.0	52.000	42.0	1968
14	1970	51.0	56.000	42.0	1966
15	1971	57.0	60.000	42.0	1974
16	1972	78.0	64.000	41.0	1967
17	1973	46.0	68.000	37.0	1960
18	1974	42.0	72.000	37.0	1969
19	1975	21.0	76.000	35.0	1976
20	1976	35.0	80.000	25.0	1962
21	1977	18.0	84.000	23.0	1978
22	1978	23.0	88.000	21.0	1975
23	1979	60.0	92.000	18.0	1977
24	1980	52.0	96.000	18.0	1964

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

62

Таблица 6.2.4.5

Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Крицкого-Менкеля
2	Метод опред. параметров	метод моментов
3	Расчет с учетом поправок C_v и C_s/C_v	нет
4	Средняя ошибка $E1$	0.102
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. $E2$	0.165
6	Отношение C_s/C_v	0.794
7	Коэффициент C_v	0.395
8	Коэффициент C_s	0.314
9	Коэфф. автокорр. $r(1)$	0.258
10	Среднее	45.708

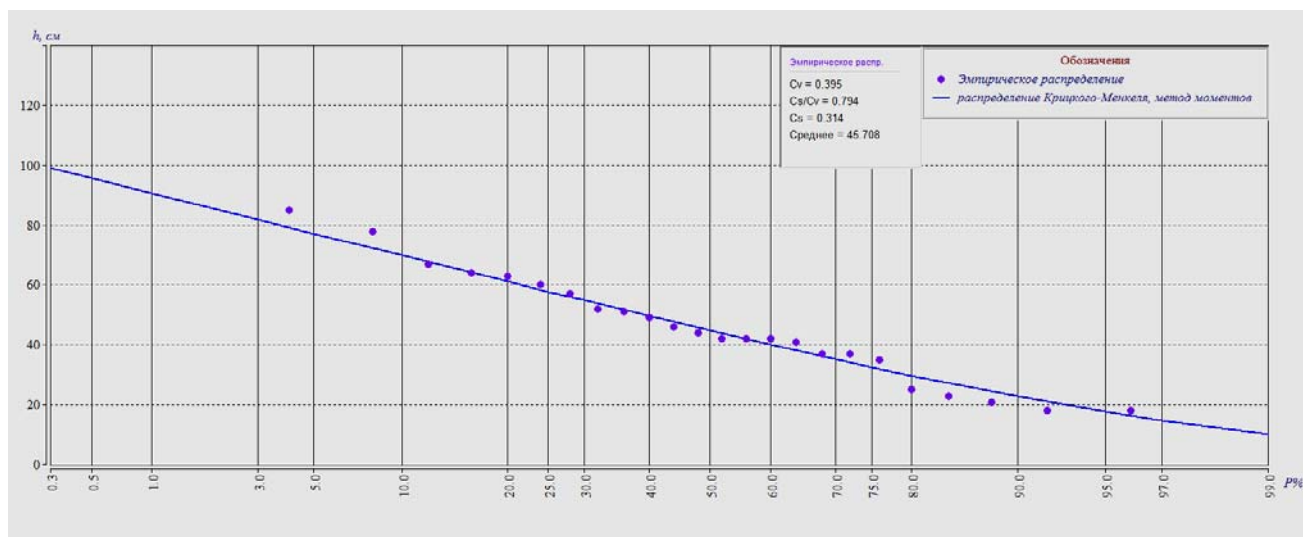
Таблица 6.2.4.6

Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент K	h, см
1	1.0	1.985	91
2	3.0	1.793	82
3	5.0	1.683	77
4	10.0	1.529	70
5	20.0	1.340	61
6	25.0	1.261	58
7	30.0	1.202	55
8	40.0	1.087	50
9	50.0	0.979	45
10	60.0	0.876	40
11	70.0	0.769	35
12	75.0	0.712	33
13	80.0	0.650	30
14	90.0	0.498	23
15	95.0	0.387	18
16	97.0	0.322	15
17	99.0	0.220	10

Рисунок 6.2.4.2

График эмпирического и аналитического распределений вероятности превышения
толщины льда перед вскрытием
р. Обь – г. Новосибирск



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

63

6.2.5 Судоходный уровень

Расчётный судоходный уровень (PCY) определён в соответствии с ГОСТом 16775-97.

Река Обь на участке проектирования относится к третьему классу внутренних водных путей - магистраль III класса (Приложение Г). Прогнозируемая продолжительность навигации в 2014-2016 годах составит 178 дней (Приложение И).

Допустимая продолжительность стояния уровней воды t в сутках выше PCY:

$$t = \frac{k \times T}{100} = \frac{6 \times 178}{100} = 11 \text{ суток,}$$

где:

k – коэффициент допустимого снижения продолжительности физической навигации для реки третьего класса судоходства;

T – средняя продолжительность физической навигации за период 2014-2016 гг.

По данным гидрометрических наблюдений на в/посту г. Новосибирск с 1957 по 1988 годы были построены графики хода уровней за период прохождения половодий $H=f(t)$ и определены уровни воды, превышаемые более высокими уровнями в течение 11 суток.

Для сглаживания и экстраполяции эмпирической кривой уровней воды принято трехпараметрическое распределение Крицкого-Менкеля.

РАСЧЕТ ОБЕСПЕЧЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Р.ОБЬ - Г.НОВОСИБИРСК

Отметка нуля поста – 91.26 м БС, 88.35 м ГС


Уровни воды, превышаемые более высокими уровнями в течение 11 суток

Таблица 6.2.5.1

Исходные данные и эмпирическое распределение

№	Годы в хронологическом порядке	Уровни воды, см	Эмпирическая вероятность превышения Р%	Уровни воды в убывающем порядке, см	Год
1	1957	490	3.226	639	1969
2	1958	588	6.452	634	1966
3	1961	525	9.677	588	1958
4	1962	427	12.903	525	1961
5	1963	280	16.129	490	1957
6	1964	455	19.355	455	1964
7	1965	370	22.581	452	1973
8	1966	634	25.806	440	1970
9	1967	300	29.032	429	1977
10	1968	372	32.258	427	1962
11	1969	639	35.484	424	1975
12	1970	440	38.710	420	1971
13	1971	420	41.935	395	1979
14	1972	378	45.161	378	1972
15	1973	452	48.387	372	1968
16	1974	345	51.613	370	1965
17	1975	424	54.839	367	1978
18	1976	330	58.065	367	1985
19	1977	429	61.290	364	1984
20	1978	367	64.516	348	1987
21	1979	395	67.742	347	1986
22	1980	288	70.968	346	1988
23	1981	225	74.194	345	1974
24	1982	269	77.419	330	1976

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

 09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

64

№	Годы в хронологическом порядке	Уровни воды, см	Эмпирическая вероятность превышения P%	Уровни воды в убывающем порядке, см	Год
25	1983	290	80.645	300	1967
26	1984	364	83.871	290	1983
27	1985	367	87.097	288	1980
28	1986	347	90.323	280	1963
29	1987	348	93.548	269	1982
30	1988	346	96.774	225	1981

Таблица 6.2.5.2

Параметры аналитического распределения вероятности

№	Характеристика	Значение характеристики
1	Тип распределения	Крицкого-Менкеля
2	Метод опред. параметров	задание параметров пользователем
3	Расчет с учетом поправок Cv и Cs/Cv	нет
4	Средняя ошибка E1	0.096
5	Макс. отклонение анал. значения от эмпир. E2	0.232
6	Отношение Cs/Cv	3.5
7	Коэффициент Cv	0.3
8	Коэффициент Cs	1.05
9	Коэфф. автокорр. r(1)	0.231
10	Среднее	396.8

Таблица 6.2.5.3

Ординаты кривой аналитического распределения вероятности

№	Обеспеченность P(%)	Коэффициент K	Уровень воды, см
1	0.33	2.146	852
2	0.5	2.070	821
3	1.0	1.930	766
4	2.0	1.805	716
5	3.0	1.680	667
6	4.0	1.620	643
7	5.0	1.560	619
8	10.0	1.390	552
9	20.0	1.220	484
10	25.0	1.160	460
11	30.0	1.110	440
12	40.0	1.030	409
13	50.0	0.954	379
14	60.0	0.887	352
15	70.0	0.821	326
16	75.0	0.787	312
17	80.0	0.751	298
18	90.0	0.664	263
19	95.0	0.600	238
20	97.0	0.563	223
21	99.0	0.499	198

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>Джун</i>	09.15

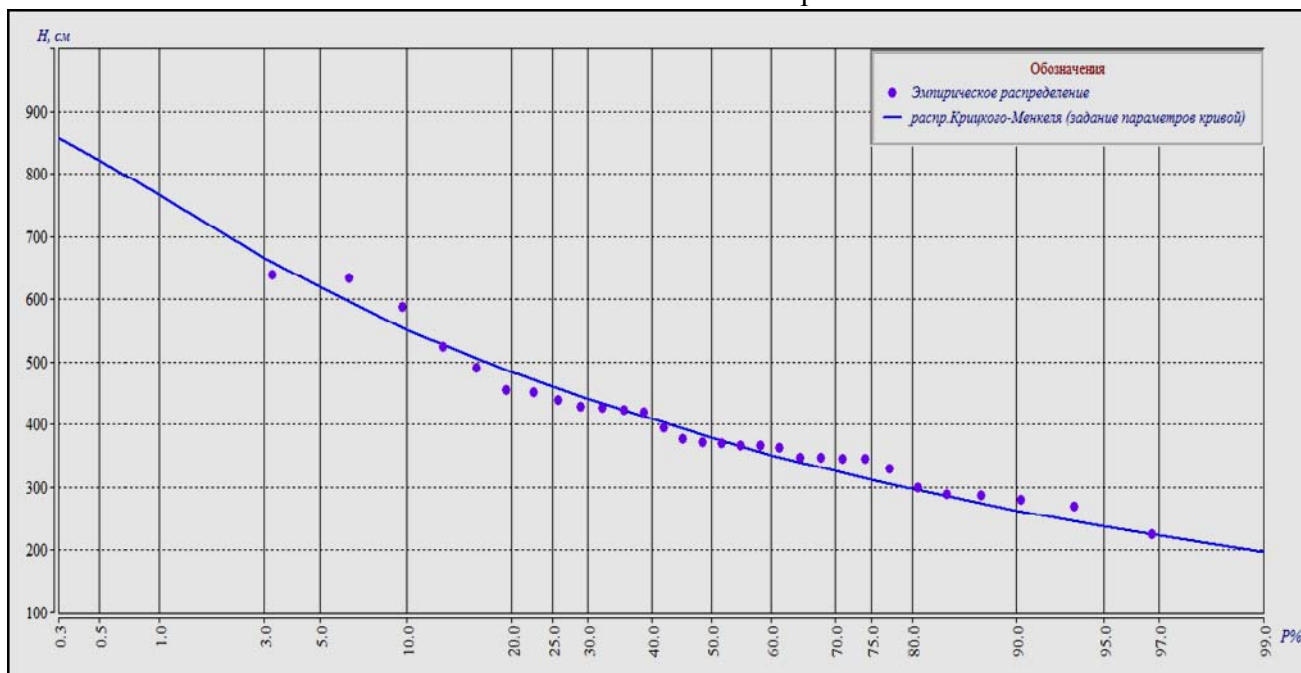
5-597-ИИ-3-К

Лист

65

Рисунок 6.2.5.1

График эмпирического и аналитического распределений
вероятности превышения судоходных уровней воды.
Река Обь – г. Новосибирск



Расчётный, наивысший судоходный уровень воды (PCY) вероятностью превышения 4% (для третьего класса по судоходству) в створе в/поста "г. Новосибирск" равен 643 см над "0" графика поста или 94,78 м в системе высот г. Новосибирска.

Наинизший судоходный уровень (НСУ или ПУ) в створе в/поста "г. Новосибирск" принят равным 80 см над "0" графика поста или 89,15 м ГС согласно письму ФБУ «Администрация обского БВП» о гарантированных габаритах судового хода на р. Обь. (Приложение И).

На участок проектирования расчётный наивысший судоходный уровень воды (PCY) перенесён по уклону водной поверхности $i=0,09\%$ и составляет: $PCY = 94,78 \text{ м} - 0,14 \text{ м} = 94,64 \text{ м ГС}$,

Наинизший судоходный уровень воды (НСУ) перенесён по уклону водной поверхности $i=0,06\%$ и составляет: $НСУ = 89,15 \text{ м} - 0,09 \text{ м} = 89,06 \text{ м ГС}$.

6.2.6 Продолжительность стояния уровней

Продолжительность стояния уровней (среднее многолетнее число дней в году, когда наблюдается уровень не выше данного) определена по данным наблюдений за уровнем воды на в/посту г. Новосибирск, нижний бьеф за период с 1961 по 1988 год (таблица 6.2.6.1).

Таблица 6.2.6.1

Уровень воды на в/посту г. Новосибирск			Уровень воды на участке проектирования мостового перехода	Число лет с уровнем выше данного	Продолжительность стояния уровня воды в сутках за год	
в см над нулём поста	в м БС	в м ГС	в м ГС		средняя за расчётный период	наибольшая за расчётный период
(-50) - 0	90,76 - 91,26	87,85 - 88,35	87,76 - 88,26	29	11	34
1 - 50	91,27 - 91,76	88,36 - 88,85	88,27 - 88,76	29	75	171
51 - 100	91,77 - 92,26	88,86 - 89,35	88,77 - 89,26	29	85	170
101 - 150	92,27 - 92,76	89,36 - 89,85	89,27 - 89,76	29	79	196

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Джун</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

66

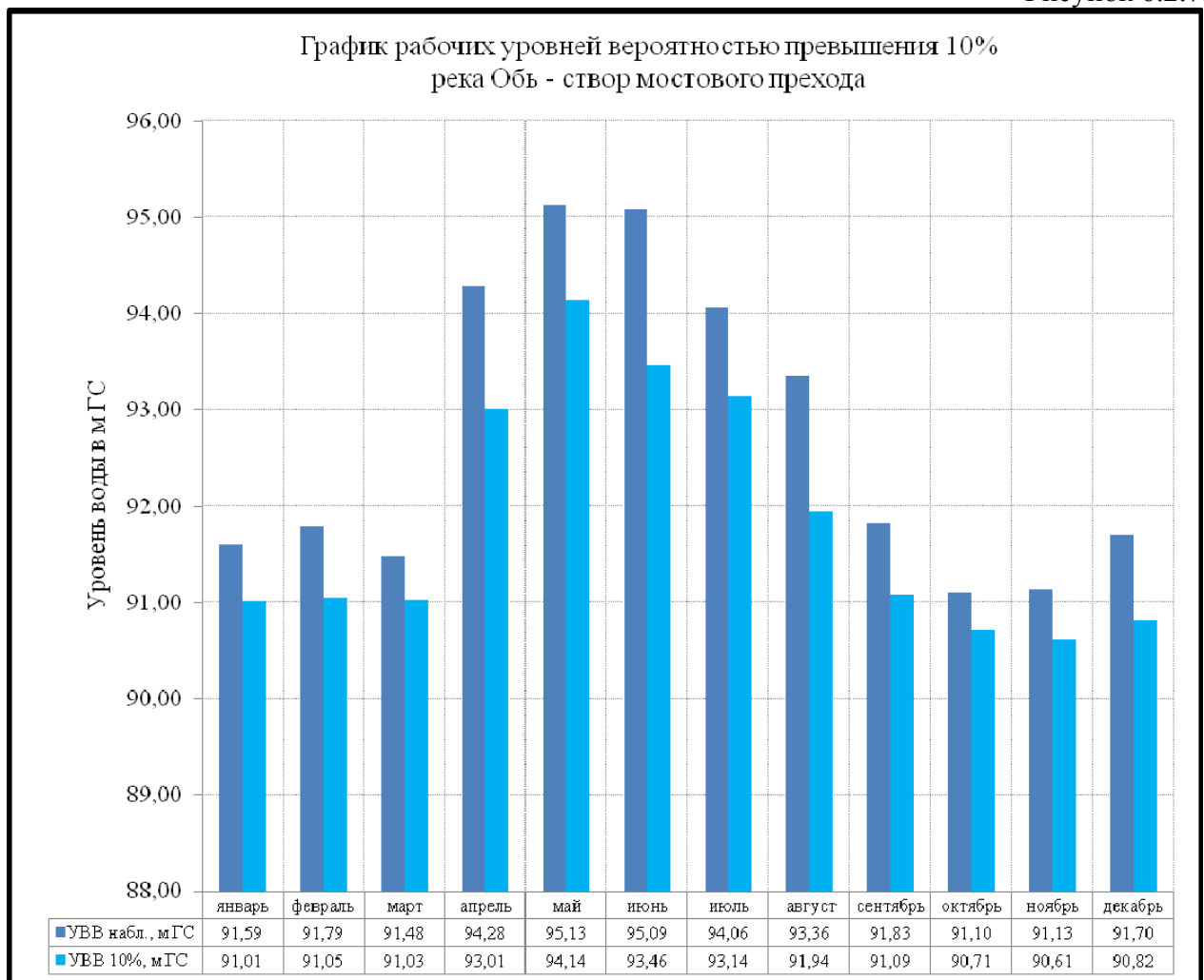
151 - 200	92,77 - 93,26	89,86 - 90,35	89,77 - 90,26	29	41	91
201 - 250	93,27 - 93,76	90,36 - 90,85	90,27 - 90,76	29	32	92
251 - 300	93,77 - 94,26	90,86 - 91,35	90,77 - 91,26	27	26	56
301 - 350	94,27 - 94,76	91,36 - 91,85	91,27 - 91,76	25	21	49
351 - 400	94,77 - 95,26	91,86 - 92,35	91,77 - 92,21	14	21	54
401 - 450	95,27 - 95,76	92,36 - 92,85	92,22 - 92,71	11	17	65
451 - 500	95,77 - 96,26	92,86 - 93,35	92,72 - 93,21	6	12	29
501 - 550	96,27 - 96,76	93,36 - 93,85	93,22 - 93,71	5	17	48
551 - 600	96,77 - 97,26	93,86 - 94,35	93,72 - 94,21	4	11	24
601 - 650	97,27 - 97,76	94,36 - 94,85	94,22 - 94,71	3	9	14
651 - 690	97,77 - 98,16	94,86 - 95,25	94,72 - 95,11	3	6	9

6.2.7 Рабочие уровни

Рабочие уровни воды р.Обь в створе проектирования определены по данным наблюдений в/поста "Новосибирск" за период 1957-58, 1961-88 годы.

По многолетним рядам наивысших месячных уровней, с применением аналитических функций распределения – кривых обеспеченностей, были определены рабочие уровни 10% вероятности превышения для каждого месяца. Рабочие уровни перенесены в створ проектируемого перехода с уклоном 0.09‰. График для определения рабочего уровня представлен на рис. 6.2.7.1.

Рисунок 6.2.7.1



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Джун</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

67

6.3 Результаты расчетов

Таблица 6.3.1 - СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Река Обь – створ мостового перехода

№	Наименование	Обозначение	Измеритель	Величина	Примечание	
1	2	3	4	5	6	
1	Категория дороги					
2	Угол косины створа м.п. к потоку		градус	0		
3	Расчётная вероятность превышения		%	1		
4	Класс реки по судоходству	магистраль III класса				
5	Тип руслового процесса	русловая многорукавность (осередковый)				
6	Площадь бассейна	A	км ²	252000		
7	Длина реки	L	км	717		
8	Уклон при РУВВ	I	‰	0,09		
9	Максимальные расходы воды весеннего половодья расчётной вероятности превышения	Q _{0,33%}	м ³ /с	16000		
10		Q _{1%}	м ³ /с	13800		
11		Q _{2%}	м ³ /с	12700		
12		Q _{3%}	м ³ /с	11600		
13		Q _{5%}	м ³ /с	10700		
14		Q _{10%}	м ³ /с	9500		
16		Q _{50%}	м ³ /с	6200		
17		Минимальный годовой расход воды	Q _{50%}	м ³ /с	386	
18	Q _{99%}		м ³ /с	226		
19	Расчётные уровни воды	РУВВ _{0,33%}	м ГС	96,19		
20		РУВВ _{1%}	м ГС	95,82		
21		РУВВ _{2%}	м ГС	95,32		
22		РУВВ _{3%}	м ГС	94,79		
23		РУВВ _{5%}	м ГС	94,35		
24		РУВВ _{10%}	м ГС	93,73		
25		РУВВ _{50%}	м ГС	91,84		
26	Расчётный наивысший судоходный уровень	PCY _{4%}	м ГС	94,64		
27	Расчётный наинизший судоходный уровень	НСУ	м ГС	89,06		
28	Наинизший летне-осенней межени	УНЛМ _{99%}	м ГС	87,78		
29	Наинизший зимней межени	УНЗМ _{99%}	м ГС	87,66		
30	Наинизший наблюдаемый	УНМН	м ГС	87,82	19.12.11-17.01.12г.	
31	Расчётный уровень ледохода	высокого	РУВЛ _{1%}	м ГС	94,54	
32		низкого	РУНЛ _{99%}	м ГС	87,73	
33	Высший наблюдаемый уровень ледохода	УВНЛ	м ГС	94,40	1958г.	
34	Низший наблюдаемый уровень ледохода	УННЛ	м ГС	87,90	2012г.	
35	Уровни первой подвижки льда по наблюдениям	высокой	УВПЛ	м ГС	89,51	12.04.64 г.
36		низкой	УНПЛ	м ГС	88,62	21.03.86 г.
37	Толщина льда	расчётная наибольшая	h _{1%}	м	1.04	
38		расчётная перед вскрытием	h _{1%}	м	0.91	
39		наибольшая наблюдаемая	h _{макс.}	м	0.98	25.03.57 г.
40	Рабочие уровни	Январь	РУВВ _{10%}	м ГС	91.01	
41		Февраль		м ГС	91.05	
42		Март		м ГС	91.03	
43		Апрель		м ГС	93.01	
44		Май		м ГС	94.14	
45		Июнь		м ГС	93.46	
46		Июль		м ГС	93.14	
47		Август		м ГС	91.94	
48		Сентябрь		м ГС	91.09	
49		Октябрь		м ГС	90.71	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Джун</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

68

№	Наименование	Обозначение	Измеритель	Величина	Примечание
50		Ноябрь		м ГС	90.61
51		Декабрь		м ГС	90.82
Морфометрические характеристики русла при РУВВ _{1%}					
52	Ширина	левой поймы	$B_{л.п.}$	м	118,12
53		русла	B_p	м	635,77
54		правой поймы	$B_{п.п.}$	м	68,12
55	Площадь живого сечения	левой поймы	$w_{л.п.}$	м ²	450,48
56		русла	w_p	м ²	6467,59
57		правой поймы	$w_{п.п.}$	м ²	122,96
58	Средняя глубина	левой поймы	$h_{л.п.}$	м	3.81
59		русла	h_p	м	10.17
60		правой поймы	$h_{п.п.}$	м	1.81
61	Средняя скорость	на левой пойме	$v_{л.п.}$	м/с	0.68
62		в русле	v_p	м/с	2.08
63		на правой пойме	$v_{п.п.}$	м/с	0.40
64	Расход воды	левая пойма	$Q_{л.п.}$	м ³ /с	305
65		русло	Q_p	м ³ /с	13446
66		правая пойма	$Q_{п.п.}$	м ³ /с	49.2

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

69


7 Гидрохимическая характеристика реки Обь

В химическом составе воды р. Оби в течение всего года преобладают гидрокарбонатные анионы в хорошо выраженной степени (30-43% экв.), в катионном составе - ионы $\text{Ca}^{//}$. Содержание ионов $\text{Mg}^{//}$ и Na^+/K^+ значительно меньше содержания $\text{Ca}^{//}$, минерализация их в сумме колеблется от 5 до 30 мг/л.

Содержание сульфатов во все фазы водного режима не превышает 30 мг/л, изменение хлоридов – от 1-3 до 20 мг/л.

Минерализация воды в период весеннего половодья составляет 50-150 мг/л, в зимнюю межень увеличивается до 300-400 мг/л.

Величина рН находится в пределах 7-7,5.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					5-597-ИИ-3-К	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.
						09.15		

8 Твёрдый сток реки Обь

После создания Новосибирского водохранилища в нижнем бьефе произошло значительное осветление потока за счёт осаждения наносов в водохранилище.

Новосибирское водохранилище перехватывает сток влекомых наносов. В нижнем бьефе происходит формирование нового потока наносов за счёт интенсивного размыва дна и берегов осветлённым потоком.

Регулирование стока Оби Новосибирской ГЭС способствовало развитию глубинной эрозии в нижнем бьефе. В результате на приплотинном участке реки тонкие и мелкие частицы были вымыты, и обнажились подстилающие их коренные породы и галечники. Песчаные наносы сохраняются здесь только в периферийных частях русла возле пойменных берегов, где они представляют собой продукты их размыва. В конце 70-х годов XX столетия, когда проводилась расчистка Нижнего Подходного канала, песчаный аллювий был обнаружен местами и посередине реки.

Распространяется глубинная эрозия постепенно вниз от плотины, что привело к увеличению крупности наносов от года к году в этом же направлении. Кроме того, на увеличение крупности аллювия значительное влияние оказали проводимые на участке землечерпательные работы (в настоящее время их роль уменьшилась, т.к. сократились объемы последних). При разработке прорезей вскрываются залегающие в нижних горизонтах аллювия толщи галечников, гравия и крупных песков. Выправительные сооружения, построенные на реке дамбы, армированные галечным материалом, при размыве также способствуют укрупнению наносов. В ряде случаев отдельные рукава являются местом складирования отвалов грунта, в итоге крупность аллювия возрастает и в этих мелководных протоках.

Благодаря сложным условиям русловых процессов и разнообразию факторов формирования руслообразующих наносов закономерного уменьшения их среднего диаметра вниз по течению не наблюдается.

За основу выделения типов наносов принята инженерно-геологическая классификация (Орнатский и др., 1955), расширенная и уточненная в НИЛаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева, МГУ (Лодина, 1975, Чалов, 1995). Наносы на участке представлены следующими типами песков: тонкозернистый (средний диаметр 0,12 мм), тонко-мелкозернистый (средний диаметр 0,14 мм), мелкозернистый (средний диаметр 0,20 мм), мелко-среднезернистый (средний диаметр 0,27 мм), среднезернистый (средний диаметр 0,35 мм), средне-крупнозернистый (средний диаметр 0,50 мм), крупнозернистый (средний диаметр 0,70 мм), гравелистый (средний диаметр 1,14 мм), а также илами (средний диаметр 0,10 мм), гравием (средний диаметр 2,0 мм) и галькой (ср. диаметр 10мм).

На отрезке между Метромостом и ж/д мостом (Новониколаевским) русло прямолинейное, неразветвленное.

Треть его занята средnekрупнозернистыми песками с примесью гравия (32,2%). Линзы галечника располагаются то у левого берега, то у правого. Существенную роль играют среднезернистые (14,7%), гравелистые пески (10,0%) и гравий (9,0%). Средняя крупность наносов 0,74 мм, наносов с учетом гальки – 1,22 мм. По сравнению с 1968 г., когда более половины русла было выстлано плохо сортированными среднезернистыми песками (55,4%), крупность песчаных наносов возросла более, чем в полтора раза (0,49 мм в 1968 г.). В 1976 г. крупность песчаного аллювия была почти такой же, как в настоящее время (средний диаметр 0,73 мм), но галечников было значительно меньше, вследствие чего крупность наносов с учетом гальки была 0,90 мм. Укрупнение произошло как за счет землечерпания, так и в связи с размывом русла.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К					
09.15					

Лист
71

Рис. 8.1

Река Обь на участке между Метромостом, Октябрьским и ж/д мостами

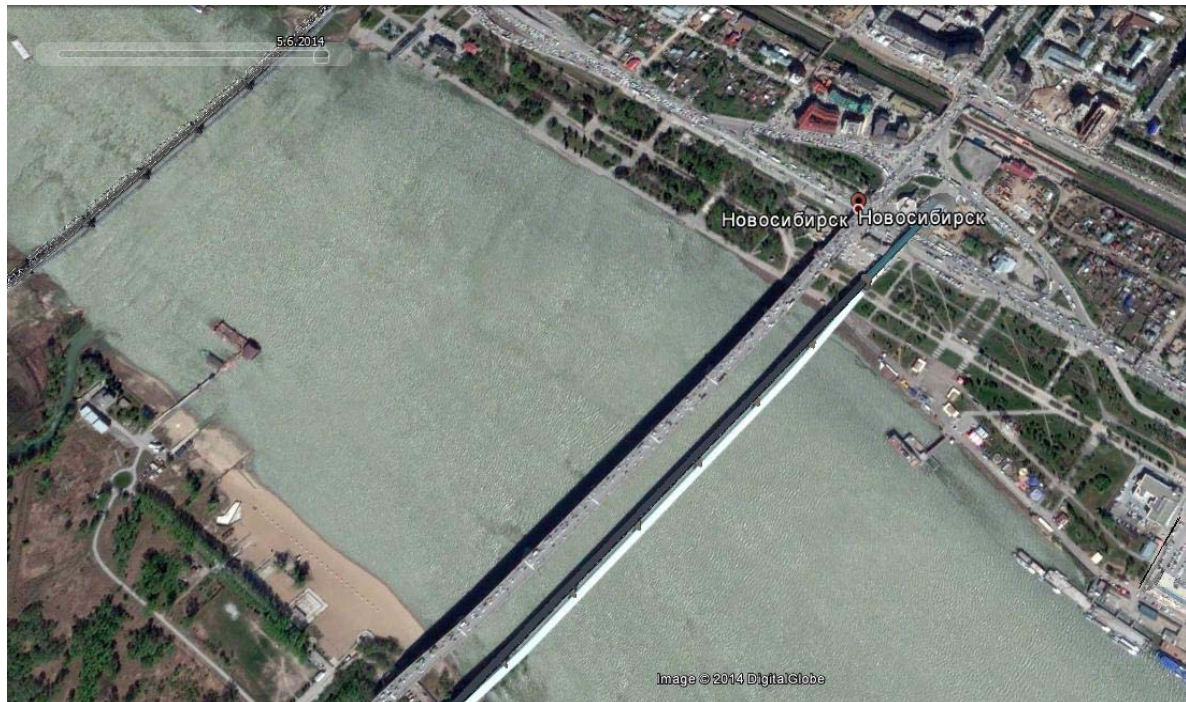


Таблица 8.1

Изменение средневзвешенного диаметра руслообразующих наносов по длине реки на участке "плотина Новосибирской ГЭС– с. Дубровино" с 1961 по 2003 гг.

Название	км от слия- ния	Годы										
		1961- 1962	1966- 1968	1974- 1977	1987	1988	1989	1993	2001	2002	2003	
Плотина–пос. Левые Чемы	679-680											Скала
Ниже пос. Левые Чемы	680-683											1,44/ 3,66
До Ниж. Огур- цовского прк.	683-687											6,63
Ниж. Огурцов- ский прк.	687- 688,5	-	-	0,79/ 3,1	-	-	1,16/ 1,89	-	-	-	-	0,90 /4,0
Ниж. Бугрин- ский прк.	697,5- 699	-	-	1,25	-	-	-	-	-	-	-	0,81/ 1,39
Новосибир- ский прк.	704- 708,5	-	-	0,78	-	-	-	-	-	-	-	0,95/ 2,71

Исследование грядового рельефа дна р. Оби на участке от переката Песчаная Коса до пристани Седова Заимка (690-749 км по судовому ходу) было выполнено с целью определения условий транспорта руслообразующих наносов, их изменения по длине реки и расчета величины стока влекомых наносов. Оно включало:

1) анализ пространственного расположения, литологии, и морфологии грядового рельефа по данным эхограммы продольного профиля русла по линии наибольших глубин на участке сплошного развития грядового рельефа;

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

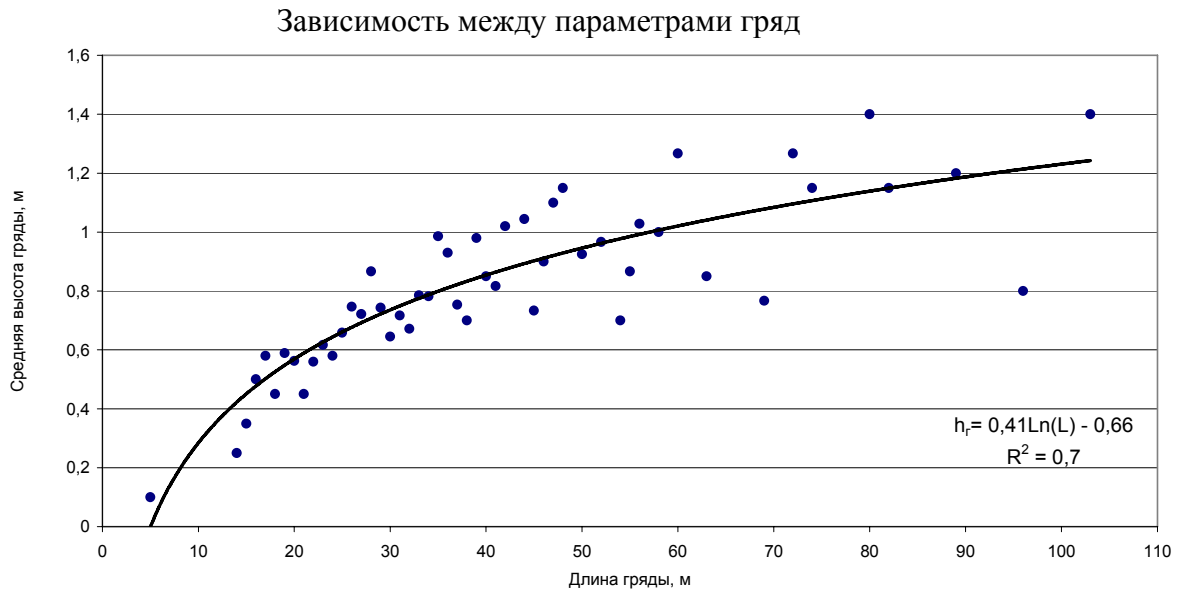
Лист

72

2) наблюдение за движением гряд на ключевых участках методом повторных промеров по закрепленным продольным створам.

Весь диапазон гряд (по длине) можно разделить на несколько градаций с интервалом 20 м (рисунок 9.2). Наибольшее распространение (52,5 %) имеют гряды длиной 25-45 м с высотами 0,6-0,9 м. Данную градацию можно принять в качестве репрезентативной для исследуемого участка. Она представлена преимущественно простыми крутыми грядами, вклад которых в транспорт руслообразующего материала наибольший.

Рис. 8.2



Для определения C_r и h_r использованы зависимости Н.И.Алексеевского:

$$C_r = 0,0048 \cdot v \frac{v^2}{gh}, \quad h_r = 0,17 \cdot h^{0,8},$$

где:

v – средняя скорость течения;

h – глубина потока.

Данные зависимости, полученные на основании обобщения большого фактического материала, достаточно хорошо согласуются с результатами натурных измерений на исследуемом участке р.Оби (таблица 9.2). Измеренные и расчетные высоты гряд практически совпадают. При этом соотношение измеренных и расчетных скоростей смещения гряд составляет 1,2, что необходимо учесть в виде соответствующего коэффициента в зависимости $G=f(Q)$.

Таблица 8.2

Расчетные и измеренные характеристики гряд на ключевых участках

Участок	Q, м ³ /с	h, м	v, м/с	Высота гряд, м		Скорость смещения гряд	
				расчетная	измеренная	расчетная	измеренная
Нижний Кудряшевский	3400	5,3	0,82	0,65	0,7	4,4	5,2
Песчаная Коса	3180	4,8	0,70	0,6	0,6	3,0	3,7

После выражения v , h и B через расход воды и подстановки в приведенные формулы с введением поправочного коэффициента 1,2, получаем зависимость $G=f(Q)$ для створа гидропоста Новосибирска:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	Лист

$$G=2 \cdot 10^{-4} \cdot Q^{1,5} \text{ при } Q < 2000 \text{ м}^3/\text{с},$$

$$G=5,58 \cdot 10^{-4} \cdot Q^{1,4} \text{ при } Q > 2000 \text{ м}^3/\text{с}$$

Годовой сток влекомых наносов W_G рассчитывается по данным гидрографа как сумма ежедневных расходов влекомых наносов G_i , умноженная на продолжительность суток в сутках T :

$$W_G = T \cdot \Sigma G$$

Расчеты показали, что в нижнем бьефе Новосибирского гидроузла сток руслообразующих наносов песчаных фракций, переносимых в форме гряд, в средний по водности год составляет около 545 тыс. тонн (324 тыс. м³).

Сравнение данных наблюдений по твёрдому стоку за естественный период и период регулирования стока воды показывает: средняя многолетняя мутность в естественных условиях составляла 240-250 г/м³, за период регулирования стока уменьшилась до 50-100 г/м³. Среднемесячные значения уменьшились в 2-4 раза по сравнению с естественными условиями.

Норма стока взвешенных наносов Оби в естественных условиях составляла 174.2 кг/с. Средний многолетний сток наносов составлял 13,38 млн. т; из них в межень – 0,76 млн. т, в половодье – 12,62. В целом годовой сток наносов по гидроствору г. Новосибирск уменьшился по сравнению с естественными условиями в 3,5 раза, от 14 млн. т/год до 4 млн. т/год (по данным лаборатории русловых процессов ЗапСибРНИГМИ).

Наиболее существенные изменения расходов взвешенных наносов наблюдаются в период весеннего половодья в апреле-июне. Так как источником поступления взвешенных наносов является поступление талых снеговых вод с водосборной площади ниже ГЭС, размыв берегов и островов, средний расход взвешенных наносов после создания водохранилища в средний по водности год уменьшился с 1630 кг/с до 200 кг/с.

В период же зимней межени расходы взвешенных наносов увеличились по сравнению с естественными условиями с 4 до 6,5 кг/с за счёт взмучивания потока попусками с ГЭС.

Наряду с этим, наблюдается сокращение продолжительности и сдвиг во времени фазы наступления наибольших среднемесячных расходов взвешенных наносов на апрель, май, в то время, как в естественных условиях они наблюдались в мае-августе, что является следствием перераспределения жидкого стока.

Наибольшая мутность воды наблюдается в апреле-мае в период вскрытия и очищения реки ото льда. Наибольшая мутность не превышает 155 г/м³. В шестидесятые годы, в первые 10 лет после зарегулирования стока, мутность достигала 500-750 г/м³.

