

## Содержание

Технико-экономические показатели .....	6
1. Общие данные.....	7
1.1. Введение.....	7
1.2. Месторасположение.....	8
2. Инженерно-геологические условия площадки .....	8
2.1. Геоморфология и рельеф.....	8
2.2. Литологическое строение.....	8
2.3. Подземные воды.....	8
2.4. Физико-механические свойства грунтов .....	9
2.5. Деформационные свойства грунтов.....	10
2.6. Прочностные свойства грунтов.....	10
2.7. Засоленность и агрессивность грунтов.....	10
2.8. Сейсмическая опасность зон строительства, грунтовые условия и сейсмическая опасность площадок строительства .....	10
2.9. Климатическая справка .....	11
2.10. Строительная группа грунта по трудности разработки .....	12
3. Гидрологические условия площадки .....	12
3.1. Сведения о существующих искусственных сооружениях на реке Большая Букпа.....	13
3.2. Климат.....	14
3.3. Почво-грунты.....	20
3.4. Растительность.....	22
3.5. Гидрография.....	23
3.5.1. Реки и временные водотоки.....	23
3.5.2. Подземные воды.....	27
3.6. Водный режим рек и временных водотоков карагандинской области. ..	30
3.7. Гидрологический режим реки Большая Букпа.....	34
3.8. Показатели максимальных расходов воды весеннего половодья р. Большая Букпа в г. Караганда.....	36
3.9. Расчет минимального 30 – суточного расхода воды.....	39
3.10. Внутригодовое распределение стока.....	40
3.11. Сток взвешенных и влекомых наносов.....	40
3.12. Русловые деформации.....	41
3.13. Проблемы реки большая букпа.....	41
4. Проектные решения .....	45
4.1. Цели проекта.....	45
4.2. Существующее состояние.....	45
4.3. Гидротехнические решения.....	46

					<b>40-2021-ПЗ</b>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
ГИП		Кульбаев			Лит.	Лист	Листов
						2	
					ТОО «КазЖобаСаулет-Консалтинг»		
®							

«Санация русла реки Большая  
Букпа с обустройством  
регулирующих сооружений  
в г. Караганды»



## СОСТАВ ПРОЕКТА

№ п/п	Обозначение	Наименование	Примечание
1	Том 1 Книга 1	Паспорт проекта	
2	Том 1 Книга 2	Общая пояснительная записка	
3	Том 2 Альбом 1	Гидротехнические решения	
4	Том 2 Альбом 2	Архитектурно-строительные решения. Технологические решения. Электроснабжение	
5	Том 3	Проект организации строительства	
6	Том 4	Сметы	
7	Том 5	ОВОС	

Рабочий проект «Санация русла реки Большая Букпа с обустройством регулирующих сооружений в г. Караганды» разработан в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную и пожарную безопасность и исключающие вредные воздействия на окружающую среду и воздушный бассейн, а также предупреждающие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Главный инженер проекта



Кульбаев Д.

					40-2021- ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Технико-экономические показатели

№ п/п	Показатель	Ед. изм	Количество	Примечание
1.	Протяженность реки	м	17 020	
2.	Класс гидротехнических сооружений (берегоукрепительные сооружения)		III	
3.	Паводковый расход 3% обеспеченности	м <sup>3</sup> /с	5,54 – 37,1	
4.	Паводковый расход 1% обеспеченности	м <sup>3</sup> /с	8,41 – 51,8	
5.	Продолжительность строительства	мес.	10	
6.	Всего стоимость в текущем уровне цен 2022 гг.	тыс. тг	1 919 737,333	
7.	в том числе СМР	тыс. тг	1 160 311,734	

## Ситуационная схема расположения объекта



## 1. Общие данные.

### 1.1. Введение.

Рабочий проект «Санация русла реки Большая Букпа с обустройством регулирующих сооружений в г. Караганды» разработан на основании:

- Задания на проектирование, утвержденного заказчиком;
- Постановление акимата Карагандинской области от 29 декабря 2020 года № 88/04;
- Заключения об инженерно-геологических условиях, выполненного ТОО «А-Геоинжиниринг»;
- Заключение по гидрологическим исследованиям выполненных гидрологами: Сивохин В. Н., Тихомиров Ю. П.
- топографической съемки, выполненной в М1:500.

