Республика Казахстан

ТОО "Алматы Жоба"

Гос. лицензия МҚЛ №16004056

Р А Б О Ч И Й П Р О Е К Т

Реконструкция автомобильных дорог в городе Атырау (от кольцевой ул.Тайманова до Черной речки).Корректировка

Инженерно-гидрологический отчет

Арх. №004-АЖ-ИГ 3/2024

Алматы 2024г.

Республика Казахстан

ТОО "Алматы Жоба"

Гос. лицензия МҚЛ №16004056

Р А Б О Ч И Й П Р О Е К Т

Реконструкция автомобильных дорог в городе Атырау (от кольцевой ул.Тайманова до Черной речки).Корректировка

Инженерно-гидрологический отчет

Заказчик: ГУ " Городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог "

Исполнитель: ТОО "Алматы Жоба"

Директор: Жанденеев К.Ж.

Гл. инженер: Нургалиев М.У.

Алматы 2024г.

ТОО «Алматы Жоба»

«Реконструкция автомобильных дорог в г.Атырау»

(от кольцевой ул.Тайманова до Черной Речки)

Инженерно-гидрологический отчет

Алматы 2024 г.

Введение

Инженерно-гидрологический очерк по объекту: «**Реконструкция автомобильных дорог в г.Атырау»(от кольцевой ул.Тайманова до Черной Речки»**выполнен по заданию заказчика.

Проектируемыймостовой переход в административном отношении расположен в черте г.Атырау.

Инженерно-гидрологические работы проведены для определения гидрологических и гидравлических характеристик водотока и обоснования назначения оптимального отверстия мостового перехода. В ходе изысканий 2019г. проведены следующие виды работ:

1. Обследован существующий мостовой переход. Проанализированы материалы наблюдений за уровнями воды р.Урал-с.Махамбет.
2.Выполнены морфометрические расчеты для мостового перехода через р.Черная Речка.
3. Фотоработы.

Все виды работ и расчеты выполнены в соответствии с нормативной литературой, список которой приводится.

1.Краткая физико-географическая характеристика района производства работ.

Район производства работ расположен на территории Прикаспийской низменности в границах Урало-Эмбинского района, в его юго-западной части. Урало-Эмбинскийрайон, включающий полностью бассейны рек Урала и Эмбы охватывает Западно-Казахстанскую, Атыраускую, Мангыстаускую и Актюбинской области Казахстана, а также часть территории Башкирии, Челябинской, Оренбургской и Саратовской области России.

1.1 Рельеф

По условиям рельефа территория Урало-Эмбинского района разделена на шесть естественно-исторических провинций. Рассматриваемый участок относится к Общиму Сырту и Чижинско-Дюринско-Балыктинской депрессии.

Прикаспийская низменность.Прикаспийская низменность обрамляет северную часть Каспийского моря. Она представляет собой сравнительно недавно обсохшее дно отступившего Каспийского моря и характеризуется выровненной поверхностью со следами береговых линий и береговых валов. Некоторые из них частично переработаны эоловыми процессами. Поверхность низменности испещрена множеством различных по размеру соровых впадин, озер и неглубоких протоков, которые приурочиваются к определенным береговым линиям, связанным с различными уровнями Каспийского моря. К наиболее крупным из них относятся оз. Жалтыр в низовьях р. Нарынки, оз. Туздуколь в низовьях р. Оленты, разливы и оз. Итмурунколь в низовьях р. Калдыгайты, оз. Узденьсор в низовьях р. Уила и разливы в низовьях р. Сагиза. Характер рельефа в районе трассы автодороги таков, что полого-волнистый пространства перемежающимися с лощинами и бессточными понижениями. Огромные площади здесь покрыты действующими и бросовыми каналами и понижениями, некоторые из которых заболочены

Территория Прикаспийской низменности, расположенная к северу и западу от рассматриваемого района, покрыта огромными массивами перевеваемых грядовых и бугристо-барханных, полузакрепленных растительностью песков (Рын-пески). Относительные высоты отдельных песчаных гряд и бугров достигают 20-25 м. .

1.2 Почвы

Почвенный покров в пределах области отличается значительной пестротой, обусловленной разнообразием рельефа и частой сменой литологического состава почвообразующих пород. На ее территории выделяются четыре почвенные зоны: черноземов, каштановых почв (с подзонами – темно-каштановой и светло-каштановой), бурых почв и серо-бурых почв.

Черноземы находятся на севере области. Они малогумусные, большей частью щебенистые.

Формируются преимущественно на плотных породах, а также на суглинках, реже на глинах и супесях. В понижениях рельефа в условиях слабого дренажа, особенно на тяжелых грунтах, развиваются солонцы. Гумусовый горизонт их имеет мощность 30-45 см, а содержание перегноя в нем равно 5-7%.

Темно -каштановые почвы примыкают к черноземам. Южная граница этой почвенной зоны извилиста и по Мугоджарам доходит почти до 48^0 с. ш. Механический состав почв неоднороден: несолонцеватые их разности образуются на песчаных и супесчаных грунтах.а солонцеватые – на суглинистых и глинистых. В районе Мугоджар темно-каштановые почвы маломощные, с большим количеством щебня и обломков горных пород.

Светло – каштановые почвы занимают центральную часть области, по механическому составу в основном супесчаные. В комплексе с ними находятся солонцы, солончаки, такыры и лугово-каштановые почвы; последние приурочены к неглубоким блюдцеобразным западинам и встречаются на озерных и речных террасах.

В долинах рек и по берегам озер распространены аллювиальные почвы различного механического состава.

В районе Чижинско-Дюринско-Балыктинских разливов развиты **луговые почвы** в комплексе с солонцами и солончаками, для которых почвообразующими породами являются тяжелые суглинки.

Южнее этого района, где преимущественно развиты более легкие грунты – супеси и легкие суглинки, солонцовые процессы ослабевают.

В условиях повышенного увлажнения по поймам рек и лиманам формируются аллювиальные луговые почвы. На территориях древних дельт.на низких террасах речных долин и озерных впадин развиваются комплексы солонцов, луговых солончаков и зональных солонцеватых почв.

В связи с незначительным дренажем для районов разливов, междуречий и аллювиально-дельтовых равнин очень характерны луговые и лугово-степные (гидроморфные) почвы.

Большая часть перечисленных видов почв относится к непромывному типу. Часто они настолько тесно связаны между собой.что в одном и том же районе под влиянием микрорельефа и степени увлажнения сплошь и рядом сменяют друг друга. Так, на водораздельных пространствах на фоне бурых почв по мелким западинам часто встречаются светло-каштановые почвы, а по более крупным понижениям.где увлажнение еще больше, темно-каштановые почвы переходят в южные черноземы; среди основного фона каштановых почв встречаются отдельные пятна разностей бурых почв и столбчатых солонцов

Непромывные почвы располагаются на водораздельных междуречных пространствах Зауралья и Общего Сырта, а также на такырах

1.3 Растительность

На рассматриваемой территории распространены сухие степи. Отличительной чертой этой зоны является большая пестрота почвенного и растительного покрова. Здесь наряду с глинистыми равнинами с комплексами светло-каштановых и бурых почв, встречаются солонцовые комплексы, солончаки. Разнотравье в сухих степях весьма скудное, представлено ксерофитными и галефитными видами. В составе степных группировок встречаются полукустарники (полынь, ромашник и др.)

СТЕПНАЯ ЗОНА охватывает левобережье верхнего и среднего течения р. Урал и южные участка Общего Сырта. Значительная часть этой зоны распахана.

Рассматриваемая часть бассейна р. Урала характеризуется неоднородностью почвенно-растительного покрова. Преобладают белополынно-ковыльные щебнистые нагорные степи со слаборазвитыми почвами типа

деградированных черноземов. В котловинах встречаются участки распаханных черноземных степей.

В черноземной зоне развиваются умеренно-засушливые и засушливые разнотравно-дерновинно-злаковые степные сообщества. Наиболее распространены здесь красный ковыль, который в местах усиленного выпаса скота на старых залежных землях замещаются ковылем волосатиком (тырсой). Участки степи, сохранившиеся от распашки, используются в качестве пастбищ.

На темно-каштановых и каштановых почвах развиваются дерновинно-злаковые сухие степи. В сухостепных ассоциациях господствует ковылек (ковыль Лессинга), который вытесняется менее сухостойкий красный ковыль. Последний сохраняется на темно-каштановых почвах, развитых на песчаных и супесчаных разностях почвообразующих пород.

СУХИЕ СТЕПИ. Отличительной чертой этой зоны являются большая пестрота почвенного и растительного покрова. Здесь наряду с глинистыми равнинами с комплексами светло-каштановых и бурых почв, встречаются солонцеватые комплексы, песчаные массивы и солончаки. Разнотравье в сухих степях весьма скудное, представлено ксерофитными и галофитными видами. Близ южной границы зоны на каштановых солонцеватых почвах в составе степных группировок появляются пустынные полукустарники (полынь, ромашник и др.)

Дерновинно-злаковые степи частично выкашивают; наибольшие число суходольных сенокосов приурочено к псаммофитным вариантам степи, которые дают урожай трав 5-7 центнеров с гектара.

ПОЛУПУСТЫНИ занимают обширные пространства южной части Прикаспийской низменности.