Для распределения частиц взвеси по гранулометрическому составу характерен бимодальный характер. При этом одна мода приходится на руслообразующую фракцию 0,2-0,2 мм или 0,2-0,5 мм, а другая - на транзитную 0,01-0,05 мм, реже - <0,01 мм. Доля руслообразующей фракции колеблется от 10 до 45%, при этом прослеживается её зависимость от расхода воды и суммарной мутности. Увеличение доли руслообразующих фракций во взвеси с ростом расхода воды при фиксированной суммарной мутности объясняется интенсификацией руслоформирующей деятельности потока при увеличении водности. Уменьшение её с ростом суммарной мутности при фиксированном расходе воды связано с тем, что концентрация руслообразующих фракций непосредственно зависит от гидравлических характеристик потока и, следовательно, от расхода воды, в то время как концентрация транзитных фракций от гидравлических характеристик потока не зависит и связана со значением расхода воды лишь косвенно. Расход руслообразующих наносов во взвеси (кг/с) может быть рассчитан для верхней Оби по формуле:

$$R = 2 \times 10^{-3} \times (Q - 600) \times Q$$

По гранулометрическому составу донные наносы р. Оби в створе мостового перехода в меженный период представлены:

- у левого берега преобладают мелкие и средние пески средним диаметром 0,2 мм, диаметр частиц с содержанием 5% составляет 0,007 мм;


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К					
09.15					
74					

Лист
74

- в русле у левого берега преобладают мелкие и средние пески средним диаметром 0,2 мм, диаметр частиц с содержанием 5% составляет 0,005 мм;
- у правого берега в 5 м от уреза воды преобладают средние и крупные пески средним диаметром 0,2 мм, содержание галечно-гравийных грунтов – около 30%, диаметр частиц с содержанием 5% составляет 0,007 мм;
- у правого берега в 15 м от уреза воды русло сложено песчано-гравийно-галечной смесью, средним диаметром грунтов - 2 мм, содержание гальки – до 30%, диаметр частиц с содержанием 5% составляет 0,02 мм. Геологический разрез в створе проектируемого мостового перехода приведен на морфостворе (Приложение Л).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					5-597-ИИ-3-К	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.
						09.15		

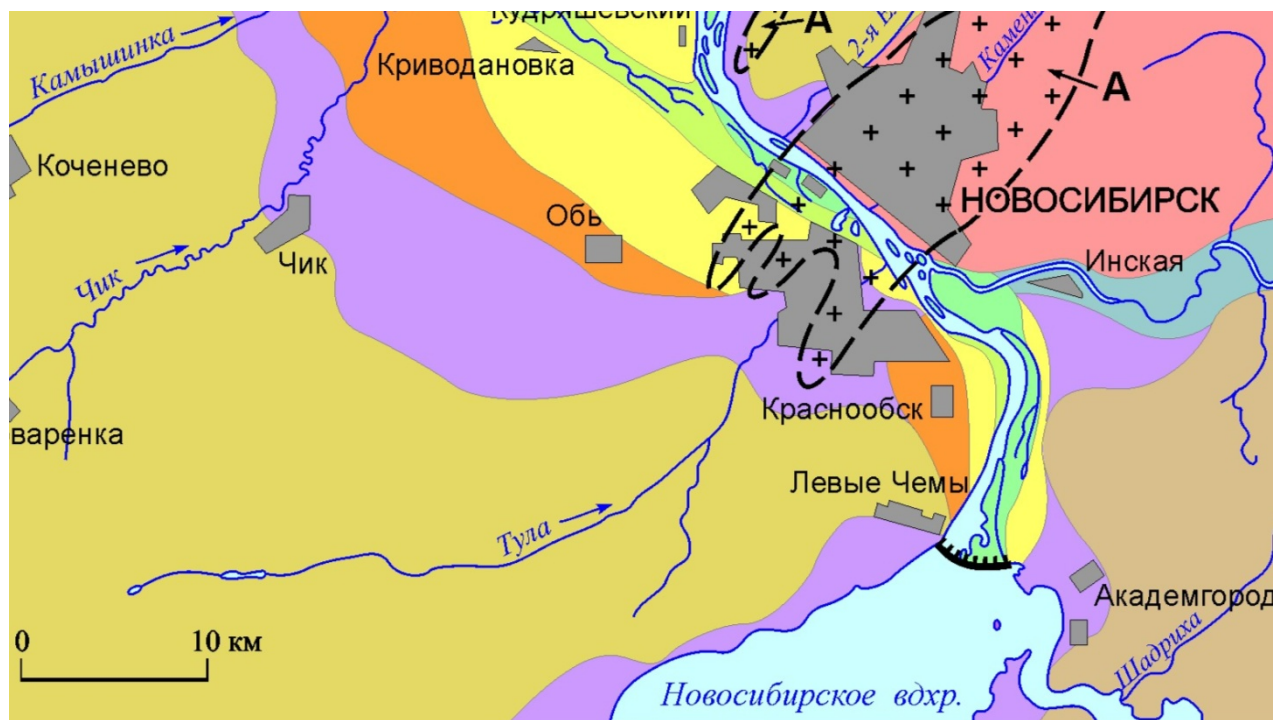
9 Деформация русла

Долина средней Оби между плотиной Новосибирской ГЭС и с. Дубровино заложена на контакте двух крупных тектонических районов – Колывань-Томского складчатого массива (правый борт долины) и Колпашевской впадины (левый борт). Долина Оби местами четко разграничивает эти две структуры, местами полностью заходит на крыло Колывань-Томского массива, «подрезая» его с запада и северо-запада. Это – геологическая и ландшафтная граница высокого ранга. В пределах Колывань-Томского массива палеозойский фундамент Западно-Сибирской плиты выходит на поверхность; его скальные породы образуют цоколи речных террас и вскрываются в русле Оби и ее правых притоков. По левому борту долины фундамент быстро, ступенями, погружается под чехол рыхлых мезокайнозойских отложений плиты на глубину 400-1000 м. В ландшафтном отношении здесь проходит граница двух физико-географических стран – Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной страны.

На участке ГЭС – с. Дубровино, там, где река пересекает гранитные массивы, в русле обнажаются как коренные породы, так и продукты их разрушения в виде каменистых гряд и россыпей. Примыкающие к ним щебень, галька и гравий значительно увеличивают крупность аллювия (Огурцовско-Бугринские, Мочищенско-Хромовские перекаты). В то же время, если поток подмывает террасовые берега, сложенные песками, крупность аллювия резко падает (Ср.Мочищенский – Кубовинский перекаты).

Рис. 9.1

Геоморфологическое строение долины Оби и прилегающих территорий
(район Новосибирское водохранилище – с. Дубровино)



1 – Буготакские сопки, 2 – возвышенность Сокур, 3 – Приобское плато, 4 – III терраса, 5 – II терраса, 6 – I терраса, 7 – нижнеголоценовая наложенная пойма, 8 – современная аккумулятивная пойма, 9 – террасированная долина р. Ини, 10 – гранитные массивы: А – Новосибирский, Б – Барлакский, В – Колыванский, Г – Дубровинский.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

76

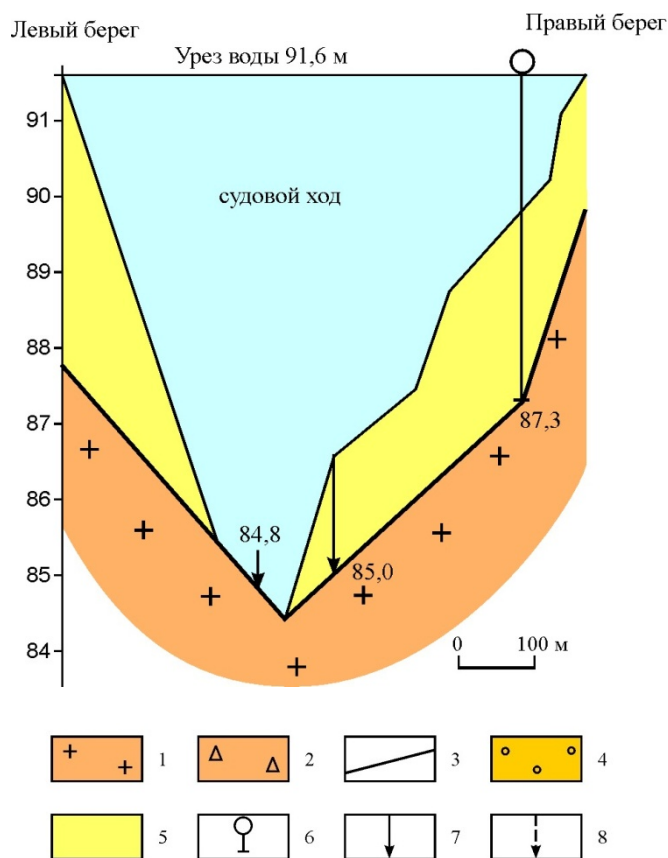
На отрезке от Октябрьского до Димитровского моста (700-703,5 км, Новосибирский пережат) под руслом Оби в кровле скальных пород прослеживается узкая (250-500 м) впадина глубиной до 10 м, частично заполненная галечно-песчаным аллювием. Она тянется параллельно берегу. Скальное дно впадины между Октябрьским мостом и причальной стенкой Новосибирского речного порта (700-702 км) имеет отметки 83-84 м; в районе Димитровского моста (703,5 км) – 81-82 м и ниже. В рельефе дна этой впадины соответствует плесовая ложина с глубинами 6-9 м. Мощность галечно-песчаного аллювия, перекрывающего скальные породы, в верхней части ложины (от Октябрьского до Димитровского моста) составляет, по данным геофизических работ, от 0,5 до 1,5 м.

На отдельных отрезках (у железнодорожного моста, 701,4 км, на Центральном рейде, 703 км, у служебного причала Новосибирского речного порта, 701,6 км) скальные породы обнажаются на дне. Максимальная мощность песчаных отложений (около 2 м, геофизический профиль 13-01 2004 г), зафиксирована у нижнего края причальной стенки речного порта (702,3-702,8 км). Глубины в плесовой ложине уменьшаются здесь до 5-6 м. Скальные породы выходят в русло и на бортах плесовой ложины.

К левому берегу отметки кровли скальных пород несколько повышаются (до 86-88 м). Местами на урзе левого берега граниты выходят на поверхность: так, они образуют фундамент прибрежного островка на 700 км (непосредственно ниже метромоста), создают щебнистые высыпки у Центрального рейда (702-702,5 км) и т. д. Но, в целом, в левой части русла скальные породы перекрыты песчаным аллювием мощностью 2-4 м, а у пойменного берега – около 6 м. Примерно такие же отметки – 85-86 м – имеет кровля скальных пород и на левобережной пойме; мощность аллювия составляет здесь 6-8 м (Матвеева, Третьяков, 1952).

Рис. 9.2

Положение кровли скальных пород у пристани Октябрьская (701,1 км).



1 – монолитная скала, 2 – разрушенная скала, 3 – граница коренных пород, 4 – галечники, 5 – песчано-суглинистый аллювий, 6 – скважины МГУ 1968 г, 7 – точки геофизических исследований 2004 г, 8 – точки геофизических исследований 1978-1979 гг.

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

				<i>Д. Иванова</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

77

В результате выполненного полевого обследования русла реки Обь и прилегающего пойменного массива установлено, что уклон реки на участке проектирования составляет 0.000085. Малый уклон русла обуславливает движение влекомых наносов в виде перекошенных в плане гряд только в период весеннего половодья и сильных дождевых паводков.

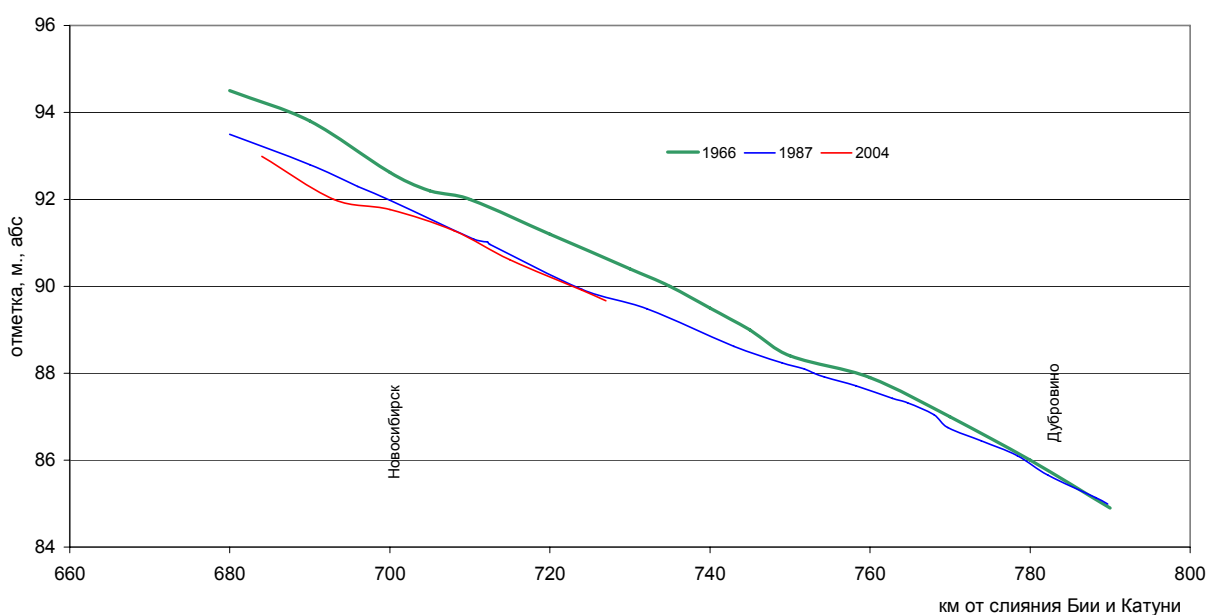
Продольный профиль Оби в среднем течении в естественных условиях в целом имел прямолинейные очертания, так как на участке от Новосибирской ГЭС до устья р. Томи нет существенных изменений стока воды и наносов. В таких условиях изменения уклона водной поверхности по длине реки диктуются геологическим строением долины, ее морфологическим строением (сужения и расширения поймы). Они определяют сравнительно крупные ступени продольного профиля. Более мелкая ступенчатость связана с чередованием форм русла, перекатных и плесовых участков. Средний уклон реки в межень в бытовом состоянии составлял 0,09-0,11‰.

Изменение гидрологических условий формирования русла в результате создания водохранилища, а также сильные механические нарушения обусловили специфическую трансформацию продольного профиля.

Общая форма продольного профиля реки охарактеризована однодневными связками уровня, выполненными в 1966 и 1987 гг. Они обнаружили идентичность кривых свободной поверхности и выявили очень значительное понижение уровней воды, приблизительно соответствующих расходам 1100-1200 м³/с, на участке длиной 60 км от плотины. Средний уклон реки на участке плотина – Кудряшовский Бор в 1966 г. составлял в межень 0,083, в 1987 г. – 0,078, а в 2003 г – 0,071‰. На нижележащем участке средний уклон также несколько уменьшился (с 0,087‰ в 1966 до 0,077‰ в 2003 г.). Формирование незначительных ступеней (неровностей) продольного профиля связано как с естественными (выходы скальных пород), так и с искусственными (выправительные работы, русловые карьеры) причинами. Диапазон изменения уклонов по длине реки достаточно широкий – от 0,05‰ на плесах до 0,24‰ на перекатах, осложненных скальными выходами. Схематичные профили водной поверхности, построенные по данным однодневных связок уровней и показаниям гидрологических постов за разные годы, приведены на рис. 9.3.

Рис. 9.3

Трансформация продольного профиля водной поверхности р. Оби при $Q=1200 \text{ м}^3/\text{с}$ за 1966-2004 гг. (профили построены по данным однодневных связок уровней и показаниям гидрологических постов)



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

78

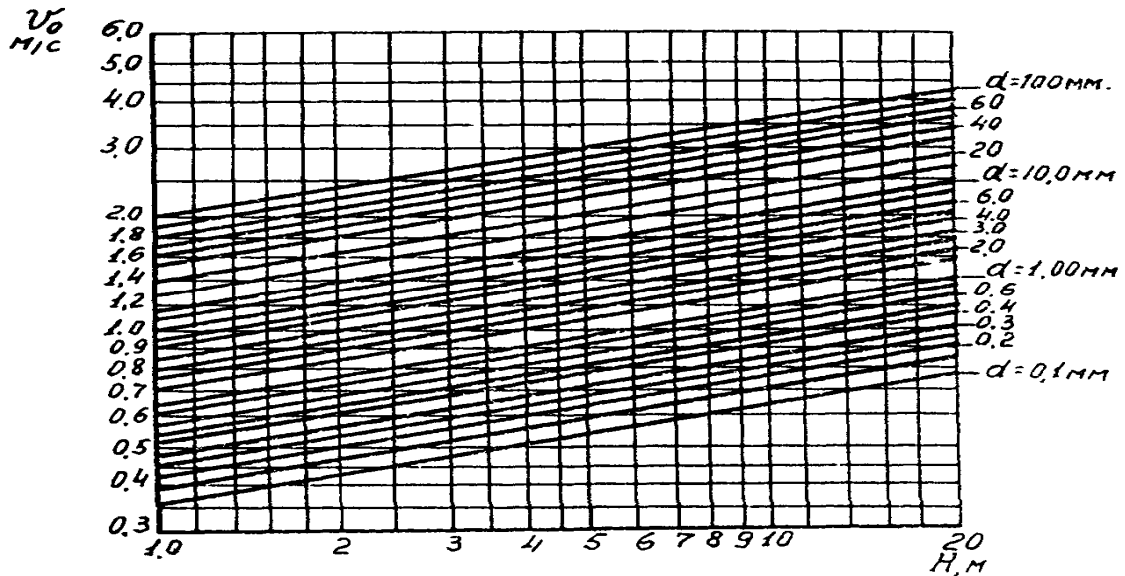
На участке проектирования, в русле, сложенном однородными несвязными грунтами, когда стабилизация размыва наступает при равенстве фактической скорости течения размывающей, средняя глубина потока после размыва на морфологически однородном участке определена по формуле:

$$H_{\text{пр}} = \frac{0,9}{d^{0,2}} \left[\frac{q}{\sqrt{g}} \right]^{0,8}$$

Диаметр отсыпки берегоукрепления на участке строительства определен по графику зависимости неразмывающих скоростей и составляет 0.04-0.06м (рис. 12) .

Рис. 9.4

График для определения неразмывающей скорости для несвязных грунтов



На участке проектируемого перехода русловые процессы осложнены антропогенным воздействием человека на русло. Вдоль правого берега построена железобетонная набережная фиксирующая положение берега.

Рис. 9.5

Набережная реки Обь ниже Октябрьского и Метромоста



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>Д. Иванова</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

79

В 940 м выше по течению русло реки зафиксировано в створе автодорожного Октябрьского (Коммунального) моста. В 80м выше него расположен Метромост.

Выше проектируемого моста в 330м по правому берегу в русло выступает каменная гряда с отметками 88,2 -88,5м (рис. 9.6).

Рис. 9.6

Выступающая в русло каменная гряда



В створе проектируемого моста по правому берегу (устье Каменки) расположены каменно-гравийные, заиленные с поверхности, отложения (рис. 9.7).

Рис. 9.7

Отложения у выхода коллектора в устье Каменки



Левобережная пойма высокая, имеет отметки порядка 95.5м и топится только при уровнях выше 10% обеспеченности.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Д.И.И.</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

80

Левый берег реки задернованный, пойма перегорожена насыпью железной дороги. Тыловая часть поймы затопливается через протоку в карьер и подъемом уровня воды в карьере. Транзитный сток по пойме отсутствует. Скорости течения в левобережной пойме равны 0 м/с.

Рис. 9.8

Левый берег реки Обь у Новониколаевского моста



Вдоль левого берега также отмечаются выходы каменных отложений.

Сооружение автодорожного моста, согласно теоретическим данным, вызывает увеличение турбулентности, появление предмостового подпора. Выше зоны предмостового подпора естественные скорости течения уменьшаются, ниже – увеличиваются. В створе моста развивается общий размыв.

Для рассматриваемого участка реки стабилизация вертикального размыва в русле уже достигнута, поэтому изменения глубин в русле реки обусловлено прохождением донных наносов в виде гряд.

Вертикальный размыв в створе проектируемого перехода определен в соответствии с ВСН-163-83 “Учет деформаций речных русел и берегов водоемов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов)”.

Отметка наибольшего вертикального размыва русла реки для створа перехода определена по наименьшим отметкам дна с учетом сезонных деформаций дна.

$$H_{\min\text{ППРР}} = H_{\min\text{ дна}} - h_{\text{гр}} \cdot \Delta_{\text{гр}} ;$$

$$\Delta_{\text{гр}} = 0,1 \times K_{\text{гр}} \times (H_{5\%} - H),$$

где:

$H_{\min\text{ППРР}}$ - прогнозируемая минимальная отметка дна в расчётном створе;

$H_{\min\text{ дна}}$ - минимальная отметка дна на период изысканий;

$\Delta_{\text{гр}}$ - дополнительные деформации дна, обусловленные переформированием русловых микроформ;

$K_{\text{гр}}$ – коэффициент, учитывающий возможные отклонения фактической высоты гряд от расчётных значений (1,3);

$H_{5\%}$ - глубина на расчётной вертикали при уровне воды 5%-ной обеспеченности;

H - глубина на этой же вертикали на момент русловой съёмки;


Расчетная высота гряды при прохождении 1% расхода равна 0,94м;

Ивл. № подл.	Взам. ивл. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15
5-597-ИИ-3-К					Лист
					81

$\Delta_{гр}$ по расчету равна 0,88м;

Предельная минимальная отметка размыва в створе проектируемого моста равна 80.05м;

Расчетная линия предельного размыва нанесена на профиле морфоствора (Приложение Л).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					5-597-ИИ-3-К	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.
						09.15		

10. Расчёт параметров волн

Расчет параметров ветровых волн выполнен для максимальной скорости ветра 2% обеспеченности по наиболее опасным направлениям в соответствии со СНиП 2.06.04-82*.

Для определения расчетной скорости ветра построены режимные функции ветра за паводочный период по 8 румбам (м/ст. Огурцово).

Обеспеченность расчетной скорости ветра F_n % определена по формуле:

$$F_n = 4.17 \times \frac{t}{N \times n_t \times P_w}$$

где:

$t = 6$ час - непрерывная продолжительность действия ветра;

$N = 123$ дня - расчетный период;

$n_t = 50$ - при обеспеченности расчетного шторма 2 %;

P_w - повторяемость возможного направления ветра (в долях единицы от суммы повторяемости всех направлений).

Скорости ветра заданной обеспеченности $V_{2\%}$ определены по графикам режимных функций.

Расчетная скорость ветра на каждом румбе определена по формуле:

$$V_{wn\%} = k_z * k_{fl} * k_l * V_{z1\%} \text{ м/с,}$$

где:

k_z - коэффициент приведения к высоте 10 м;

k_{fl} - коэффициент пересчета измеренных скоростей по флюгеру;

k_l - коэффициент приведения скорости ветра к условиям водной поверхности в зависимости от $k_z V_{z1}$ и от типа местности C , в которой расположена метеостанция, определён по графику рисунок 2 ВСН 206-87.

Полученные расчетные характеристики представлены в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Расчёт скорости ветра при обеспеченности расчетного шторма 2 %;

Характеристики	Направление	
	ЮВ	СЗ
P_w	0,075	0,096
$F_{2\%}$	0,054	0,042
$V_{z1\ 2\%}$, м/сек	13,2	13,6
k_z	1,00	1,00
k_{fl}	1,00	1,00
k_l	1,26	1,33
$V_w\ 2\%$, м/сек	16,6	18,1
L , м длина разгона	3860	6630

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К					
09.15					

Расчетная точка расположена в середине реки в створе проектируемого моста.

Расчет высоты волны выполнен по наиболее опасным направлениям: юго-восточному и северо-западному.

Юго-восточный румб

Расчётная скорость вероятностью превышения 2% $v_w = 16,6$ м/с.

Глубина реки при РУВВ_{1%} $d=10,2$ м.

Длина разгона волны $L = 3860$ м.

Элементы ветровой волны для глубоководной зоны определены по графику, приведённому в СНиП 2.06.04-82* (Приложение 1, рисунок 1), в зависимости от волнообразующих факторов v_w , d , и L .

Для этого определены безразмерные характеристики:

$$\frac{gL}{v_w^2} \text{ и } \frac{gd}{v_w^2}$$

$$\frac{gL}{v_w^2} = \frac{9.81 \times 3860}{16.6^2} = 137.42 \quad \frac{gd}{v_w^2} = \frac{9.81 \times 10.2}{16.6^2} = 0.36$$

Безразмерные характеристики средних значений элементов волн с графика:

$$\frac{g \times h}{v_w^2} = 0.021 \quad \frac{g \times T}{v_w} = 1.72$$

Средняя высота волны:

$$h = \frac{0.021 \times 16.6^2}{9.81} = 0.59 \text{ м}$$

Период волны:

$$T = \frac{1.72 \times 16.6}{9.81} = 2.91, \text{сек}$$

Средняя длина волны:

$$\lambda = \frac{g \times T^2}{2 \times \pi} = \frac{9.81 \times 2.91^2}{2 \times 3.14} = 13.2, \text{м}$$

Высота волны 1% обеспеченности определена умножением средней высоты волны на коэффициент k_i , принятый по графику (Приложение 1, рисунок 2):

$$h_{1\%} = 0.59 \times 2.08 = 1.24, \text{м}$$

Северо-западный румб

Расчётная скорость вероятностью превышения 2% $v_w = 18,1$ м/с.

Глубина реки при РУВВ_{1%} $d=10,2$ м.

Длина разгона волны $L = 6630$ м.

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

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

84

$$\frac{gL}{v_w^2} = \frac{9.81 \times 6630}{18.1^2} = 198.53 \quad \frac{gd}{v_w^2} = \frac{9.81 \times 10.2}{18.1^2} = 0.3054$$

Безразмерные характеристики средних значений элементов волн с графика:

$$\frac{g \times h}{v_w^2} = 0.022 \quad \frac{g \times T}{v_w} = 1.80$$

Средняя высота волны:

$$h = \frac{0.022 \times 18.1^2}{9.81} = 0.73 \text{ м}$$

Период волны:

$$T = \frac{1.80 \times 18.1}{9.81} = 3.32, \text{ сек}$$

Средняя длина волны:

$$\lambda = \frac{g \times T^2}{2 \times \pi} = \frac{9.81 \times 3.32^2}{2 \times 3.14} = 5.19, \text{ м}$$

Высота волны 1% обеспеченности определена умножением средней высоты волны на коэффициент k_i , принятый по графику (Приложение 1, рисунок 2):

$$h_{1\%} = 0.73 \times 2.1 = 1.53, \text{ м}$$

Расчетные параметры волн при РУВВ_{1%} представлены в таблице 10.2.

Таблица 10.2

Расчётные параметры волн
при обеспеченности расчетного шторма 2 %;

Характеристики	Расчётная точка	Направление	
		ЮВ	СЗ
V_w 2%, м/сек	середина реки в створе проектируемого мостового перехода	16,6	18,1
$h_{ср}$, м		0,59	0,73
T, сек		2,91	3,32
λ , м		13,2	5,19
k_i		2,08	2,1
$h_{1\%}$, м		1,24	1,53

Плановый материал с нанесенными расчетными точками и направлениями разгона представлен в Приложении К.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

85

11 Оценка гидравлики руслового потока, общего размыва в створе мостового перехода и местных размывов у опор моста, с применением метода математического моделирования

11.1 Общие сведения

Работы по оценке гидравлики руслового потока, общего размыва в створе проектируемого мостового перехода и местных размывов у опор моста выполнены с применением метода математического моделирования и с использованием сертифицированного программного продукта (Приложение Ж).

Выполнение работ предусматривало:

- создание математической модели р. Обь в районе проектирования и ее тарировка по результатам полевых измерений;
- выполнение расчетов на математической модели с определением максимальных и минимальных скоростей течений и их направлений при различных гидрологических сценариях в современных и проектных условиях;
- прогноз изменения руслового процесса с определением общего размыва в створе мостового перехода и местных размывов у опор моста.

В качестве исходной базы для выполнения работ послужили:

- результаты полевых и камеральных инженерно – гидрографических работ, геологических и гидрометеорологических изысканий, выполненных ОАО «Стройизыскания» по рассматриваемому объекту;
- картографические материалы прошлых лет.

Нормативными документами при выполнении работ являются:

- СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84 [14];
- ПМП-91 Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автомобильных переходов через водотоки» [5];
- СП 32-102-95 «Сооружения мостовых переходов и подтопляемых насыпей. Методы расчета местных размывов» [15];
- СО 34.21.204-2005 «Рекомендации по прогнозу трансформации русла в нижних бьефах гидроузлов» [16].

11.2 Оценка скоростной структуры водного потока реки Оби в современных и проектных условиях

11.2.1 Математическая модель реки Оби на участке проектирования

Сведения о скоростной структуре водного потока р. Оби, необходимые для проектирования моста, получены с использованием метода математического моделирования.

Вблизи проектируемого моста в современном состоянии имеется ещё три мостовых перехода через р. Обь, опоры которых создают струйные пульсирующие течения в их «тени», недоучет которых даст значительные искажения реальной картины.

Учитывая вышеизложенное, для выполнения корректных расчетов созданы модели для современных и проектных условий с сетками контрольных объемов, элементы которых соизмеримы с размерами опор существующих, а также проектируемого моста.

Границы модели назначены на относительно прямолинейных участках русла, где наблюдается близкое к равномерному распределение скоростей течения по ширине реки, с учетом струйных течений. Это позволяет более точно задать граничные условия при решении уравнений движения жидкости.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инав. № подл.	5-597-ИИ-3-К	Лист
										86

Верхняя по течению граница модели назначена в 400 м выше Метромоста, в районе точки перегиба плановой оси русла, а нижняя – ниже по течению от Дмитровского моста, где затухают струйные течения от его опор.

Расположение верхней границы модели в районе точки перегиба плановой оси русла позволяет учитывать неравномерный характер распределения удельных расходов и скоростей течений руслового потока по ширине реки – «прижимной» (к правому берегу) характер течений.

Таким образом, модель р. Оби охватывает участок, расположенный между 700 и 704 км по судовому ходу.

При создании модели выполнены следующие виды работ:

- построена сетка контрольных объемов, по которым производилось интегрирование уравнений движения и неразрывности водной массы;
- создана цифровая модель рельефа дна реки;
- произведена тарировка (калибровка) модели.

Сетка контрольных объемов модели состоит из 3003 плановых элементов, с минимальными размерами близкими к геометрическим параметрам опор мостов.

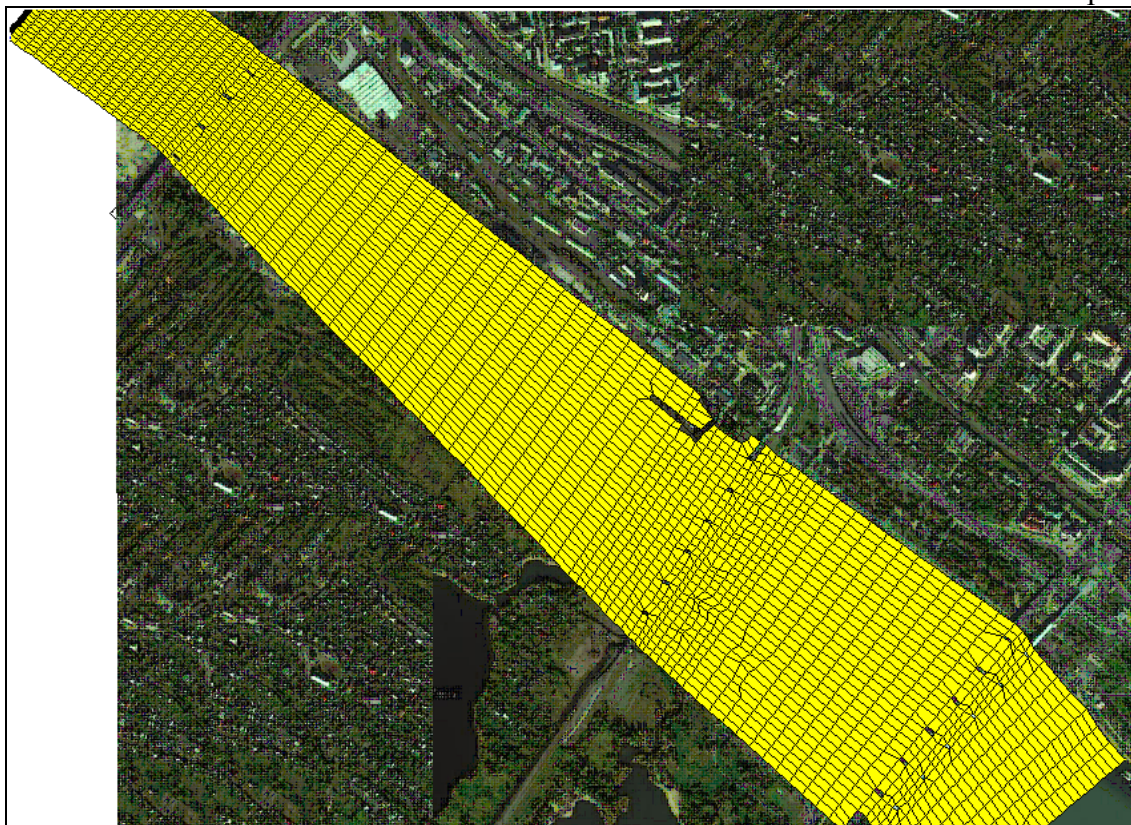
С целью оценки возможных изменений структуры течений р. Оби в связи со строительством моста, модель выполнена как для современных условий, так и для условий, когда в русле реки будут установлены опоры проектируемого моста.

В проектном состоянии модель учитывает наличие шести из семи опор мостового перехода. Седьмая опора, расположенная на левобережной пойме реки, на отметках близких к уровню 1%-ой обеспеченности, на модели не воспроизводилась т.к. она находится за пределами основного руслового потока. Пойма возле опоры перегорожена насыпью железнодорожного моста, которая обуславливает наличие здесь застойной области пойменного потока.

Общий вид сетки контрольных объемов модели для современных условий представлен на рис. 11.2.1.1

Рисунок 11.2.1.1.

Общий вид сетки контрольных объемов математической модели р. Оби в районе проектирования



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

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

87

11.2.2 Исходные данные

Цифровая модель рельефа дна р. Оби создана на основе промеров глубин (М 1:500), выполненных ОАО «Стройизыскания» в 2014 г, в районе проектируемого моста, а за границами данной съемки – на основе оцифрованной лоцманской карты р. Оби 2006 года издания.

Местоположение и геометрические параметры опор мостов при воссоздании на модели проектных условий предоставлены в рабочем порядке Заказчиком.

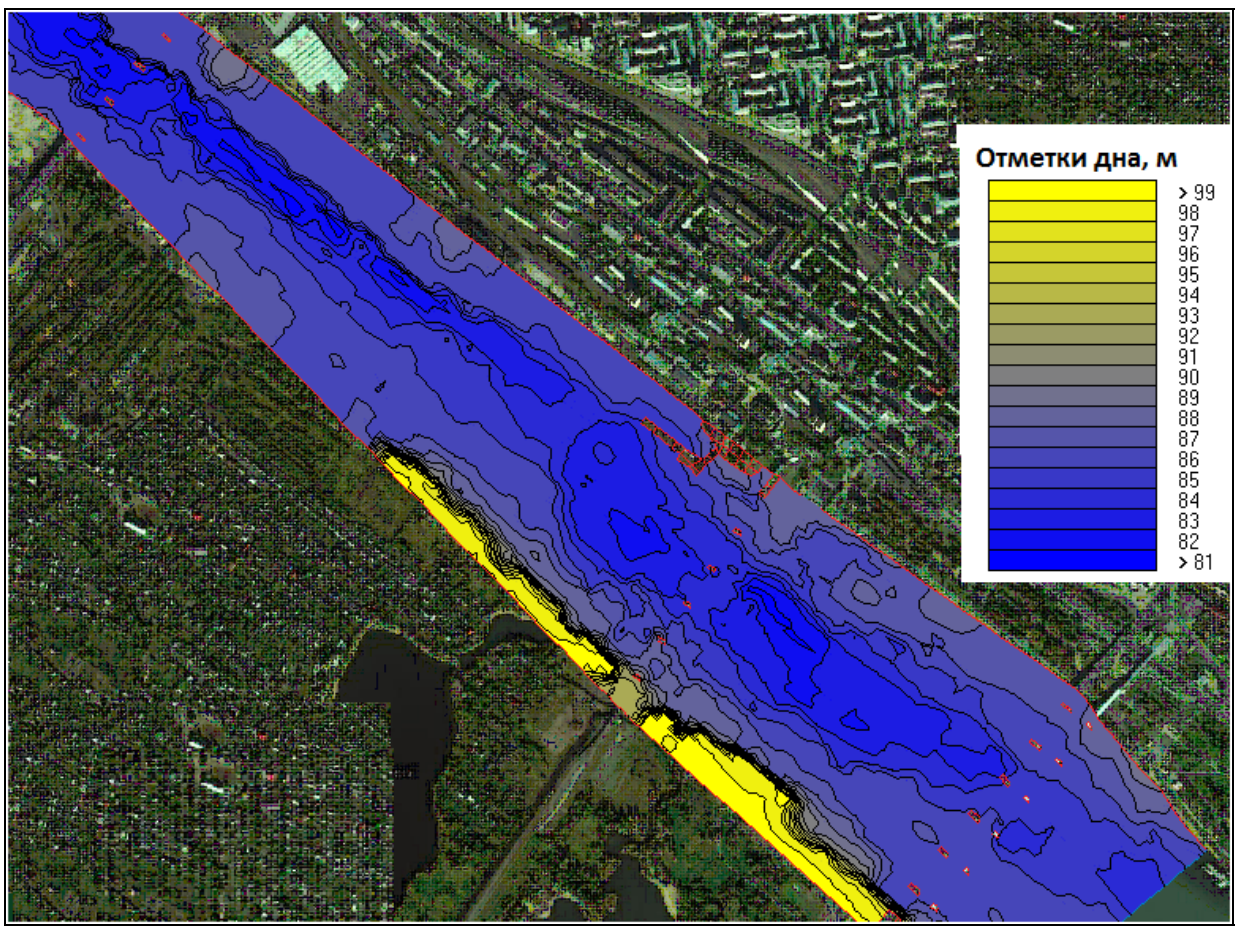
Фрагмент полученного поля точек с отметками рельефа поверхности дна, которые интерполированы в узлы сетки контрольных объемов, представлен на рис. 11.2.2.1.

План рельефа дна модели р. Оби представлен на рис. 11.2.2.2, а на рис. 11.2.2.3-11.2.2.4 представлены фрагменты рельефа дна в районе проектируемого моста в трехмерной постановке для современных и проектных условий.

Исходными данными для тарировки модели послужили результаты выполненных ОАО «Стройизыскания» в 2014 г. натурных инженерно-гидрологических работ – измерение скоростей и направлений течения, а также определение уклонов водной поверхности.

При проведении расчетов на модели использованы сведения о расходах и уровнях воды, стоке влекомых наносов, гранулометрическом составе донных отложений, геометрических параметрах опор проектируемого моста.