Проект разработан в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов, действующих на территории РК. Проект санации реки Большая Букпа относится к поверхностным водным объектам и в соответствии с требованиями согласован с РГУ «Нура-Сарысуская межобластная бассейновая инспекция рыбного хозяйства» и РГУ «Нура-Сарысуская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов КВР МЭГПР РК».

Способ строительства – подрядный.

Источник финансирования – государственные инвестиции.

Объект расположен в границах города Караганды.

- Уровень ответственности сооружений - II (нормальный).
- Сложность объекта - технологически несложный.
- Класс гидротехнических сооружений - III.

									Лист
									7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

40-2021- ПЗ

## 1.2. Месторасположение.

Проектируемый объект в административном отношении относится к городу Караганды Карагандинской области.

## 2. Инженерно-геологические условия площадки

### 2.1. Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом отношении поверхность изучаемой площадки расположена в зоне развития денудационно-эрозионного мелкосопочника, и представляет собой округлые гребневидные сопки, невысокие гряды, где гривки и холмы чередуются с межсопочными понижениями.

Тип рельефа- денудационный. Условные высотные отметки поверхности проектируемых площадок колеблются в пределах от 464,64-670,94 и имеет уклон с юго-востока на северо-запад.

### 2.2. Литологическое строение

В геологическом строении глубины- 6,0 м, принимают участие аллювиальные средне- верхнечетвертичные отложения, представленные суглинками.

С поверхности земли, до глубины 0,5 метров залегает насыпной грунт, состоящий из утрамбованного суглинка и гравия.

### 2.3. Подземные воды

Подземные воды в период изыскания (декабрь месяц 2021 года) пройденными разведочными скважинами, глубиной по 6,0 м были вскрыты на глубине 1,0-2,0 м с поверхности земли в зависимости от рельефа.

В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное состояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая. Амплитуда колебания уровня в изученном районе составляет 1,5-2,0 м.

Высокое положение уровня подземных вод ожидается на глубинах 4,0 - 4,5 м.

Водовмещающими грунтами являются все четвертичные грунты. Естественным водоупором являются глины нижнеюрского возраста, залегающие на глубине более -10,0 м.

Питание вод четвертичных отложений происходит в периоды половодья путём инфильтрации поверхностных вод и атмосферных осадков, а также зависит от гидрологического режима близлежащих крупных рек.

По величине минерализация грунтовые воды, по материалам изысканий прошлых лет, слабосоленоватые с минерализацией 2,20 г/л, по химическому составу хлоридно - натриево- кальциевые.

									Лист
									8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	40-2021- ПЗ				

Проектируемая трасса расположена в зоне слабой дренированности с необеспеченным подземным оттоком.

По содержанию ионов  $SO_4=150,0$  мг/дм<sup>3</sup> при содержания  $HCO_3 - 6,6$  мг-экв/л, подземные воды на бетон марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178 - неагрессивные.

По содержанию ионов  $Cl^- = 1400,0$  мг/дм<sup>3</sup> подземные воды к арматуре железобетонных конструкций - при постоянном погружении неагрессивные, при периодическом смачивании - среднеагрессивные.

Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля - средняя.

## 2.4. Физико-механические свойства грунтов

По номенклатурному виду и просадочным свойствам в пределах изучаемой территории, до глубины 6,0 м выделен один инженерно-геологический элемент (ИГЭ):

ИГЭ – суглинок коричневый, твердой консистенции, пористый, просадочный, вскрытой мощностью 6,0 и более метров;

Насыпной грунт нами как ИГЭ не рассматривается.