В южной части Прикаспийской низменности в растительных сообществах вместе с ксерофитными ковылями (ковыльком и серепским ковылем–тырсиком) доминирующее положение занимают пустынные полукустарники (полынь, прутник, ромашник и др.) С уменьшением густоты их покрытия до 30% большое распространение получают пустынные лишайники

1.4 Климат

Климатические условия Урало-Эмбинского района формируется под влиянием радиационного баланса, циркуляционных процессов, а также характера подстилающей поверхности. Значительное удаление рассматриваемой территории от Атлантического и Тихого океанов обусловливает здесь континентальный климат. Влияние вод Каспийского моря незначительно и ограничено неширокой прибрежной полосой. В зимний период под действием Азорского и Сибирского антициклонов на большей части территории наблюдается преимущественно ясная и холодная погода. Лето жаркое, с резко возрастающей засушливостью по мере удаления на юг.

Радиационный баланс. Континентальность климата, вызывающая, как правило, незначительное покрытие неба облачностью, обусловливает большой приток солнечной радиации.

Продолжительность солнечного сияния составляет 2300-2900 часов в году. Величина радиационного баланса составляет 37 – 49 ккал/см^2 год. Максимальные значения его колеблются по территории в пределах 6,8 – 9,4 ккал/см^2 месяц и повсеместно наблюдаются в летние месяцы. Минимальные значения радиационного баланса имеет в январе-декабре (-1,0 ккал/см^2 месяц). В отдельные годы он может понижаться до -1,5 ккал/см^2 месяц.

Температура воздуха. Абсолютный минимум составляет – 48^{0}С и наблюдается в январе. Абсолютный максимум составляет 47^{0}С и наблюдается в июле. Среднегодовая температура воздуха изменяется от 1^0 до 3^0. Наиболее холодным месяцем является январь, когда средняя температура составляет -18^0. Наиболее жарким является июль, когда средняя температура воздуха составляет 18-29^0.

Средняя месячная и годовая температура воздуха (С^0).

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Новоузенск	-12,8	-12,3	-6,0	6,4	15,6	21,0	23,5	21,6	14,5	5,9	-2,4	-9,1	5,5
Новая Казанка	-12,3	-11,7	-3,9	8,4	17,4	22,7	24,5	23,0	15,8	6,8	-1,2	-8,1	6,8
Атырау	-10,1	-9,1	-2,2	8,9	17,8	23,1	25,5	23,7	16,6	8,1	-0,2	-6,0	8,0

Влажность воздуха. Абсолютная влажность воздуха над территорией района в среднем за год составляет ***6,0-10 мб.*** Наибольшего значения (***12-14 мб)*** она достигает в ***июле,*** минимального ***(1,5-2,5 мб) – в январе-феврале***.

Относительная влажность воздуха обычно изменяется от 30-***45 %*** летом до ***80-90 %*** зимой и весной. В течение теплого периода года дней с относительной влажностью воздуха равной в меньше ***30 %*** в среднем бывает ***60-80*** в рассматриваемом районе. В наиболее засушливые годы в течение почти всех дней влажность в отдельные месяцы не превышает ***30 %***.

Ветер. В интересующий нас период март – июнь в рассматриваемом районе, как правило, преобладают ветры с северной составляющей. Скорость ветра в этот период значительна. Ветры со скоростью >15м/сек наблюдаются повсеместно. При прохождении циклонов скорость ветра иногда увеличивается до 20 –25 м/сек. Однако наибольшую повторяемость. равную в среднем 50-70 %, имеют ветры слабые и умеренные(до 5 м/сек.

Атмосферные осадки.

Месячные, годовые и сезонные суммы осадков (в мм).

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	годовой
Новоузенск	37	32	26	22	30	29	31	29	24	32			
Фурманово	34	22	27	22	25	23	30	24	20	32	35	37	364
Атырау	25	22	20	18	19	23	18	14	14	16	33	36	328
Актобе	21	18	23	19	31	35	38	28	24	26	18	29	236

Месячные, годовые и сезонные суммы осадков мм.

Станция	Сезонное количество осадков По периодам	
	теплый (IV – X)	холодный (XI – III)
Новоузенск	197	167
Фурманово	176	152
Атырау	122	114
Актобе	201	114

Разнообразие форм рельефа, а также атмосферных процессов, происходящих над территорией Урало-Эмбинского района, обусловливают большую изменчивость осадков.

По величине средних сумм осадков рассматриваемый район относится к III району разделения для Урало-Эмбинского района.

РайонIII - центральный и северо-западный с годовой суммой осадков от 225 до 500 мм. Наибольшее их количество имеет место в области южных отрогов Общего Сырта.

Уральские горы представляют собой довольно мощный барьер, препятствующий движению воздушных масс с запада, в результате чего количество осадков на западных склонах существенно больше, чем на восточных. С высотой местности годовые суммы осадков возрастают причем интенсивность роста составляет в среднем 63 мм /100 м. на западных склонах на территории Оренбургской области.

В отдельные годы количество осадков может существенно отличаться от средних многолетних величин. Максимум осадков на рассматриваемой территории приходится на октябрь и декабрь.

За теплый период (апрель-октябрь)выпадает 50-75 % годовой суммы осадков и в среднем составляет 125-275 мм.

Снежный покров и процессы снеготаяния.

Рассматриваемая территория относится к району с устойчивым залеганием снежного покрова в течении 2,5-5 месяцев в году.

Время появления снежного покрова колеблется по территории области между второй половиной октября – началом ноября; самые ранние даты его появления отмечались в период с середины сентября до середины октября, самые поздние – со второй половины ноября до начала января. На большей

части территории устойчивый снежный покров устанавливается в период с третьей декады ноября до начала декабря.

Снегонакопление обычно продолжается до середины февраля – до третьей декады марта. Наиболее интенсивно оно происходит, как правило, в первой половине зимы. В связи с оттепелями снегозапасы перед весенним снеготаянием не всегда бывают максимальными. Нередко наибольшие снегозапасы отмечаются в начале или середине зимы. Наибольшие снегозапасы имеют в среднем 120 мм

Коэффициент вариации максимальныхснегозапасов колеблется по территории обычно от 0,30 до 0,50.

Средние многолетние высоты снежного покрова наблюдаются преимущественно за 5- 16 дней до наступления максимальных снегозапасов и изменяются по территории в пределах 25-40 см.

Плотность снега в период максимальныхснегозапасов составляет 0,23-0,33; в период снеготаяния она, как правило, увеличивается до 0,40-0,50.

Под действием сильных ветров и метелей происходит перераспределение снежного покрова на водосборах. Наибольшие скопление снега отмечается обычно вразличного рода понижениях (руслах рек, оврагах, балках), где они превышают снегозапасы на прилегающих участках в два раза (в среднем на рассматриваемой территории).

Снеготаяние на рассматриваемой территории начинается в период с третьей декады февраля до первой декады апреля. Иногда оно происходит еще при отрицательных
температурах воздуха, под действием интенсивного поступления солнечной радиации. Продолжительность снеготаяния на открытых ровных участках составляет 5-14 дней.
, а в руслах рек и балок – 10-22 дня.

Средние даты схода устойчивого снежного покрова колеблется в пределах от первой декады марта до первой декады апреля.

Промерзание и оттаивание почво-грунтов.

Глубина промерзания почво-грунтов обусловливается ходом температуры воздуха, высотой и характером залегания снежного покрова, увлажненностью и структурой почвы.

Промерзание почвы на рассматриваемой территории начинается обычно со второй половины октября – конца ноября. Максимальной глубины оно достигает в феврале – первой половине марта, составляет 80-150 см

Оттаивание почво-грунтов иногда начинается при отрицательных температурах воздуха и происходит снизу за счет тепла, поступающего от более нижних, непромерзающих слоев. Полное оттаивание на всей рассматриваемой территории происходит в период с середины марта до второй половины апреля. **Испарение с почвы.**

В условиях засушливого климата Западно-Казахстанской области на испарение расходуется большая часть выпадающих осадков.

Средняя годовая величина испарения с поверхности почвы, приближенно полученная по разности между зональными нормами осадков и стока, составляет от *300 мм* в рассматриваемом районе.
Возможное годовое испарение при достаточном количестве почвенной влаги (испаряемость, принимается равной испарению с водной поверхности) для данной территории может иметь значения до 8***50 мм*** в рассматриваемом районе. Почти все количество испаряющейся за год влаги (около 90 %) обычно относится к периоду с апреля по октябрь; испарение за три основных вегетационных месяца (май, июнь, июль) составляет более 50 % его годовой величины. Наибольший месячный слой испарения приходится на май (до 60-70 мм), когда он превышает осадки (расходуются весенние влагозапасы почвы).
В зимние месяцы испарение составляет около 10 % его годовой величины.

В приложении приводится роза ветров и другие климатические характеристики.

ОСНОВНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

№ п.п.	Основные показатели по СниП 2. 01. 01 – - 82 и «Справочника по климату СССР».	ВЕЛИЧИНА.
1.	Абсолютная температура воздуха: минимальная;	*-40^{0}C*
	максимальная.	*44^{0}C*
2.	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью: 0,98%;	*-39^{0}C*
		-39^{0}C
3.	Наибольшая скорость ветра возможная один раз:	*25*
	в 10 лет.	*29*
4.	Средняя дата образования устойчивого снежного покрова.	*13/XI*
5	Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова.	*9/IV*
6	Расчетная толщина снежного покрова ВП 5%, см.	*50*
7	Среднее за год число дней с гололедом.	*3*
	Глубина промерзания глинистых и суглинистых грунтов,	*150*

8	**см; супесей и песков.**	***180***
9	**Температура воздуха при вскрытии реки.**	***+5^{0}C***
10	**Средняя годовая температура воздуха.**	***2.2^{0}C***
11	**Среднее количество осадков, мм.**	***250***
12	**Повторяемость ветров за паводочный период, %.**	***90.***
13	**Расчетная скорость ветра за паводочный период ВП 5%, м/с.**	***10***
14	**Дорожно – Климатическая зона по СниП 2.05.02.- 85.**	***IV***
15	**Наиболее холодный месяц;**	***Январь***
	средняя температура воздуха.	***-17.6^{0}C***
16.	**Наиболее жаркий месяц;**	***Июль***
	средняя температура воздуха.	***27.7^{0}C***

2. Материалы рекогносцировочного обследования

Мостовой переход через р.Черная речка. Ограждение с верховой части моста

Мостовой переход через р.Черная речка. Общий вид моста.