Рисунок 11.2.2.1
Поле точек с отметками рельефа дна



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

				<i>[Signature]</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.2.2
Рельеф дна модели р. Оби с сечением горизонталями 1 м – современные условия

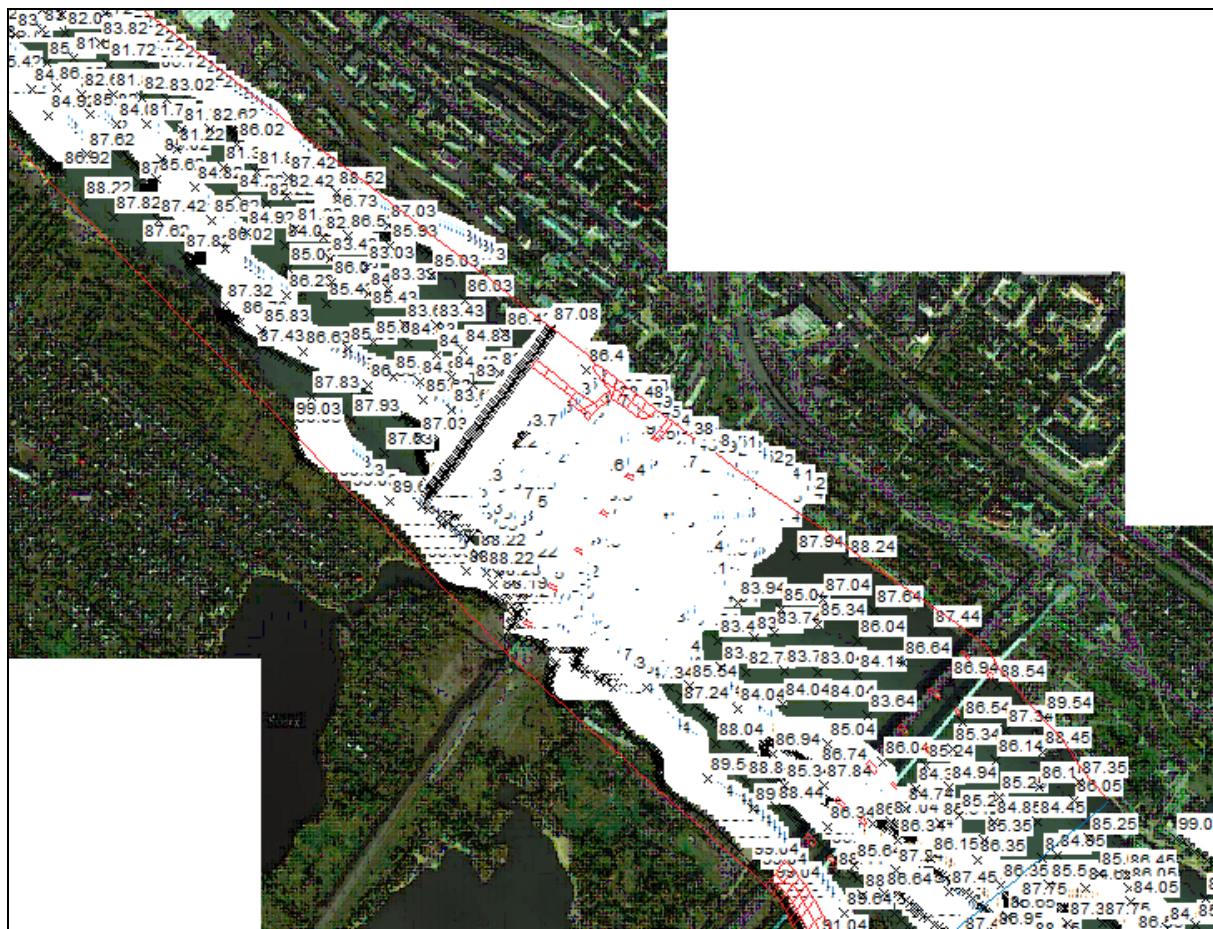
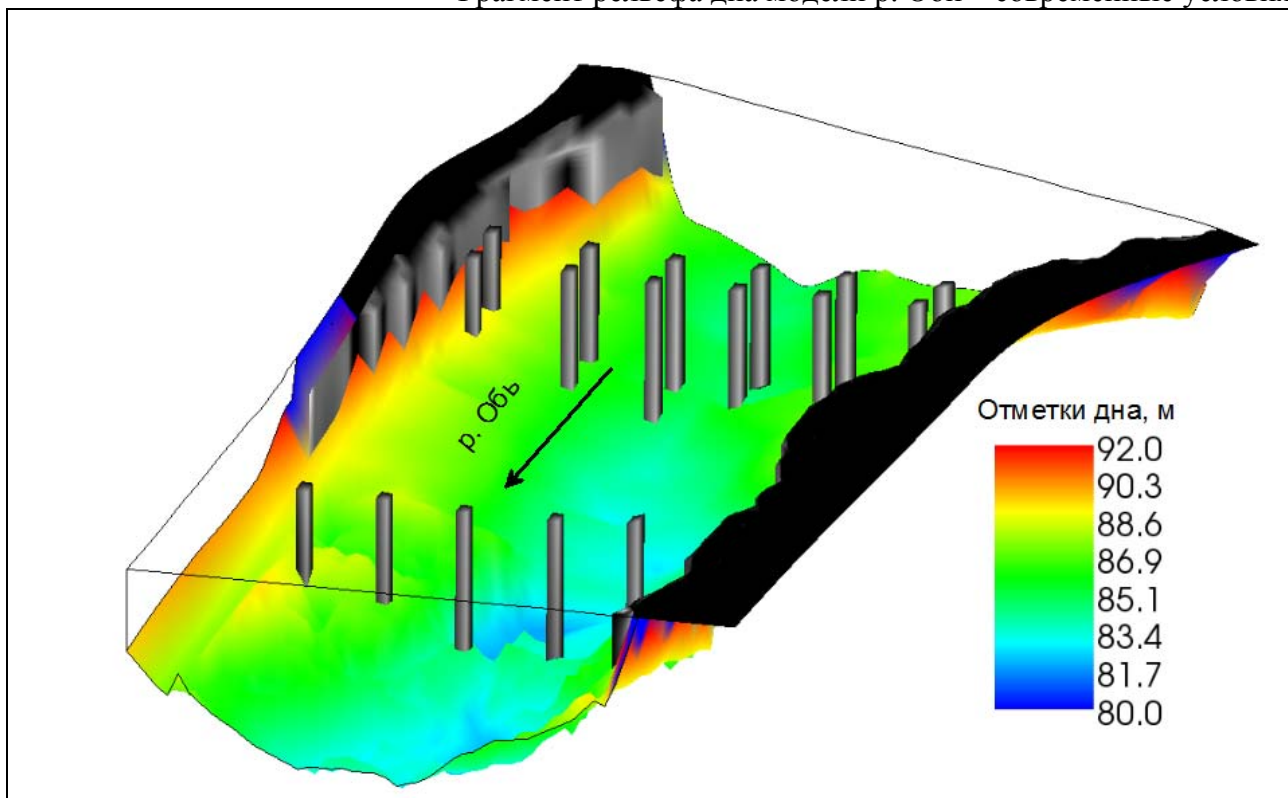


Рисунок 11.2.2.3
Фрагмент рельефа дна модели р. Оби – современные условия

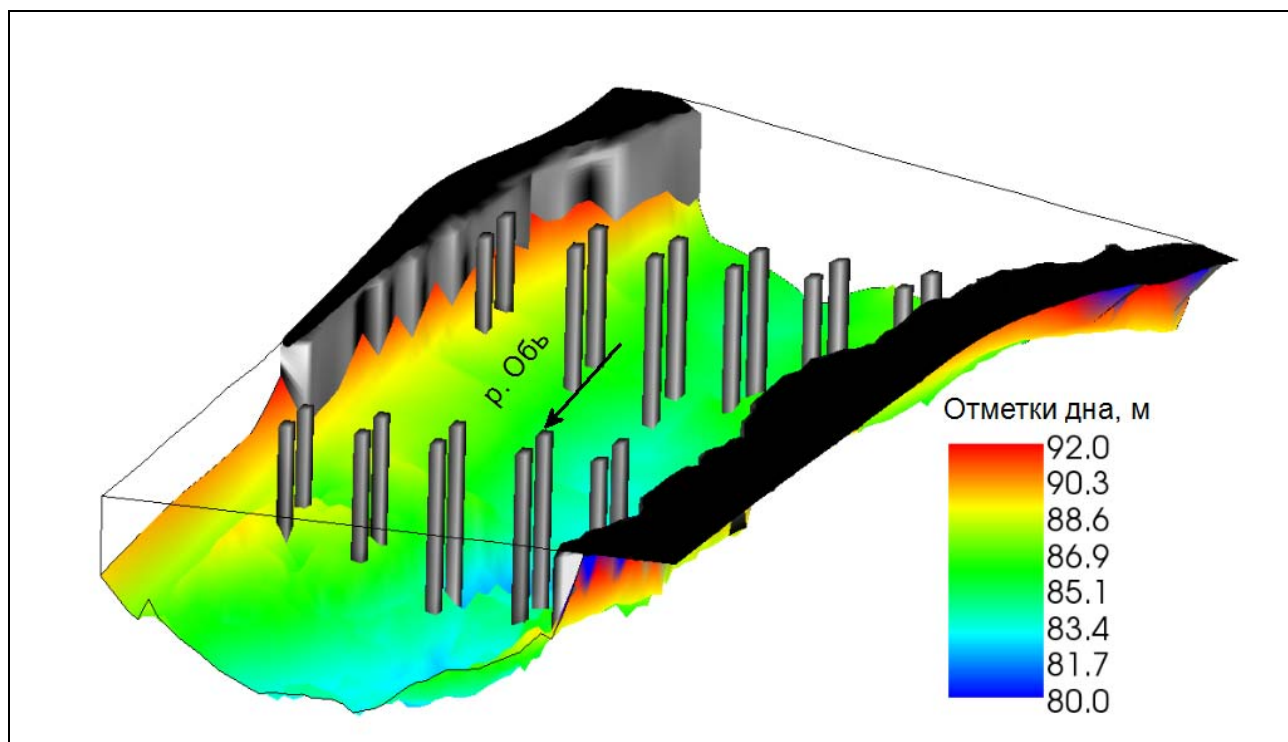


Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.2.4.
Фрагмент рельефа дна модели р. Оби – проектные условия



11.2.3 Общий порядок расчетов

Моделирование выполнено в двухмерной (плановой) и трехмерной постановке для получения наиболее достоверной информации о деформациях русла, т.к. большинство методов расчета русловых деформаций (включая, неразмывающие скорости и расходы наносов) не учитывают трехмерный характер течений.

В процессе выполнения расчетов в трехмерной постановке речной поток по глубине разбивался на слои имеющие следующие толщины по глубине:

- поверхность потока – глубина 1,0 м;
- далее, через 2,0 м до дна.

В каждом узле сетки контрольных объемов рассчитывались отметки свободной поверхности потока, в соответствии с уравнением неразрывности. Затем определялись уклоны водной поверхности потока, решались уравнения движения для каждого слоя водного потока и вычислялись скорости течения в центрах элементов.

11.2.4 Тарировка модели

В процессе тарировки моделей произведен подбор величин коэффициентов шероховатости русла. Для выбранных величин коэффициентов (0,028 – плановый, 0,002-трехмерный), при измеренном расходе воды (2209,5 м³/с), уровни оказались близкими к наблюдаемым во время измерений. При этом средний по ширине реки уровень воды в створе проектируемого моста (701,3 км по судовому ходу) составил 89,55 м, а на верхней границе модели (~699,8 км по судовому ходу), расположенной в 1485 м выше проектируемого моста 89,69 м. Средний по ширине уклон водной поверхности составил 0,000094 и оказался практически равным измеренному – 0,00009.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>Джун</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

90

Следует отметить, коэффициенты шероховатости в двухмерной и трехмерной постановке различаются по величине, и значительно отличаются от «одномерных», приведенных, например, в таблице Срибного, которые имеют большее постоянство от реки к реке и значительно меньше зависят от расходов и уровней воды [45,46].


На рис. 11.2.4.1 представлены эпюры распределения скоростей течений по глубине реки на промерных вертикалях по результатам натурных измерений и тарировки 2D и 3D моделей. Анализ этого рисунка показывает достаточно хорошие результаты тарировки моделей.

Следует отметить, что тарировка моделей сопровождалась не только подбором коэффициентов шероховатости, но и учетом Плавучего развлекательного комплекса, расположенного в левобережном отсеке русла реки, выше проектируемого моста. Он оказывает значительное влияние на поле течений в левобережной части акватории проектирования (см. рис. 11.2.4.2).

По результатам расчетов установлено, что при осадке баржи Плавучего комплекса около 1,0 м в результате тарировки модели расчетные эпюры распределения скоростей течений по глубине возле промерной вертикали № 5 близки к результатам натурных измерений.

Таким образом, калибровка модели, выполненная путем сравнения результатов расчетов на моделях с натурными данными, показала, что они хорошо коррелируют и модели могут быть использованы для оценки особенностей скоростной структуры водного потока в современных и проектных условиях.

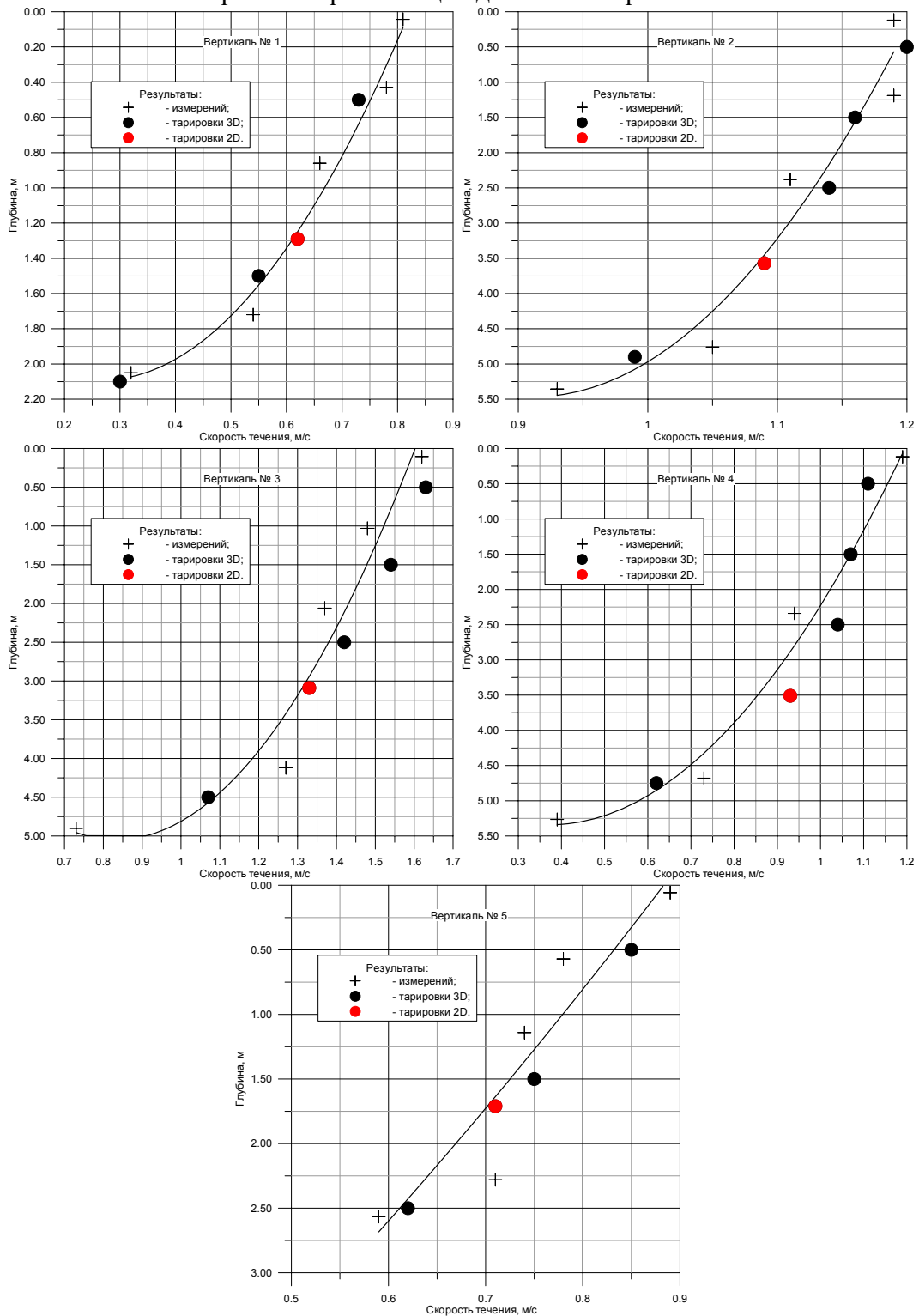
ИINV. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------------	--------------	--------------

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.4.1

Эпюры распределения скоростей течения по глубине реки на промерных вертикалях по результатам натуральных измерений и тарировки моделей (сплошная линия на эпюрах – аппроксимация данных измерений полиномом 2-й степени)

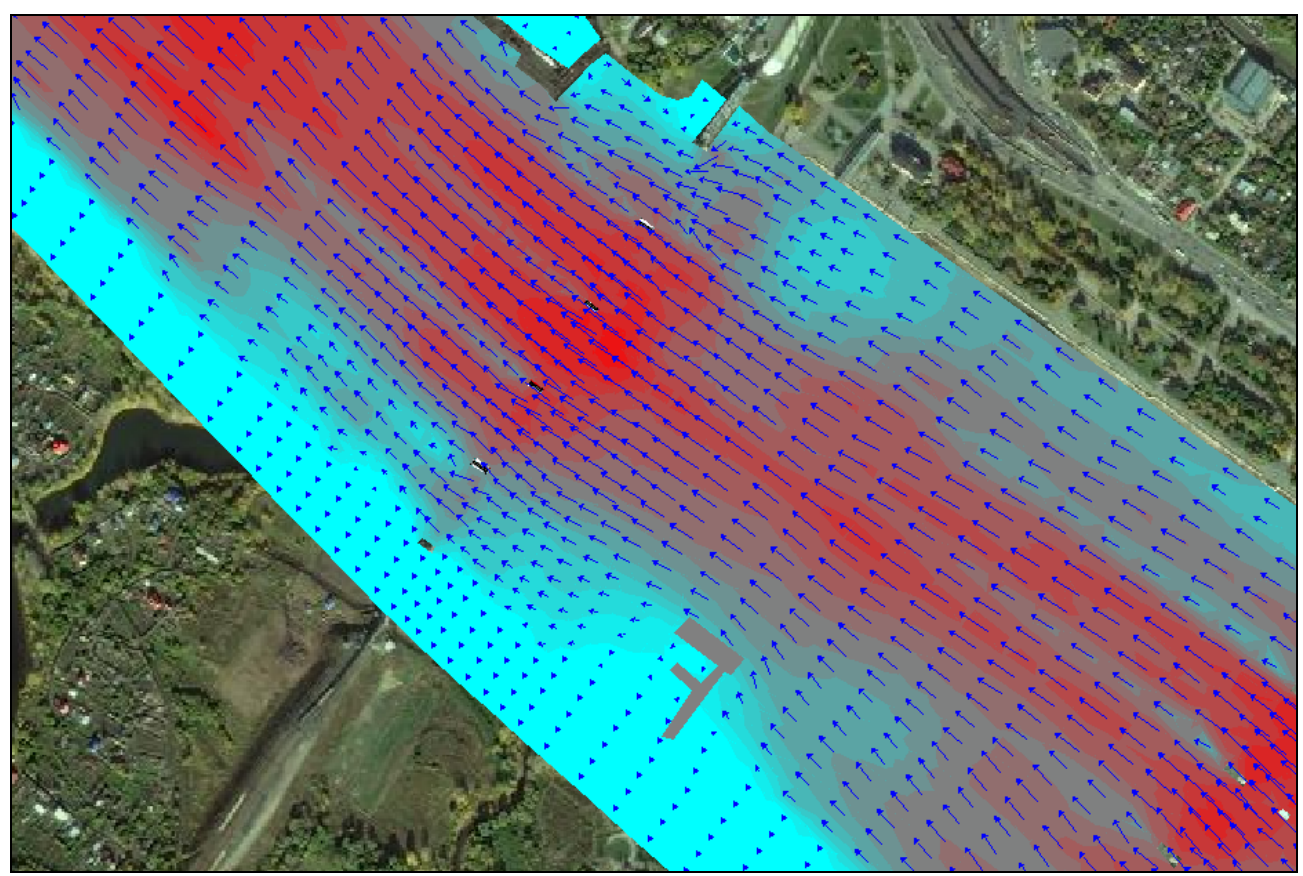


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

				09.15	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Поле течения в районе проектируемого моста – тарифовочный режим



11.2.5 Расчетные гидрологические сценарии

Сценарии гидрологических ситуаций, определяющие структуру течений на акватории проектирования, характеризуются расходами и уровнями воды р. Оби у проектируемого моста.

Для оценки гидродинамической структуры водных масс в створе проектируемого мостового перехода выбраны гидрологические сценарии, при которых наблюдаются максимальные и минимальные скорости течения, а также скоростное поле при проектном судоходном уровне воды.

Таким сценариям соответствуют:

- максимальные расходы и уровни обеспеченностью 1, 10 и 50% за многолетний период;
- минимальные расходы и уровни воды при проектном судоходном уровне 89,4 (расход воды 1700 м³/с) и обеспеченностью 50%.

Минимальные расходы и уровни большей обеспеченности не рассмотрены, т.к. при них категорически необходим учет суточного регулирования Новосибирского гидроузла, рассмотрение которого выходит за рамки данной работы.

11.2.6 Результаты математического моделирования

На рис. 11.2.6.1-11.2.6.2 представлены поля осредненных по глубине скоростей течений и в современных и проектных условиях для сценариев соответствующих максимальной водности обеспеченностью 1% и минимальной водности – при проектном судоходном уровне

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К	
---------------------	--

не воды. На рис. 11.2.6.3-11.2.6.4 для этих же условий показаны трехмерные поля течений в районе проектируемого моста.

Поля течений при других сценариях подобны представленным и отличаются только величиной модулей векторов скоростей течения.

Также, результаты моделирования дополнительно представлены на рис. 11.2.6.5-11.2.6.6 в трехмерной постановке:

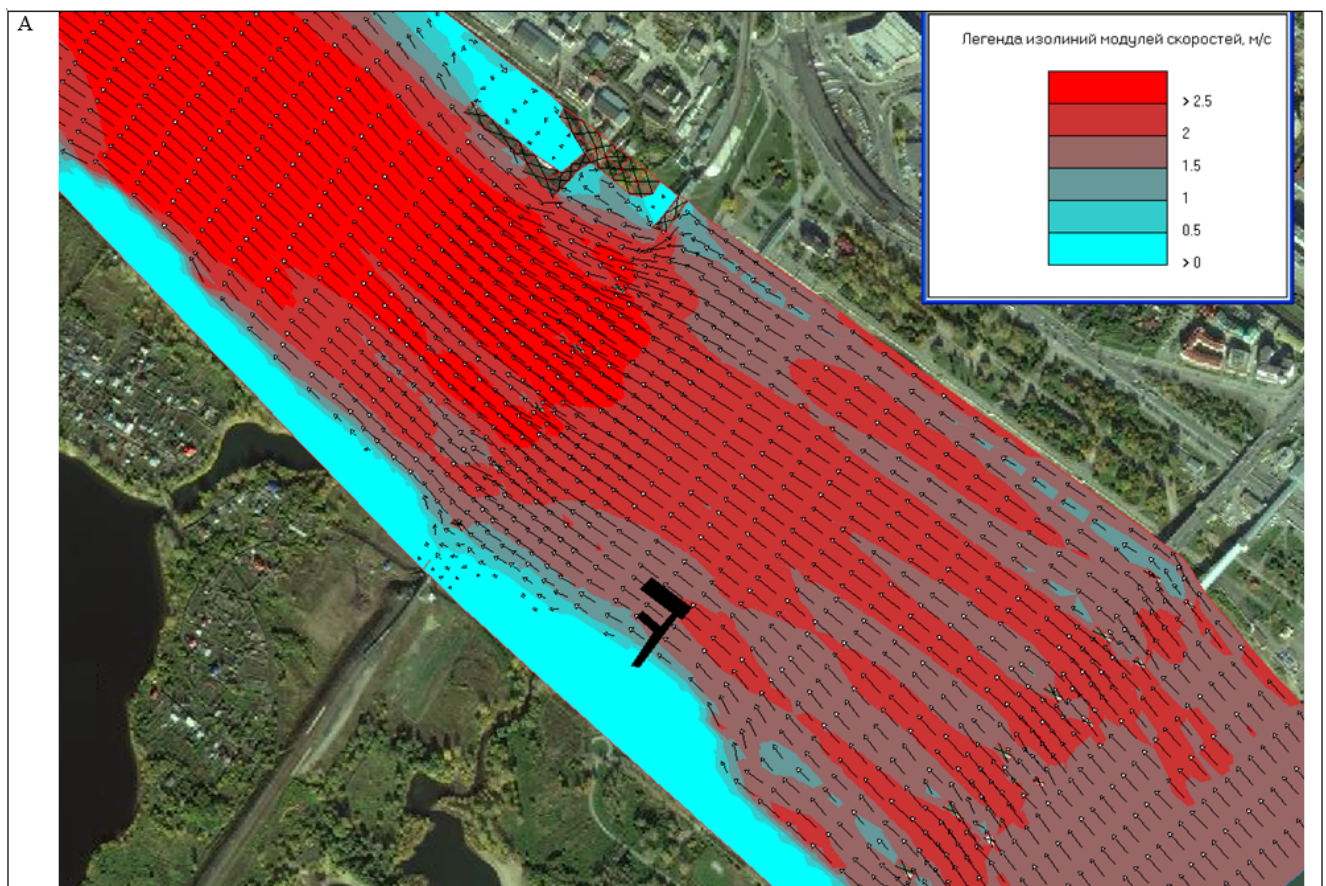
- на рис. 11.2.6.5 скорости течения представлены в виде линий тока;
- на рис. 11.2.6.6 скорости течения представлены в виде трехмерного поля изолиний скоростей.

На полях течений отчетливо прослеживаются существенные различия в направлениях поверхностных (вектора красного цвета) и придонных (вектора синего цвета) струй в проектных условиях. В современных условиях, благодаря приспособлению русла к особенностям обтекания потоком воды мостового перехода (уже произошел общий и местный у опор моста размывы) структура течений более упорядоченная.

Строительство моста явится причиной образования косоструйности течений вблизи его опор.

Рисунок 11.2.6.1

План осредненных по глубине течений в районе проектирования при максимальной водности обеспеченностью 1%: А – современные условия, В – проектные условия



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

				<i>С. Д. Иванова</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

94

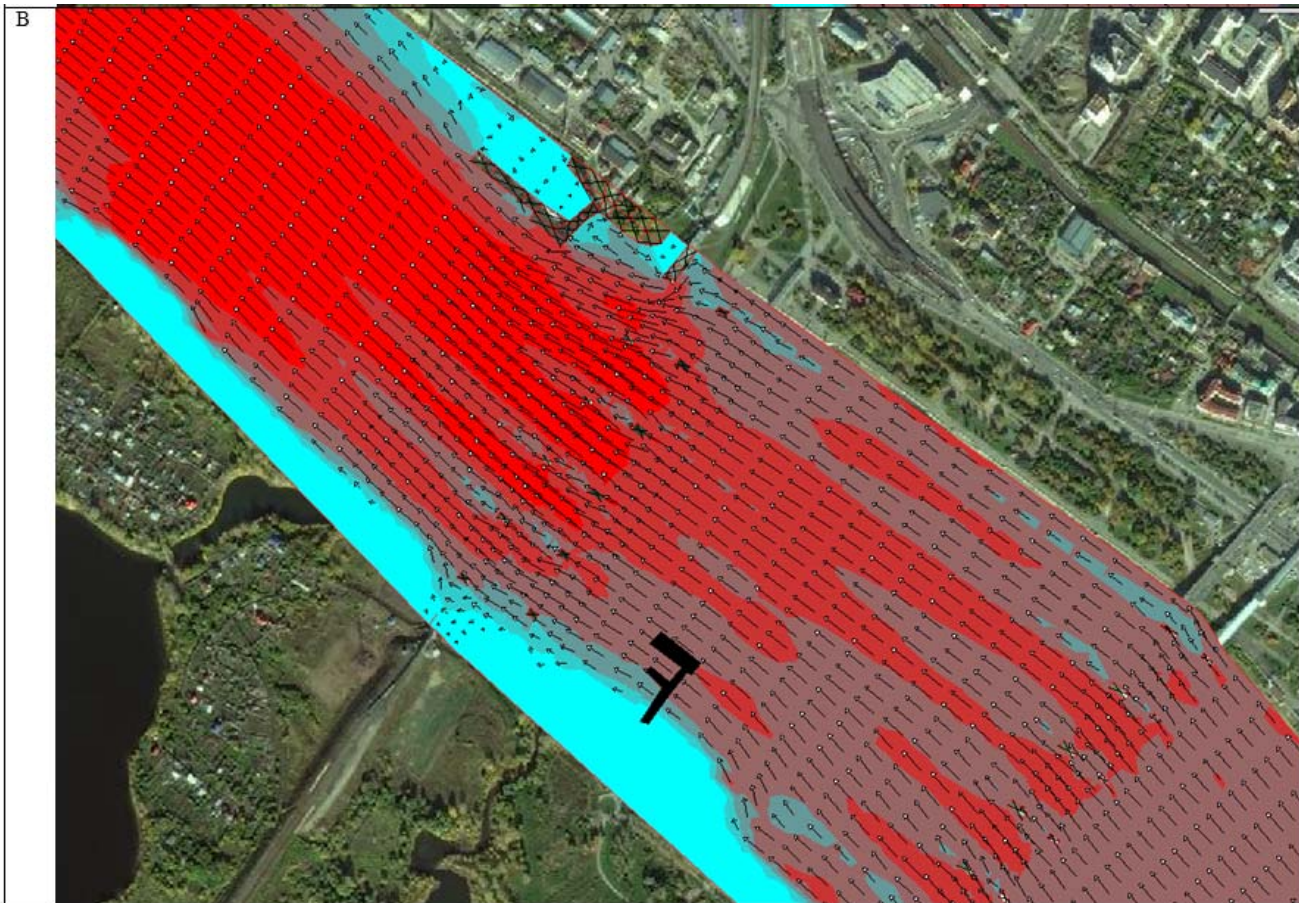
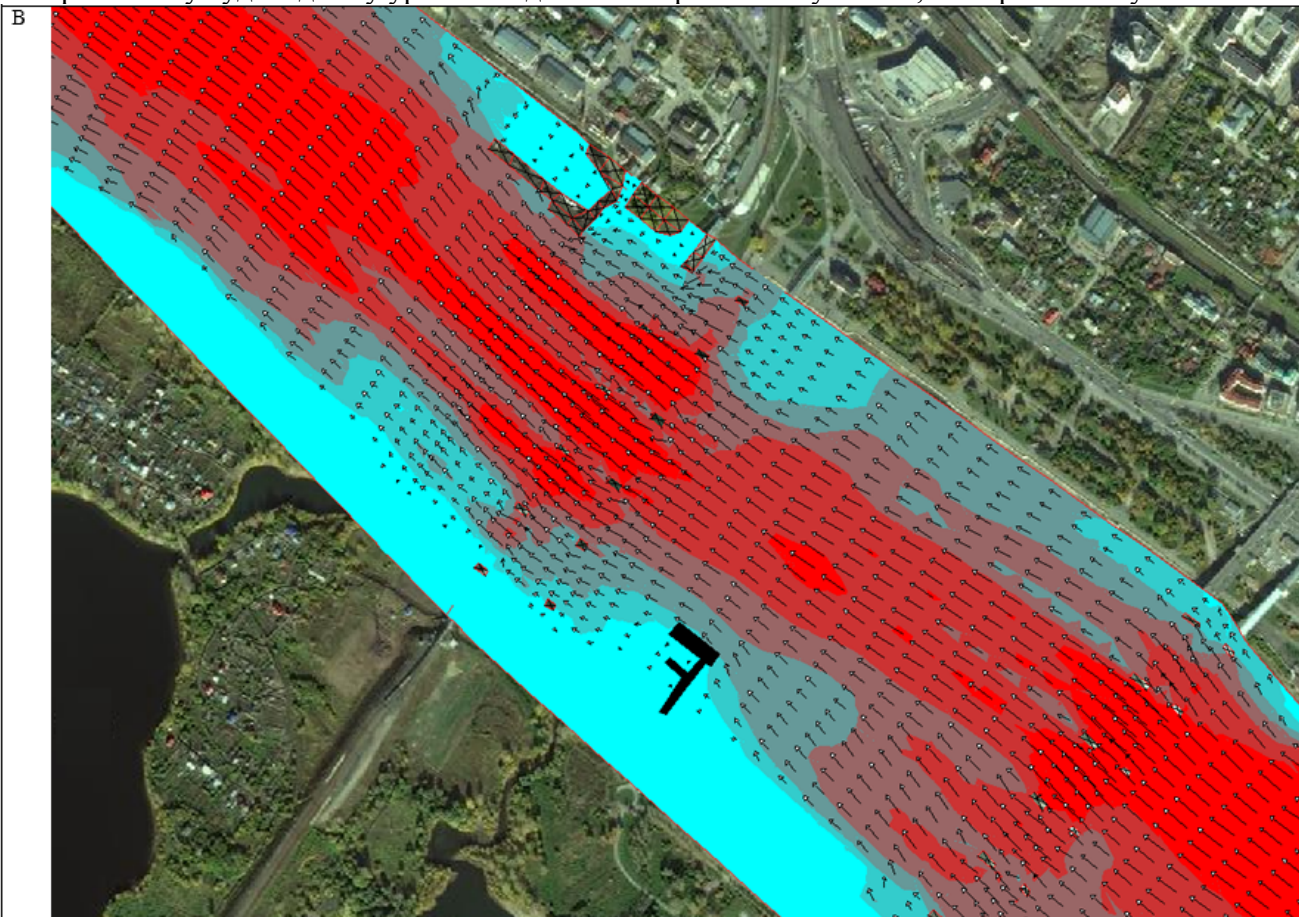


Рисунок 11.2.6.2

План осредненных по глубине течений в районе проектирования при водности, соответствующей проектному судоходному уровню воды: А – современные условия, В – проектные условия



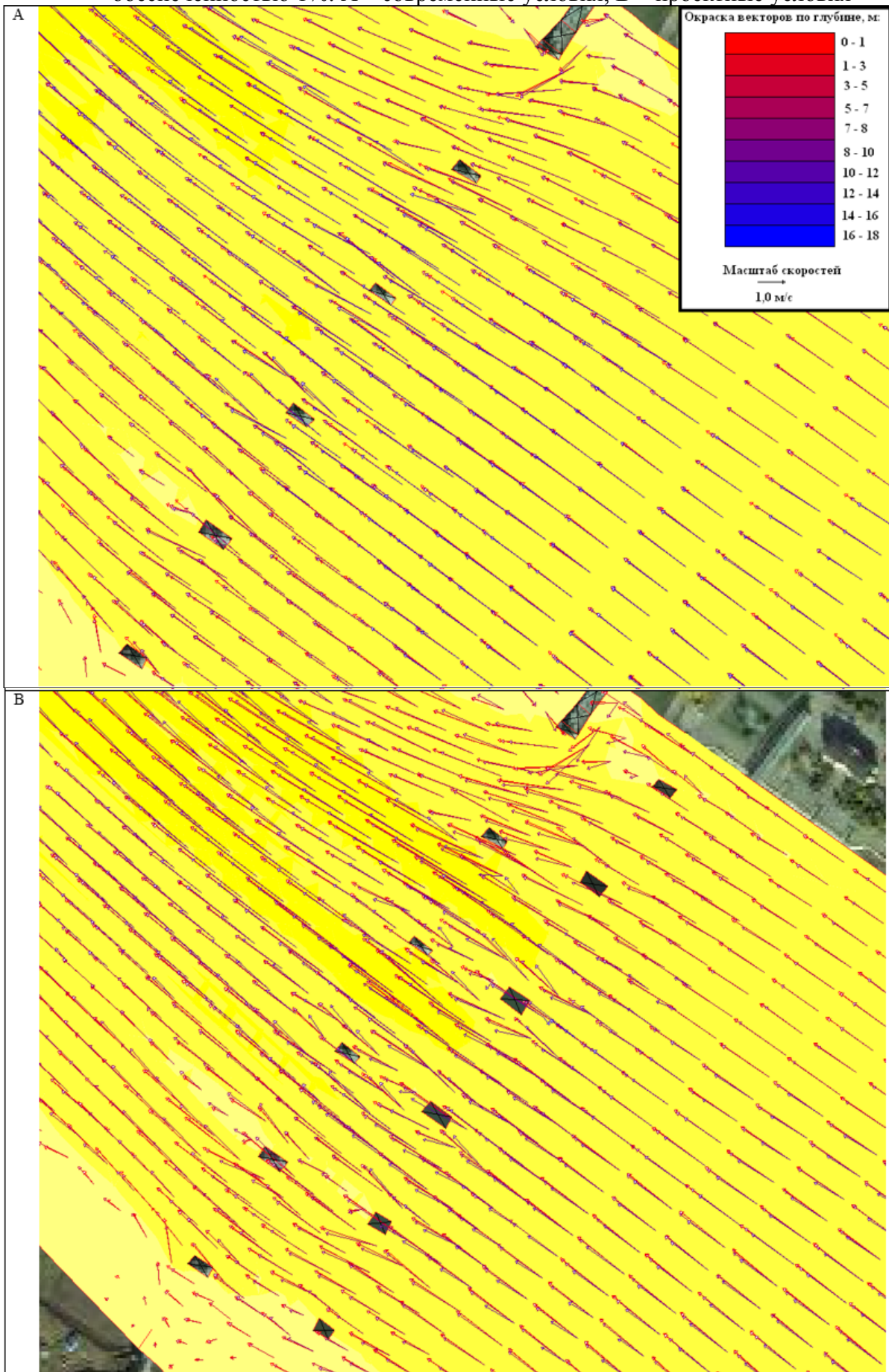
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.6.3

Фрагмент трехмерного поля течений в районе проектирования при максимальной водности обеспеченностью 1%: А – современные условия, В – проектные условия