Грунты инженерно- геологического элемента характеризуются следующими показателями физико- механических свойств:

Наименование показателей, ед. измерения	Нормативные значения	
	ИГЭ	
<i>1</i>	<i>2</i>	
Плотность твердых частиц, г/см <sup>3</sup>	2,71	
Плотность, г/см <sup>3</sup> .	1,87	
Плотность в сухом состоянии, г/см <sup>3</sup>	1,57	
Пористость, %	42,0	
Влажность природная, %	2,80-16,47	
Степень влажности.	0,10-0,61	
Коэффициент пористости.	0,73	
Влажность на границе раскатывания, %	24,6	
Влажность на границе текучести, %	34,6	
Число пластичности, %	10,0	
Показатель текучести	<0	
Коэффициент фильтрации, м/сут.	0,15	

Расчетные значения плотности ( $\rho$ ) и удельного веса ( $\gamma$ ) ИГЭ при водонасыщенном состоянии приведены ниже:

Состояние грунта	Наименование характеристики	Расчетные значения	
		$\alpha = 0,85$	$\alpha = 0,95$
При природной плотности в водонасыщенном состоянии.	$\rho$ , г/м <sup>3</sup>	1,87	1,87
	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	20,0	20,0

## 2.5. Деформационные свойства грунтов.

Нормативные значения модулей и их значения ИГЭ приведены в нижеследующей таблице:

Состояние грунтов	Нормативные значения
При водонасыщенном состоянии, Esat, МПа	8,0

## 2.6. Прочностные свойства грунтов.

Грунты ИГЭ характеризуются следующими нормативными и расчетными значениями прочности характеристик:

Состояние грунта	Обозначение характеристик	Нормативные значения	Расчетные значения	
			$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
Водонасыщенный при природной плотности	ф, градус С, кПа	22	22	23
		7	7	7

## 2.7. Засоленность и агрессивность грунтов

По содержанию легко- и среднерастворимых солей грунты территории незасоленные, слабозасоленные и средnezасоленные. Величина сухого остатка колеблется в пределах 0,066 до 1,380 % (Приложение 3).

По нормативному содержанию сульфатов 1695,8 мг/кг в пересчете на ионы SO-4 – грунты территории на бетон марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178- 85- сильноагрессивные, на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере С3S- не более 65% С3А-не более 7%, С3А +С4АF-не более 22% и шлакопортландцементе- неагрессивные (Приложение 3).

По нормативному содержанию хлоридов в перерасчете на ионы Cl грунты территории на арматуру железобетонных конструкции - среднеагрессивные. Нормативное содержание 750,5 мг/кг (Приложение 3).

По степени морозной пучинистости грунты участка преимущественно слабопучинистые с относительной деформацией морозного пучения 0,010-0,035 д. е.

## 2.8. Сейсмическая опасность зон строительства, грунтовые условия и сейсмическая опасность площадок строительства

В соответствии с картой сейсмического районирования территории Казахстана, участок работ расположен на территории с сейсмичностью менее 6 баллов.

									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

## 2.9. Климатическая справка

Климатическая справка принята в соответствии с СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» и НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия».

По климатическому районированию для строительства территория расположена в районе I В.

Пункт Караганда.

Климатические параметры холодного периода года

Температура воздуха:

Абсолютная минимальная – -42,90С

Наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98- -37,60С; 0,92- -34,70С.

Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98- -35,40С; 0,92- -28,90С.

Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше 00С

– продолжительность -157 сут ;

– температура – -8,90С.

Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше 80С

– продолжительность – 207 сут;

– температура – -4,80С.

Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше 100С

– продолжительность – 221 сут;

– температура – -4,60С.