Мостовой переход через р.Черная речка. Сопряжение несущих конструкций с конусом.

Мостовой переход через р.Черная речка. Конус и русловая опора.

Мостовой переход через р.Черная речка. Проезжая часть моста.

Мостовой переход через р.Черная речка. Русловая опора.

Фотоприложение по материалам обследования 2024 года в приложении

3. Гидрография

Самой крупной рекой района является река Урал. Река Урал принадлежит к рекам исключительно снегового питания в низовьях. Хотя её сток в основном формируется в верховьях, где сильно развита речная сеть и рельеф имеет горный и полугорный характер. Ниже г. Уральск и до впадения в Каспийское море река Урал притоков практически не имеет кроме маловодной реки Басбастау.

Ширина реки Урал у г. Атырау 150-250 м, глубина от 2-6 м до 8-12 м в период половодья. Грунт дна твердый, песчаный. скорость течения в среднем 0,4-0,6 м/сек.в половодье более 1 м/сек. Берега крутые, обрывистые, высота обрывов до 3-5 м.

Пойма реки широкая, резко выраженная, с большим количеством стариц, проток и озер, поросших кустарником и луговой растительностью.

Река судоходная, период навигации продолжается 200 суток.

Ледостав в низовьях реки Урал наступает в конце ноября - начале декабря его продолжительность колеблется от 82 до 156 дней.

Вскрытие ледового покрова происходит в начале марта – середине апреля.С момента таяния льда идет интенсивный прогрев воды. Наиболее высокая температура воды наблюдается в июле-августе.

Половодье на р. Урал начинается в марте – апреле вместе с таянием снега и продолжается до конца мая – середины июня. Средняя продолжительность половодья 114 суток, максимальная 155 суток, минимальная – 71 сутки.

Максимальная амплитуда подъема уровня воды в половодье колеблется от 1 до 6 м относительно зимней межени.

В половодье восстанавливается гидравлическая связь рукавов дельты реки с морем и усиливается влияние нагонных явлений на устьевом участке р. Урал, что при совпадении их с высоким половодьем может привести к катастрофическим наводнениям.

Наибольший расход воды в районе г. Атырау составлял 1980 $м^3$/сек в 1994 г, максимальная скорость воды составляла 1,5-2,0 м/сек.

Межень реки устанавливается к середине августа и длится 170-190 дней.

Во время подъема воды вместе с водами весеннего половодья проходит 90% годового стока взвешенных наносов, которые откладываются в ериках и протоках и выносятся на взморье, образуя острова и песчаные косы.

Протока Баксай. Самое нижнее ответвление реки Урал, по которой вода из р. Урал отводится в степь. Отходит в районе пос. Яманхалинка. Является самым крупным водотоком на правом берегу Урала.

3.1. Водный режим и особенности стока

Реки Урало-Эмбинского района по условиям водного режима относятся к Казахстанскому типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период. Питание их происходит в основном за счет талых снеговых вод. Исключение составляют лишь горные реки в северной части рассматриваемой территории, относящихся к Восточно-Европейскому типу, и водотоки Мангистауской области, главным источником питания которых является ливневые осадки.

Наиболее многоводными реками изучаемого района являются Волга и Урал.

В годовом разрезе режим стока большинства рек характеризуется высоким половодьем и низкой летней меженью с редкими дождевыми паводками. В осенний период наблюдается несколько повышенная водность в результате выпадения осадков и уменьшения испарения водосборов. Зимой на большинстве рек сток прекращается из-за промерзания перекатов.

Наибольшие годовые расходы воды чаще всего наблюдаются во второй половине апреля и лишь изредка в начале мая. На реках, имеющих сток в течение всего года, минимальные значения расходов обычно приходятся на декабрь-март.

Доля весеннего стока от годового на различных реках территории колеблется в пределах от 55 до 100.

Весеннее половодье на реках наиболее рано начинается в южной и юго-восточной частях территории (в среднем в конце марта) и наиболее поздно – в северо-восточной части (в первой декаде апреля). В отдельные наиболее ранние весны эти сроки могут сдвигаться на вторую и даже первую декады марта, в наиболее поздние – на вторую декаду апреля.

Продолжительность подъема половодья на малых водотоках составляет обычно 1-3 дня, на средних – 8-12 и на сравнительно крупных – 20-30 дней. Как правило, в поздние весны при дружном снеготаянии половодье бывает наиболее высоким, а в ранние, когда стаивание снега происходит постепенно – низким.

Высота весеннего подъема уровней обычно не превышает 6 м, а на реках Урал, Алтата и Чаган в отдельные многоводные годы достигает 10-13 м.

Заканчивается половодье чаще всего в конце апреля – начале мая, а на больших реках – в конце мая – начале июня. Наиболее ранние сроки приходятся на первую половину апреля, наиболее поздние – на конец мая – начало июня. На р. Урале половодье заканчивается в июне-июле, а в нижнем течении – в августе.

Минимальные летние расходы чаще всего наблюдаются в июле – августе и, как правило, бывают выше минимальных зимних. В распределении минимального стока по территории проявляется тенденция уменьшения его с севера на юг.

Наиболее увлажненными районами являются правобережье верхнего течения р. Урала и бассейн р. Сакмары, где даже некоторые небольшие водотоки имеют сток в течении всего года.

Самые большие расходы в течении летне-осенней межени наблюдаются в нижнем течении р. Урала.

Зимний сток по сравнению с годовым весьма незначителен. Величина его колеблется по территории от 1 до 9%. На тех реках, где сток имеется в течении всего года, в зимний период обычно происходит постепенное его уменьшение в связи с прекращением поверхностного питания и истощением запасов грунтовых вод. Лишь а отдельные редкие зимы вследствие значительных оттепелей имеет место небольшое увеличение зимнего стока.

Промерзание рек наблюдается на всей рассматриваемой территории. Наиболее частым и продолжительным оно бывает на левобережных притоках среднего течения р. Урала. На многих реках, имеющих в начале зимы сток, он обычно в декабре-январе прекращается из-за промерзания перекатов.

Замерзание рек на изучаемой территории происходит обычно в ноябре (1-25/XI), причем раньше всего покрываются льдом реки, протекающие в северо-восточной части территории.а затем – в более южных ее районах. Продолжительность ледостава на реках северной части рассматриваемого района чаще всего составляет 150-170 дней, в южной – 130 дней. В течении зимы на реках образуется довольно мощный ледяной покров. Обычно к концу марта толщина льда достигает 60-90 см, а в отдельные годы 1-2,5 м.

Вскрытие рек обычно происходит в конце марта – первой половине апреля. Начинается оно в южных районах.постепенно передвигаясь в северные. Продолжительность весеннего ледохода в среднем составляет 3-6 дней, а в отдельные годы лед тает на месте. Полное очищение рек от льда происходит раньше всего в южной части территории (обычно в начале апреля), наиболее поздно – в северо-восточной ее части (третьей декаде апреля).

3.2. Уровенный режим р.Урал

Для определения величины максимального уровня воды р.Урал привлекаются материалы наблюдений по гидропосту р. Урал-с.Махамбет. По посту имеется ряд наблюдений за 1972-2021 гг

Для этого выполнена статистическая обработка рядов наблюдений за максимальными расходами воды по гидрологическому посту р. Урал-с.Махамбет 1972-2021гг**.**

$H_{1\%}$=1016 см.

Способ вычисления	Cv	Cs	Hср.см.	$H_{1\%}$ см.	$Q_{2\%}$ см.	$Q_{10\%}$ см.
Метод моментов	**0,19**	**2Cv**	**680**	**1016**	**980**	**851**

(Расчет кривой обеспеченности опубликован в приложении 3)

4. Расчет максимальных расходов воды.

Протоки Ащисай, Баксай и Черная речка являются протоками р. Урал, по которым вода из реки Урал уходит в степь.

Запитывается Черная Речка через естественные правобережные выливы при высоком поднятии уровней воды в реке Урал, в районе с. Сарайшик, с. Бебарыс и с.Аккайын, что примерно в 28-30км. от створа моста по прямой. Кроме того с помощью насосов в межень вода из реки Урал так же закачивается в русло этого водотока и используется для нужд населения.

В связи с отсутствием необходимой информации для определения максимальных расходов воды расчетной вероятности, максимальные расходы для протоки **Черная речка** рассчитывались по максимальной пропускной способности, средней ширине русла (водного потока) и средней глубине.

Анализ фотоматериала о паводке 2024 года в районе моста показал, что расчет пропускной способности русла канала по его полному наполнению себя оправдал. Максимальный горизонт воды в паводок поднялся до бровки канала в районе моста и под ригель, на который опирается пролетное строение моста. Расстояние от низа пролетного строения до максимального горизонта воды составило порядка 80-90см.

Максимальный расчетный горизонт воды р.Черная речка имеет вероятность превышения порядка 1% и подтверждается кривой обеспеченности макс. уровней воды р.Урал-с.Махамбет. По сведениям отдела гидропрогнозов Казгидромета 25 мая 2024 года максимальный уровень воды в реке Урал составил 1025см. Согласно кривой обеспеченности макс. уровней воды этот уровень соответствует обеспеченности в пределах 1%. Приложение №3.