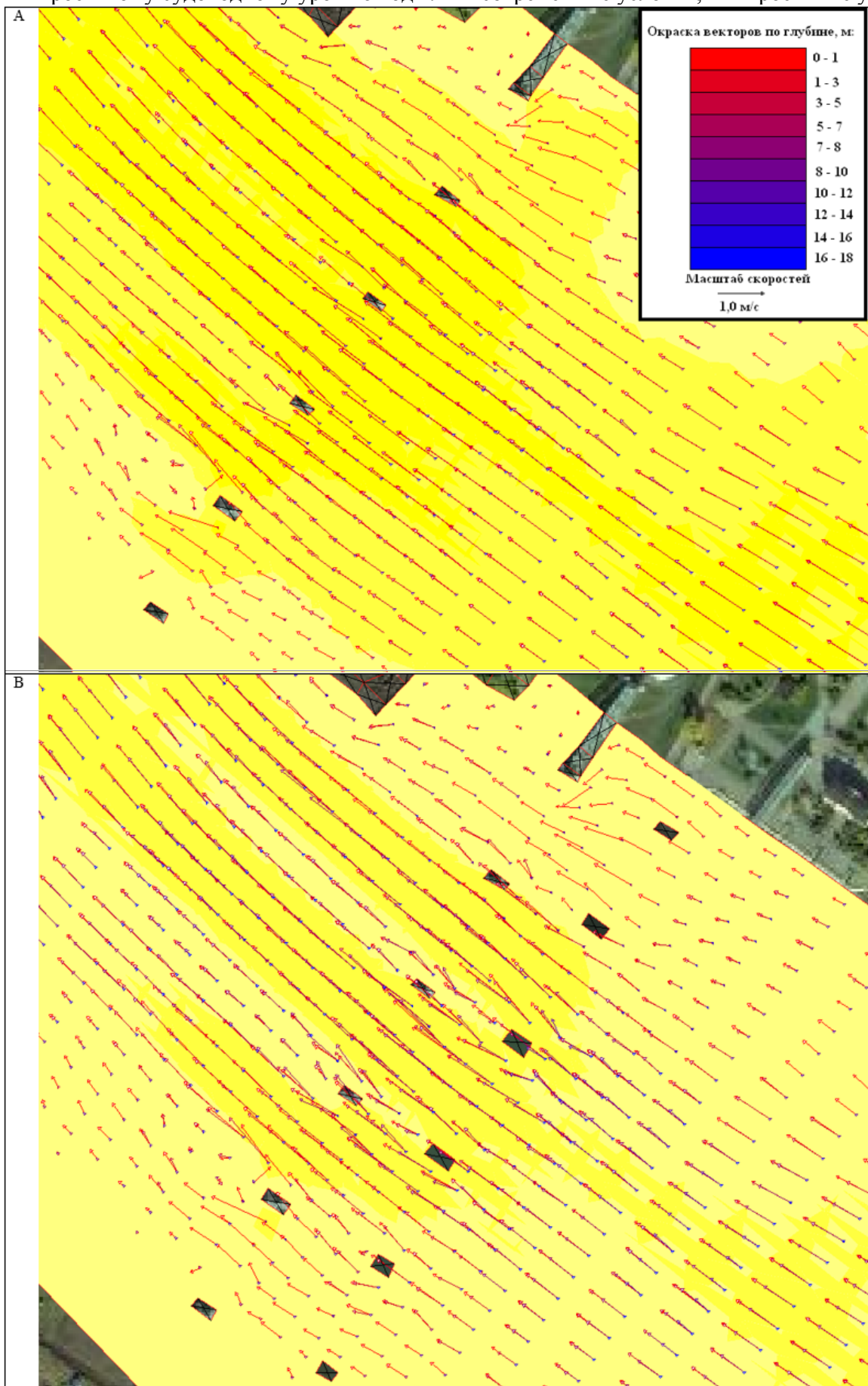
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.6.4

Фрагмент трехмерного поля течений в районе проектирования при водности, соответствующей проектному судоходному уровню воды: А – современные условия, В – проектные условия



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.6.5

Фрагмент отображения структуры течений в виде линий тока в районе проектирования при максимальной водности в проектных условиях

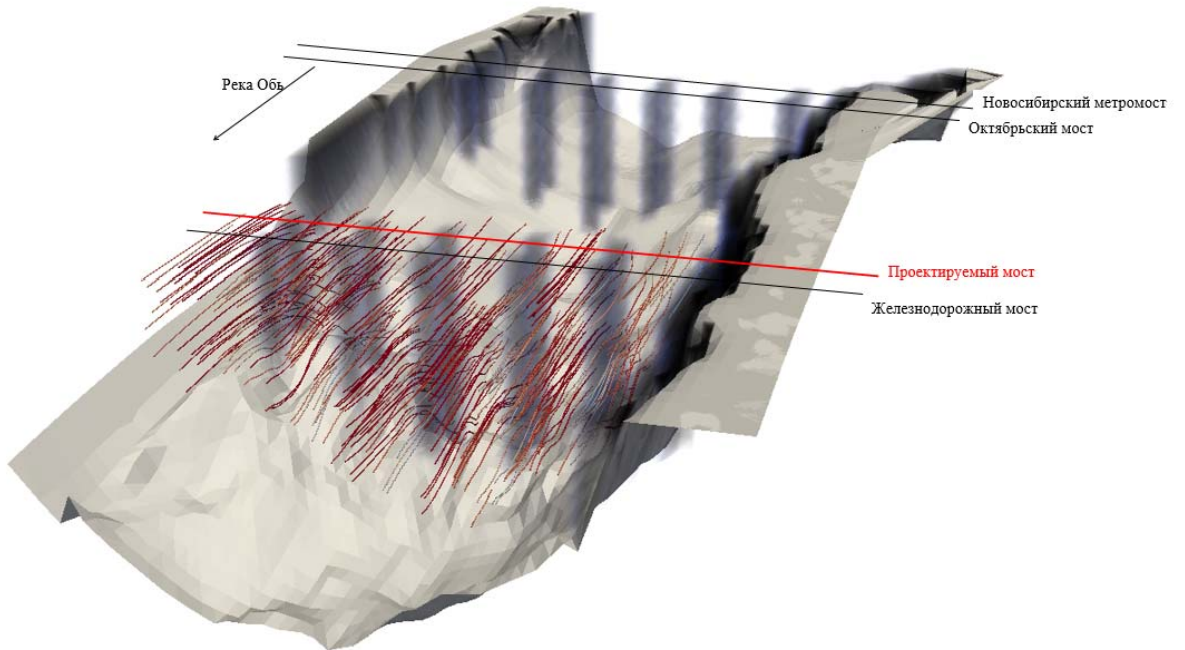
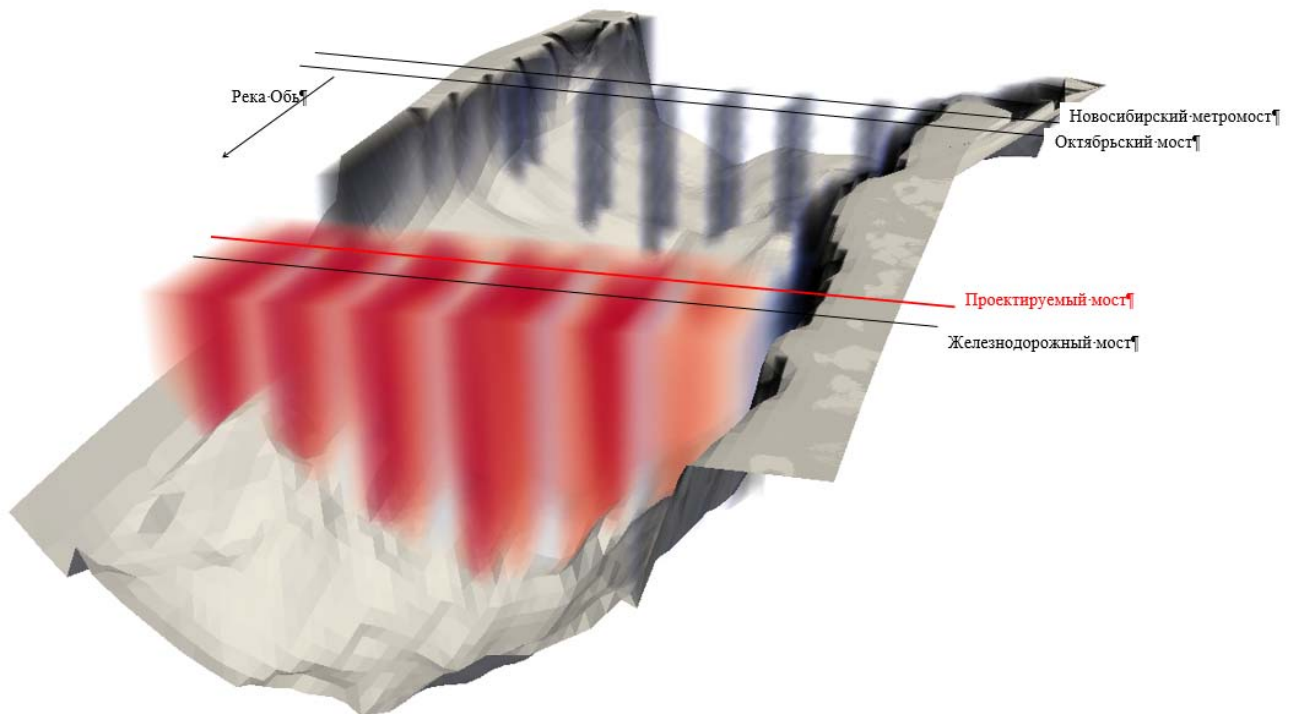


Рисунок 11.2.6.6

Фрагмент отображения структуры течений в виде трехмерного поля изолиний скоростей в районе проектирования при максимальной водности в проектных условиях



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Д.И.Иванов</i>	09.15

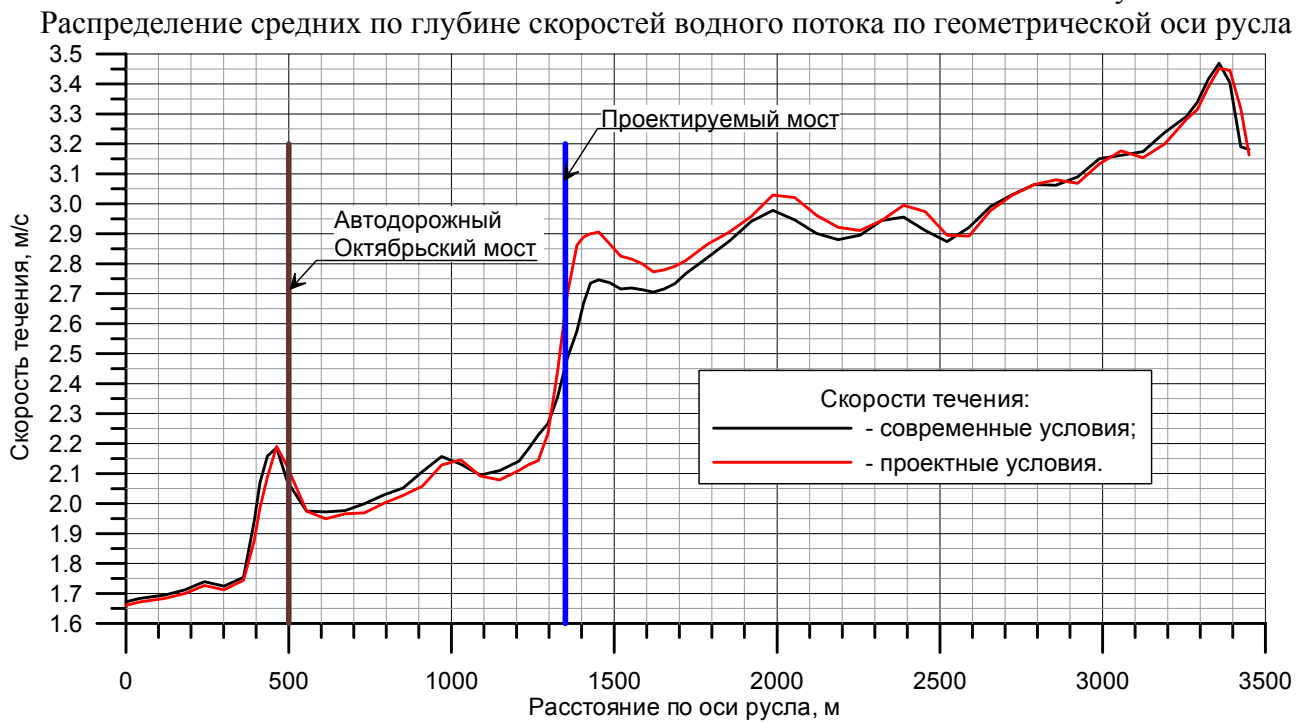
5-597-ИИ-3-К

Влияние моста на гидравлические особенности водного потока трудно проследить по полям течений. В связи с этим, построены графики изменения отметок свободной по поверхности водного потока и скоростей течений по геометрической оси русла в районе проектирования (см. рис. 11.2.6.7-11.2.6.8).

Рисунок 11.2.6.7



Рисунок 11.2.6.8



Эти графики позволяют определить максимально возможное влияние проектируемого моста на гидравлику водного потока при наибольших гидравлических сопротивлениях, возникающих при максимальной водности обеспеченностью 1%.

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

С. Д. Иванова 09.15

5-597-ИИ-3-К

Анализ графиков показывает, что свободная поверхность испытывает подпор не выше 7,0 см вверх по течению от проектируемого моста, ниже по течению она практически не изменяется. Скорости течения претерпевают значительные изменения, главным образом возле проектируемого моста. Выше по течению от проектируемого моста они уменьшаются (на 0,1 м/с), а ниже увеличиваются (на 0,1-0,3 м/с). Изменение скоростей относительно современных условий практически не прослеживается выше Октябрьского моста (~ в 500 м от проектируемого) и ниже по течению в ~1300 м перед Дмитровским мостом.

Для количественной оценки изменения скоростной структуры водного потока возле проектируемого моста, в зоне его наибольшего влияния, построены эпюры распределения по ширине реки средних по глубине и максимальных скоростей течения на вертикалях в современных и проектных условиях, для всех расчетных гидрологических режимов.

Координаты постоянного начала (ПН) поперечных створов, для которых построены эпюры скоростей течений, представлены на рис. 11.2.6.9.

Эпюры распределения по ширине реки средних по глубине и максимальных скоростей течения представлены на рис. 11.2.6.10-11.2.6.14.

Анализ эпюр свидетельствует о значительном влиянии проектируемого мостового перехода на распределение максимальных и средних скоростей течений по ширине реки в непосредственной близости от него, что явится причиной общего размыва русла и местных размывов у опор моста.

Эпюры также указывают на «прижимной» характер течения на участке проектирования. Стрежень потока здесь смещен к правому берегу, что обуславливает наличие более мелких фракций аллювия на дне реки у левого берега и выходы крупнофракционного материала у правого берега.

На рис. 11.2.6.15 представлены зависимости средних по глубине и максимальных скоростей течений в расчетных створах от расходов воды.

Рисунок 11.2.6.9

Местоположение и координаты постоянного начала (ПН) поперечных створов



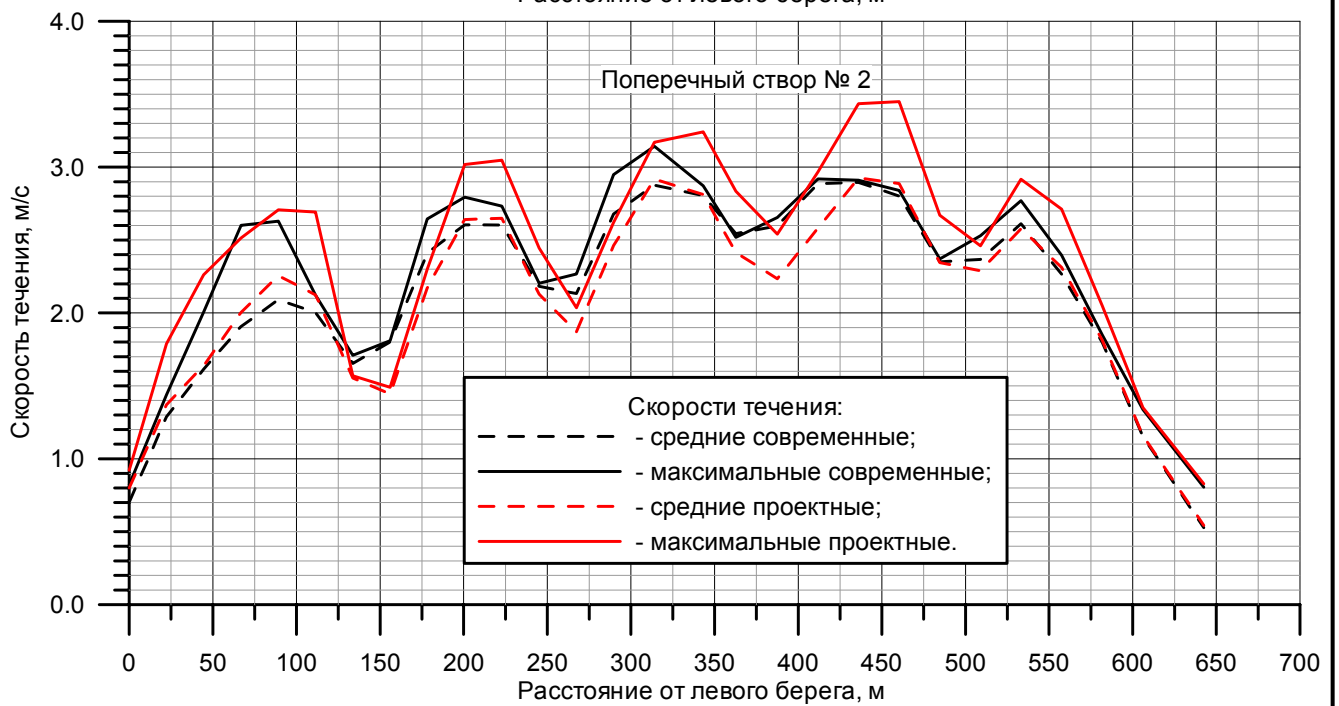
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Джун</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.6.10

Эпюры распределения скоростей течения по ширине р. Оби в районе проектируемого моста – при максимальной водности обеспеченностью 1%



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.6.11

Эпюры распределения скоростей течения по ширине р. Оби в районе проектируемого моста
 – при максимальной водности обеспеченностью 10%



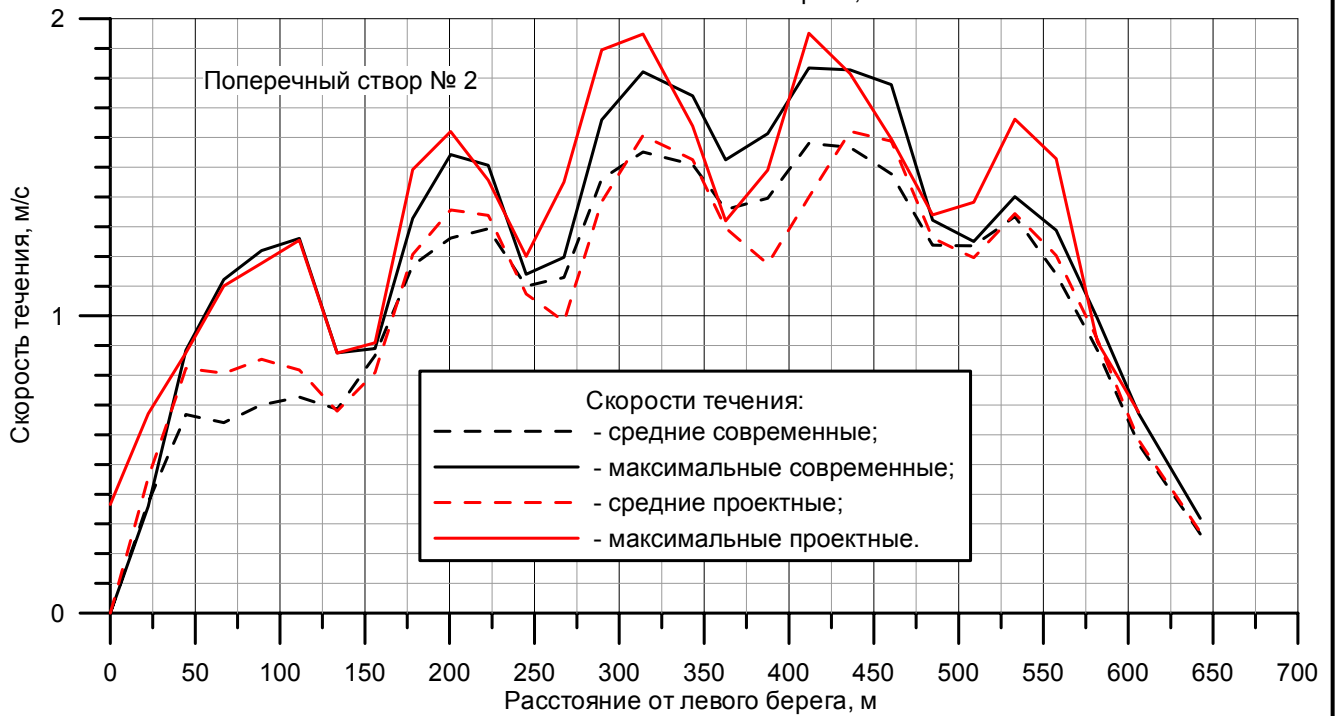
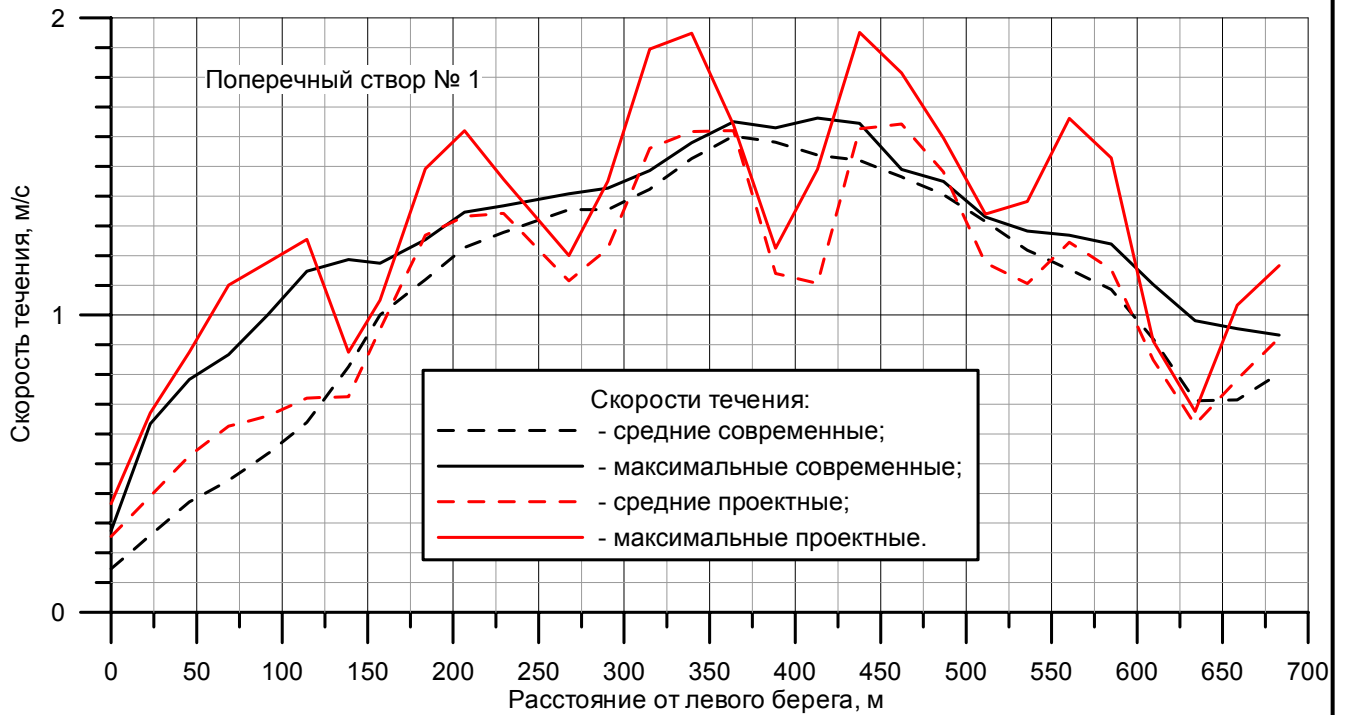
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.6.12

Эпюры распределения скоростей течения по ширине р. Оби в районе проектируемого моста
 – при максимальной водности обеспеченностью 50%



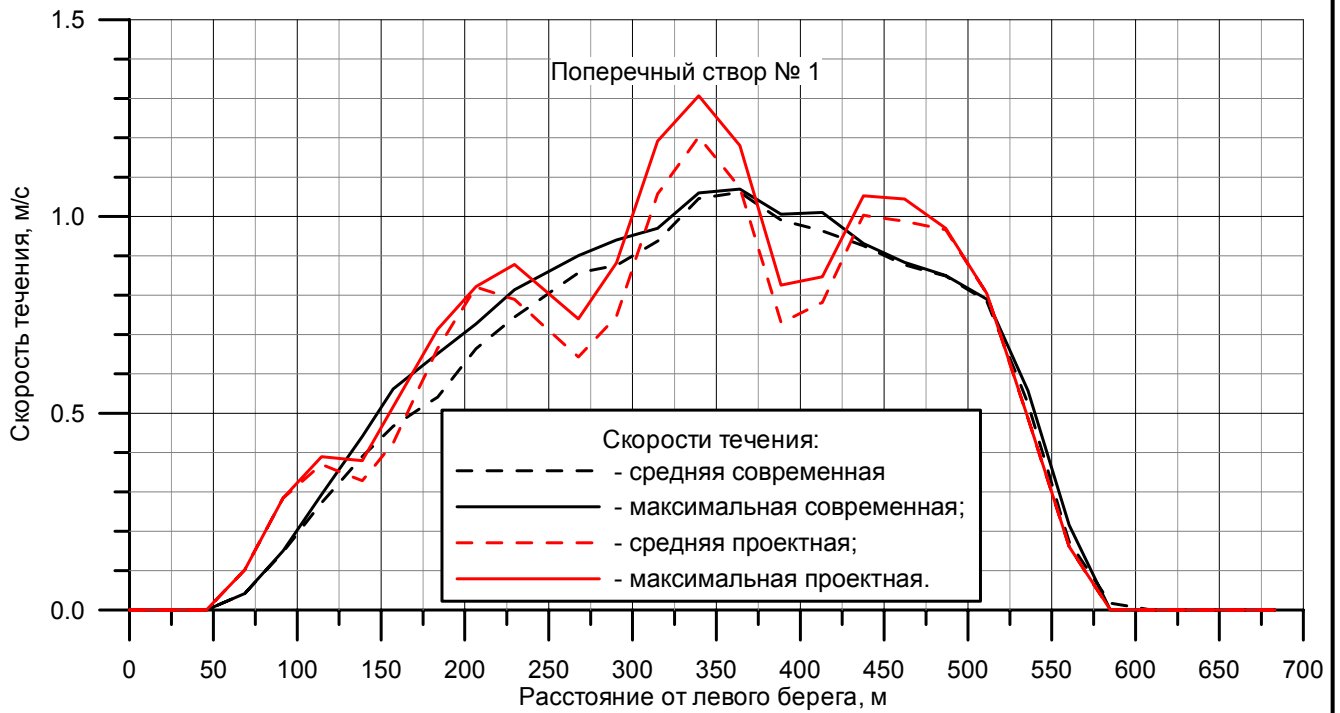
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Д.И.Иванов</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.6.13

Эпюры распределения скоростей течения по ширине р. Оби в районе проектируемого моста – при минимальной водности обеспеченностью 50%



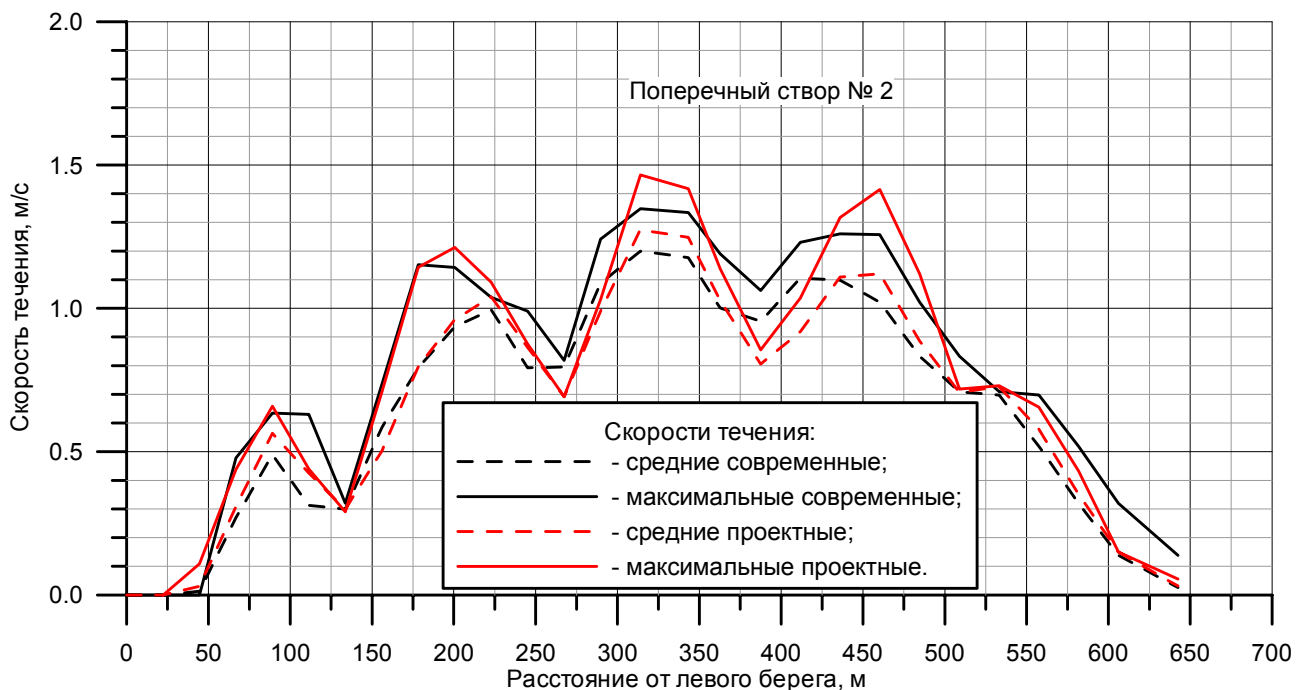
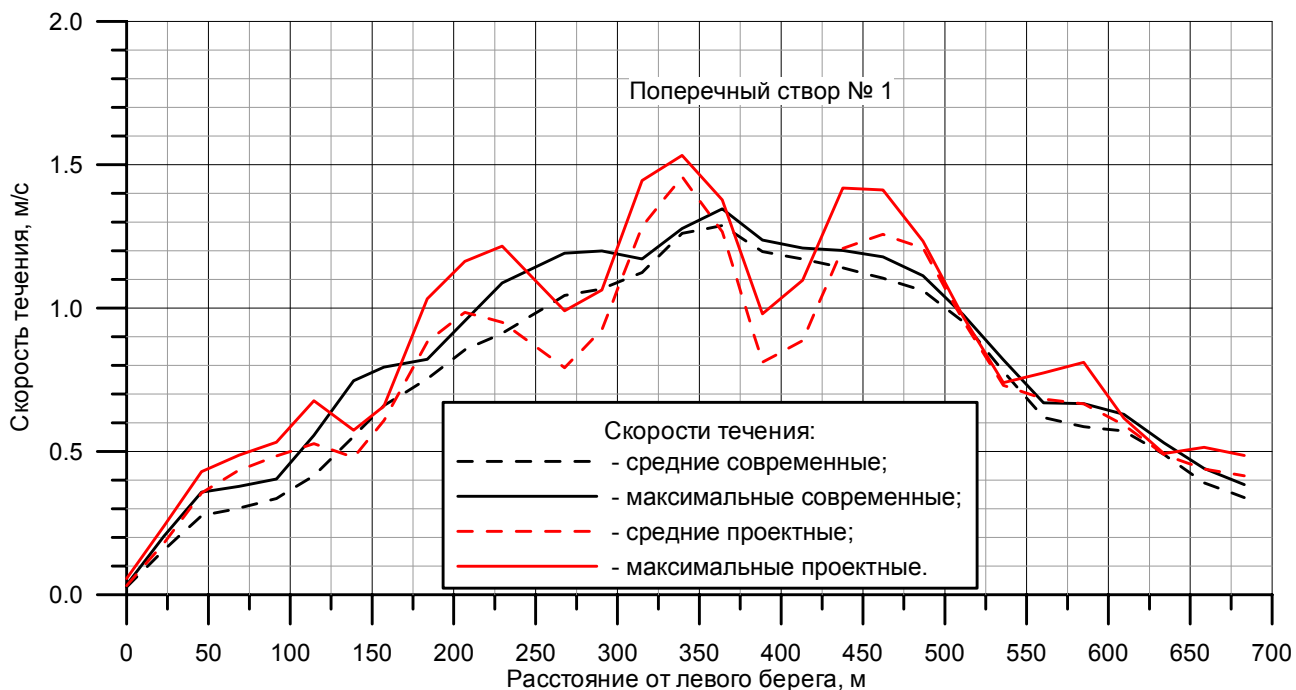
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.6.14

Эпюры распределения скоростей течения по ширине р. Оби в районе проектируемого моста – при водности, соответствующей проектному судоходному уровню воды



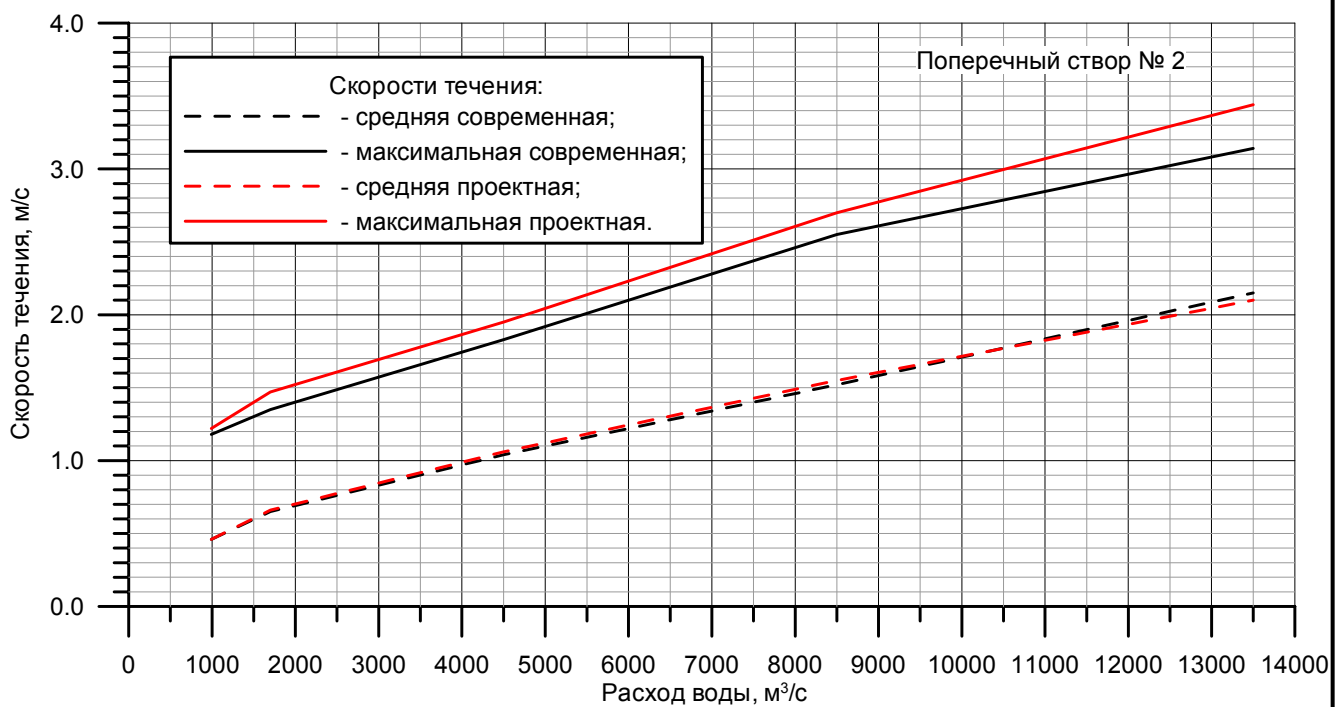
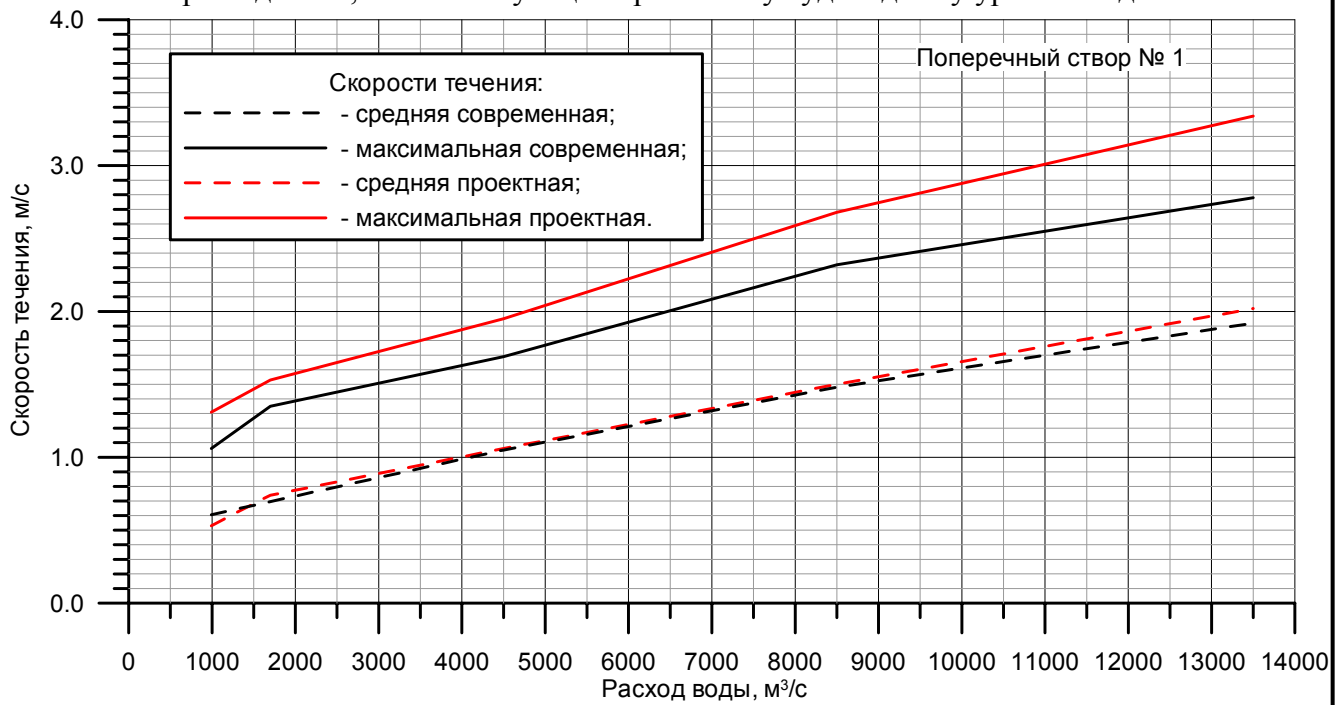
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>С. Д.</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.2.6.15

Эпюры распределения скоростей течения по ширине р. Оби в районе проектируемого моста – при водности, соответствующей проектному судоходному уровню воды



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15


5-597-ИИ-3-К

11.2.7 Выводы

1. Проектируемый мост окажет незначительное влияние на общий гидравлический режим руслового потока р. Оби. Выше по течению от моста создадутся условия для незначимой аккумуляции речных наносов, а ниже по течению от него, на участке около 1300 м может произойти малозначимое снижение отметок дна реки в результате размыва.