Средняя месячная относительная влажность, %:

в 15 ч наиболее холодного месяца (января) – 72%;

Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм – 105 мм. Ветер:

преобладающее направление за декабрь-февраль - Ю

максимальная из средних скоростей по румбам в январе, м/с – 6,6 м/с.

Климатические параметры теплого периода года

Температура воздуха обеспеченностью, °С: 0,98 – 28,5°С.

средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля) – 26,80С;  
абсолютная максимальная – 40,20С;

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца (июля), % - 400С;

Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм – 227 мм.

Суточный максимум осадков за год, мм (наибольший из максимальных) – 70 мм; Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август – С, СВ;

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле, м/с – 2,1 м/с;

Повторяемость штилей за год, % - 12%.

Снежный покров:

средняя из наибольших декадных за зиму, см – 32,1; максимальная из наибольших декадных, см – 42;

									Лист
									11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

максимальная суточная за зиму на последний день декады, см – 41;  
Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, дни – 149.  
Среднее число дней с атмосферными явлениями за год:

с пыльной бурей – 3,4; с туманами –15; с метелью –18; с грозой – 24.

В районе нормативная глубина промерзания – 135 см. Средняя глубина проникновения нулевой изотермы в грунте (средняя из максимальных за год) – 161 см.

Район территории по давлению ветра-II. Район по снеговой нагрузке на грунт-III.

Нормативное значение снеговой нагрузке на грунт, кПа-1,5. Нормативное значение ветрового давления кПа-0,39.

Базовая скорость ветра, м/с-25.

Нормативное значение снегового покрова, см-42.

## 2.10. Строительная группа грунта по трудности разработки

Строительные группы грунтов по трудности разработки вручную и одноковшовым экскаватором, согласно Таблица 1, Разд.1., ЭСН РК 8.04-01-2015, приведены в нижеследующей таблице.

Наименование грунтов	Категория грунта по трудности разработки		Номер пункта
	вручную	одноковшовым экскаватором	
Насыпной грунт	3	3	26 <sup>б</sup>
Суглинок	3	3	35 <sup>г</sup>

## 3. Гидрологические условия площадки

Целью гидрологических работ являлось получение максимальных расходов воды 1%, 2%, 3%, 10%, обеспеченности и гидравлических характеристик, необходимых для проектирования и определение горизонтов воды соответствующего прохождению максимального расчетного расхода воды, а также характерных и строительных уровней, расчетной толщины льда, а также других гидрологических характеристик необходимых для проектирования реконструкции русла реки и строительства гидротехнических сооружений. Этому способствовали следующие работы: сбор и систематизация гидрометеорологических материалов, данных о существующих искусственных сооружениях, расчеты при выборе аналога, анализ влияния существующих водохранилищ и гидротехнических сооружений на реке Большая Букпа на водный режим, расчет наката ветровых волн на откосы насыпи, анализ влияния планируемых мероприятий по разрабатываемому проекту строительства проектируемого моста, построение расчетного гидрографа, определение минимального 30-суточного 95 % обеспеченности расхода воды.

									Лист
									12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

### 3.1. Сведения о существующих искусственных сооружениях на реке Большая Букпа.

Река Большая Букпа протяженностью 17 км, берёт своё начало с небольшой возвышенности у отстойника шахты №38 («Стахановская»), протекает на юго-запад, в районе Старого города русло реки поворачивает на юг и течёт по шахтным подработкам, в городской черте, в районе стадиона, река протекает в коллекторе, проходя парковую зону и в районе зоопарка вновь течёт по естественному руслу проходит через пруд и ниже Фёдоровского водохранилища впадает в р. Сокур (57 км от устья) в районе городских очистных сооружений. На третьем километре (ПК 37+00) к основному руслу примыкает левый приток, который берет начало у шахты им. Костенко.

Река Большая Букпа подпитывает пруд, находящийся в центральном парке г. Караганда. В верхнем течении (в районе подработок шахты №38) естественный режим реки нарушен. Площадь водосбора реки 79,3 км<sup>2</sup> длина 17,0 км.