5. Гидравлические расчеты

Для выполнения гидравлических расчетов были определены морфометрические характеристикиреки в месте пересечения. Проведен комплекс работ, включающий в себя выбор и съемку морфостворов, располагаемых нормально к направлению руслового и пойменного потоков, съемку продольного профиля реки по урезам воды для определения уклона свободной поверхности потока.

Расчет гидравлических характеристик реки в районе проектируемого мостового перехода производился с помощью программы «Морфоствор»,

по заданным уровням воды. Расходы воды определялись обратным путем по заданным уровням воды.

На реке обсчитаны два поперечных профиля (морфоствора):

1.Морфоствор верхний в м. выше оси моста.

2.Морфоствор нижний в м. ниже оси моста.

Коэффициент шероховатости в пределах: n = 0,0333 (30) для руслового и пойменных участков водотока определен по таблице Срибного М.Ф. (НИМП-72).В состав итоговых данных расчета вошли:

- таблицы расчета гидравлических характеристик, где указаны расчетные расходы воды 1,2 и 10% обеспеченности, расчетные горизонты воды на расходы заданной обеспеченности, максимальные скорости воды в русле при расчетных горизонтах воды и площади живого сечения при полученных расчетных горизонтах воды;

-поперечные профили водотока;

- кривые зависимостей Q=f(H), V=f(H) и W=f(H).

Результаты гидравлических расчетов приведены в таблицах и графиках, приложенных далее по тексту

Список использованной литературы.

1. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. МСП – 3.0 –101–2005. Астана 2006г.
2. Наставление по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки. (НиМП-72)М.Транспорт. 1972г

3. Ресурсы поверхностных вод СССР том13. вып.1 Ленинград Гидрометеоиздат 1966г.

4. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик, Ленинград, Гидрометеоиздат, 1984г.

Выводы

В процессе инженерно-гидрологических работ на объекте «**Реконструкция автомобильных дорог в г.Атырау» (от кольцевой ул.Тайманова до Черной Речки»** проведено частичное обследование русла водотока. Обследованосуществующее искусственное сооружение (мостовой переход) в месте пересечения с автодорогой.

Статистическим методом обработан ряд наблюдений за максимальными уровнями воды в р.Урал-с.Махамбет, с учетом половодья 2024г.

Выполнены инженерно-гидрологические и морфометрические расчеты для мостового перехода. В таблице приведены основные гидравлические характеристики водотока на уровень максимального наполнения канала, соответствующего обеспеченности Р=1%.

Обеспеченность	**Q м^3/сек**	**Н ср, м**	**В, м**	**Ω, м^2**	**V, м/сек**	**Расчетный горизонт, Н $_{1\%}$, м**
Максимальное наполнение	**43,0**	**0,81**	**112**	**90,9**	**0,48**	**-23,78**

По следам нагара (меткам ГВВ) на опоре установлен наиболее часто повторяющийся и долго стоящий уровень Н= -24,45. Этому уровню соответствует расход воды Q= 14,0м^3\сек.

Максимальный расчетный горизонт воды -23,78 соответствует обеспеченности Р=1% Максимальный горизонт воды в паводок поднялся до бровки канала в районе моста и под ригель, на который опирается пролетное строение моста. Расстояние от низа пролетного строения до максимального горизонта воды составило порядка 80-90см.

Подготовлены: схема расположения проектируемого объекта и фотоприложение, по материалам рекогносцировочного обследования.

Список использованной литературы

Основной регламентирующий документ для гидрологических расчетов

-МСП 3.04-101-2005 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик».

Ранее выпущенные нормативные документы, не потерявшие силу

-«Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик». Ленинград, Гидрометиздат, 1984, с приложениями, (карты-номограммы)

-СНиП 2.01.14-83 «Определение расчетных гидрологических характеристик».

-Наставления по изысканиям и проектированию железнодорожных и автомобильных дорог, мостовых переходов через водотоки. «Транспорт». М. 1995 г.

-Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. «Гидрометеоиздат», Л, 1966.

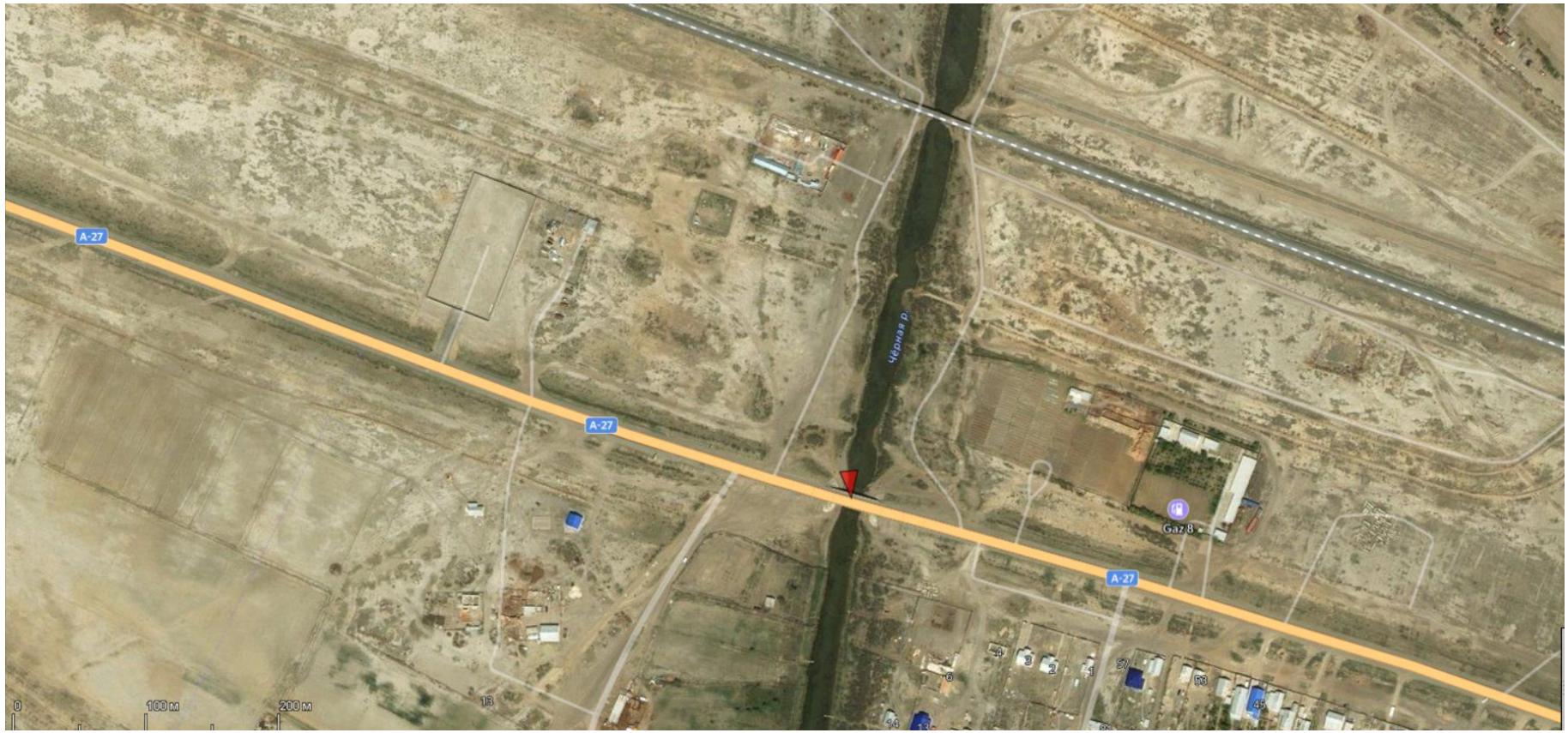


Схема расположения мостового перехода через Черную речку по улице Абая на автодороге Атырау-Астрахань.

Фотоприложение (паводок 2024 год)

Мост через канал Черная речка. Общий вид с верховой стороны.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, поднятие гребня береговой дамбы мешками с песком.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, гребень береговой дамбы усиленный мешками с песком.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, поднятие гребня береговой дамбы мешками с песком. Вид с низовой стороны.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, укрепление береговой дамбы мешками с песком.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, панорама ситуации в период прохождения паводка.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, панорама ситуации в период прохождения паводка в районе проектируемого моста.

Фотоприложение (2024 год после паводка)

Мост через канал Черная речка. Общий вид. Правобережная опора.

Мост через канал Черная речка. Общий вид. Левобережная опора.

Мост через канал Черная речка. Общий вид.

Мост через канал Черная речка. Русло ниже моста.