2. Непосредственно в створе мостового перехода следует ожидать общего размыва русла реки, а у опор моста, дополнительных, местных размывов.

3. Данные комплексных инженерно-гидрометеорологических изысканий, выполненных ОАО «Стройизыскания» в 2014 г., и результаты математического моделирования руслового потока р. Оби дают возможность в полной мере оценить величины общего размыва русла в створе проектируемого мостового перехода, а также значения местных размывов у опор моста.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	
					09.15		

11.3 Оценка общего размыва русла в створе мостового перехода и местных размывов у опор моста

11.3.1 Общая часть

Размеры отверстий больших и средних мостов следует определять с учетом общего и местного размыва у опор. Расчет общего размыва под мостом следует производить на основе решения уравнения баланса наносов на участках русел рек, у мостовых переходов при прохождении расчетных половодий и паводков. При этом вероятности превышения расчетных наибольших расходов воды следует принимать в соответствии с указаниями табл. 5.3 СП 35.13330.2011 [14]. Для больших и средних автомобильных мостов с категориями дорог I – III вероятность превышения максимальных расходов воды следует принимать равной 1%.

Общий размыв в створе строящегося мостового перехода является результатом стеснения пойменного и руслового потоков опорами моста, насыпями и другими сооружениями, предусмотренными проектом.

Вблизи проектируемого моста общий размыв уже произошел в створе железнодорожного Новониколаевского моста, построенного на исходе 19 столетия.

Также завершился общий размыв в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС (время постройки -1950-1961 гг.) и практически прекратился размыв русла, вызванный карьерными выработками в русле р. Оби.

Русло реки и русловой процесс в этих условиях следует признать стабильными, что позволяет использовать имеющиеся в нормативной литературе расчетные методики для определения общего размыва.

Однако имеются обстоятельства, существенно осложняющие выполнение этих расчетов.

Во-первых, в створе проектируемого мостового перехода наблюдается сложное перепластование грунтовых разностей, не укладываемое в имеющиеся расчетные схемы.

Во-вторых, за последние 25 лет уровень воды в створе проектируемого моста не поднимался выше отметки 93,2 м (1993 год) при расходе воды около 6740 м³/с и не превышал обеспеченности 10% (расход воды 9500 м³/с). В этих условиях для пропуска расчетного расхода обеспеченностью 1% (13800 м³/с) русло реки следует признать не приспособленным – такой расход может привести к значительно большим переформированиям русла, чем при расходах наблюдавшихся ранее.

Перечисленные обстоятельства заставляют при определении общего размыва использовать не только рекомендуемые расчетные методы, но также методы гидроморфологического анализа и математического моделирования.

Определение местных размывов в данных условиях также несколько затруднено, поэтому расчеты по рекомендуемой методике продублированы расчетами на математической модели.

11.3.2 Оценка общего размыва

11.3.2.1 Расчеты по методике СНиП 2.05.03-84 («Мосты и трубы»)

Оценка общего размыва производилась с использованием аналитических методов, изложенных в Пособии к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки (ПМП-91) [5].

В руслах, сложенных неоднородными несвязными грунтами, которые слагают русло р. Оби в створе мостового перехода, среднюю глубину потока после размыва определяют по формуле:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	5-597-ИИ-3-К		Лист
											108

$$H_{\text{нр}} = \frac{0,9}{D^{0,2}} \left[\frac{q}{\sqrt{g}} \right]^{0,8} + 0,7 \frac{D}{k} (1 - k). \quad (2.1)$$

где:

D – диаметр отмащивающих частиц, мм;

q – средний удельный расход вода, м²/с;

k – содержание отмащивающих частиц по массе;

g – ускорение свободного падения.

Диаметр отмащивающих частиц D и их содержание по массе k в перерабатываемом материале определяют с учетом гранулометрического состава грунта подбором из уравнения:

$$R_p = \left(\frac{1}{D^{12}} + 0,5R_p \right) k, \quad (2.2)$$

где:

$$R_p = 7,8 \left(\frac{\sqrt{g}}{q} \right)^{0,8}. \quad (2.3)$$

Сводные результаты расчетов по формуле (2.1) приведены в табл. 11.3.2.1.1.

Таблица 11.3.2.1.1
Основные расчетные параметры и результаты расчета по формуле (2.1)

Q _{1%} , м ³ /с	B, м	q _{1%} , м ² /с	g, м/с ²	R _p	k	D, м	H _{нр} , м
13800	826	16,3	9,81	2.08	0.008	0,01	9,32

Глубину потока на каждой вертикали для русловой части определяют по формуле:

$$h_i = h_{\text{др}i} \left(\frac{H_{\text{нр}}}{H_{\text{др}}} \right), \quad (2.4)$$

где:

h_{дрi} – глубина на i-ой вертикали до размыва;

H_{нр} – средняя глубина потока после размыва;

H_{др} – средняя глубина потока до размыва.

Согласно требованиям СНиП 2.05.03-84 (см. п. 1.29) к расчету следует принимать глубины потока h_i после размыва с учетом увеличения глубин общего размыва Δh_i на 15%:

$$h_{\text{расч}} = h_{\text{др}i} + 1,15\Delta h_i, \quad (2.5)$$

где:

h_{дрi} – глубина потока в бытовых условиях на рассматриваемой вертикали.

Если при увеличении общего размыва на 15% вскрывается неразмываемый грунт, то к расчету следует принимать размыв на границе этого грунта.

В табл. 11.3.2.1.2 представлены основные расчетные параметры и результаты расчета глубин общего размыва на каждой расчетной вертикали.


Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	
					09.15		

Таблица 11.3.2.1.2
 Результаты расчета глубин общего размыва на каждой расчетной вертикали

№вертикали	hдр, м	hi, м	Δhi , м	hрасч, м	Отм. дна после общ. размыва, м ГС	Примечания
1	1.94	2.14	0.20	2.17	93.52	Опора 7
2	4.91	5.42	0.51	5.50	90.19	
3	6.90	7.62	0.72	7.73	87.96	
4	7.19	7.94	0.75	8.05	87.64	Опора 8
5	8.92	9.85	0.93	9.99	85.70	
6	9.88	10.91	1.03	11.06	84.63	
7	9.92	10.95	1.03	11.11	84.58	Опора 9
8	10.27	11.34	1.07	11.50	84.19	
9	10.98	12.12	1.14	12.30	83.39	
10	12.44	13.74	1.30	13.93	81.76	Опора 10
11	12.90	14.25	1.35	14.45	81.24	
12	12.83	14.17	1.34	14.37	81.32	
13	13.69	15.12	1.43	15.33	80.36	
14	13.74	15.17	1.43	15.39	80.30	Опора 11
15	12.43	13.73	1.30	13.92	81.77	
16	9.63	10.63	1.00	10.78	84.91	
17	8.69	9.60	0.91	9.73	85.96	Опора 12
18	8.04	8.88	0.84	9.00	86.69	
19	7.80	8.61	0.81	8.74	86.95	
20	7.29	8.05	0.76	8.16	87.53	Опора 13
21	7.22	7.97	0.75	8.09	87.60	
22	6.78	7.49	0.71	7.59	88.10	
23	5.75	6.35	0.60	6.44	89.25	

*Система высот ГС.

Расчетный профиль общего размыва приведен на рис. 11.3.2.1.1.


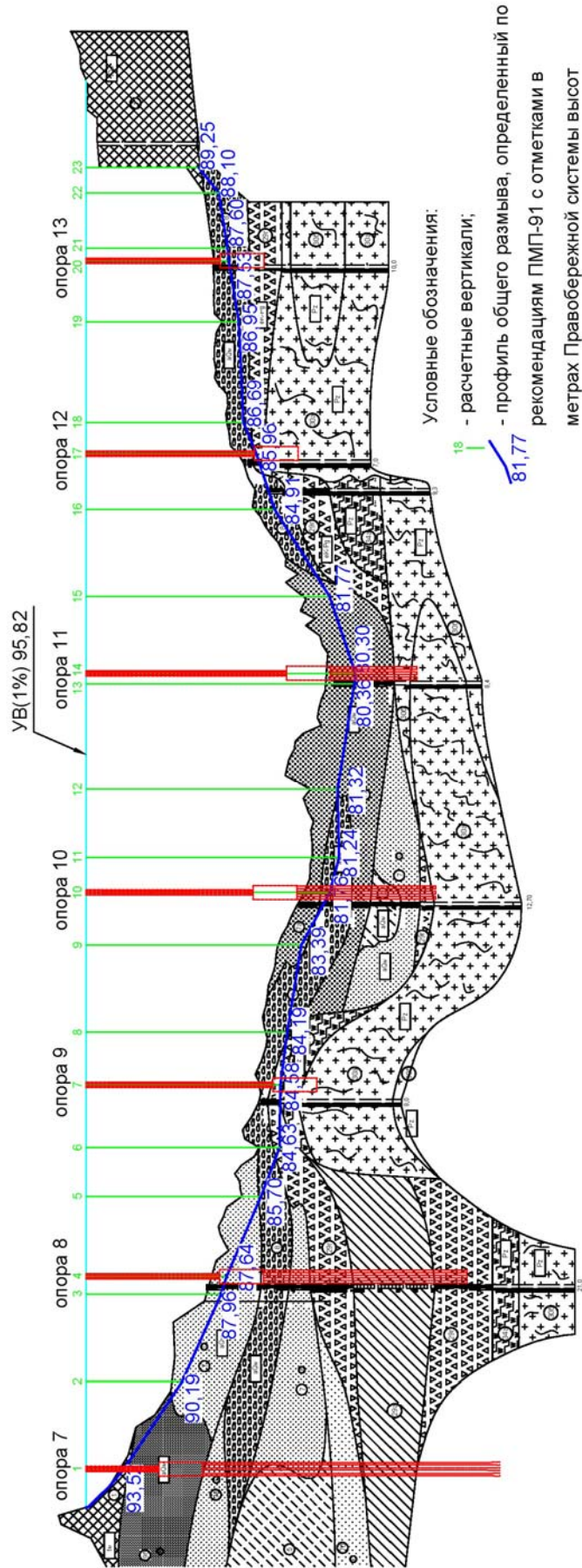
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К			
					09.15				

Рисунок 11.3.2.1.1

Расчетный профиль общего размыва по методике СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы»



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

11.3.2.2 Оценка общего размыва методом гидроморфологического анализа

При построении профиля общего размыва методом гидроморфологического анализа предполагается, что минимальные отметки дна, наблюдающиеся в районе мостового перехода, в результате смещения русловых форм транспорта наносов с течением времени могут сместиться в расчетный створ, в результате смещения русловых форм транспорта наносов [17].


Такая оценка оправдана по следующим причинам:

- в районе существующего железнодорожного моста уже произошел общий размыв, отразившийся в понижении отметок дна возле него;
- проектируемый мост не окажет большего влияния на деформации русла, чем существующий, т. к. его строительство предусматривает меньшее стеснение руслового потока за счет отсутствия дополнительного стеснения поймы.

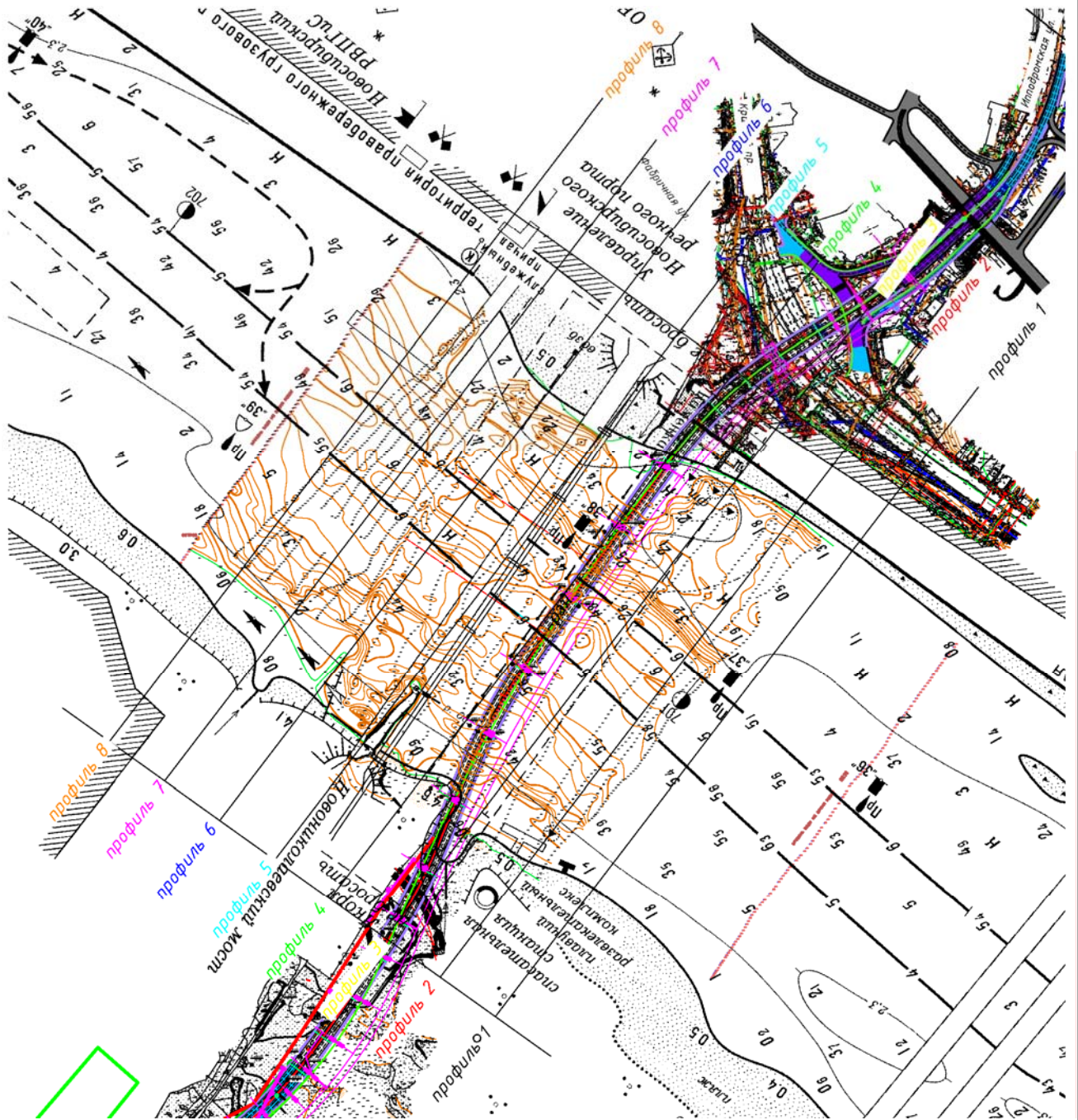
Для выполнения оценки профиля общего размыва выполнено совмещение поперечных профилей рельефа дна, местоположение которых представлено на рис. 11.3.2.2.1.

Результат совмещения представлен на рис. 11.3.2.2.2, на котором профиль общего размыва проведен как нижняя огибающая совмещенных профилей, т. е. по минимальным отметкам дна на всех профилях.

При назначении профиля общего размыва произведен учет нарушений рельефа дна возле правого берега в районе Служебного причала, а также у левого берега возле железнодорожного моста, где отсыпаны поперечные дамбы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					5-597-ИИ-3-К	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.
						09.15		

Местоположение расчетных профилей рельефа дна

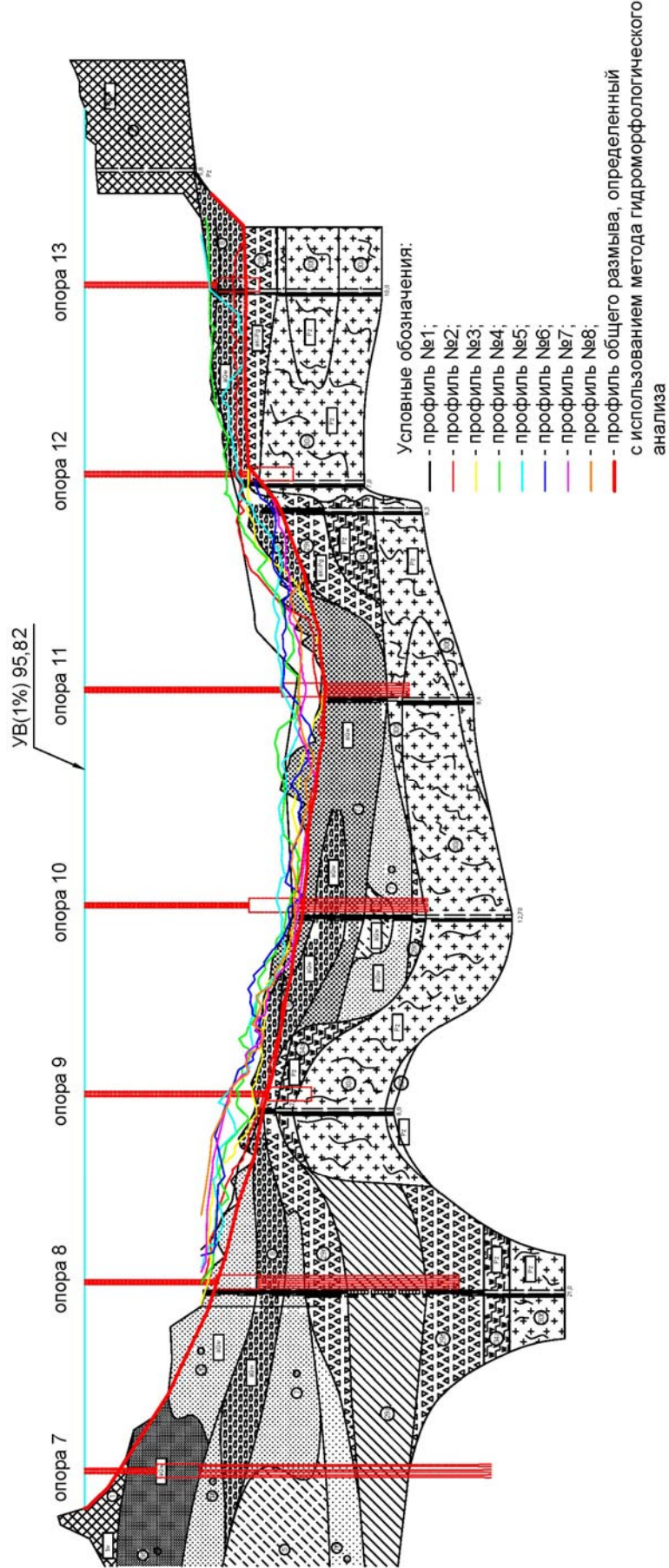


Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.3.2.2.2
 Профиль общего размыва по результатам гидроморфологического анализа



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

11.3.2.3 Оценка общего размыва методом математического моделирования

При оценке профиля общего размыва методом математического моделирования на модели, в соответствии с геологическим профилем задано залегание соответствующих инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Возле правого берега на поверхности ИГЭ-8 (гравийно-галечниковый грунт неоднородный) до кровли ИГЭ-29г (дресвяно-щебенистый элювиальный грунт), который признан неразмываемым. При этом следует учитывать, что дресва – грунт элювиального происхождения - продукт выветривания горных пород. Он не окатан и никогда не участвовал в транспорте наносов, поэтому его следует признать его неразмываемым.

В центральной части русла, выше отметки 78,1 м, задано залегание ИГЭ-7а (песок гравелистый неоднородный).

Гранулометрический состав и отметки подошв слоев ИГЭ заданы в соответствии с геологическим профилем.

Поскольку в неоднородных грунтах, к которым относятся все рассматриваемые ИГЭ, на дне должна образовываться отмостка крупнофракционным материалом, на каждом шаге счета по уравнению баланса наносов (деформаций дна) дополнительно производились расчеты по методике, рекомендуемой в СО 34.21.204-2005 [16] (см. п. 6.23).

При выполнении расчетов деформаций дна в верхнем створе модели необходимо задавать расход и гранулометрический состав влекомых наносов.

Расход влекомых наносов задавался равным транспортирующей способности потока, а гранулометрический состав в соответствии с крупностью донных отложений, вовлеченных в процесс деформаций дна. Для этого была выполнена оценка доли всех ИГЭ (7, 7а и 8), залегающих на поверхности дна в створе мостового перехода по его длине. В результате получены весовые коэффициенты каждого из ИГЭ и построена средневзвешенная по ширине реки кривая гранулометрического состава донных отложений, принимающих участие в перемещении в русла. Эта кривая представлена на рис. 11.3.2.3.1.

Расчет деформаций дна выполнялся до стабилизации процесса транспорта наносов. При этом объем поступления наносов к расчетному створу равнялся объему выноса, а отметки дна в контрольных точках оставались постоянными.

Стабилизация процесса деформаций произошла через 52 часа реального времени от начала счета, практически за 2 суток. Результат расчета представлен на рис. 11.3.2.3.2.

Полученный профиль общего размыва представлен на рис. 11.3.2.3.3. Этот профиль построен как линия, соединяющая расчетные величины отметок дна в створе перехода, в точках, отстоящих от опор моста на расстоянии более 10 м, т.к. иначе он бы учитывал местный размыв, который оценивается ниже.

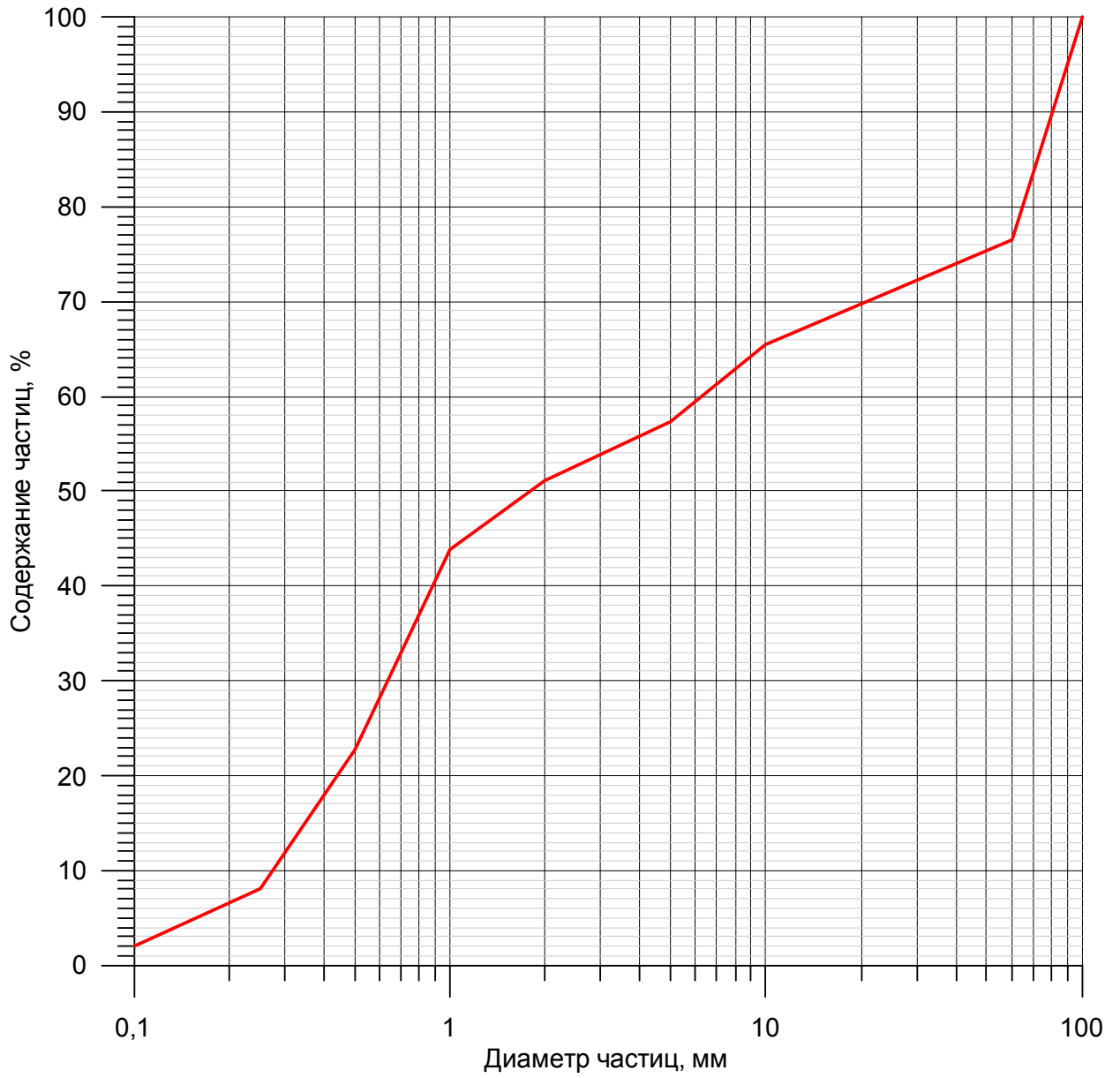
Ив. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.3.2.3.1

Средневзвешенная по ширине реки кривая гранулометрического состава донных отложений в створе мостового перехода



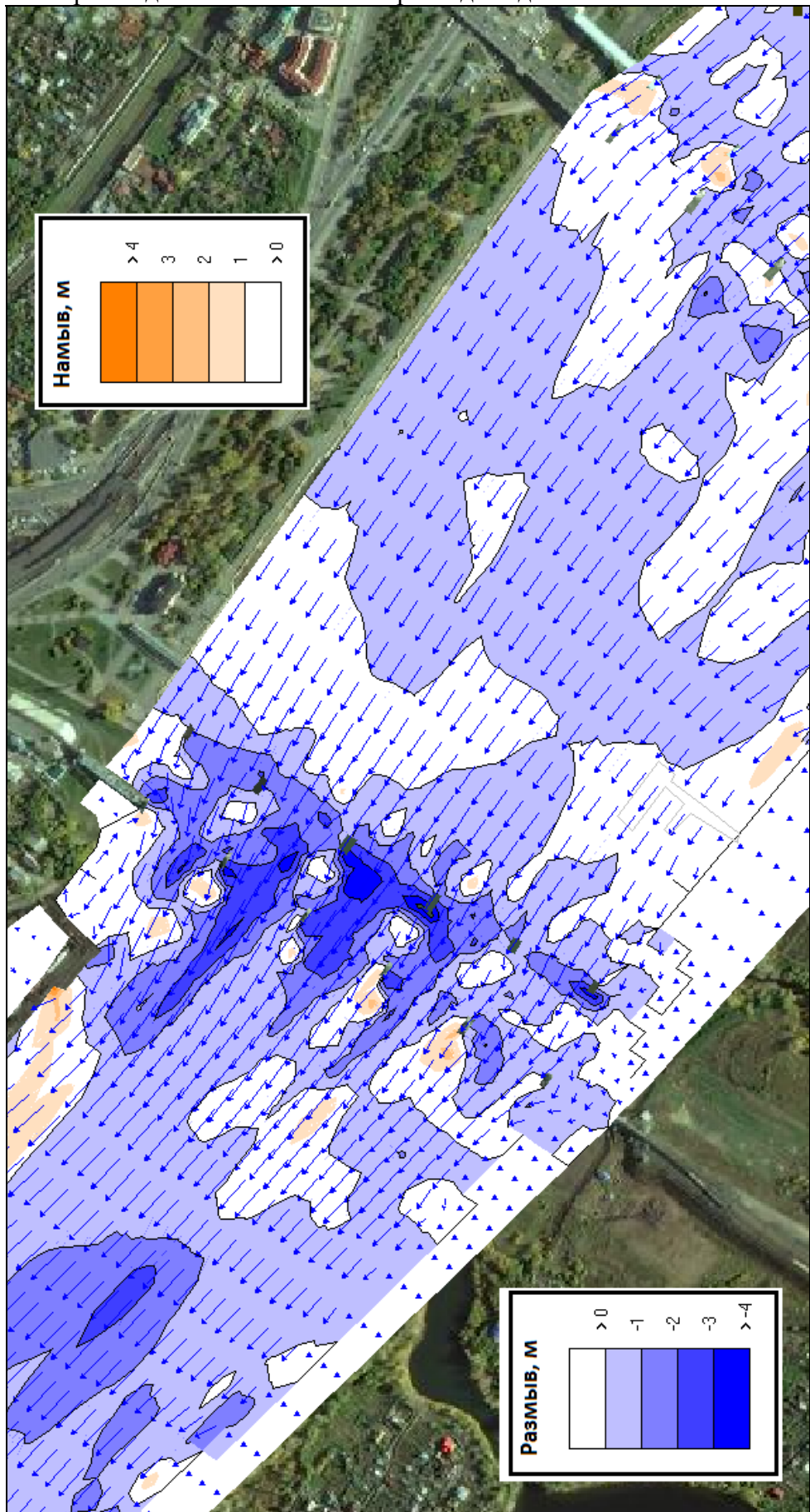
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.3.2.3.2

План деформаций дна р. Оби в районе проектируемого мостового перехода после прохождения максимального расхода воды обеспеченностью 1%



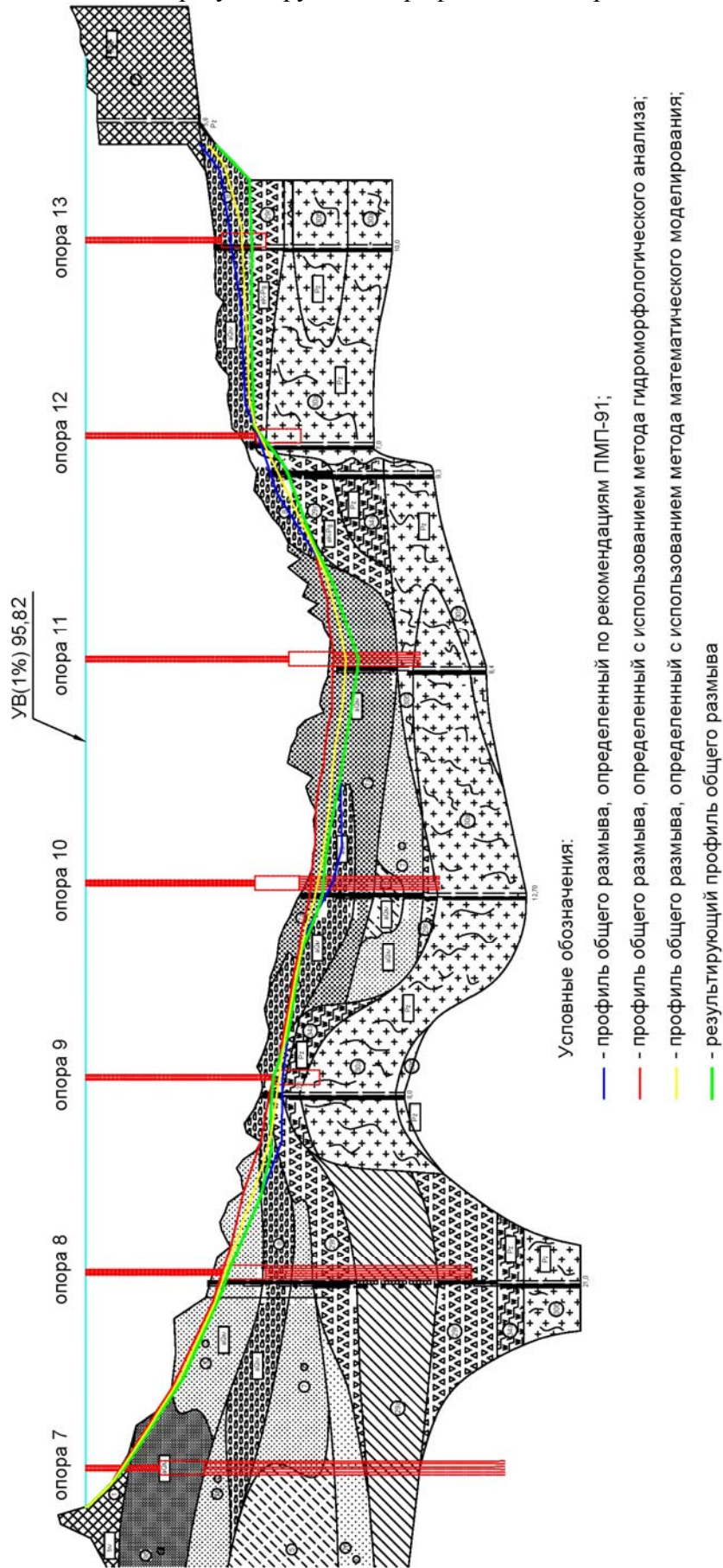
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Рисунок 11.3.2.3.3

Расчетные и результирующий профили общего размыва



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

11.3.2.4 Анализ результатов оценки общего размыва различными методами.

Профиль общего размыва

На рис. 11.3.2.3.3 представлены профили общего размыва, полученные всеми использованными методами. Для краткости изложения назовем эти профили «расчетными».

Анализируя рис. 11.3.2.3.3, прежде всего, следует отметить, что наибольшие различия в отметках дна на расчетных профилях не многим превышают возможные изменения отметок дна за счет движения грядовых форм транспорта наносов, которые имеют место на рассматриваемом участке реки.

Например, наибольшие различия (1,5 и 1,6 м) в отметках дна на расчетных профилях наблюдаются вблизи опор моста № 10 и 11 при глубинах около 13 и 14 м, соответственно. В соответствии с формулой ГГИ [17] высоты гряд (hg), при глубине (h) более 1 м, равны $hg=0,2+0,1 \cdot h$.

Тогда в местах отмеченных отклонений отметок дна, только за счет движения грядовых форм транспорта наносов возможны колебания отметок дна, равные их высоте 1,5 м возле опоры № 10 и 1,6 м у опоры № 11.

Следовательно, имеющиеся отклонения в отметках дна практически равны высотам гряд и вполне закономерны.

Тогда, результирующий профиль общего размыва можно назначить как нижнюю огибающую расчетных профилей (см. рис. 11.3.2.3.3).

Однако более детальный анализ показывает наличие двух участков дна, где результирующий профиль должен отклоняться от нижней огибающей.

Эти участки расположены правее опоры № 10 и левее опоры № 9, в зоне распространения гравийно-галечниковых грунтов (ИГЭ–8).

Простой расчет по формулам для определения неразмывающих скоростей показывает, что у опоры №10, при скорости течения менее 2,0 м/с, гравийно-галечные отложения, со средним диаметром 19 мм, не могут быть подвергнуты общему размыву.

У опоры № 9 также не может размываться дресвяно-щебенистый элювиальный грунт (ИГЭ-29г).

С учетом этих обстоятельств в указанных местах результирующий профиль общего размыва проведен по кровле неразмываемых грунтов (см. рис. 11.3.2.3.3).

Анализируя полученный профиль общего размыва можно сделать вывод о том, что местный размыв следует рассчитать только для опор №8, №10 и №11, которые располагаются на размываемых грунтах. Обусловлено это следующими обстоятельствами:

- опора № 7, расположена на левобережной пойме реки, которая перегорожена насыпью железнодорожного моста, и ожидать возле нее значимого местного размыва не следует;
- возле опор № 9, №12 и №13 в результате общего размыва вскрывается неразмываемый инженерно геологический элемент – ИГЭ 29г

11.3.3 Оценка местных размывов у опор моста

Установлено (п.11.3.2.4), что оценка местного размыва русла р. Обь должна производиться только для опор проектируемого моста №8, №10 и №11, которые располагаются на размываемых грунтах.

Конструкция этих опор включает в себя следующие элементы:

- свайное основание
- ростверк
- тело опоры

Размеры и геометрия элементов опор:

Свайное основание:

- диаметр одной сваи – 1,5 м;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	09.15	5-597-ИИ-3-К	Лист
											119

- Ростверк:
- форма в плане – цилиндрическая;
 - ширина – 7,0 м
 - длина (у опоры №8 – 14,4 м, у опор №10,11 – 14,0м);
 - форма в плане – прямоугольная;

Тело опоры:

- ширина – 3,0 м;
- длина – 36,0 м;
- форма в плане – прямоугольная с закругленными углами радиусом $r = 1.5$ м.

Местный размыв у опор моста является следствием локального изменения структуры потока при обтекании им опор. Образование воронки местного размыва происходит у лобовой и боковых граней опоры.

Гидравлические характеристики потока (глубина H и скорость v на вертикали перед опорой) для расчета местных размывов приняты на момент осуществления общего размыва, по результатам математического моделирования.

Глубину местного размыва отсчитывают от поверхности дна на расчетной линии общего размыва при глубине потока H .

Глубину местного размыва в неоднородном по крупности несвязном грунте определяют по формулам:

при $\varepsilon v > v_{HD}$

$$h = h_{0D} \left(\frac{sv - v_{HD}}{v_0 - v_{HD}} \right)^{3/4} + 1,7 \frac{D}{k} \quad (2.6)$$

при $\varepsilon v \leq v_{HD}$

$$h = 1,7 \frac{D}{k} \quad (2.7)$$

где:

ε – коэффициент абразивности, определяемый в соответствии с рекомендациями пункта 11 ПМП-91;

v – скорость на вертикали перед опорой, м/с;

v_{HD} – начальная средняя скорость потока для среднего диаметра частиц слоя отмостки D , м/с;

h_{0D} – глубина местного размыва в однородном несвязном грунте со средним диаметром частиц D при скорости потока $v = v_0 D$, м;

v_0 – неразмывающая средняя скорость потока, м/с;

k – содержание отмасивающих частиц по массе.

Средний диаметр частиц слоя отмостки D и их содержание в грунте (по массе) k определяют подбором из уравнения:

$$\frac{k}{D} = R_p \quad (2.8)$$

где:

$$R_p = \frac{18}{h_{0D}} \left(\frac{v_{0D} - v_{HD}}{sv - v_{HD}} \right)^2 \left(1 - \frac{v_{HD}}{v_{0D}} \right) \quad (2.9)$$

Принятый для дальнейших расчетов средний диаметр слоя отмостки D представлен в табл. 11.3.3.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	5-597-ИИ-3-К	Лист
										120

Таблица 11.3.3.1

Средний диаметр частиц слоя отмостки D и их содержание в грунте (по массе) k

Опора №	v, м/с	R _p	k	D, м	k/D
8	1,07	7.32	0.02	0.0028	7.15
10	2,64	4.83	0.19	0.0400	4.75
11	2,69	3.38	0.10	0.0320	3.28

Минимальная скорость набегающего потока, при которой частицы грунта у опоры приходят в движение и появляются первые признаки размыва, называется начальной скоростью v_{HD} , которую определяют по формуле:

$$v_{HD} = v_{0D} \left(\frac{D}{b} \right)^{1/3} \mu \quad (2.10)$$

где:

$$\mu = \frac{0,95 + 0,5H/b}{0,4 + H/b} \quad (2.11)$$

где:

b – расчетная ширина опоры, которую при n элементов опоры с постоянной шириной b_j выше отметки общего размыва определяют по формуле:

$$b = \left(\sum_{j=1}^n b_j^{0,6} f_j \right)^{5/3}, \quad (2.12)$$

где:

f_j – весовой коэффициент j – го элемента опоры.