Абсолютные отметки водосбора от 525 до 570 м. БС.

Открытые участки реки сильно загрязнены бытовыми отходами и несанкционированными сбросами, что отрицательно сказывается на её естественном режиме.

На реке Большая Букпа находится несколько автодорожных мостов и труб, один железнодорожный мост, несколько водоемов типа хвостохранилищ и шлам отстойников. Первый водоем находится у самого истока реки. В начале, русла как такового нет, вдоль реки тянется большой заболоченный массив, заросший камышом.

По трассе левого притока реки на ПК4 находится водопропускная труба диаметром 1,2 м. На ПК 9, пересечении с ул. Гоголя находится двухочковая водопропускная труба.

На ПК 39+60 расположен пешеходный мост длиной 18 м.

На пересечении с ул. Бухар Жырау находится автодорожный мост длиной (мост косой). На пересечении с ул. Казахстан находится автодорожный мост. Длина моста 95 м.

На участке от ул. Казахстан имеется несколько пешеходных переходов. На ПК 45+00 имеется пешеходный мост длиной 34 м.

На ПК 47+40 находится мост длиной 15 м. На ПК 47+85 такой же мост.

На участке с ПК48+00 до ПК 77+60 река на большей части перекрыта плитами.

На улице Баженова на пересечении с рекой Большая Букпа находится мост длиной 44 м. На пересечении с железной дорогой ПК 96+25 находится мост длиной 60 м.

На ПК 126+80 мост длиной 15 м

На пойме реки Большая Букпа имеется ряд водоемов и множество заболоченных участков заросших камышом.

									Лист
									13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



### 3.2. Климат.

Карагандинская область характеризуется континентальным и засушливым климатом, что обуславливается удаленностью территории от больших водных пространств, а также свободным доступом в пределы области теплого сухого субтропического воздуха пустынь Средней Азии и холодного, бедного влагой арктического воздуха, перемещающихся в меридиональном направлении. Для теплого полугодия характерны высокая температура воздуха, незначительные осадки и довольно большая относительная сухость воздуха, а для холодного полугодия – продолжительная суровая зима с устойчивым снежным покровом, значительными скоростями ветра и довольно частыми метелями.

Весна наступает в конце марта – начале апреля и длится всего один-два месяца. Лето продолжается четыре – пять месяцев. Осень, как и весна, короткая. Зима начинается в ноябре, заканчивается в марте.

**РАДИАЦИОННЫЙ БАЛАНС.** Составляющие приходной части радиационного баланса на территории области значительно изменяются в зависимости от широты местности. Продолжительность солнечного сияния на юге рассматриваемой территории значительно больше, чем на севере, что обуславливается различным развитием облачности. Число дней в году (по общей облачности) в Караганде составляет 80, а в районе Бетпак-Дала 113.

Наибольшая в году облачность отмечается в холодное полугодие. Вероятность пасмурных дней в это время года 40-70%. Для теплого периода, особенно для лета, характерна малая облачность. Вероятность ясных дней в летний период в рассматриваемом районе составляет 40- 50 %. Суммарный приток солнечной радиации за год возрастает с севера на юг от 110 до 130

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ккал/см<sup>2</sup>. В декабре она составляет 2-3, а в июне достигает 16-18 ккал/см<sup>2</sup> месяц.

На долю рассеянной радиации приходится около 45 ккал/см<sup>2</sup> год, в январе 1-2, а в июле 5-6

ккал/см<sup>2</sup> месяц. Величина альbedo в теплый период года изменяется в пределах 20-30 %, а зимой, при наличии снежного покрова, альbedo уменьшается от 70 % на севере до 40 % на юге области.

Суммарные годовые величины радиационного баланса изменяются от 40-42 ккал/см<sup>2</sup> в рассматриваемом районе.