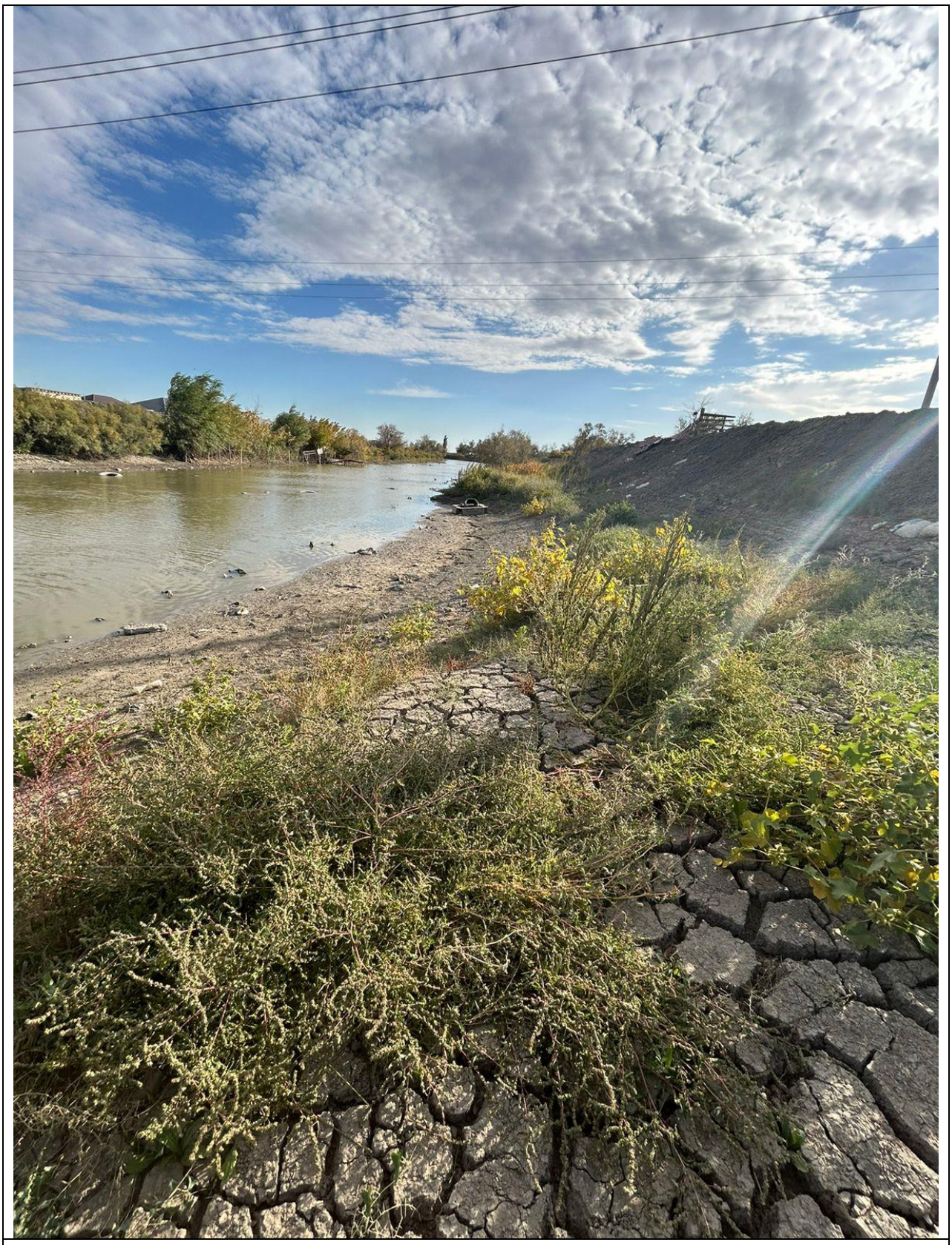
Мост через канал Черная речка. Русло выше моста.

Мост через канал Черная речка. Левобережная опора, метка ГВВ 1,5м. выше уреза воды.

Мост через канал Черная речка. Правобережная опора, метка ГВВ 1,5м. выше уреза воды.

Мост через канал Черная речка. Низ конструкций моста 2,49м. выше уреза воды.

Мост через канал Черная речка. Правобережная опора. Отметка ГВВ порядка 1,5м. выше уреза воды.



Мост через канал Черная речка. Русло канала ниже моста.

Климатические Характеристики по данным метеостанции г. АТЫРАУ. **Таблица №**

Дорожно – климатическая зона -V.
Наиболее холодный месяц – январь.
Средняя температура января - -9,6^{0}С.
Условия по требованиям для бетона гидротехнического – суровые,
по требованиям для дорожной одежды – умеренныеt.
Среднегодовая температура воздуха - +8,4^{0}С.
Наиболее жаркий месяц - июль.
Средняя температура июля - +25,7^{0}С.
Абсолютный максимум температуры воздуха - +43^{0}С.
Абсолютный минимум температуры воздуха - -38^0 С.

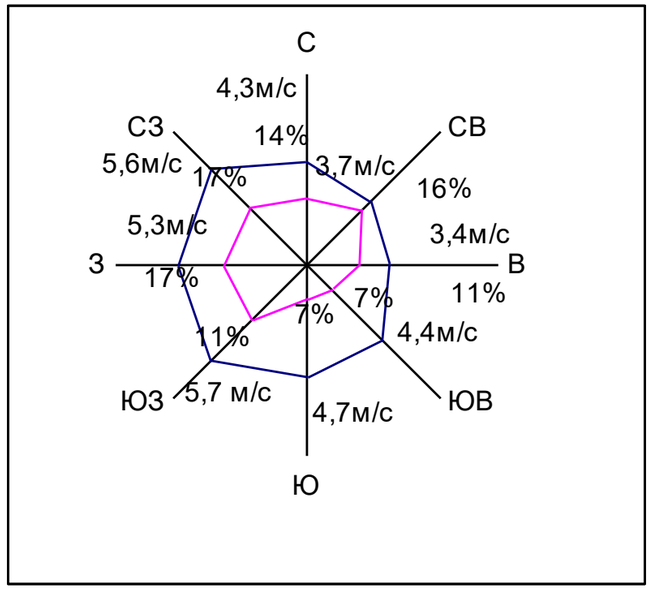
Наиболее холодные периоды	Средние температуры ^{0}С с обеспеченностью	
	0,98	**0,92**
Пятидневка	-28^{0}С	-25^{0}С
Сутки	-38^{0}С	-30^{0}С

Характерные периоды по температуре воздуха.

Средняя температура периода	Данные о периоде		
	начало (дата)	**конец (дата)**	**продолжительность**
выше +5^{0}С	2. IV	25. X	206
выше +10^{0}С	15. IV	10. X	178

ГОДОВАЯ

Число штилей 21



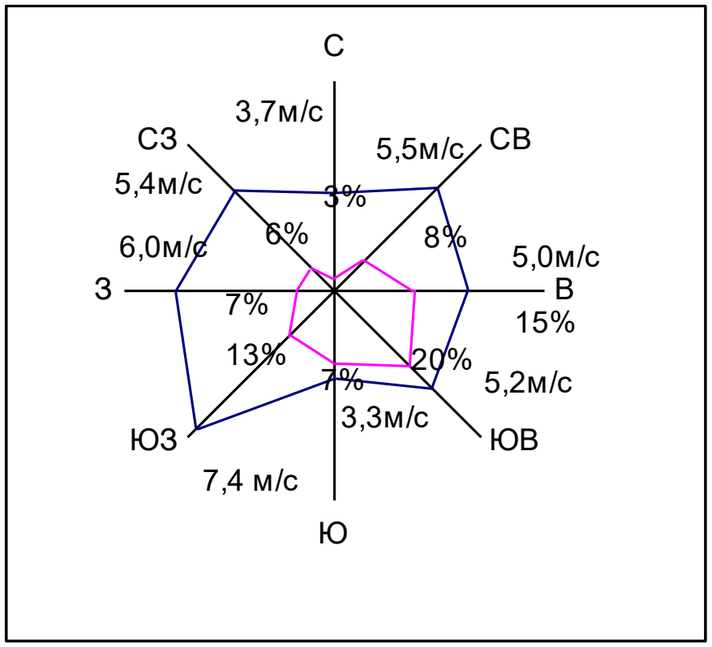
Нормативная глубина промерзания грунта: суглинистого и глинистого – 169 см,
песчаного и супесчаного - 206 см.
Среднегодовое количество осадков – 328 мм,
В том числе в теплый период - 192 мм.
Толщина снежного покрова с расчетной вероятностью превышения 5 $^0/_0$ - 29 см.

Расчетные объемы снегопереноса м^3/ п. м.

наименование метеостанции	РУМБЫ								ИТОГО
	СЗ	**С**	**СВ**	**В**	**ЮВ**	**Ю**	**ЮЗ**	**З**	
Атырау	*12*	*7*	*61*	*24*	*24*	*12*	*260*	*79*	479

ЗИМНЯЯ

ЧИСЛО ШТИЛЕЙ 23



Количество дней с ветрами свыше 15 м/сек - 40;
с гололедом - 6;
с туманами - *10;*
с метелями - 20;
с градом - 2.

Скорость ветра в см – 1 м /сек.
Повторяемость в 1 см – 5%.

Фотоприложение (паводок 2024 год)

Мост через канал Черная речка. Общий вид с верховой стороны.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, поднятие гребня береговой дамбы мешками с песком.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, гребень береговой дамбы усиленный мешками с песком.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, поднятие гребня береговой дамбы мешками с песком. Вид с низовой стороны.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, укрепление береговой дамбы мешками с песком.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, панорама ситуации в период прохождения паводка.

Мост через канал Черная речка. Русло канала, панорама ситуации в период прохождения паводка в районе проектируемого моста.

Фотоприложение (2024 год после паводка)

Мост через канал Черная речка. Общий вид. Правобережная опора.

Мост через канал Черная речка. Общий вид. Левобережная опора.

Мост через канал Черная речка. Общий вид.

Мост через канал Черная речка. Русло ниже моста.