При определении расчетной ширины опоры на сваях по формуле 2.12 в качестве расчетной ширины свайного основания принимают ширину одной сваи.

Весовой коэффициент j-го элемента опоры определяют по формуле:

$$f_j = A_j \left[\frac{H_j}{H} \right]^{\varphi_1} - A_{j-1} \left[\frac{H_{j-1}}{H} \right]^{\varphi_1 - 1}, \quad (2.13)$$

где:

A и φ – коэффициент и показатель степени, принимаемые в зависимости от относительной высоты до верха j-го H_j/H и (j-1)-го элемента: при $H_j/H \geq 0,3$ (или $H_{j-1}/H \geq 0,3$) $A=1$, $\varphi=1/3$; при $H_j/H < 0,3$ (или $H_{j-1}/H < 0,3$) $A=2,23$, $\varphi=1$.


Счет элементов начинают от дна. Для последнего (находящегося у поверхности потока) n-го элемента $H_n=H$.

Неразмывающую скорость v_{0D} рекомендуется определять по формуле Б. И. Стуненичникова:

$$v_{0D} = 1,15 \sqrt{g(HD)^{1/4}}, \quad (2.14)$$

В табл. 11.3.3.2 представлены значения, рассчитанные по формулам 2.10-2.14 и принятые по рекомендациям пункта 11 ПМП-91 значения коэффициента абразивности.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

121

Таблица 11.3.3.2
Значение коэффициента абразивности и основные расчетные значения и результаты, полученные по формулам 2.10 – 2.14.

Опора №	ε	H, м	H ₁ , м	H ₂ , м	H ₃ , м	b ₁ , м	b ₂ , м	b ₃ , м	f1	f2	f3	b _{расч.} , м	μ	V _{0D} , м/с	V _{HD} , м/с
8	1,12	8,04	0,41	8,04	-	7,00	3,00	-	0.11	0.89	-	3,39	0,77	1,40	0,44
10	1,00	13,4	1,36	3,86	13,4	1,50	7,00	3,00	0.23	0.43	0.11	2,92	0,65	3,08	1,17
11	1,06	15,4	1,42	3,92	15,4	1,50	7,00	3,00	0.21	0.43	0.16	3,04	0,64	3,02	1,09

Полученные результаты показали, что для всех опор верно неравенство $\varepsilon v > v_H D$, значит расчет глубины местного размыва следует определять по формуле 2.6.

Глубину размыва в однородном несвязном грунте (h_{0D}) у опоры при поступлении наносов в воронку размыва определяют по формуле:

$$h_{0D} = 0,77 H^{0,44} \left(\frac{v}{(g w H)^{1/3}} \right)^{1/2} F(b). \quad (2.15)$$

где:

w – гидравлическая крупность грунта, в котором происходит размыв;

$F(b)$ – параметр, учитывающий геометрию опоры, определяемый из формулы 2.16

$$F(b) = \sum_{i=1}^n b_i^{0,6} M_j K_j f_j, \quad (2.16)$$

где:

M_j , K_j – коэффициенты формы и косины j -го элемента опоры, определяемые соответственно по пп. 9 и пп.10 ПМП-91.

Результаты расчета глубины размыва в однородном несвязном грунте представлены в таблице 11.3.3.3

Таблица 11.3.3.3
Основные расчетные характеристики и результаты расчета по формулам 2.15 и 2.16

Опора №	M ₁	M ₂	M ₃	K	F(b)	ω	h_{0D}
8	1.24	0.94	-	1	2.06	0.23	2.67
10	1.00	1.24	0.85	1	2.20	0.80	3,87
11	1.00	1.24	0.85	1	2.23	0.72	4.08

Результаты, полученные при расчете местного размыва по формуле 2.6 представлены в табл. 11.3.3.4.

Таблица 11.3.3.4
Результаты расчетов глубин местного размыва

Опора №	h, м	Отметка дна, м
8	2,48	85,19
10	3,54	78,79
11	4,33 (2,18)	75,99(78,09)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

122

Возле опоры №11 в результате местного размыва вскрывается неразмываемый грунт, поэтому следует принять за расчетную глубину 2,18 м.

Результаты математического моделирования (см. рис. 11.3.2.3.2) в целом коррелируют с результатами выполненных аналитических расчетов, которые представлены в табл. 11.3.3.5. Некоторое занижение величины местного размыва по результатам моделирования связано с недоучетом мелкомасштабной турбулентности уравнениями движения жидкости и деформаций дна, заложенными в математическую модель.

Таблица 11.3.3.5

Сравнение результатов оценки глубин местного размыва, полученных аналитическим расчетом (h) и методом математического моделирования (h_{MM})

Опора №	h , м	h_{MM} , м
8	2,48	2,10
10	3,54	3,30
11	2,18	2,18

Иув. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					5-597-ИИ-3-К	Лист
								123
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
				<i>Джун</i>	09.15			

12 Заключение

Настоящий технический отчёт содержит сведения о результатах инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту «Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Ипподромской в г. Новосибирске».

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

В результате гидрологических расчётов получены расчётные расходы и характерные уровни воды для участка проектирования: наивысшие уровни половодья, ледохода, судоходные уровни, рабочие уровни для организации строительства, минимальные меженные уровни (таблица 6.3.1).

Дана характеристика твёрдого стока и деформаций русла, выполнены волновые расчёты.

Из опасных метеорологических процессов и явлений (СП 11-103-97, приложение Б) на территории строительства возможны:

- гололедные явления;
- ветер, в том числе шквалы и смерчи – максимальная скорость 30-31 м/с;
- сильная метель – в течение дня или ночи, преобладающая скорость ветра 15 м/с и более;
- сильный мороз – минус 50-51°C;
- сильная жара – плюс 38-40°C;
- дождь – наблюденный суточный максимум осадков составил 95 мм (август 1982 г.).

К опасным гидрологическим процессам (СП 11-103-97, приложение Б) на рассматриваемом участке изысканий относятся наводнение, аккумулятивно-эрозионное воздействие на дно, берега русла и пойму реки, нарушающее устойчивость или нормальные условия эксплуатации размещаемых здесь сооружений.

Мостовой переход расположен на прямолинейном участке реки, перпендикулярно направлению течения. Русло устойчивое. Правый берег не подвержен деформациям. Левобережная пойма затопляется через протоку при расчётных наивысших уровнях воды. Течения на пойме отсутствует. При спаде уровня происходит слив воды через протоку.

Мостовой переход находится в зоне подпора от нижележащего железнодорожного моста.

Наивысшие уровни и максимальные расходы воды р. Обь наблюдаются во время половодья, при свободном русле. Ледовые явления незначительные.

В гидрологическом отношении мостовой переход располагается в благоприятном месте.

В результате выполненных камеральных инженерно-гидрологических работ с использованием метода математического моделирования установлено:

1. Проектируемый мост окажет незначительное влияние на общий гидравлический режим руслового потока р. Оби. Выше по течению от моста создадутся условия для незначительной аккумуляции речных наносов, а ниже по течению от него, на участке около 1300 м может произойти малозначимое снижение отметок дна реки в результате размыва.

2. Непосредственно в створе мостового перехода следует ожидать общего размыва русла реки, а у опор моста 8, 10, 11, дополнительных, местных размывов.


3. Выполненные оценки общего размыва в створе мостового перехода и местных размывов у опор моста позволили установить результирующий профиль общего и отметки местных размывов по створу перехода, которые сформируются после прохождения максимального расхода воды р. Оби обеспеченностью 1% (13800 м³/с). Этот профиль представлен на рис. 11.3.2.3.3 и в приложении Р на чертеже «Общий вид моста».

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	5-597-ИИ-3-К		Лист
											124

Настоящая записка составлена по материалам инженерно-гидрометеорологических изысканий выполненным в 2014 году топографо-геодезической экспедицией ОАО «Стройизыскания», литературным источникам и материалам изысканий прошлых лет.

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

Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и пригодны для разработки проекта «Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Ипподромской в г. Новосибирске».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					5-597-ИИ-3-К	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.
						09.15		

13 Список использованных источников

13.1 Нормативные документы

1. ВСН 206-87 (Минтрансстрой) Нормы проектирования. Параметры ветровых волн, воздействующих на откосы транспортных сооружений на реках.
2. ГОСТ 21.101-97. Основные требования к проектной и рабочей документации.
3. ГОСТ 26775-97 Габариты подмостовые судоходных пролётов мостов на внутренних водных путях.
4. Методические указания по оценке влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду, ОАО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева», 2003.
5. ПМП -91. Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки. Государственная корпорация «Трансстрой». ЦНИИС. М. 1992.
6. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик. Л., Гидрометеиздат, 1984.
7. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.
8. СНиП 2.02.01-83* (СП22.13330.2011) Основания зданий и сооружений. М., 2011
9. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*.
10. СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов).
11. СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства.
12. СП 33-101-2003. Определение основных расчётных гидрологических характеристик. М., Госстрой России, 2004.
13. СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения (с 01.01.2004 взамен СНиП 2.06.01-86).
14. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84.
15. СП 32-102-95 Сооружения мостовых переходов и подтопляемых насыпей. Методы расчета местных размывов.
16. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика. Госстрой СССР. Москва, 1983.
17. СО 34.21.204-2005 Рекомендации по прогнозу трансформации русла в нижних бьефах гидроузлов.

13.2 Фондовые материалы

18. Итоговый отчёт «Доработка проекта правил использования водных ресурсов Новосибирского водохранилища», ОАО «Ленгидропроект», 2012.
19. Карта реки Обь от Новосибирского гидроузла до устья реки Томь, Обское бассейновое управление пути, 1987, 2006.
20. Технический отчёт о результатах инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту «Мост через р. Обь в г. Новосибирске (олово заводской вариант)», ОАО «Гипротрансмост», 2005.
21. Гидрологический очерк рек Новосибирского района, ЗапСибТИСИЗ, 1980.
22. Технический отчёт о результатах инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту: «Мостовой переход через р. Обь по Олово заводскому створу в г. Новосибирске», ОАО «Стройизыскания», 2008, 2010.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инав. № подл.	5-597-ИИ-3-К		Лист
											126


23. Технический отчёт о результатах инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту: «Мониторинг состояния реки Обь в месте пользования, водоохраной зоны и прибрежной защитной полосы в границах землепользования по объекту: «Мостовой переход через р. Обь по Олово заводскому створу в г. Новосибирске», ОАО «Стройизыскания», 2010.
24. Технический отчёт о результатах инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту: «Мониторинг состояния реки Обь в месте пользования, водоохраной зоны и прибрежной защитной полосы в границах землепользования по объекту: «Мостовой переход через р. Обь по Олово заводскому створу в г. Новосибирске», ОАО «Стройизыскания», 2011.
25. Технический отчёт о результатах инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту: «Мониторинг состояния реки Обь в месте пользования, водоохраной зоны и прибрежной защитной полосы в границах землепользования по объекту: «Мостовой переход через р. Обь по Олово заводскому створу в г. Новосибирске», ОАО «Стройизыскания», 2012.
26. Технический отчёт о результатах инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту: «Мониторинг состояния реки Обь в месте пользования, водоохраной зоны и прибрежной защитной полосы в границах землепользования по объекту: «Мостовой переход через р. Обь по Олово заводскому створу в г. Новосибирске», ОАО «Стройизыскания», 2013.
27. Технический отчёт о результатах инженерно-гидрометеорологических изысканий по объекту: «Мониторинг состояния реки Обь в месте пользования, водоохраной зоны и прибрежной защитной полосы в границах землепользования по объекту: «Мостовой переход через р. Обь по Олово заводскому створу в г. Новосибирске», ОАО «Стройизыскания», 2014.

13.3 Опубликованная литература

28. Ахматова Н. П. Прогнозирование судоходных условий в нижних бьефах на примере Новосибирской ГЭС, Речной транспорт, Москва, 2007.
29. Барахтин В.В., Лучицкая И.О., Белая Н.И. История развития метеорологических наблюдений и исследований климата Новосибирска. Труды СибНИГМИ, выпуск 106, 2011.
30. Беркович К. М. Руслые процессы на реках в сфере влияния водохранилищ. Москва 2012.
31. Беркович К. М. Карьерные разработки строительных материалов в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС и их влияние русло р. Оби. Эрозия почв и руслые процессы, выпуск 15, МГУ, Москва 2006.
32. Гидрометеорологический режим озёр и водохранилищ СССР. Новосибирское водохранилище и озёра бассейна Средней Оби. Ленинград, Гидрометеиздат, 1979.
33. Гидрологические ежегодники и справочники Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
34. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том 1, выпуск 10, Л., 1986.
35. Кузуб Г. Я. Ледовые затруднения на водозаборах, расположенных в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС, издательство «Транспорт», Москва, 1967.
36. Кошинский С. Д. Климат Новосибирска, Гидрометеиздат, Ленинград, 1979.
37. Лысенко В.В. Оценка высотных деформаций русла р.Обь в нижнем бьефе Новосибирского гидроузла. «Труды ЗСРНИГМИ», 1978, выпуск 38, стр. 9-20.
38. Лысенко В.В. Динамика руслых формирований Оби в зонах регулирования стока Новосибирского гидроузла. «Труды ЗСРНИГМИ», 1983, выпуск 60, стр. 64-69.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	5-597-ИИ-3-К	Лист
										127

39. Лысенко В.В., Овчарова А.С. Оценка и расчёт деформаций разветвлённых русел рек в условиях искусственного регулирования стока. «Труды ЗСРНИГМИ», 1985, выпуск 72, стр. 98-104.
40. Лысенко В.В. Русловые деформации подмостовых русел на урбанизированных участках Оби. «Труды ЗСРНИГМИ», 1987, выпуск 87, стр. 126-142.
41. Научно - прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1- 6. Выпуск 20. Томская, Новосибирская, Кемеровская области, Алтайский край. Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 1993.
42. Основные гидрологические характеристики, том 15, выпуск 2. Гидрометеиздат, Л., 1963 – 1979.
43. Ресурсы поверхностных вод. Том 15, выпуск 2. Алтай и Западная Сибирь. Средняя Обь. Гидрометеиздат, Л., 1972.
44. Русловые процессы и водные пути на реках Обского бассейна. Под редакцией Р.С. Чалова, Е.М. Плескевича, В.А. Баулы. Новосибирск: РИПЭЛ плюс, 2011.
45. Грачев Н.Р. Об использовании методов математического моделирования русловых потоков в практике проектирования на водных путях,— Труды академии водохозяйственных наук. Водные пути и русловые процессы. Вып. 3, М., 1996, с. 52-56
46. FaSTMESH Solver Manual Jonathan M. Nelson - U.S. Geological Survey, Box 25046, MS413, Lakewood, Colorado, USA 80225, 36 p.

Ивв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	5-597-ИИ-3-К	
					09.15		

Приложение № _____
к договору № _____ от _____ 2014 г.



УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
ЗАО «Институт «Стройпроект»
А.Б. Суровцев
_____ 2014 г.

ЗАДАНИЕ

на разработку раздела проектной документации по объекту:
«Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Ипподромской в г. Новосибирске»

Инженерно - гидрометеорологические изыскания

1	2	3
1	Проектируемое сооружение	Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Ипподромской в г. Новосибирске
2	Месторасположение	г. Новосибирск
3	Основание для проектирования	Письмо – заказ ЗАО «Институт «Стройпроект»
4	Заказчик	ОАО «Центральный мост»
5	Проектная организация - генеральный проектировщик	ЗАО «Институт «Стройпроект»
6	Проектная организация – субподрядный проектировщик	ОАО «Стройизыскания»
7	Статус работы	Государственный заказ
8	Источник финансирования	Бюджет Новосибирской область
9	Стадия проектирования	Проектная документация
10	Вид строительства	Новое строительство
11	Сроки выполнения работ	В соответствии с календарным планом
12	Основные технические параметры объекта	
	Технические параметры:	В соответствии с СНиП 2.05.02-85*, СНиП 2.07.01-89*, СНиП 2.05.03-84*
	Тип развязки	В разных уровнях
	Протяженность трассы мостового перехода	Длина основного хода проектируемой магистрали 5,6 км (уточняется проектом)
	Категория дороги	Магистральная улица общегородского значения непрерывного движения
	Расчетная скорость, км/ч	100 км/ч (уточняется проектом)
	Число полос движения	6 шт.
	Тип дорожной одежды	Капитальный
	Протяженность моста через р. Обь	850 м (уточняется проектом)
	Путепровод на пересечении с железной дорогой	100 м.п
13	Нормы проектирования	Нормативно-технические документы, действовавшие по состоянию на 01.09.2012 г., а также вступившие в силу до окончания разработки проекта, в том числе: СП

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал	Рукина			<i>[Signature]</i>	09.15
Проверил	Смирнов			<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Техническое задание
Приложение А

Стадия	Лист	Листов
П	1	5
ОАО «Стройизыскания»		

1	2	3
		<p>47.13330.2012 (акт. СНиП 11-02-96) «Инженерные изыскания»; СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»; СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»; СП 33-101-2003 «Сооружения мостовых переходов и подтопляемых насыпей. Методы расчета местных размывов»; СНиП 2.06.04-82* «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)» Пособие к СНиП 2.05.03-84* «мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки (ПМП-91).</p>
14	Особые условия проектирования	<p>Участвовать без дополнительной оплаты при рассмотрении материалов инженерных изысканий Генеральным проектировщиком и Заказчиком в установленном им порядке, защите материалов инженерных изысканий в органах Государственной экспертизы, представлять пояснения, документы и обоснования по требованию экспертизы. Выполнять камеральные работы и вносить в материалы инженерных изысканий по результатам рассмотрения у Генерального проектировщика, Заказчика и замечаниям экспертизы изменения и дополнения, не противоречащие данному заданию, без дополнительной оплаты.</p>
15	Состав работ	<p>До начала работ согласовать программу изысканий с ЗАО «Институт Стройпроект» и утвердить её у Заказчика. Выполнить комплекс инженерно-гидрометеорологических изысканий: 15.1 Сбор и обобщение справочных и фондовых материалов Гидрометслужбы по гидрологическому режиму р. Оби и климату рассматриваемого района; 15.2 Анализ и обработка исходных данных по уровенному, стоковому и ледовому режимам р. Оби за весь период наблюдений; 15.3 Определение расчетных характеристик гидрологического режима р. Оби; 15.4 Составление краткой климатической характеристики рассматриваемого района; 15.5 Анализ инженерно-геологических материалов, необходимых для расчета общего и местных размывов в створе проектируемого моста; 15.6 Морфометрические расчеты по распределению расчётного расхода воды между руслом и поймой, определение морфометрических характеристик характерных участков: коэффициенты шероховатости, глубины, скорости течения; 15.7 Составить сводную таблицу расчетных гидрометеорологических и гидравлических характеристик для створа проектируемого мостового перехода, в том числе расчетные уровни воды в створе мостового перехода через р. Обь в современных</p>


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

					09.15	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

5-597-ИИ-3-К

1	2	3
		<p>условиях;</p> <p>15.8 Собрать данные по существующим мостам, в том числе промеры русла под ж/д мостом, расположенным на участке проектируемого моста.</p> <p>15.9 Выполнить гидравлические расчеты и определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • коэффициент стеснения потока при расчетном половодье; • коэффициент общего размыва; • подпор перед мостом; • минимальную отметку общего размыва; • глубину воронок местного размыва, отметки уровня местного размыва; • размеры регулиционных сооружений. <p>15.10 Выполнить волновые расчёты и определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • расчётные скорости ветра; • высоту волны и её накат на участках устоев и насыпи подхода. <p>Отчет по инженерно- гидрометеорологическим изысканиям должен содержать следующие материалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • краткие сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, наличии пунктов стационарных наблюдений Росгидромета и других министерств и ведомств, их использовании для решения поставленных задач; характеристика изученности территории с учетом имеющихся материалов; • сведения о местоположении исследуемого района работ, рельефе, геоморфологии и гидрографии; характеристика гидрометеорологических и техногенных условий района строительства; • сведения о составе и объемах выполненных инженерных изысканий, описание методов полевых и камеральных работ; • материалы выполненных изыскательских работ, их анализ и оценка; принятые для расчетов исходные данные; определение достоверности выполненных расчетов; оценка гидрометеорологических условий района строительства с приведением расчетных характеристик, требуемых для обоснования проектов сооружений; прогноз развития опасных природных процессов и явлений (при их наличии) с оценкой степени их опасности и риска для проектируемого строительства; • характеристика возможного воздействия объектов строительства на окружающую природную среду, включающая изменения русловых процессов; термического и ледового режимов; • основные выводы и рекомендации для принятия проектных решений, рекомендации по охране окружающей природной среды. <p>15.11 Производство полевых изысканий (Построение гидрографов и водомерных графиков, определение максимальных расходов и скоростей течения при разных расходах и соответствующих им уровней воды).</p>

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
					09.15	

5-597-ИИ-3-К

1	2	3
		<p>15.12 Составление живых сечений реки.</p> <p>15.13 Топографическая съёмка дна реки в зоне створа мостового перехода.</p> <p>15.14 Предоставить данные о интенсивности перемещения речных наносов.</p> <p>15.15 По результатам инженерно – гидрометеорологических изысканий составляется технический отчет, включающий следующую информацию: гидрометеорологическую изученность и природные условия района; результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий; оценку гидрометеорологических условий района строительства с приведением расчетных характеристик возможного воздействия объекта строительства на окружающую природную среду.</p> <p>15.16 Дать подробное описание ледовой обстановки на р. Обь (густота ледохода, максимальные размеры льдин, заторы, навалы льда на берег, уровни ледохода, расчет нагрузок от примерзшего к сооружению ледяного покрова при изменении уровней воды, расчетная толщина льда обеспеченностью 1%, скорость движения ледяного поля, площадь ледяного поля в месте мостового перехода или вблизи от него, предел прочности льда на раздробление, предел прочности льда на изгиб (при необходимости в случае отличия значений от нормативного)). При выполнении изысканий в летний период, исследования дать по материалам объекта-аналога.</p> <p>15.17 Определение скоростей и направлений течений (с распределением по глубине) в расчетных створах р. Обь при различных гидрометеорологических сценариях (с использованием метода математического моделирования):</p> <ul style="list-style-type: none"> – полевые работы, необходимые для создания и тарировки математической модели: <ul style="list-style-type: none"> • промеры глубин р. Обь по поперечным створам в границах моделирования; • нивелирование водной поверхности с однодневной связкой горизонтов воды; • одна серия измерения скоростей поверхностных течений в створе мостового перехода; – создание математической модели и ее тарировка по результатам полевых измерений; – выполнение расчетов на математической модели с определением максимальных и минимальных скоростей течений и их направлений при различных гидрологических сценариях (максимальных и минимальных расходах воды р. Обь, нагонах и т.д.) в современных условиях и проектных условиях. <p>15.18 Общее описание руслового процесса на участке р. Обь в современных условиях.</p>


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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

Д.И.И. 09.15

5-597-ИИ-3-К

1	2	3
		<p>15.19 Оценка влияния строительства мостового перехода на гидрологический режим р. Обь.</p> <p>– прогноз изменения руслового процесса с определением общего размыва в створе мостового перехода и местных размывов у опор.</p> <p>В составе графических материалов представить: профиль по гидрометрическому створу; графики зависимости расходов воды, площадей живого сечения и средних скоростей течения от уровня воды; кривые обеспеченности среднегодовых и характерных расходов воды и других расчетных характеристик; схемы распределения скоростей и направления течений.</p> <p>На плане М 1:500 нанести створ мостового перехода и оси судовых ходов.</p>
16	Требования к точности, составу, сдаче отчетов о выполненных изыскательских работах	<p>Точность, состав материалов инженерных изысканий принять на основе приложений: СП 47.13330.2012 (акт.СНиП 11-02-96) «Инженерные изыскания для строительства Основные положения» и СП 11-103-97.</p> <p>Структура электронного документа должна соответствовать бумажной копии (в соответствии с нормативной документацией на выполнения электронных документов). При передаче документации в электронном виде должна быть обеспечена возможность распечатки документа без дополнительных надстроек применяемого программного обеспечения.</p> <p>Материалы должны быть оформлены в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и согласованы с генеральным проектировщиком.</p> <p>Материалы оформить в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013. «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».</p>
17	Исходные данные	Планировочные решения
18	Количество экземпляров документации, передаваемой генпроектировщику	<p>Проектную документацию передать в бумажном переплетном виде – 7 экз. в электронном виде на цифровом носителе - 2 экз.</p> <p>В электронном виде документы предоставляются в форматах, допускающих внесение изменений и текстовый поиск, с расширениями doc, rtf, txt, xls, dwg; с расширением jpg (jpeg), pdf для сдачи документации в Государственную экспертизу</p>

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

5

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ОАО «Стройизыскания»



/В. В. Клепиков/

« 08 » 09 2014

СОГЛАСОВАНО:

Технический директор
ЗАО «Институт «Стройпроект»



/А. Б. Суровцев/

« 01 » 09 2014

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ОАО «Центральный мост»



/Е. Э. Кожевников/

М.П.

Стадия проектирования - проектная документация

Шифр 4-44

ПРОГРАММА

инженерно-гидрометеорологических изысканий на объекте: «Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Ипподромская в г. Новосибирск»

1. Общие сведения

Инженерно-гидрометеорологические изыскания на объекте: «Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Ипподромская в г.Новосибирск» выполняются топографо-геодезической экспедицией ОАО «Стройизыскания» на основании технического задания, выданного ЗАО «Институт «Стройпроект».

Право на выполнение инженерных изысканий ОАО «Стройизыскания» представлено свидетельством о допуске повышенного уровня ответственности на виды работ по инженерным изысканиям, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства 04-И №285 от 07.02.2012 г.

Строительство мостового перехода выполняется в черте городской застройки. В административном отношении исследуемый участок работ расположен в Центральном и Ленинском районах г. Новосибирска, выше по течению железнодорожного моста через р.Обь на Транссибирской магистрали.

Мостовой переход с береговыми подходами имеет протяженность, порядка, 5,5 км, непосредственно береговые подходы, порядка, 4,7км.

Стадия работ – проектная документация.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания проводятся с целью изучения гидрологических условий строительства моста через реку Обь, сбора данных наблюдений за гидрологическим режимом за 2014 год и оценка гидрологических характеристик в створе перехода через реку Обь.

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

						5-597-ИИ-3-К			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				
					09.15				
Разработал		Рукина		<i>[Подпись]</i>	09.15	Программа работ	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Смирнов		<i>[Подпись]</i>	09.15		П	1	13
						Приложение Б	ОАО «Стройизыскания»		

Краткая физико-географическая характеристика района работ

Новосибирск расположен в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины на Приобском плато, примыкающем к долине реки Обь, рядом с водохранилищем, образованным плотиной Новосибирской ГЭС, на границе лесной и лесостепной природных зон.

Река Обь, прорезая Приобское плато на рассматриваемом участке, делит его на две чётко различающиеся в геоморфологическом отношении части – приподнятое и всхолмленное правобережье и преимущественно равнинное левобережье.

Левобережная часть города располагается на территории Западно-Сибирской плиты. Рельеф левобережья представляет собой слабо-всхолмленную равнину с отметками 100 - 190 м над уровнем моря, изрезанную балками, оврагами, ручьями, принадлежащими бассейну р.р. Тулы и Верхней Тулы.

Ландшафт левобережной лесостепи представляет собой уплощённые, наклонные поверхности с разнотравно-злаковыми лесными лугами, берёзовыми лесами на лугово-чернозёмных, серых лесных почвах, чернозёмах выщелоченных.

Правобережная часть Новосибирска размещена на территории Томь - Колыванской складчатой зоны Алтае – Саянской складчатой области.

Основными элементами рельефа правобережья являются возвышенные, расчленённые увалистые равнины Томь-Колыванской складчатой зоны, переходящие в горные хребты Салаирского кряжа. Рельеф изрезан густой системой речных долин, оврагов, балок и увалов. Глубина врезания речной сети колеблется от 50 до 100 м. Уклоны поверхности достигают 2-5° и в отдельных местах 5-10°. Абсолютные высоты колеблются от 140 до 250 метров над уровнем моря.

Ландшафт правобережья - наклонные холмистые поверхности с колками, лесными лугами на серых и темно-серых лесных почвах. В долинах рек распространены песчаные и супесчаные почвы. Все почвы по механическому составу среднесуглинистые и супесчаные.

Климат.

Климатические характеристики для г. Новосибирска приняты по метеостанции «Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды г. Новосибирска».

Территория изысканий входит в климатический район IV, расположена во 2 зоне влажности – нормальной.

Климат рассматриваемого района, обуславливаемый его положением внутри Азиатского материка и местными особенностями орографии, характеризуется, в целом, как континентальный и определяется изменчивостью атмосферного давления, температуры, влажности воздуха и других метеорологических элементов, как в суточном, так и в месячном и годовом ходе.

Лето жаркое, часто дождливое, с возможным образованием заморозков в июне. Зима ранняя, продолжительная, суровая, с частыми снегопадами, метелями. В течение всей зимы возможны кратковременные оттепели. Переходные сезоны (весна, осень) короткие, отличаются неустойчивой погодой, поздними весенними и осенними ранними заморозками.

Среднегодовая температура воздуха положительная и равна +1,3°С. Самый холодный месяц (январь) характеризуется средней температурой -17,7°С. Абсолютный минимум достигает -46,3°С.

Наиболее теплым месяцем является июль, средняя температура которого составляет +19,3С. Абсолютный максимум достигает 36,6°С.

Ветровой режим за декабрь-февраль и за июль-август характеризуется преобладанием ветров южного направления. Минимальная из средних скоростей ветра за июль составляет 2,3м/с, максимальная из средних скоростей ветра за ноябрь составляет 4,0м/с.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 79%, наиболее теплого – 71%.

Среднее годовое количество осадков равно 425 мм, из них: 104 мм выпадает за ноябрь-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	5-597-ИИ-3-К		Лист
											2

март; 321 мм – за апрель-октябрь.

Суточный максимум осадков приходится на теплый период года и составляет 94,9мм.

2. Характеристика проектируемого сооружения

Проектируется строительство мостового перехода через р. Обь.

Общая протяженность трассы 5,1км; ширина перехода 30м (уточняется проектом); число полос движения – 6 полос, количество транспортных развязок в разных уровнях – 2 (площадь Труда и площадь Энергетиков); путепровод тоннельного типа на пересечении с железной дорогой – 2 тоннеля.

Начало проектируемого объекта приходится на улицу Станционная, площади Энергетиков, площади Труда – здесь намечается строительство транспортных развязок со съездами на улицы Станционную, Ватутина, Широкая и проезд Энергетиков (ПК 0 – ПК 12). Проектом предусмотрено тоннельное пересечение железной дороги.

В настоящее время улицы, включенные в строительство мостового перехода с береговыми подходами, представляют собой современные автомагистрали с весьма интенсивным движением. Улицы заасфальтированы, при инженерно-геологическом бурении прошлых лет встречены остатки гранитно-булыжной мостовой и бетонное покрытие. Территория насыщена подземными инженерными коммуникациями, застроена жилыми, административными зданиями и сооружениями.

Далее, трасса проходит по улице Станционной и в районе ПК 24 заходит на обводненный карьер Левая Обь, где предполагается строительство насыпи.

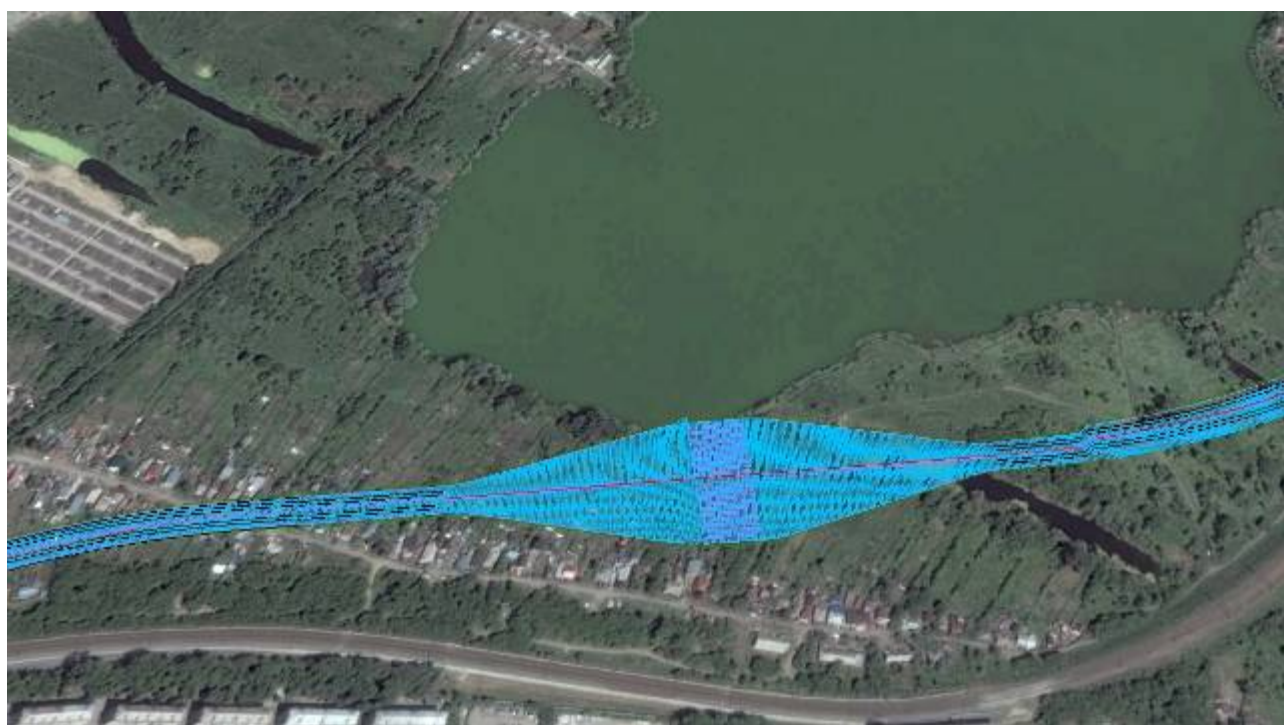


Рисунок 1. Проектируемая насыпь на существующем обводненном карьере.

Карьер образован в 70-е года XX века в результате извлечения грунта для засыпки р. Каменка. В настоящее используется только в рекреационных целях.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №				5-597-ИИ-3-К	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист		№док.
					09.15		



Рисунок 4,5 Обводненные карьеры Горский и Левая Обь в районе трассы

На ПК32- ПК 34 трасса пересекает тоннелем Транссибирскую железнодорожную магистраль и далее проходит по пойменной части, вдоль безымянной протоки. Берег реки Обь - песчаный, поросший ивняком и тополем.



Рисунок 6. Левобережный участок исследования. Пересечение Транссибирской железнодорожной магистрали.

Проектируемая трасса проходит в непосредственной близости от транссибирской железнодорожной магистрали, вдоль железнодорожного моста располагается охранная зона, огороженная колючей проволокой.

Русловая часть мостового перехода проектируется на опорах. Русловые опоры №5-12. Опоры №№6-11 расположены в русле р. Обь. Опора №12 находится в пределах левобережной поймы р. Обь, опора №5 – в пределах правобережной поймы р. Обь.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

[Signature] 09.15

5-597-ИИ-3-К

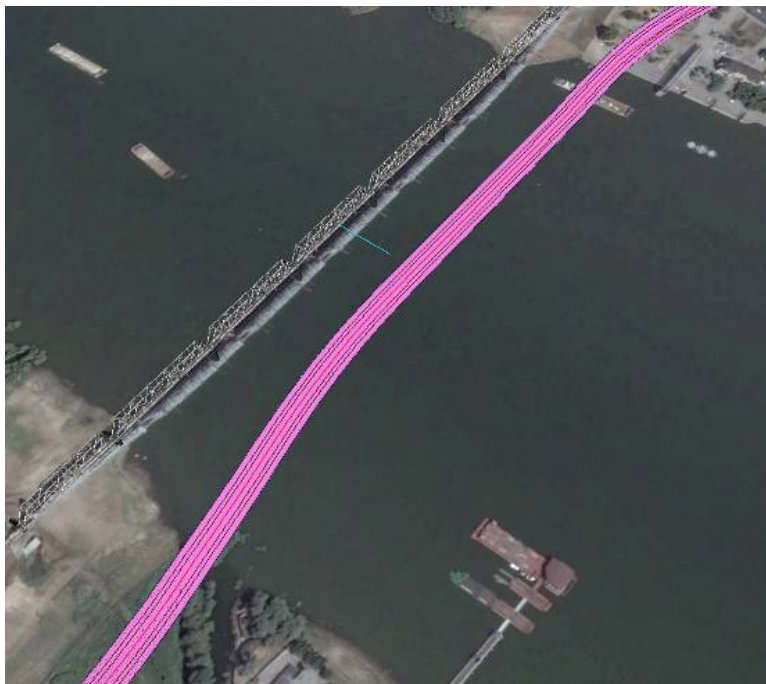


Рисунок 7. Руслевая часть. Река Обь

Береговой подход правобережной части проходит через парк «Городское начало» вдоль железной дороги, слева и замыкается на ул. Ипподромская (транспортная развязка «Южная площадь»).

Правобережная часть исследуемой территории расположена на пересечении улиц Красный проспект, Большеви́стская, Мостовая, Каменская магистраль и Фабричная и естественным образом примыкает к «Южной площади». Протяженность с севера на юг, порядка, 670 м, с запада на восток, порядка, 350 м.

Территория насыщена подземными инженерными коммуникациями. С севера-востока на юго-запад площадку исследования пересекает река Каменка, заключенная в коллектор.

В начале прошлого века при строительстве Красного проспекта и ул. Большеви́стская через долину реки Каменка была отсыпана насыпь, над руслом реки построен путепровод.

До 1968г. был произведен замыв долины реки на участке от ул. Большеви́стская до железнодорожного моста песками различной крупности и супесью. При замыве р. Каменка была заключена в коллектор. Инженерная подготовка долины р. Каменка перед намывом песка в пределах исследуемого участка не производилась, насыпные грунты с поверхности не были удалены.

3. Гидрометеорологическая изученность

Река Обь образуется от слияния рек Бия и Катунь, стекающих с Алтайских гор, протекает через Западно-Сибирскую низменность и впадает в Обскую губу Карского моря. Длина её 3662 км, площадь водосбора составляет 2990000км². По судоходства река Обь на участке проектирования относится к категории – магистраль III класса (Приложение Г).

В своем течении река Обь пересекает ряд ландшафтно-географических зон. Истоки реки (до г.Бийска) расположены в предгорных и горных районах Алтая.

Обь – типично равнинная река с малыми уклонами и широкой долиной, достигающей местами нескольких десятков километров. От Барнаула до Новосибирска река протекает в долине шириной 3-12 км. Русло Оби, сложенное преимущественно рыхлыми аллювиальными отложениями, характеризуется сильной деформацией, изобилует многочисленными островами и отмелями.

Самым крупным гидротехническим сооружением на изучаемом участке Оби является Новосибирская ГЭС, которая сооружена в 1956 г. на 2986 км от устья реки. Созданное в

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

				<i>Д. С. Иванова</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

результате подпора 18-метровой плотиной водохранилище относится по своему характеру к долинному типу с сезонным регулированием стока. По своим размерам оно принадлежит к группе средних искусственных водоемов. Общая ёмкость водохранилища при НПУ =113,7 м БС составляет 9,08км³, из них полезный объём составляет 4,61 км³. Отметка УМО – 108,50 м БС. Отметка ФПУ – 115.7 м БС.

По отношению к ГЭС створ проектируемого моста расположен в 24 км ниже плотины (701.3км по судовому ходу), в нижнем бьефе Новосибирского водохранилища.

Река Обь в пределах г. Новосибирска судоходная. Судоходство осуществляется по основному руслу. Габариты пути при проектном уровне 80 см по водпосту Новосибирск имеют параметры:

- глубина – 220 см,
- ширина – 80 м,
- радиус закругления – 700 м.

Продолжительность физической навигации составляет 200 суток: с 20 апреля по 5 ноября. (Письмо от ФБУ №03-21/234 от 24.09.2014. Продолжительность навигации, 2014-2016 гг. 178 дней: с 1 мая по 25 октября).

Кроме проектируемого автодорожного моста в пределах города расположены 6 мостов: Дмитровский автодорожный мост, Новониколаевский железнодорожный мост, Октябрьский автодорожный, Метромост, Бугринский автодорожный мост, Комсомольский железнодорожный мост.

Водпост в г. Новосибирске был открыт 10 сентября 1893 года у Новониколаевского железнодорожного моста через реку Обь и действует по настоящее время. За период работы неоднократно переносился:

- с 21 IV 1894 г. по октябрь 1953 г. - 2 км выше ж/д моста;
- с октября 1953 г. по 23 IV 1974 г. – 0,3 км выше ж/д моста;
- с 24 IV 1974 г. по 1988 г. – 1,6 км выше ж/д моста;
- с 1988 г. по настоящее время в 0,55 км выше коммунального моста.

Наблюдения за уровнями считаются увязанными за весь период с 1894 года. На водпосту до 1969 года велись измерения расходов. В настоящее время ведутся наблюдения за уровнями воды и ледовым режимом реки.

Долина реки в районе водпоста трапецеидальная, шириной 4-5 км. Правый склон долины высокий местами скалистый, застроенный; левый - пологий, пойменный. Пойма пересечена протоками, имеются небольшие озера. Начинает затопляться при уровне воды 500-600 см над нулем графика. Ширина поймы 0.5-0.8 км. С северной и южной стороны пойму пересекают дамбы ж/д мостов.

Русло реки прямолинейное песчаное, у правого берега каменистое, деформирующееся. В 200 м выше поста расположен остров, прогрессивно развивающийся и разделяющий русло на два рукава. Правый рукав судоходный, в рукаве имеется выход скальных пород до горизонта воды. В левый рукав впадает р. Тула.

В 1979 году в створе поста закончено строительство бетонной набережной.

На урвонный режим реки оказывают влияние попуски Новосибирской ГЭС.

Толщина льда измеряется в 200 м от стенки набережной в створе поста. Последние годы ледостав на участке поста неустойчивый и измерения толщины льда не производятся. В зимний период бывают зажоры. На ледовый режим оказывают влияние попуски Новосибирской ГЭС. Ниже плотины наблюдается постоянная полынья, распространяющаяся вниз на 25-30 км.

В 1980 г. силами ЗапСибТИСИСИЗ выполнен «Гидрологический очерк рек Новосибирского района».

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

С. Д. Ш. 09.15

5-597-ИИ-3-К

В 2005 г. в районе водпоста были выполнены инженерно-гидрометеорологические изыскания ОАО «Гипротрансмост» (г. Москва) совместно с ОАО «Сибгипротранс» (г. Новосибирск) для выбора варианта третьего мостового перехода через Обь [2].

В 2008г., 2010 г. силами ОАО «Стройизыскания» выполнялись инженерно-гидрометеорологические изыскания по объекту «Мостовой переход через р. Обь по Оловозаводскому створу в г. Новосибирске» (в дальнейшем мост переименована «Бугринский»).[3]

С 2010 г. по 2014г. силами ОАО «Стройизыскания» выполнялся «Гидрологический мониторинг состояния реки Обь в месте пользования, водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы в границах землепользования по объекту: «Мостовой переход через р. Обь по Оловозаводскому створу в г. Новосибирске»[4,5,6,7,8].

Таблица 4.1 - Таблица гидрологической изученности

/№ п	Название водпоста	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²	Отметка нуля графика, м БС	Открыт (число, месяц, год)	Закрыт (число, месяц, год)	В чьем ведении находится
р. Обь							
	д. Огурцово	2 986	232 000	93,42	5.08.1945 г.	30.04.1958 г.	Ленгидэп
	Нижний бьеф	2 986	232 000	93,50	1.01.1958 г.	действ.	ЗСУГМС
	г. Новосибирск	2 963	252 000	91,26	10.11.1893 г.	действ.	ЗСУГМС

Метеорологические характеристики района проектирования приведены по метеостанции «г. Новосибирск» (инд. 29638).

Окружающий станцию рельеф ровный. С северной стороны имеются небольшие возвышенности. Местность открытая. Вокруг станции расположены полезавитные лесные полосы, ближайшие из них начинаются в 150 м к юго-западу. Вся местность имеет наклон 1-2 град. на восток в сторону р. Оби, протекающей в 4 км от станции. Метеорологическая площадка расположена на юго-восточной стороне поселка Огурцово, на ровном поле в 100 м от крайних одноэтажных строений. Высота метеоплощадки 133.1 м БС. Высота флюгера над поверхностью земли с легкой и тяжелой доской 9,8 м.

4. Состав и виды работ, организация их выполнения

Изыскания должны выполняться в соответствии с требованиями Технического задания и действующих нормативных документов, список которых приведен далее.

С учетом задач проектирования в районе строительства предусматривается выполнить комплекс инженерно-гидрометеорологических работ, объем которых приведен в таблице 5.1. Таблица 5.1

Наименование работ	Единица измерения	Объем	Примечания
2	3	4	5
Сбор и обобщение справочных и фондовых материалов Гидрометслужбы и материалов изысканий и проектирования проектных организаций по гидрологическому режиму р. Оби.	-	-	камеральные работы

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

Наименование работ	Единица измерения	Объем	Примечания
Сбор и обобщение справочных и фондовых материалов Гидрометслужбы по метеорологическому режиму участка проектирования.	-	-	камеральные работы
Анализ и обработка исходных данных по уровненному, стоковому и ледовому режимам р. Оби за весь период наблюдений	-	-	камеральные работы
Определение расчетных гидрологических характеристик р. Оби для створа мостового перехода.	расчёт	10	камеральные работы
Гидроморфологическое обследование реки Оби на участке мостового перехода	га	115	(полевые работы)
Выполнить съёмку морфометрического створа и живого сечения по оси проектируемого моста.	створ	1	полевые работы
Установить водомерный пост по оси мостового перехода для наблюдением за уровнем воды во время полевых изысканий с целью переноса расчётных характерных уровней с водпоста г. Новосибирска в створ мостового перехода	пост	1	полевые работы
Выполнить нивелирование урезов воды реки Оби в начале подъёма, на пике и на спаде весеннего половодья.	профиль	3	полевые работы
Снять продольный профиль реки от створа мостового перехода до створа водомерного поста г. Новосибирска (район пристани), расположенного в 1,5 км выше по течению.	профиль	1	полевые работы
Выполнить морфометрические расчеты по распределению расчётного расхода воды между руслом и поймой, определение морфометрических характеристики для характерных участков: коэффициенты шероховатости, глубины, скорости течения.	расчёт	1	камеральные работы
Выполнить волновые расчёты и определить: • расчётные скорости ветра; • высоту волны и её накат на участках устоев и насыпи подхода.	расчёт	2	камеральные работы
Выполнить русловую съёмку на участке проектируемого и существующего железнодорожного мостов с плановой привязкой промерных точек	съёмка	3	полевые работы
Подобрать репрезентативную метеостанцию и составить климатическую характеристику участка проектирования	пункт	1	(камеральные работы)
Составить Технический отчёт по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.	отчёт	1	(камеральные работы)

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

5-597-ИИ-3-К

5. Методика и технология выполнения работ

Инженерно-гидрометеорологические работы на реке Обь будут выполнены в соответствии с:

СП 47.13330.2012 (акт. СНИП 11-02-96) «Инженерные изыскания»;

СНИП 23-01-99 «Строительная климатология»;

СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»; СП 33-101-2003 «Сооружения мостовых переходов и подтопляемых насыпей. Методы расчета местных размывов»;

СНИП 2.06.04-82* «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)»;

Пособие к СНИП 2.05.03-84* «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки (ПМП-91).

Полевые инженерно-гидрологические работы на реке Обь будут выполнены в период открытого русла в створе строящегося моста.

В полевой период будут выполнены следующие работы:

- выполнить промеры на реке Обь в масштабе 1:1000 и определить инструментально скорость течения в проектируемом створе на закрепленных скоростных вертикалях на момент съемки в августе - октябре 2014года;

Способом измерения глубин принять промер эхолотом с цифровой записью глубин на электронный носитель и с приемниками GPS.

-определить уклоны водной поверхности на участках не менее 400м на момент съемки;

-для оценки и характера плановых и высотных деформаций в русле и на пойме выполнить гидроморфологическое обследование реки Обь в районе перехода с фотографированием подмываемых участков;

- выполнить съёмку продольного профиля реки от железнодорожного моста до створа водомерного поста г. Новосибирска (район пристани), расположенного в 1,5 км выше по течению, на правом берегу.

-установить водомерный пост по оси проектируемого мостового перехода для наблюдения за уровнем воды с целью построения графика связи уровней "в/пост - створ перехода", определения уклона водной поверхности и переноса расчётных характерных уровней с в/поста г. Новосибирска в створ мостового перехода. Организовать наблюдения, совпадающие по времени с наблюдениями на водомерном посту.

В камеральный период, октябрь-декабрь 2014года, выполнить обработку полученных полевых результатов и собранных материалов:

- сбор и обобщение справочных и фондовых материалов Гидрометслужбы по гидрологическому режиму р. Оби и климату рассматриваемого района;

- провести анализ и обработка исходных данных по уровенному, стоковому и ледовому режимам р. Оби за весь период наблюдений;

-выполнить анализ инженерно-геологических материалов, необходимых для расчета общего и местных размывов в створе проектируемого моста;

и на основании их будут выполнены следующие расчеты:

- по реке Обь рассчитать максимальные расходы воды заданных обеспеченностей;

-по материалам полевых работ выполнить гидравлические расчеты кривых расходов от уровней воды в створе перехода и уточнить расчетные уровни заданных обеспеченностей;

-морфометрические расчеты по распределению расчётного расхода воды между руслом и поймой, определение морфометрических характеристик характерных участков: коэффициенты шероховатости, глубины, скорости течения;

-по материалам гидроморфологического обследования выполнить расчет предельного планового и высотного размыва русла на участке перехода на период прогноза 25 лет;

По материалам наблюдений Росгидромета составить краткую климатическую характеристику рассматриваемого района;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ив. № подл.	09.15	5-597-ИИ-3-К	Лист
											9

Все гидрологические расчеты оформить в виде гидрологического очерка в котором будут освещены следующие вопросы:

- краткие сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, наличии пунктов стационарных наблюдений Росгидромета и других министерств и ведомств, их использовании для решения поставленных задач; характеристика изученности территории с учетом имеющихся материалов;
- сведения о местоположении исследуемого района работ, рельефе, геоморфологии и гидрографии; характеристика гидрометеорологических и техногенных условий района строительства;
- сведения о составе и объемах выполненных инженерных изысканий, описание методов полевых и камеральных работ;
- материалы выполненных изыскательских работ, их анализ и оценка; принятые для расчетов исходные данные; определение достоверности выполненных расчетов; оценка гидрометеорологических условий района строительства с приведением расчетных характеристик, требуемых для обоснования проектов сооружений; прогноз развития опасных природных процессов и явлений (при их наличии) с оценкой степени их опасности и риска для проектируемого строительства;

характеристика возможного воздействия объектов строительства на окружающую природную среду, включающая изменения русловых процессов, термического и ледового режимов;

- основные выводы и рекомендации для принятия проектных решений.

По материалам полевых работ и расчетов составить гидрометеорологический отчет, включающий следующую информацию:

- гидрометеорологическую изученность района работ;
- природные условия района работ;
- водный режим;
- характеристику ледового режима;
- характеристику русловых процессов в основном русле и пойменных проток;
- методики расчетов и результаты расчетов с учетом проведенных инженерно-гидрологических изысканий.

По метеостанции составить климатическую характеристику на район строительства (температурный режим воздуха, влажность воздуха, ветровой режим, атмосферные осадки, гололед, атмосферные явления). Климатическую характеристику составить в соответствии табл. 9.2 СП 11-103-97.

Для обеспечения единства и достоверности измерений, в соответствии с требованиями используемые при полевых изысканиях приборы должны проходить ежегодную метрологическую аттестацию в метрологических службах, аккредитованных Госстандартом РФ. Результаты аттестации оформляются в виде "Свидетельства о поверке".

Полевые выполнить в соответствии «Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки.

Технология выполнения камеральных работ и используемые методы предусматривают автоматизацию обработки материалов.

При выполнении инженерно-гидрологических расчётов предусмотрено использование программного обеспечения:

Программный комплекс «Гидрорасчёты» НПО «Гидротехнологии», Санкт-Петербург, 2006; Программа «MorfoStvor », ИВЭП, Барнаул, 2001 г.

Наблюдения за характеристиками гидрологического режима водных объектов (в т.ч. отбор проб на химический анализ воды) выполнить в рамках инженерно-экологических изысканий.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

С. Д. [подпись] 09.15

5-597-ИИ-3-К

Исходные данные для расчётов (площади бассейнов, уклоны и др. гидрографические характеристики) определять по топографическим планам, выполненным в рамках инженерно-геодезических изысканий.

6. Инженерно - гидрометеорологические работы с использованием метода математического моделирования

Целями работ с использованием метода математического моделирования являются:

- создание математической модели участка р. Оби в районе проектируемого моста и ее тарировка по результатам полевых измерений;
- выполнение расчетов на математической модели для определения максимальных и минимальных скоростей течений и их направлений при различных гидрологических сценариях в современных и проектных условиях;
- прогноз изменения руслового процесса с определением общего размыва в створе проектируемого мостового перехода и местных размывов у опор.

Создание модели, расчеты и прогнозы выполняются методом математического моделирования с применением сертифицированной программы НТР-CALC (с, Грачев Н.Р.)

Моделирование выполнить в двухмерной (плановой) и трехмерной постановках для получения наиболее достоверной информации о деформациях русла, т.к. большинство методик расчета русловых деформаций (включая, неразмывающе скорости и расходы наносов) не учитывают трехмерный характер течений.

В районе проектирования в современном состоянии имеется три моста через р. Обь, опоры которых создают струйные пульсирующие течения в их «тени», недоучет которых даст значительные искажения реальной картины. Учитывать при этом надо и граничные условия, некорректное задание которых не позволит получить корректное решение.

В связи с изложенным, для выполнения корректных расчетов следует создать модели для современных и проектных условий с сетками контрольных объемов, элементы которых должны быть соизмеримы с размерами опор существующих мостов, а также проектируемого моста.

Верхняя по течению граница модели должна быть назначена не менее чем в 400 м выше Метромоста, а нижняя – ниже по течению от Дмитровского моста, т.е. необходимо моделировать участок реки длиной около 4,0 км.

В узлах сетки контрольных объемов должны быть заданы отметки дна, а при высоких уровнях воды отметки поймы - в ходе работы, используя всю имеющуюся информацию об отметках дна реки и ее поймы, создать цифровую модель рельефа.

Информацию с модели необходимо проинтерполировать в узлы сетки контрольных объемов.

Наиболее информативными материалами следует считать:

- промеры глубин в районе проектируемого моста, выполненные в составе изысканий по объекту;
- навигационную (лоцманскую) карту реки.

Информация с навигационной карты должна быть оцифрована (промерные точки, урезы и изобаты) и переведена в отметки дна с учетом отметки проектного уровня и уклона реки.

Тарировка (калибровка) модели в современных условиях должна быть выполнена с использованием результатов гидрологических изысканий, выполненных в районе проектирования, в рамках настоящего отчета. При этом, должны быть выбраны коэффициенты шероховатости русла и поймы реки по данным об измеренных расходах, уровнях воды и уклонах водной поверхности.

Скоростная структура водных масс на акватории проектирования определяется, главным образом, стоком р. Оби, который изменяется в широких пределах и определяет значительные изменения скоростного поля водного потока. В связи с этим, для современных и проектных условий расчеты элементов скоростного поля (скорость и направление течений) должны быть рассчитаны для следующих гидрологических сценариев:

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

				<i>С. Д. Ш.</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

- максимальные расходы и уровни воды обеспеченностью 1, 10 и 50%;
- минимальные расходы и уровни воды, соответствующие проектным судоходным условиям и обеспеченностью 50%.

Расчеты деформаций выполнить при руслоформирующих условиях, которые определяются по результатам анализа скоростного режима водного потока, данных о гранулометрическом составе и величине стока влекомых наносов.

Выполняются сопоставительные расчеты для современных и проектных условий.

Расчеты общих и местных размывов у опор проектируемого моста дублируются расчетами по методике, рекомендуемой в ПМП-91.

7. Контроль качества и приемка работ

Материалы полевых и камеральных работ подлежат контролю и приемке.

Полевому контролю подлежат созданное на объекте съемочное обоснование, съемка элементов ситуации и рельефа, промерные работы.

При приемке полевых материалов на камеральную обработку проверяются соблюдение требований технических инструкций и утвержденного Заказчиком технического задания. При камеральной обработке измерений все промежуточные и окончательные материалы считываются и проверяются.

Все выявленные в процессе работ недостатки устраняются на различных этапах изготовления и проверки технической документации.

8. Техника безопасности и охрана труда

Комплекс полевых работ необходимо выполнять в соответствии с нормативными документами и п 11. Основные правила по технике безопасности при производстве гидрографических работ СП-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть III. «Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства».

Полевая партия для выполнения полевых работ обеспечивается комплектом исправных инструментов, спецодеждой, средствами защиты, демаскирующими жилетами оранжевого или красного цвета, медицинскими аптечками.

Производство работ повышенной опасности оформляется выдачей наряда-допуска.

К работе допускаются лица прошедшие предварительные и периодические медицинские осмотры и признанные по их результату годными для производства работ, прошедшие обучение по охране труда и инструктаж на рабочем месте по выполняемым видам работ.

Начальник изыскательской партии до начала полевых работ проводит инструктаж работников полевых бригад по правилам и условиям безопасного ведения конкретных видов работ.

Руководитель бригады непосредственно на рабочем месте обучает работников своей бригады практическим приемам безопасного ведения выполняемых видов работ, использованию транспортных средств, оказанию первой медицинской помощи и проверяет наличие и исправность необходимых инструментов.

При обнаружении недостатков в организации рабочего места, неисправности защитных средств и предохранительных приспособлений необходимо поставить в известность руководителя работ или другое ответственное лицо и к работе не приступать, пока обнаруженные недостатки не будут устранены.

9. Перечень отчетных материалов

По результатам инженерно-геодезических изысканий на объекте составляются следующие отчетные материалы:

1. Технический отчет - 8 экз.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	5-597-ИИ-3-К	Лист
										12

- 2. Технический отчет в электронном виде в форматах PDF, Word, AutoCAD – 2 экз.
- 3. Техническое дело -1 папка.
- 4. Цифровой инженерно-топографический план в масштабе 1:500 в формате AutoCAD в векторном виде на магнитном носителе - 3 экз.
- 5. Инженерно-топографический план в масштабе 1:500 в растровом формате попланшетно на магнитном носителе - 3 экз.
- 6. Инженерно-топографический план в масштабе 1:500 на бумажной основе - 8 экз.;

Отчетные материалы рассылаются:

Заказчику:

- 1. Технический отчет – экз. №№1, 3, 4, 5, 6,7,8.
- 2. Технический отчет в электронном виде в форматах PDF, Word, AutoCAD – 2 экз.

В техническом архиве Исполнителя хранятся:

- 1. Технический отчет – экз. №2 .

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

				<i>Д. С. С.</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Саморегулируемая организация,
основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации
«Некоммерческое Партнерство дорожных проектных организаций «РОДОС»
Российская Федерация, 109428, г. Москва, Рязанский проспект, д. 24, корп. 2;
www.rodosnpp.ru
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
№ СРО-П-077-11122009

г. Москва

«29» сентября 2015 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

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

№ 0424.11-2009-7826688390-П-077

Выдано члену саморегулируемой организации: Акционерному обществу
«Институт «Стройпроект», ОГРН 1027810258673, ИНН 7826688390, Российская
Федерация, 196158, г. Санкт-Петербург, Дунайский проспект, д. 13, корп. 2, литер А

Основание выдачи Свидетельства: решение совета саморегулируемой
организации, основанной на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной
документации «Некоммерческое Партнерство дорожных проектных организаций
«РОДОС», протокол № 23 от 29 сентября 2015 года

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

Начало действия с 29 сентября 2015 г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного от 14 ноября 2014 г.
№ 0368.10-2009-7826688390-П-077

Директор



С.Х. Хайбуллин

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

2					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Рукина		<i>[Signature]</i>	09.15
Проверил		Смирнов		<i>[Signature]</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

Свидетельства СРО

Приложение В

Стадия	Лист	Листов
П	1	7
ОАО «Стройизыскания»		

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске к
определенному виду или видам
работ, которые оказывают влияние
на безопасность объектов
капитального строительства
от «29» сентября 2015 г.
№ 0424.11-2009-7826688390-П-077

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член саморегулируемой организации, основанной на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации «Некоммерческое Партнерство дорожных проектных организаций «РОДОС»

**Акционерное общество «Институт «Стройпроект»
имеет Свидетельство**

№	Наименование вида работ
4.	Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:
4.1.	Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения
4.2.	Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации
4.5.	Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
4.6.	Работы по подготовке проектов внутренних систем газоснабжения
5.	Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:
5.1.	Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений
5.2.	Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений
5.3.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений
5.4.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений
5.5.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений
5.6.	Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем
5.7.	Работы по подготовке проектов наружных сетей газоснабжения и их сооружений
6.	Работы по подготовке технологических решений:
6.1.	Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов
6.2.	Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов
6.3.	Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

				<i>С. Д. Иванова</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

2

№	Наименование вида работ
6.5.	Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов
6.6.	Работы по подготовке технологических решений объектов сельскохозяйственного назначения и их комплексов
6.9.	Работы по подготовке технологических решений объектов сбора, обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов
6.12.	Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов
7.	Работы по разработке специальных разделов проектной документации:
7.1.	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне
7.2.	Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
7.3.	Разработка декларации по промышленной безопасности опасных производственных объектов
7.4.	Разработка декларации безопасности гидротехнических сооружений
9.	Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды
10.	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности
11.	Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения
12.	Работы по обелованию строительных конструкций зданий и сооружений

Акционерное общество «Институт «Стройпроект» вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору составляет 300 000 000 (триста миллионов) рублей и более.

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член саморегулируемой организации, основанной на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации «Некоммерческое Партнерство

дорожных проектных организаций «РОДОС»

**Акционерное общество «Институт «Стройпроект»
имеет Свидетельство**

№	Наименование вида работ
1.	Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка:
1.1.	Работы по подготовке генерального плана земельного участка
1.2.	Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта
1.3.	Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
2.	Работы по подготовке архитектурных решений
3.	Работы по подготовке конструктивных решений
4.	Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:
4.3.	Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

				<i>С. Иван</i>	09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

Лист

3

№	Наименование вида работ
4.4.	Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем
6.	Работы по подготовке технологических решений:
6.4.	Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов
6.7.	Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов
6.13.	Работы по подготовке технологических решений объектов метрополитена и их комплексов
8.	Работы по подготовке проектов организации строительства, сносу и демонтажу зданий и сооружений, продлению срока эксплуатации и консервации
13.	Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

Акционерное общество «Институт «Стройпроект» вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору составляет **300 000 000 (триста миллионов) рублей и более.**

Директор

С.Х. Хайбуллин



Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>С.Х.</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К

ИО № 0000818

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц,
 выполняющих инженерные изыскания
 Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство
 «Изыскательские организации Сибири»
 630099, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 14, www.iosib.ru
 Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
 СРО - И - 004 - 29092009

г. Новосибирск « 07 » февраля 2012 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

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

04-И № 285

Выдано члену саморегулируемой организации:
Открытое акционерное общество по инженерно -

(полное наименование юридического лица,
строительным изысканиям "Стройизыскания"

ИНН, ОГРН, адрес местонахождения организации)
(ОАО "Стройизыскания")

Ф.И.О. индивидуального предпринимателя,
ОГРН 1025402448851, ИНН 5406014363

ИНН, ОГРНИП, место жительства, дата рождения индивидуального предпринимателя)
630008, г. Новосибирск, ул. Пролетарская, д. 155

Основание выдачи Свидетельства:
решение Правления СРО НП «ИОС», протокол № 3 от « 07 » февраля 2012 г.

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

Начало действия с « 07 » февраля 2012 г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного 04-И № 154 от 24.12.2010 г.

Директор:



Е.В. Коренблит

Регистрационный номер: ИОС-И-04-285 - 07022012

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15

5-597-ИИ-3-К

И 0 № 0000818

ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства 04-И № 285 от « 07 » февраля 2012 г.

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член *Саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство "Изыскательские организации Сибири"* **Открытое акционерное общество по инженерно-строительным изысканиям "Стройизыскания"** имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ ²
1.	1. Работы в составе инженерно - геодезических изысканий 1.1. Создание опорных геодезических сетей 1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками 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.	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.	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.	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.	5. Работы в составе инженерно - геотехнических изысканий 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 натуральных свай 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5-597-ИИ-3-К

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. 6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений

_____ в праве заключать договоры
(полное наименование члена сорегулируемой организации)
 по осуществлению организации работ по _____,
 стоимость которых по одному договору не превышает (составляет) _____,
(сумма цифрами и прописью в рублях Российской Федерации)

Директор:

Е.В. Коренблит



Е.В. Коренблит

¹ В зависимости от вида объектов капитального строительства указать: "объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии", или "объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)", или "объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии)".

² Виды работ указываются в соответствии с Перечнем видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утвержденным приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009г. № 624 (зарегистрирован в Минюсте России 15 апреля 2010г., регистрационный №16902; Российская газета, 2010 № 88), в редакции приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 23 июня 2010г. №294 (зарегистрирован в Минюсте России 9 августа 2010, регистрационный № 18086; Российская газета, 2010, №180).

³ Указать: "строительству, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства" или "подготовке проектной документации для объектов капитального строительства".

Ив. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<i>Е.В. Коренблит</i>	09.15

5-597-ИИ-3-К



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«АДМИНИСТРАЦИЯ ОБСКОГО
БАСЕЙНА ВНУТРЕННИХ
ВОДНЫХ ПУТЕЙ»
(ФБУ «Администрация Обского БВП»)

Урицкого ул., дом 13, Новосибирск, 630099
Тел./факс: (383) 223-74-12
www.ogbu.ru, E-mail: ogbu@cn.ru

Генеральному директору
ОАО «Стройизыскания»

В.В. Клёпикову

04.03.2014 № 03-21/42
На № 05-279 от 26.02.2014
О категории и классе внутреннего водного пути

Уважаемый Вячеслав Вениаминович!

На Ваш запрос о классе и категории внутреннего водного пути сообщаем следующее:

- р. Обь на участке устье подходного канала – устье Томи относится к категории – магистраль III класса.
- для расчёта высокого судоходного и низкого судоходного уровней воды, Вам необходимо обратиться в проектную организацию, имеющую лицензию, поскольку в компетенцию ФБУ «Администрация Обского БВП» данный вопрос не входит.

Руководитель

С.В. Павлушкин

Кострова Светлана Сергеевна
(383) 223 16 51

Согласовано			

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

2					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Рукина			09.15
Проверил		Смирнов			09.15

5-597-ИИ-3-К

Письмо ФБУ «Администрация Обского БВП» о категории и классе внутреннего водного пути. Копия

Приложение Г

Стадия	Лист	Листов
П	1	1
ОАО «Стройизыскания»		

Российская
Федеральная государственная
бюджетная организация
«ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

(ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»)

Сосновки ул., д.30, Новосибирск, 630099
Тел./факс(383) 222-25-55
НОВОСИБИРСК УГМС
e-mail: gsm@ugmsko-osco.ru

18.08.2014, № 20-514

Генеральному директору
ОАО «Стройизыскания»
В.В.Клепикову

ул. Фрунзе, 14
г.Новосибирск, 630099

На Ваш запрос от 17.06.2014г. за № 12-760 о климатической характеристике для г.Новосибирска сообщаем климатические характеристики и коэффициенты определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере г. Новосибирска:

Тип климата – континентальный

Средняя температура воздуха по месяцам, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-17,7	-16,1	-8,2	2,4	11,1	17,1	19,3	16,2	10,2	2,7	-7,1	-14,8	1,3

Абсолютный максимум температуры воздуха (°С)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
4,1	4,5	13,3	30,7	36,1	36,6	35,0	35,7	33,2	23,8	11,5	4,8	36,6
2007	1983	2001	1972	2004	1967	1969	1998	2010	1971	2006	1975	1967

Абсолютный минимум температуры воздуха (°С)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-46,2	-46,3	-36,4	-29,1	-8,4	-2,0	1,5	-0,4	-6,9	-26,4	-39,0	-45,7	-46,3
1969	1969	1999	1969	1969	2013	1970	1975	1992	1976	1987	1968	1969

*Даты наступления средних суточных температур воздуха
выше и ниже 0°С*

Температура, °С	Даты наступления средних суточных температур воздуха		
	средняя	самая ранняя	самая поздняя
Выше 0	8 IV	24 III	1989
Ниже 0	27 X	4 X	1970
			21 XI
			2001

Средняя продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха выше нуля градусов составляет 202 дня, т.е. плюсовая температура держится примерно 7 месяцев в году.

Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
3,8	3,7	3,4	3,6	3,5	2,9	2,3	2,5	2,9	3,7	4,0	3,9	3,4

Среднее и наибольшее число дней с сильным ветром 15 и более м/с

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
среднее	2,8	2,1	1,6	1,9	3,5	1,6	0,8	1,0	1,1	2,8	3,0	3,1	25,3
наибольшее	9	8	9	7	8	6	2	3	4	8	11	9	46

Стр. 1 из 4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
					09.15
					09.15

5-597-ИИ-3-К

Письмо ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» о климатической характеристике г. Новосибирска. Копия.
Приложение Д

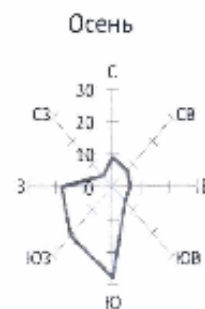
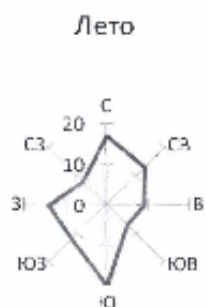
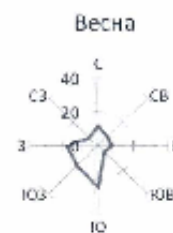
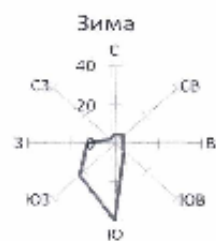
Стадия	Лист	Листов
П	1	4
ОАО «Стройизыскания»		

Максимальная скорость ветра с учетом порывов (м/с)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
28	28	24	28	22	22	23	23	24	28	25	22	28
1970	1976	1972, 1990	2011	1970, 1972, 1985, 1990	1992	1977	1995	1977, 1978, 1991	1975	1983	1995	1970, 1975, 1976, 2011

Повторяемость (%) направления ветра и штилей

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	4	6	4	7	45	22	10	2	7
II	6	7	4	6	42	22	11	2	7
III	7	7	4	5	34	24	16	3	6
IV	10	9	7	5	27	18	18	6	5
V	14	8	7	6	24	15	18	8	6
VI	16	12	9	6	23	13	14	7	8
VII	18	16	11	7	18	10	13	7	11
VIII	19	11	7	6	18	13	17	9	11
IX	11	9	7	6	25	17	18	7	8
X	7	5	5	5	31	25	17	5	5
XI	5	5	4	6	35	24	18	3	4
XII	5	5	4	7	44	22	11	2	7
Год	10	8	6	6	31	19	15	5	7



Месячное и годовое количество осадков (мм)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
23	18	17	24	35	55	65	63	39	42	34	28	443

Стр. 2 из 4

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

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подп. Дата

Данил 09.15

5-597-ИИ-3-К

Суточный максимум осадков (мм)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
10,7	10,0	19,9	29,5	37,7	35,1	55,2	94,9	46,9	21,3	21,0	14,1	94,9
1983	2004	1982	2010	1986	1978	1976	1982	1996	1997	1979	1987	1982

Количество дней с осадками (мм) по месяцам и за год

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
16	13	11	10	11	12	12	12	11	14	17	18	157

За день с осадками принимается такой день, в течение которого количество выпавших осадков составляет 0,1 мм и более.

Глубина промерзания почвы, см

Месяц	Средняя	Максимальная	Год
X	6	32	1976
XI	46	98	1968
XII	103	166	1965
I	144	219	1966
II	173	259	1966
III	190	282	1966
IV	191	286	1966
V	149	282	1966
VI	17	266	1972
Наибольшая	191	286	1965-1966

Высота снежного покрова по снегосъемкам в поле на последний день декады (см)

ноябрь			декабрь			январь			февраль			март		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
8	10	14	20	23	28	33	35	37	41	41	42	44	42	29

Плотность снежного покрова по снегосъемкам в поле на последний день декады (кг/м³)

ноябрь			декабрь			январь			февраль			март		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0.15	0.18	0.19	0.20	0.22	0.23	0.23	0.23	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25	0.26	0.30

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

Процесс	средняя дата	самая поздняя дата	самая ранняя дата
Появление снежного покрова	15.10	10.11.1997	22.09.1998
Образование устойчивого снежного покрова	03.11	26.11.1994	15.10.1976
Разрушение устойчивого снежного покрова	12.04	05.05.1969	25.03.1970
Сход снежного покрова	27.04	22.05.1991	04.04.1995

Стр. 3 из 4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

3

5-597-ИИ-3-К

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Среднее число дней с туманами

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2	2	3	1	0,4	0,7	2	3	3	2	0,9	1	21

Средняя продолжительность туманов (ч)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
10	8	10	4	0,9	2	6	9	12	7	4	8	81

Число дней с метелями

VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	год
		0,02	2	6	8	8	6	5	1	0,2		36

Средняя продолжительность метелей (ч)

VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	год
-	-	0,1	11	53	62	70	57	33	7	1	-	294

Число дней с грозой

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-	-	-	0,4	2	7	10	6	1	0,05	0,02	-	26

Средняя продолжительность гроз (ч)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-	-	-	0,3	2,2	10,2	16,8	8,5	1,2	0,05	0,00	-	39,3

Среднее число дней с обледенением проводов гололедного станка

явления	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	год
Гололед	0,4	0,9	0,6	0,2	0,04	0,2	0,2	0,08	3
Изморозь	0,5	4	8	9	8	7	0,5	-	37

Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, A 200

Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%, V^5 8 м/с

Начальник
ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»



В.Д. Григорьев

Селонина
222 68 26

Стр. 4 из 4

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

09.15

5-597-ИИ-3-К

Лист

4

**Зависимость скорости потока воды, измеряемой вертушкой,
от частоты оборотов ее лопастного винта**

Тип вертушки	гр-21	Принадлежность	ОАО Гипросвязь-4
№ вертушки	3285	Индивидуальная функция преобразования	
То, сек.	35	$V = 0,21928 * n + 0,00741$	
Тип масла	трансформаторное	Дата очередной поверки	20.11.2014
Дата поверки	20.11.2012		

n,1/c	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0										
0,1										
0,2	0,051	0,053	0,056	0,058	0,060	0,062	0,064	0,067	0,069	0,071
0,3	0,073	0,075	0,078	0,080	0,082	0,084	0,086	0,089	0,091	0,093
0,4	0,095	0,097	0,100	0,102	0,104	0,106	0,108	0,110	0,113	0,115
0,5	0,117	0,119	0,121	0,124	0,126	0,128	0,130	0,132	0,135	0,137
0,6	0,139	0,141	0,143	0,146	0,148	0,150	0,152	0,154	0,157	0,159
0,7	0,161	0,163	0,165	0,167	0,170	0,172	0,174	0,176	0,178	0,181
0,8	0,183	0,185	0,187	0,189	0,192	0,194	0,196	0,198	0,200	0,203
0,9	0,205	0,207	0,209	0,211	0,214	0,216	0,218	0,220	0,222	0,224
1,0	0,227	0,229	0,231	0,233	0,235	0,238	0,240	0,242	0,244	0,246
1,1	0,249	0,251	0,253	0,255	0,257	0,260	0,262	0,264	0,266	0,268
1,2	0,271	0,273	0,275	0,277	0,279	0,282	0,284	0,286	0,288	0,290
1,3	0,292	0,295	0,297	0,299	0,301	0,303	0,306	0,308	0,310	0,312
1,4	0,314	0,317	0,319	0,321	0,323	0,325	0,328	0,330	0,332	0,334
1,5	0,336	0,339	0,341	0,343	0,345	0,347	0,349	0,352	0,354	0,356
1,6	0,358	0,360	0,363	0,365	0,367	0,369	0,371	0,374	0,376	0,378
1,7	0,380	0,382	0,385	0,387	0,389	0,391	0,393	0,396	0,398	0,400
1,8	0,402	0,404	0,407	0,409	0,411	0,413	0,415	0,417	0,420	0,422
1,9	0,424	0,426	0,428	0,431	0,433	0,435	0,437	0,439	0,442	0,444
2,0	0,446	0,448	0,450	0,453	0,455	0,457	0,459	0,461	0,464	0,466
2,1	0,468	0,470	0,472	0,474	0,477	0,479	0,481	0,483	0,485	0,488
2,2	0,490	0,492	0,494	0,496	0,499	0,501	0,503	0,505	0,507	0,510
2,3	0,512	0,514	0,516	0,518	0,521	0,523	0,525	0,527	0,529	0,531
2,4	0,534	0,536	0,538	0,540	0,542	0,545	0,547	0,549	0,551	0,553
2,5	0,556	0,558	0,560	0,562	0,564	0,567	0,569	0,571	0,573	0,575
2,6	0,578	0,580	0,582	0,584	0,586	0,589	0,591	0,593	0,595	0,597
2,7	0,599	0,602	0,604	0,606	0,608	0,610	0,613	0,615	0,617	0,619
2,8	0,621	0,624	0,626	0,628	0,630	0,632	0,635	0,637	0,639	0,641
2,9	0,643	0,646	0,648	0,650	0,652	0,654	0,656	0,659	0,661	0,663

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
		Рукина			09.15
		Смирнов			09.15

5-597-ИИ-3-К

Свидетельства о поверке средств измерений. Копия.