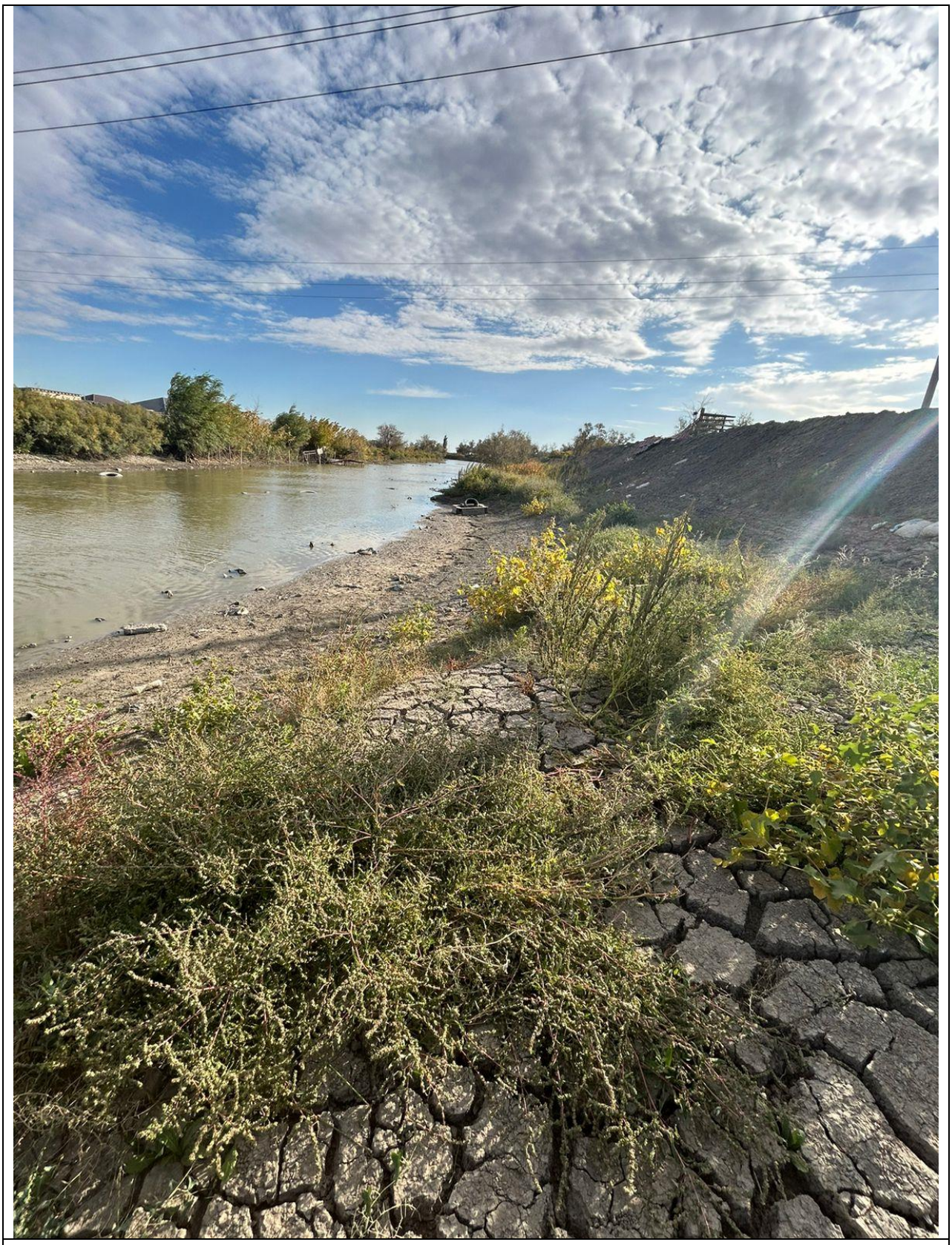
Мост через канал Черная речка. Русло выше моста.

Мост через канал Черная речка. Левобережная опора, метка ГВВ 1,5м. выше уреза воды.

Мост через канал Черная речка. Правобережная опора, метка ГВВ 1,5м. выше уреза воды.

Мост через канал Черная речка. Низ конструкций моста 2,49м. выше уреза воды.

Мост через канал Черная речка. Правобережная опора. Отметка ГВВ порядка 1,5м. выше уреза воды.



Мост через канал Черная речка. Русло канала ниже моста.

Приложение №3

Вычисление параметров кривой обеспеченности (эмпирическая) максимальных уровней воды р.Урал-с.Махамбет 1972-2021гг.

№ пп	Годы	Q, м^3/с	Годы	Q, в убыв. порядке	$P=\frac{m}{n+1}\cdot 100\%$
1	1972	713	1996	996	2,3256
2	1973	555	1993	923	4,6512
3	1975	488	2005	865	6,9767
4	1976	555	1990	828	9,3023
5	1977	500	1991	826	11,6279
6	1979	622	2002	820	13,9535
7	1980	704	2001	812	16,2791
8	1981	775	1988	790	18,6047
9	1982	685	1985	788	20,9302
10	1984	441	1981	775	23,2558
11	1985	788	2007	767	25,5814
12	1986	706	2004	765	27,9070
13	1987	764	1987	764	30,2326
14	1988	790	2017	752	32,5581
15	1989	614	2000	750	34,8837
16	1990	828	2011	734	37,2093
17	1991	826	2016	714	39,5349
18	1992	573	1972	713	41,8605
19	1993	923	1986	706	44,1860
20	1996	996	1980	704	46,5116
21	2000	750	2003	700	48,8372
22	2001	812	1982	685	51,1628
23	2002	820	2014	664	53,4884
24	2003	700	2012	663	55,8140
25	2004	765	2013	660	58,1395
26	2005	865	2018	642	60,4651
27	2006	559	2010	629	62,7907
28	2007	767	1979	622	65,1163
29	2008	577	1989	614	67,4419
30	2009	550	2008	577	69,7674
31	2010	629	1992	573	72,0930
32	2011	734	2021	565	74,4186
33	2012	663	2006	559	76,7442
34	2013	660	1973	555	79,0698
35	2014	664	1976	555	81,3953
36	2015	534	2009	550	83,7209
37	2016	714	2015	534	86,0465
38	2017	752	2020	533	88,3721
39	2018	642	1977	500	90,6977
40	2019	468	1975	488	93,0233

41	2020	533	2019	468	95,3488
42	2021	565	1984	441	97,6744

Теоретическая кривая обеспеченности макс. Уровней воды

р.Урал-с.Махамбет 1972-2021гг.

		Cv	Но	S	Cs/Cv	
		0,19	680,21		2	
р.%	Фпо т.3	Ф*Cv	к = ФCv+1	Q=К*Qо		Cs
0,01	4,566	0,86754	1,86754	1270,32		0,38
0,1	3,632	0,69008	1,69008	1149,61		
1	2,598	0,49362	1,49362	1015,98		
3	2,032	0,38608	1,38608	942,83		
5	1,742	0,33098	1,33098	905,35		
10	1,32	0,2508	1,2508	850,81		
20	0,82	0,1558	1,1558	786,19		
30	0,474	0,09006	1,09006	741,47		
40	0,194	0,03686	1,03686	705,28		
50	-0,066	-0,01254	0,98746	671,68		
60	-0,306	-0,05814	0,94186	640,66		
70	-0,566	-0,10754	0,89246	607,06		
75	-0,706	-0,13414	0,86586	588,97		
80	-0,85	-0,1615	0,8385	570,36		
90	-1,234	-0,23446	0,76554	520,73		
95	-1,524	-0,28956	0,71044	483,25		
97	-1,708	-0,32452	0,67548	459,47		
99	-2,042	-0,38798	0,61202	416,30		
99,9	-2,54	-0,4826	0,5174	351,94		

Cv=	0,19	Cs=	2,00	*Cv	Cs=	0,38	Q_0= 680,21

Расчет морфоствора верхнего на р.Черная речка при Н=-24,45м.бс

Исходные данные

Данные по профилю

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	-23,74	0	60	-24,63	1	0	-24,26
0	20	-24,01	0	70	-25,66	1	20	-23,56
0	40	-24,35	0	80	-25,53	1	40	-23,19
0	50	-24,6	0	90	-25,5	0	0	0

Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл РУВ	РУВВ
0	0	0	0,2	-24,45

№уч-ка	№ п.тчк	№ в.тчк	К.шерох	% уклон	Косина
1	1	11	30	0,2	0

Результаты расчета

РУВВ = -24,45

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,65	54,47	35,59	0,39	13,81

Q,м3 = 13,81

Расчет морфоствора верхнего на р.Черная Речка при Н=-25,00

Исходные данные

Данные по профилю

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	-23,74	0	60	-24,63	1	0	-24,26
0	20	-24,01	0	70	-25,66	1	20	-23,56
0	40	-24,35	0	80	-25,53	1	40	-23,19
0	50	-24,6	0	90	-25,5	0	0	0

Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл РУВ	РУВВ
0	0	0	0,2	-25

№уч-ка	№ п.тчк	№ в.тчк	К.шерох	% уклон	Косина
1	1	11	30	0,2	0

Результаты расчета

РУВВ = -25,00

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,47	30,44	14,22	0,27	3,79

Q,м3 = 3,79

Расчет морфоствора верхнего на р.Черная речка

По максимальному наполнению русла

Исходные данные

Данные по профилю

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	-23,74	0	60	-24,63	1	0	-24,26
0	20	-24,01	0	70	-25,66	1	20	-23,56
0	40	-24,35	0	80	-25,53	1	40	-23,19
0	50	-24,6	0	90	-25,5	0	0	0

Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл РУВ	РУВВ
0	0	0	0,2	-23,76

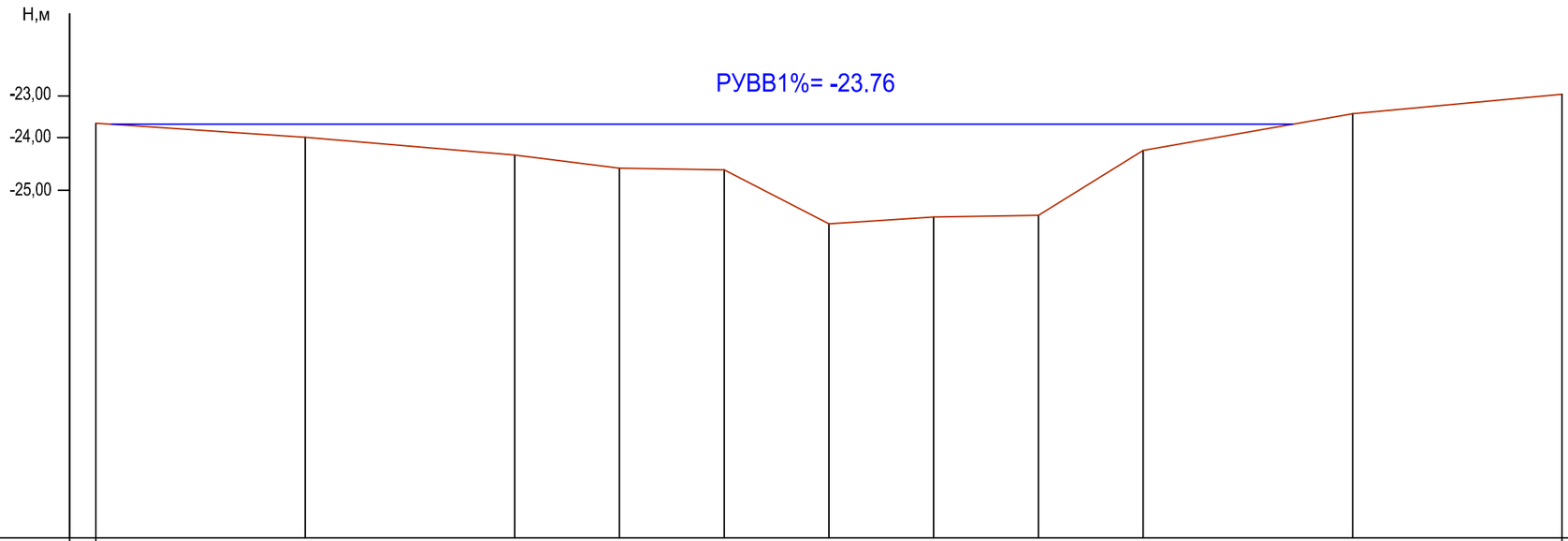
№уч-ка	№ п.тчк	№ в.тчк	К.шерох	% уклон	Косина
1	1	11	30	0,2	0

Результаты расчета

РУВВ = -23,76

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,81	112,8	90,94	0,48	43,47

Q,м3 = 43,47



МАСШТАБЫ:

МВ 1:100
МГ 1:500

Характ.грунтов													
NN участков		1											
Ширина уч-ка В,м		112.80											
Сред. глубина Н,м		0.81											
Площадь сечения W,м		90.94											
Уклон i,м		0.20											
Коэффиц.шерохов. n		30.00											
Косина потока cos a		0.00											
Сред.скорость V,м/с		0.48											
Расход Q,м3/с		43.47											
% от суммарного Q													
Ситуация и характеристика растительности													
Отметки земли,м	-23.74	-24.01	-24.35	-24.60	-24.63	-25.66	-25.53	-25.50	-24.26	-23.56	-23.19		
Расстояния,м		20	20	10	10	10	10	10	10	20	20		
Пикеты и плюсы	0								1				

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.		Ефимов С.Н.			07.2019г
Провер.					07.2019г

Реконструкция автодорог в г.Атырау. (От колцевой ул.Тайманова до Черной речки)

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Мост через р. Черная Речка

Морфоствор верхний

ТОО "Алматы Жоба"

Основные расчетные гидравлические характеристики морфостворов

р. Черная Речка

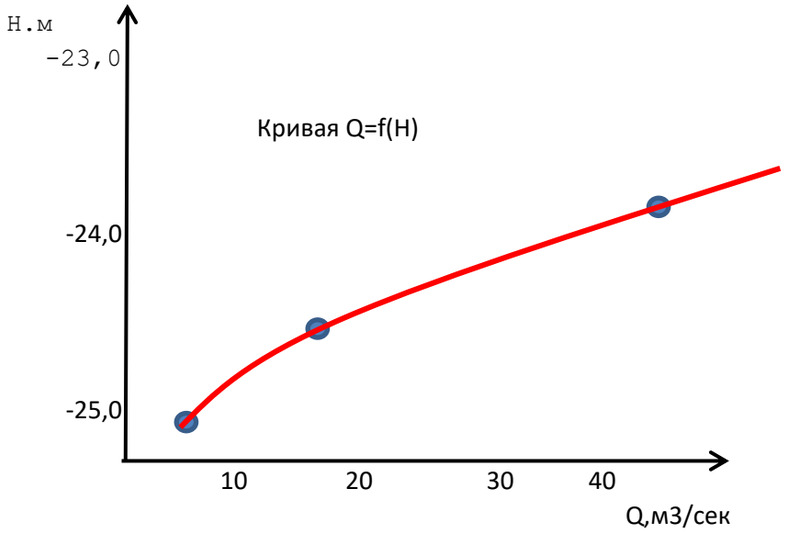
Q макс.=43,0м3/сек. Уклон русла =0,2‰ n=30 ΔН=0,02м. L=130

Морфоствор	Н1%	ω, м2	В,м	Нср.м.	V,м/сек	Qм3\сек.
Нижний	-23,80	85,1	116	0,74	0,49	42,0
Верхний	-23,76	90,9	112,8	0,81	0,48	43,5

Увязка расчетных горизонтов морфостворов по уклону реки.

Морфоствор	Н1%	Расст.м	ΔН,м.	Н перен.	Невязка, м.
Нижний	-23,80	45	0,01	-23,79	
Осевой					**-23,78**
Верхний	-23,76	48	0,01	-23,77	

Расчетный максимальный горизонт наполнения по оси моста составит -23,78 м.бс.



Для ГВВ по меткам на опоре Н= -24,45

Результаты расчета верхний морфоствор

РУВВ = -24,45

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,65	54,47	35,59	0,39	13,81

Результаты расчета нижний морфоствор

РУВВ = -24,45

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,78	47,44	37,19	0,43	15,96

Для минимального горизонта Н= -25,00

Результаты расчета верхний морфоствор

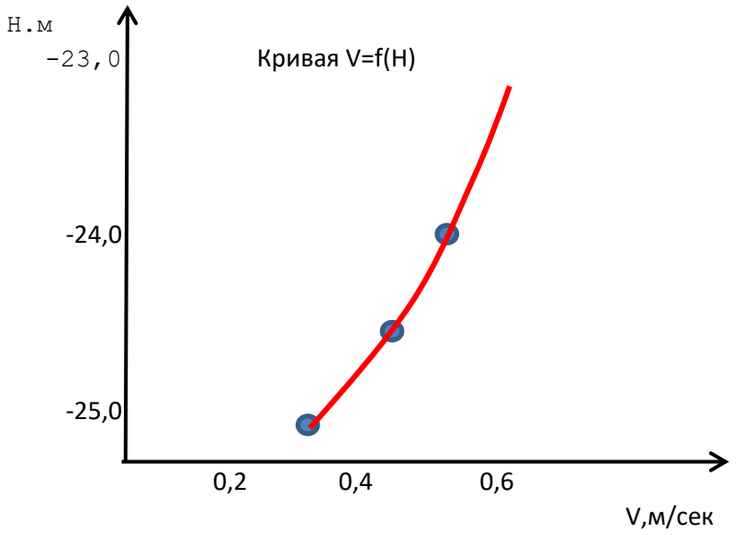
РУВВ = -25,00

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,47	30,44	14,22	0,27	3,79

Результаты расчета нижний морфоствор

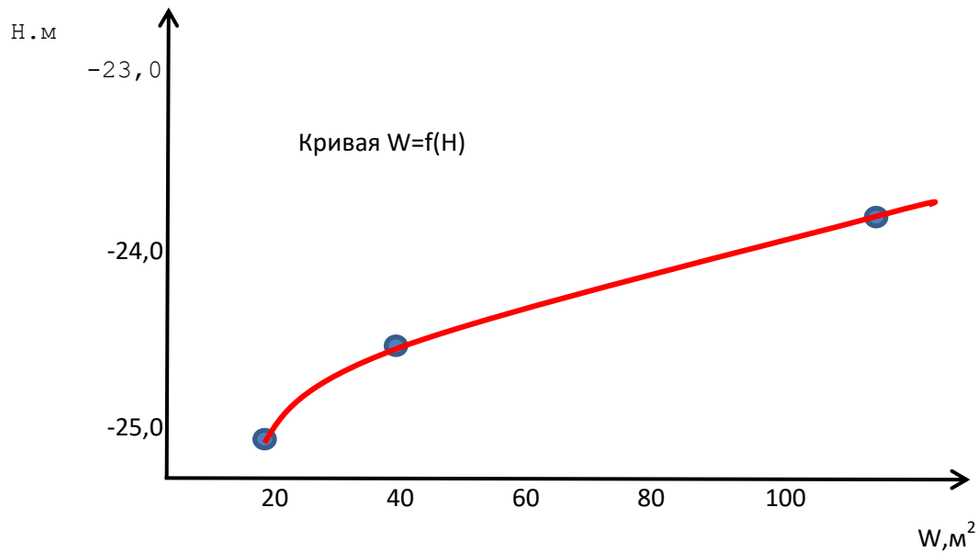
РУВВ = -25,00

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,56	30,19	17,07	0,31	5,35



Итоговая таблица зависимостей Q=f(H), V=f(H), W=f(H)

H,м	Q,м^3/сек	V,м/сек.	W, м^2
-23,79	42,0	0,49	116
-24,45	16,0	0,43	37,2
-25,00	5,40	0,31	17,1