Приложение Е

Стадия	Лист	Листов
П	1	3

ОАО «Стройизыскания»

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

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
по результатам поверки

Ср. кв. погрешность измерений:
 - горизонтальную углов ± 2.4
 - вертикальных углов ± 2.5
 - базисов ± 1.4 мм
 Состоящая на аббревиатуре SES+5 мм



открытое акционерное общество
СТРОЙИЗЫСКАНИЯ
 Открытое акционерное общество по инженерно-строительным
 изысканиям «СТРОЙИЗЫСКАНИЯ»

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о поверке № 290

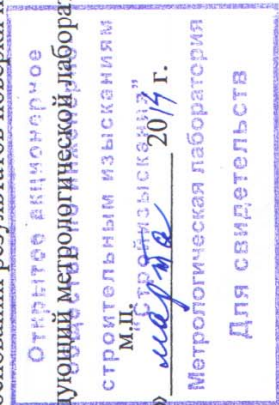
Действительно до
 «21» марта 2015 г.

Средство измерений максиметр Т506
 Заводской номер (номера) 1337188
 Принадлежащее ОАО «Стройизыскания»

Поверено в соответствии с применением эталонов: УК-1 и базисов
 при следующих значениях влияющих факторов 744 мм ргсг

и на основании результатов поверки признано пригодным к применению

Заведующий метрологической лабораторией П.И. Михеев
 (подпись)



Поверительное клеймо

Метрологическая служба ОАО «Стройизыскания»
 Аккредитована на техническую компетентность в области поверки СИ и зарегистриро-
 вана Госстандартом России в реестре под №0072
 Шифр поверительного клейма «АВШ»
 Сервисное обслуживание – лицензия 005905-Р
 г.Новосибирск, ул.Пролетарская, 155
 тел. 262-15-43

Заведующий метрологической лабораторией П.И. Михеев

«21» марта 2014 г.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
				<u>П.И. Михеев</u>	09.15

5-597-ИИ-3-К

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>Д.И.</i>	09.15

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

(заполняется при наличии соответствующих требований в нормативном документе по поверке)
(в соответствии с МИ 07-01)

Наименование параметра	Значение параметра
Внешнее состояние	удовлетворительное
Работоспособность и взаимодействие подвижных узлов нивелира	удовлетворительное
Погрешность юстировки установочного уровня	в допуске
Рабочий диапазон компенсатора (минут)	14-14
Правильность установки сетки нитей	в допуске
Правильность работы вертикальной оси вращения "	2
Угол i при фокусировке на бесконечность "	1
СКП превышения на станции 50м (мм)	0,02

Главный метролог *К.И.* (подпись)

Поверитель *О.Г.* (подпись)

П. А. Кандалов
(инициалы, фамилия)

О. Г. Нефедова
(инициалы, фамилия)

«12» сентября 2013 года

Открытое акционерное общество
Производственное объединение «Инженерная геодезия»
630132, Новосибирск-132, ул. Челюскинцев, 50

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ 1762

Действительно до
« 12 » сентября 2014 года

Средство измерений Нивелир Trimble DiNi 0.3
наименование, тип

заводской номер 736798

принадлежащее ОАО "Стройизыскания"
наименование юридического (физического) лица

ИНН 540 601 436 3

поверено и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано годным к применению.

Оттиск поверительного клейма или печати (штампа)
ДЛЯ СВИДЕТЕЛЬСТВ

Главный метролог *К.И.* (подпись)

Поверитель *О.Г.* (подпись)

П. А. Кандалов
(инициалы, фамилия)

О. Г. Нефедова
(инициалы, фамилия)

« 12 » сентября 2013 года

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.СП04.С00168

Срок действия с 11.03.2013 по

№ 0000741

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.0001.11СП04
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И
ТЕХНОЛОГИИ» ГосНИИ «ТЕСТ» (ОС «ИНФОРМСИСТЕХ») ГосНИИ «ТЕСТ») 191040, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 56-Б, тел./факс: (812)244-91-56

ПРОДУКЦИЯ Программный комплекс для численного моделирования гидродинамики и тепломассопереноса в поверхностных водных объектах – НТР-CALC, версия 1.0 № 98687632.503200.001, выпускаемый по Техническому заданию на разработку Программного комплекса для численного моделирования гидродинамики и тепломассопереноса в поверхностных водных объектах – НТР-CALC, версия 1.0 от 15.09.12

код ОК 005 (ОКП):

50 3200

Единичное изделие
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

код ТН ВЭД России:

ГОСТ 34.201-89 (раздел 1, таблица 2), ГОСТ 28195-89 (таблица 1, п.п. 1, 3, 4, 5, 6), ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 (раздел 4), ГОСТ Р ИСО 9127-94 (п.п.6.3-6.5), Технического задания на разработку Программного комплекса для численного моделирования гидродинамики и тепломассопереноса в поверхностных водных объектах – НТР-CALC, версия 1.0 от 15.09.12

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО НПО «Гидротехпроект»
 175400, Россия, Новгородская область, г. Валдай, ул. Октябрьская, д.55а
 ИНН 5302012065
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО НПО «Гидротехпроект»
 175400, Россия, Новгородская область, г. Валдай, ул. Октябрьская, д.55а
 ИНН 5302012065, телефон: (81666) 2-14-87; факс: (81666) 2-14-87

НА ОСНОВАНИИ

итогового протокола сертификационных испытаний № 179-И от 06.03.2013, выданного Испытательно-сертификационным центром «Информационные системы и технологии» № РОСС RU.0001.21СП22 191040, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 56-Б, тел./факс: (812)244-91-56

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
 Схема сертификации - 8



Руководитель органа _____

А.Б. Третьяков
 подпись

А.Б. Третьяков
 инициалы, фамилия

Эксперт _____

Е.О. Павлова
 подпись

Е.О. Павлова
 инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Бланк изготовлен ЗАО "ОПЦИОН" (лицензия № 02-05-00303 ИИС РД уровня 81 тел. (495) 048 6066, 808 7817, г. Москва, 2009 г.)

Согласовано			

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

2					09.15
Разработал	Рукина				09.15
Проверил	Смирнов				09.15

5-597-ИИ-3-К

Сертификат соответствия на про-
граммный комплекс НТР-CALC.
 Копия.

Приложение Ж

Стадия	Лист	Листов
П	1	1
ОАО «Стройизыскания»		



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

«АДМИНИСТРАЦИЯ ОБСКОГО
БАСЕЙНА ВНУТРЕННИХ
ВОДНЫХ ПУТЕЙ»
(ФБУ «Администрация Обского БВП»)

Генеральному директору
ОАО «Стройизыскания»

В.В. Клёпикову

Урицкого ул., дом 13, Новосибирск, 630099
Тел./факс: (383) 223-74-12
www.ogbu.ru, E-mail: ogbu@cn.ru

24.09.2014 № 03-21/ 234

На № 05-1053 от 22.09.2014
О гарантированных габаритах судового хода на р. Обь

Уважаемый Вячеслав Вениаминович!

На Ваш запрос о гарантированных габаритах судового хода, категорийности и сроках действия судоходной обстановки, высоты судоходных пролетов мостов и выполнении русловыправительных работ на р. Обь в пределах г. Новосибирска сообщаем следующее:

- Ориентировочные сроки открытия и закрытия, продолжительность навигации, гарантированные габариты судовых ходов определяются по «Категории средств навигационного оборудования и сроков их работы, гарантированных габаритов судовых ходов в навигации 2014-2016 годов» (Приложение № 1);
- Габариты судоходных пролетов мостов даны в Приложении № 2;
- Выполнение русловыправительных работ на р. Обь в районе г. Новосибирска ФБУ «Администрация Обского БВП» не планирует.

- Приложение: 1. «Категории средств навигационного оборудования и сроков их работы, гарантированных габаритов судовых ходов в навигации 2014-2016 годов» 1 экз. на 1 листе;
2. Надводные габариты мостов 1 экз. на 1 листе.

И.о. руководителя

Ю.В. Хохлов

Кострова Светлана Сергеевна
(383) 223 16 51

ОАО
"СТРОЙИЗЫСКАНИЯ"
ВХ. № 389 от 06.10.2014

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2					09.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Рукина			09.15
Проверил		Смирнов			09.15

5-597-ИИ-3-К

Письмо ФБУ «Администрация Обского БВП» о гарантированных габаритах судового хода. Копия.

Стадия	Лст	Листов
П	1	2

ОАО «Стройизыскания»

Приложение И

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>Д.И.И.</i>	09.15

Приложение № 1

Категории средств навигационного оборудования и сроков их работы, гарантированных габаритов судовых ходов в навигации 2014-2016 годов

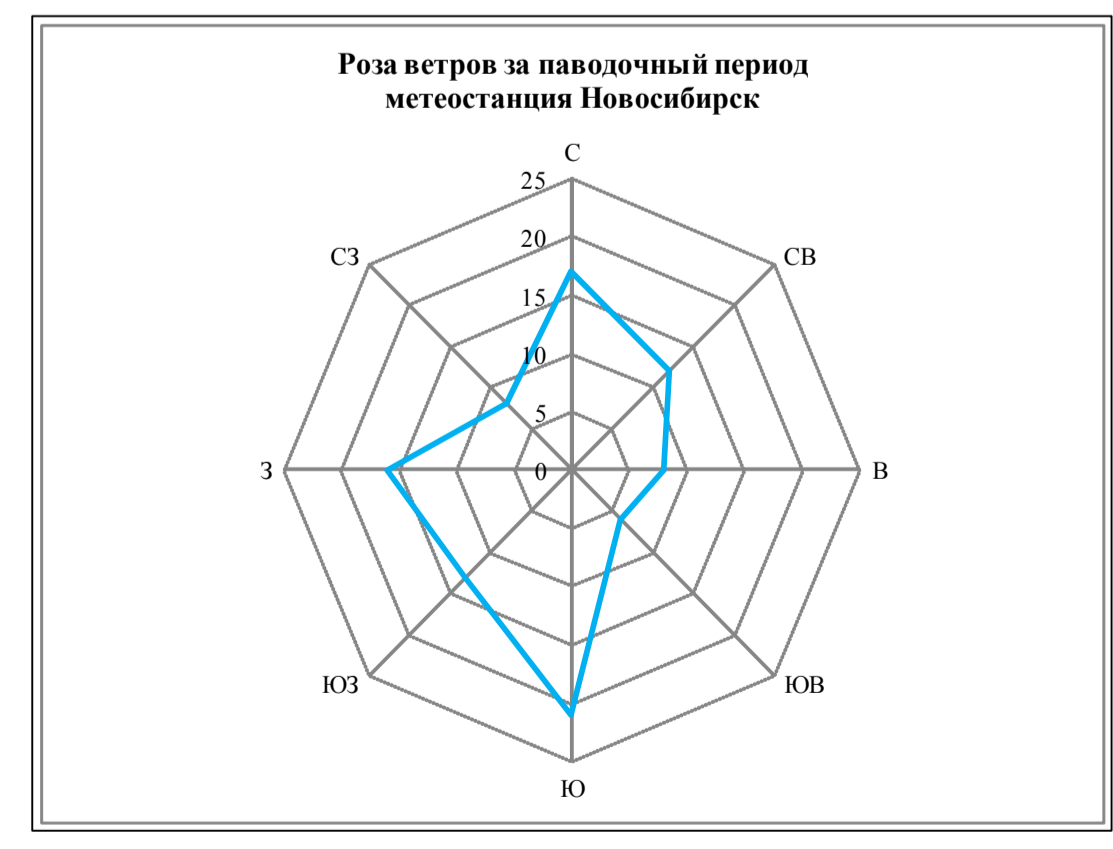
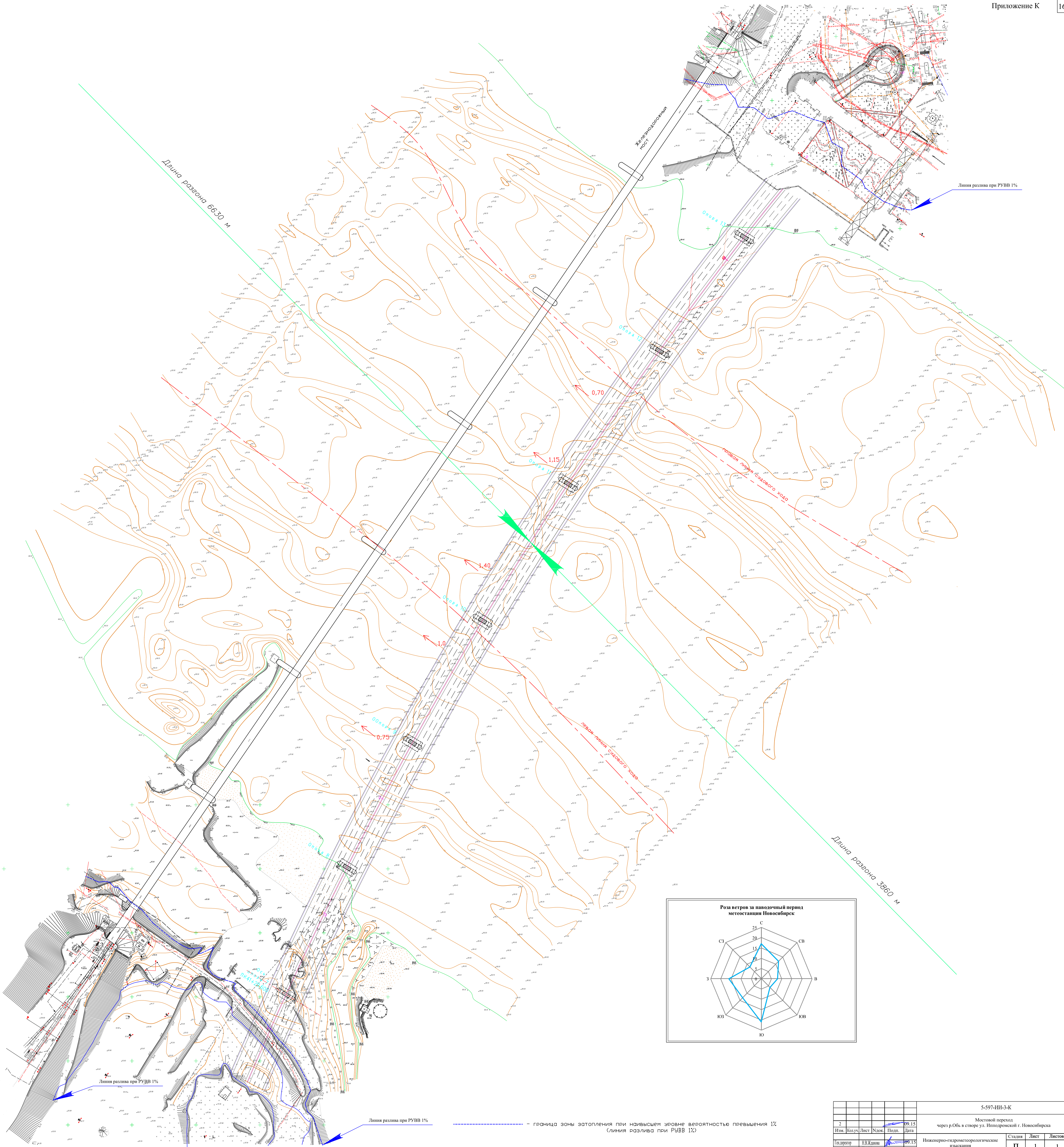
Наименование водного пути	верхняя граница по течению	нижняя граница по течению	Протяженность (км)	Габарит, глубина, см	Габарит, ширина, м	Габарит, R, м	Категория	Волпост	Проектный уровень воды (абс. отм. м) над "0" графика, см	Прогнозируемые сроки действия СНО		
										дата открытия	дата закрытия	продолжительность, дней
Река Обь	устье подходного канала	устье Томи	302	220	80	700	освещ.	Новосибирск	(92.06)	01. май	25. окт	178

Приложение № 2

Надводные габариты мостов

№ пп	Наименование мостов	Местонахождение	Тип мостов	Километраж по лодманской карте	Ширина судоходного пролёта сверху/снизу, м	Высота судоходного пролёта сверху/снизу, м		Опорный водомерный пост	Проектный уровень, см
						От проектного уровня	От РСУ		
1	Комсомольский	Новосибирск	ж/д	694,4	80/117	18,6	12,9	Новосибирск	80
2	Метромост	Новосибирск		700,3	85/75	18,3/17,8	12,7/12,2	Новосибирск	80
3	Октябрьский	Новосибирск	а/д	700,4	85/75	16,2/19,0	10,5/13,4	Новосибирск	80
4	Новониколаевский	Новосибирск	ж/д	701,4	110/110	17,4/16,5	12,8/11,9	Новосибирск	80
5	Димитровский	Новосибирск	а/д	703,4	100/120	18,6/18,6	13,0/13,0	Новосибирск	80

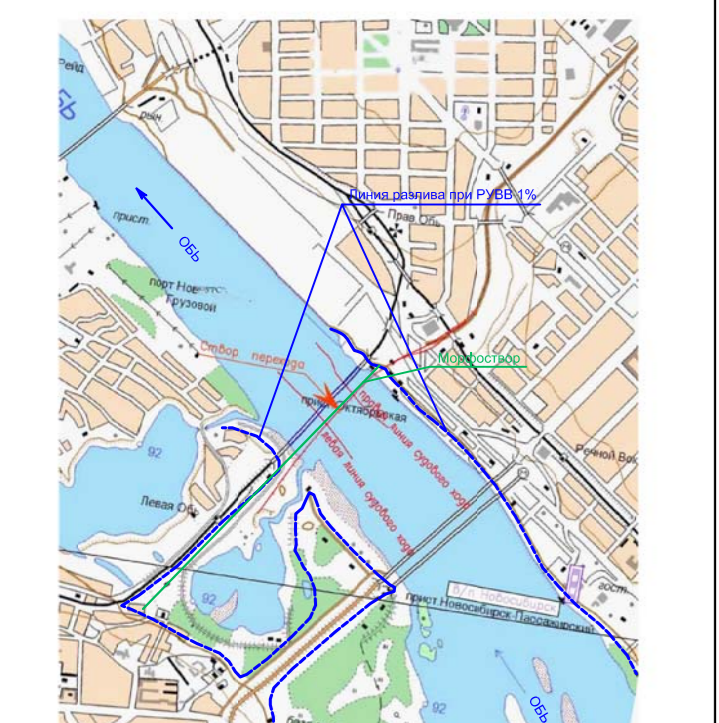
5-597-ИИ-3-К



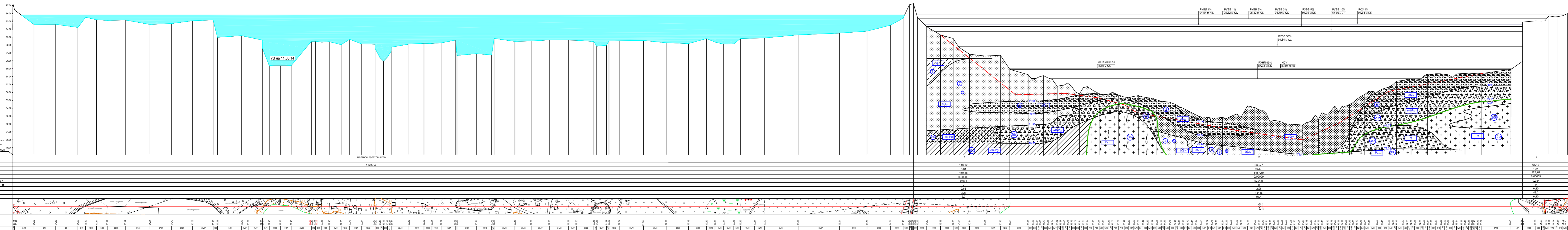
						5-597-III-3-К			
						Мостовой переход через р.Обь в створе ул. Индустриальной г. Новосибирск			
Изм.	Колуч.	Лист	Школ.	Подп.	Дата	Инженерно-гидрометеорологические исследования	Стадия	Лист	Листов
2					09.15		П	1	1
Тех. директор	Н.В. Житко				09.15	План русла р. Обь на участке проектирования	ОАО "Стройинжспецнап" г. Новосибирск		
Глав. инженер	Н.А. Матви				09.15				
Инж. проектировщик	О.Н. Кошар				09.15				
Составил	Д.И. Рузича				09.15				
Проверил	Д.Д. Дегтя				09.15				

Специально
Лист N подл. Подпись и дата Взам. инв. N

Ситуационно-гидрологическая схема мостового перехода



- ИГЗ-5. Супесь песчанистая насыщенная водой текучая незасоленная с прослоями пластичной и суглинка
- ИГЗ-7. Песок средней крупности неоднородный средней плотности насыщенный водой с прослоями песка крупного и супеси
- ИГЗ-7а. Песок гравелистый неоднородный плотный насыщенный водой незасоленный с прослоями песка крупного и супеси
- ИГЗ-8. Гравийно-галечниковый грунт неоднородный насыщенный водой
- ИГЗ-29а. Суглинок элювиальный насыщенный водой твердый
- ИГЗ-29б. Древесно-щебенчатый элювиальный грунт насыщенный водой незасоленный. Обломочный материал гравита и роговика средней прочности очень плотный размячачиваемый
- ИГЗ-29в. Суглинок элювиальный древесный насыщенный водой твердый незасоленный
- ИГЗ-30а. Гранит средней прочности очень плотный размячачиваемый среднекристаллический массивный трещиноватый
- ИГЗ-30б. Гранит прочный очень плотный размячачиваемый среднекристаллический массивный трещиноватый
- ИГЗ-34а. Роговик прочный очень плотный размячачиваемый массивный трещиноватый

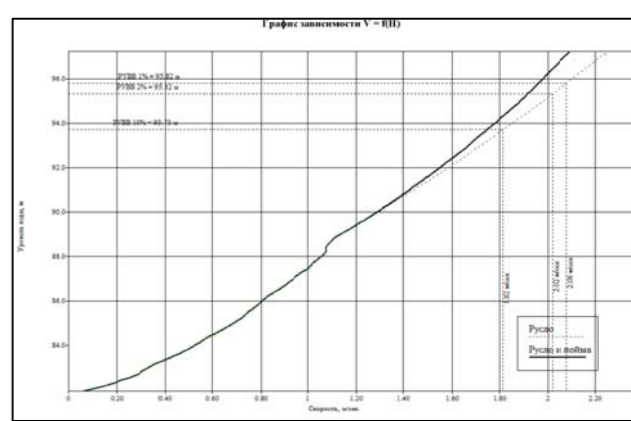
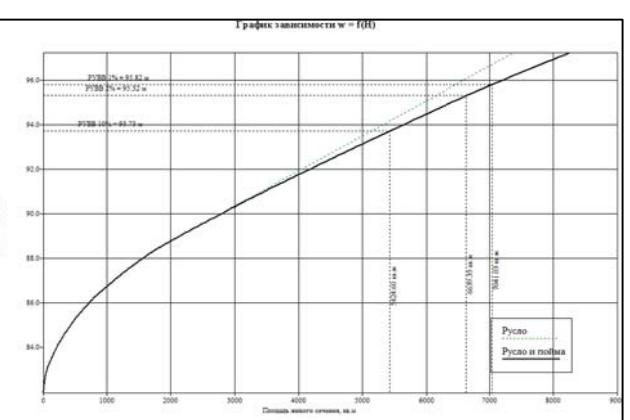
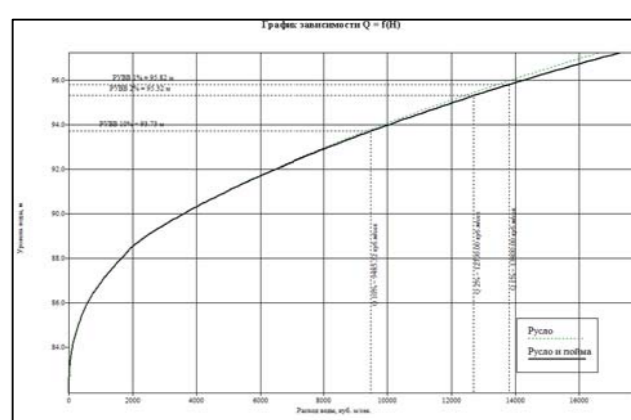


№ участков	Длина участка В, м	Средняя глубина Н, м	Площадь сечения W, м ²	Уклон	Средняя скорость V, м/с	Расход Q, м ³ /с	Угол от горизонта α
1	115,12	3,8	440,49	0,0009	0	395	2,2
2	635,77	18,17	2487,29	0,0009	0,0009	1346,6	87,4
3	68,12	1,81	122,58	0,0009	0,004	49,2	0,49

Профиль морфостроения

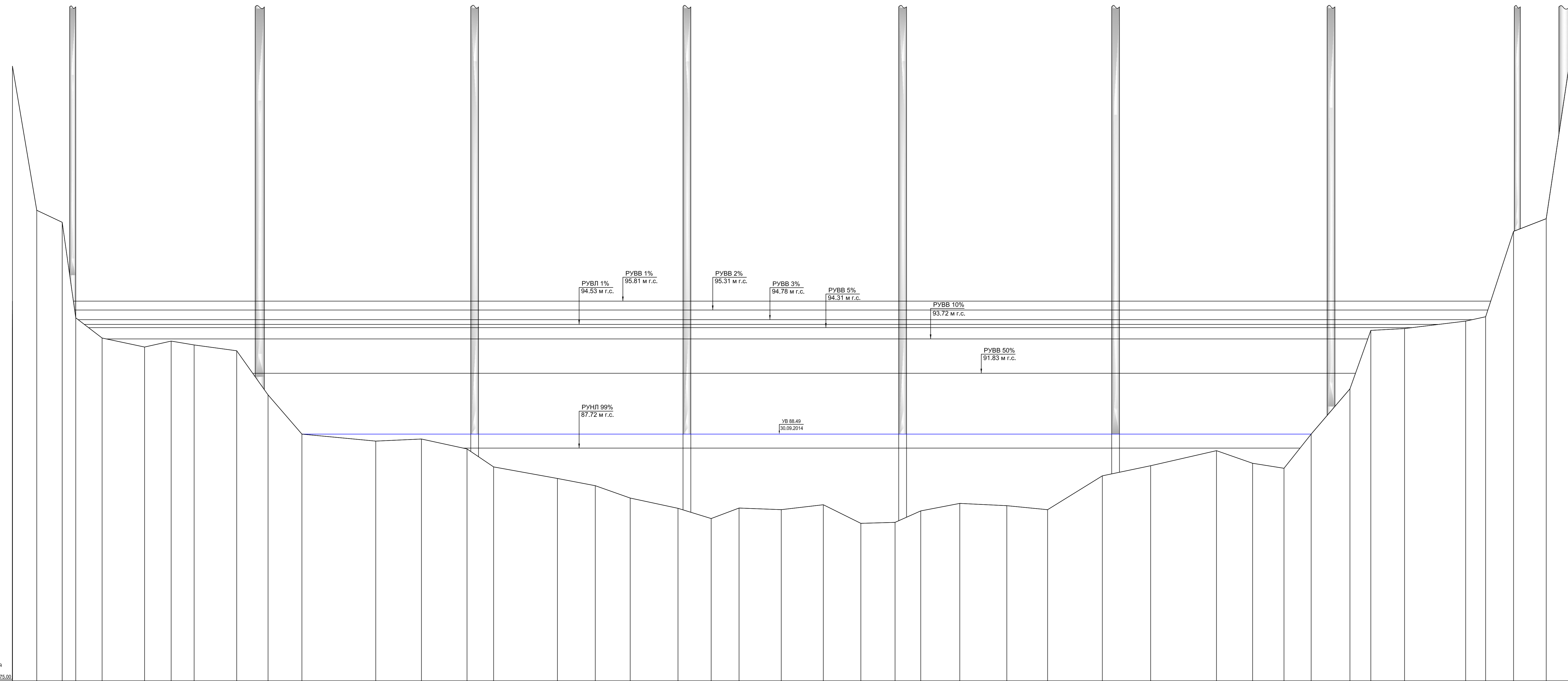
Расчетные характеристики реки в бытовых условиях

Вероятность превышения, %	Расход воды, м ³ /сек	Уровень воды, м		Скорость, м/сек	
		на морфостроении	на переходе	в русле	средняя пойма
1	1300	95,82	95,82	2,08	1,96
2	1200	95,72	95,72	2,02	1,91
10	900	93,73	93,73	1,82	1,75



- 1. Морфостроение составлено по материалам съемки, выполненной в августе 2014 г.
- 2. Система высот – Травобережная г. Новосибирска

Исполнитель	Проверен	Дата	5-597/ИИ-3-К
Исполнитель	Проверен	Дата	Мостовой переход
Исполнитель	Проверен	Дата	Объём в створе ул. Ипподромской г. Новосибирска
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.10
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.11
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.12
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.13
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.14
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.15
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.16
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.17
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.18
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.19
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.20
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.21
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.22
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.23
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.24
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.25
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.26
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.27
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.28
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.29
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.30
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.31
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.32
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.33
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.34
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.35
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.36
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.37
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.38
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.39
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.40
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.41
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.42
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.43
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.44
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.45
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.46
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.47
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.48
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.49
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.50
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.51
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.52
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.53
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.54
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.55
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.56
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.57
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.58
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.59
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.60
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.61
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.62
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.63
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.64
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.65
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.66
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.67
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.68
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.69
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.70
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.71
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.72
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.73
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.74
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.75
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.76
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.77
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.78
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.79
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.80
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.81
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.82
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.83
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.84
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.85
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.86
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.87
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.88
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.89
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.90
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.91
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.92
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.93
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.94
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.95
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.96
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.97
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.98
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.99
Исполнитель	Проверен	Дата	Исх. № 09.100

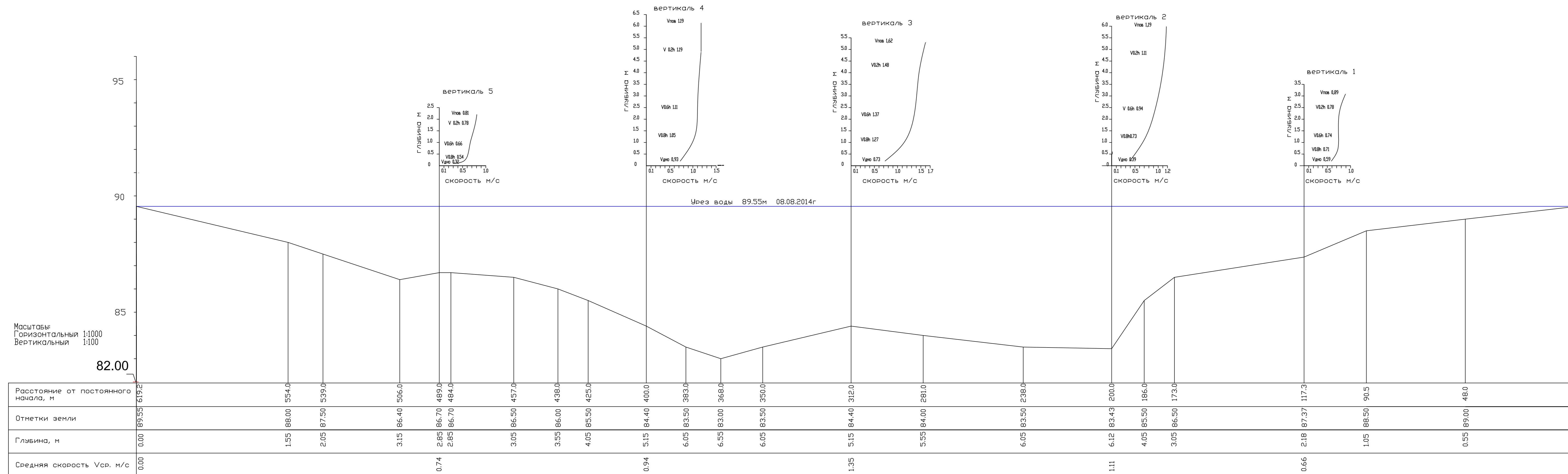


M 1:1000 горизонтальный
M 1:100 вертикальный

№ участка																																																																				
Характеристика грунтов																																																																				
Ширина участка В, м																																																																				
Средняя глубина Н, м																																																																				
Площадь сечения W, м ²																																																																				
Уклон																																																																				
Кэф. шероховатости n																																																																				
Косая полка, cos																																																																				
Средняя скорость V, м/с																																																																				
Расход Q, м ³ /с																																																																				
% от суммарного Q																																																																				
Ситуация и характеристика растительности																																																																				
Отметка земли, м	108.74	100.81	100.15	94.69	93.78	93.28	93.61	93.40	23.45	93.08	90.65	88.49	25.62	88.07	15.03	26.10	25.15	88.22	25.09	87.87	86.69	35.12	20.85	19.23	84.97	84.41	18.27	18.84	15.34	84.42	23.22	84.33	23.17	20.66	18.82	13.83	14.13	84.25	21.51	25.88	22.45	84.55	84.33	30.16	26.59	88.75	38.24	87.58	19.88	17.29	86.88	86.81	14.95	86.49	21.34	90.98	84.20	11.50	18.56	84.30	33.65	84.71	11.00	84.95	15.36	86.65	100.35	108.10
Расстояние, м	13.38	13.99	7.47	14.51	23.37	14.65	12.63	23.40	17.25	18.65	25.62	15.03	25.15	25.09	14.64	35.12	20.85	19.23	26.31	18.27	15.34	23.22	23.17	20.66	18.82	14.13	21.51	25.88	22.45	30.16	26.59	38.24	19.88	17.29	14.95	21.34	11.50	18.56	33.65	11.00	15.36	18.00	13.09																									
Пикеты и плюсы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																	
Отметка моста, м																																																																				

5-597-ИИ-3-К					
Мостовой переход					
через р. Обь в створе ул. Ипподромской г. Новосибирска					
Изм.	Коп.	Лист	Число	Подп.	Дата
2					09.15
Инженер	Н.В.Жукова				09.15
Главный	В.Т.Оликов				09.15
Начальник	Н.В.Котов				09.15
Составил	Л.И.Рулева				09.15
Проверил	В.А.Бригад				09.15
Инженерно-гидрометеорологические изыскания					
Живое сечение р. Обь по оси ж.д. моста Новоиколаевский					
Mr 1:1000 Mv 1:100					
Стадия	Лист	Листов			
П	1	1			
ОАО "Стройизыскания" г. Новосибирск					

Согласовано
Лист N подп. Подпись и дата Взаминв.Н



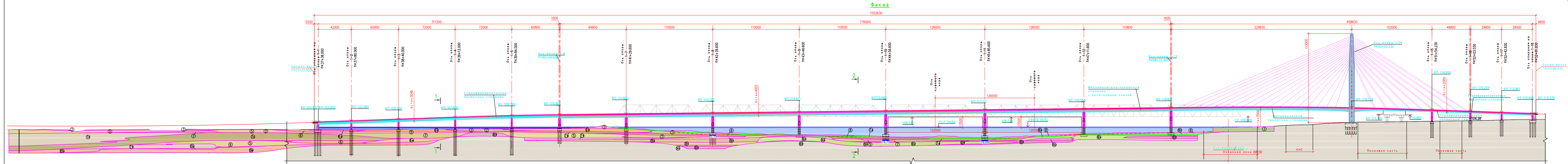
урез воды	89.55 м
Q, м ³ /с	2210
F, кв. м	2240.32
B, м	619.2
h ср, м	3.62
h наиб, м	6.55
V _{ср} , м/с	0.99
V _{наиб} , м/с	1.62

1. Продольный профиль составлен по материалам съемки, выполненной в августе 2014 г.
2. Система высот Правобережная г. Новосибирска

					5-597-ИИ-3-К		
					Мостовой переход		
					через р. Обь в створе ул. Ипподромской		
					г. Новосибирска		
2					09.15		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Индок.	Подп.	Дата		
Ген.директор	Н.В.Жданова				09.15	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	П
Гл.инженер ТТЭ	В.Л.Смирнов				09.15		
Нач.экспедиции	Н.В.Котов				09.15	Профиль р.Обь с эпюрами скоростей Мг 1:1000 Мв 1:100	ОАО "Стройизыскания" г. Новосибирск
Составил	Л.И.Руклина				09.15		
Проверил	Ю.А.Ибрагимова				09.15		

Согласовано:

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



Пикет	Проектные данные		Фактические данные	
	Уклон, %	Вертикальная кривая	Отметка оси дороги, м	Отметка земли, м
ПК37+32.800	4.33	4.33	92.64	92.64
ПК37+40.000	35.00		102.13	92.37
ПК38+00.000			103.06	90.89
ПК38+20.000			103.76	88.82
ПК38+40.000			104.46	88.66
ПК38+60.000			105.16	88.71
ПК38+80.000			105.86	92.29
ПК39+00.000			106.56	92.83
ПК39+20.000			107.26	92.76
ПК39+40.000			107.96	92.84
ПК39+60.000			108.61	92.87
ПК39+80.000			109.19	93.18
ПК40+00.000			109.70	96.33
ПК40+20.000			110.15	97.32
ПК40+40.000			110.53	98.22
ПК40+60.000			110.85	97.33
ПК40+80.000			111.05	94.16
ПК41+00.000			111.33	95.25
ПК41+20.000			111.55	95.98
ПК41+40.000			111.78	93.63
ПК41+60.000			112.01	91.99
ПК41+80.000			112.24	92.99
ПК42+00.000			112.47	90.48
ПК42+20.000			120.38	94.96
ПК42+40.000			120.48	95.05
ПК42+60.000			120.64	95.85
ПК42+80.000			120.74	96.26
ПК43+00.000			120.78	97.13
ПК43+20.000			120.75	98.18
ПК43+40.000			120.65	98.48
ПК43+60.000			120.48	100.23
ПК43+80.000			120.25	100.91
ПК44+00.000			119.95	101.88
ПК44+20.000			119.56	101.94
ПК44+40.000			119.15	111.49
ПК44+60.000			118.65	109.34
ПК44+80.000			118.08	102.69
ПК45+00.000			117.45	117.10
ПК45+20.000			116.76	103.07
ПК45+40.000			116.06	103.30
ПК45+60.000			115.36	103.48
ПК45+80.000			114.66	103.79
ПК46+00.000			113.96	104.49
ПК46+20.000			113.26	104.96
ПК46+40.000			112.56	105.01

Условные обозначения:
— - профиль общего размыва;
— - отметки общего размыва
 85,19

5-597-ИИ-3-Ж				
Мостовой переход через р. Обь в створе ул. Индустриальной г. Новосибирск				
Изм.	Колуч.	Лист	Наим.	Дата
2				09.15
Инженер	Н.В. Ковалева	09.15	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	
Проектировщик	В.Л. Смирнов	09.15	изыскания	
Начальник	Н.В. Котов	09.15		
Составил	Л.И. Руднев	09.15		
Проверил	О.И. Бабина	09.15		
Общий вид моста			Студия	Лист
			П	1
			Листов 1	
			ОАО "Стройизыскания" г. Новосибирск	