Расчет морфоствора нижнего на р.Черная Речка при Н=-24,45

Исходные данные

Данные по профилю

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	-24,08	0	70	-25,5	1	20	-23,68
0	20	-23,8	0	80	-25,88	1	40	-23,48
0	40	-24,22	0	90	-25,6	1	40	-23,19
0	60	-24,64	1	0	-24,23	0	0	0

Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл РУВ	РУВВ
0	0	0	0,2	-24,45

№уч-ка	№ п.тчк	№ в.тчк	К.шерох	% уклон	Косина
1	1	10	30	0,2	0

Результаты расчета

РУВВ = -24,45

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,78	47,44	37,19	0,43	15,96

Q,м3 = 15,96

Расчет морфоствора нижнего на р.Черная речка Н=-25,00

Исходные данные

Данные по профилю

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	-24,08	0	70	-25,5	1	20	-23,68
0	20	-23,8	0	80	-25,88	1	40	-23,48
0	40	-24,22	0	90	-25,6	1	40	-23,19
0	60	-24,64	1	0	-24,23	0	0	0

Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл РУВ	РУВВ
0	0	0	0,2	-25

№уч-ка	№ п.тчк	№ в.тчк	К.шерох	% уклон	Косина
1	1	10	30	0,2	0

Результаты расчета

РУВВ = -25,00

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,56	30,19	17,07	0,31	5,35

Q,м3 = 5,35

Расчет морфоствора нижнего на р.Черная речка

По максимальному наполнению русла

Исходные данные

Данные по профилю

ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка	ПК	плюс	отметка
0	0	-24,08	0	70	-25,5	1	20	-23,68
0	20	-23,8	0	80	-25,88	1	40	-23,48
0	40	-24,22	0	90	-25,6	1	40	-23,19
0	60	-24,64	1	0	-24,23	0	0	0

Данные по морфоствору

1%	2%	10%	Укл РУВ	РУВВ
0	0	0	0,2	-23,8

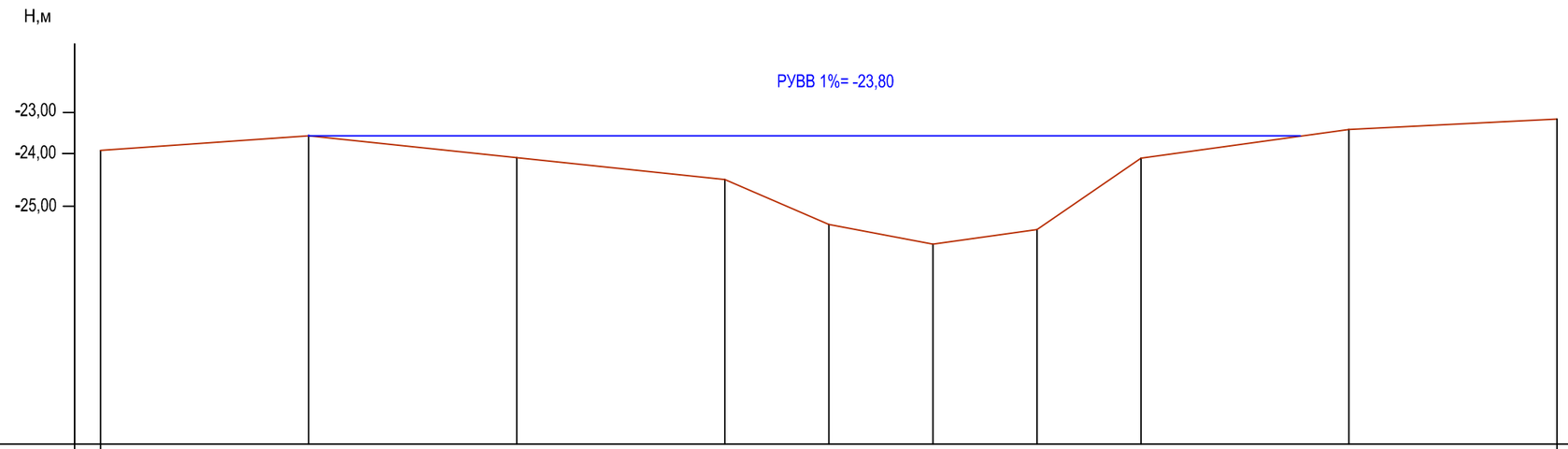
№уч-ка	№ п.тчк	№ в.тчк	К.шерох	% уклон	Косина
1	1	10	30	0,2	0

Результаты расчета

РУВВ = -23,80

№ уч-ка	Ср.глуб	Ширина	Пл.сеч	Ср.скор	Расход
1	0,74	115,64	85,11	0,49	41,86

Q,м3 = 41,86



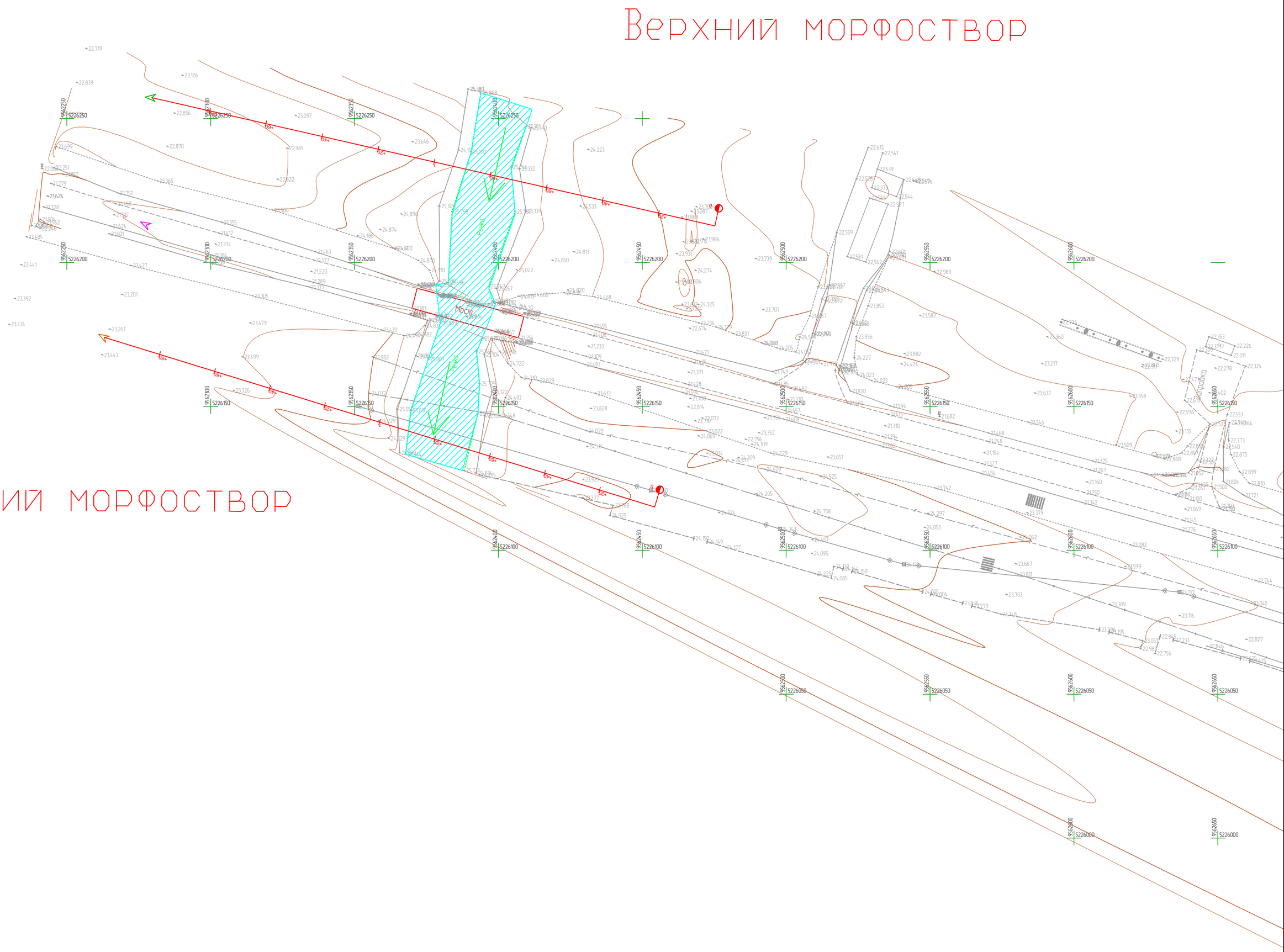
МАСШТАБЫ:

МВ 1:100
МГ 1:500

Характ.грунтов											
NN участков		1									
Ширина уч-ка В,м		115.64									
Сред. глубина Н,м		0.74									
Площадь сечения W,м		85.11									
Уклон i,м		0.20									
Коэффиц.шерохов. n		30.00									
Косина потока cos a		0.00									
Сред.скорость V,м/с		0.49									
Расход Q,м3/с		41.86									
% от суммарного Q											
Ситуация и характеристика растительности											
Отметки земли,м	-24.08	-23.80	-24.22	-24.64	-25.50	-25.88	-25.60	-24.23	-23.68	-23.48	
Расстояния,м	20	20	20	10	10	10	10	20	20		
Пикеты и плюсы	0							1			

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Реконструкция автодорог в г.Атырау. (От колцевой ул.Тайманова до Черной речка)
Разраб.		Ефимов С.Н.			07.2019г	Мост через р. Черная Речка
Провер.					07.2019г	Морфоствор нижний

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ТОО "Алматы Жоба"

ПЛАН УЧАСТКА Р.ЧЕРНАЯ РЕЧКА С МОРФОСТВОРАМИ