Максимальный радиационный баланс наблюдается в летнее время (июнь-июль) и составляет 6-9 ккал/см<sup>2</sup>. Годовая амплитуда радиационного баланса на исследуемой территории 9-9,5 ккал/см<sup>2</sup>.

**ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА.** Средняя годовая температура воздуха на севере рассматриваемой территории 2-2,50, а на юге 5-70. В связи с изрезанностью рельефа местности, закономерное возрастание температуры воздуха с севера на юг часто нарушается.

В повышенных частях мелкосопочника средняя годовая температура воздуха колеблется от 0 до 20.

Средняя температура самого холодного месяца – января в рассматриваемом районе изменяется от -16 до -190. Абсолютный минимум в отдельные годы достигает -500.

Весной среднесуточная температура воздуха переходит через 00 в сторону положительных температур в среднем 5-10/IV, а через +50 – 16-22/ IV. В повышенных частях мелкосопочника наступление положительных температур наблюдается в среднем на 3-5 дней позже, чем в указанные даты для окружающей местности. На одних и тех же широтах в западных районах территории весеннее потепление обычно наступает на 2-3 дня раньше. Чем в восточных.

Начало и окончание весны от года к году колеблется от 15 до 20 дней. Осенью переход среднесуточных температур воздуха через 00 наблюдается 20-25/X на рассматриваемой территории.

Продолжительность теплого периода (среднесуточная температура воздуха больше 00) в среднем 200-230 дней.

Наиболее теплый месяц – июль. Средняя месячная температура июля изменяется от 200 до 220 на рассматриваемой территории. В повышенных местах мелкосопочника она на 2-30 меньше. Абсолютный максимум температуры в июле достигает 40-420.

Таким образом, в Карагандинской области амплитуда колебания среднемесячных температур воздуха достигает 35-400, абсолютная амплитуда превышает 90°.

Средняя месячная и годовая температура воздуха.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
г. Караганда	-14,5	-14,2	-7,7	4,6	12,	18,	20,	17,8	12,	3,2	-	-12,3	2,9

					8	4	4		0		6,3		
Астана	-16,8	-16,5	-10,1	3,0	12,7	18,2	20,4	17,8	11,6	2,6	-7,0	-14,0	1,8

Атмосферные осадки на рассматриваемой территории распределяются весьма неравномерно. Закономерность уменьшения их с северо-запада на юго-восток часто нарушается под влиянием Центрально-Казахстанского мелкосопочника.

Наибольшее за год количество осадков выпадает в горных районах мелкосопочника (300-350 мм в районе гор Улутау и до 400 мм в горном узле на востоке области). Наименьшее среднегодовое количество осадков наблюдается в южных районах области (150 мм). На большей части территории средняя годовая сумма осадков колеблется в пределах 200-250 мм, при этом в рассматриваемом районе их выпадает за год на 50-75 мм больше чем на юге. В пределах возвышенностей мелкосопочника наиболее увлажнены обычно западные и северные склоны, меньше – юго-восточные. Отдельные горные хребты обуславливают большую пестроту в распределении осадков. Осадки, выпадающие на крутых склонах хребта, иногда в 1,5-2 раза больше осадков, выпадающих в долинах, расположенных у подножий гор.

По величине годовых осадков и характеру распределения в зависимости от высоты местности территории области делится на четыре района. Рассматриваемая территория относится к IV - восточному району, охватывающему бассейны озер Карасор и Балхаш (Северное Прибалхашье). Годовая сумма осадков от 150-200 мм (на высотах 500-600 м) до 350-400 мм (на высотах 800-1000 м).

Средний слой годовых осадков на территории Карагандинской области 260 мм.

Соотношение сезонных сумм осадков в различных районах области неодинаково. В повышенных частях мелкосопочника на холодную часть года в среднем приходится 25-35% годовой суммы осадков. В теплый период года в повышенных частях мелкосопочника выпадает до 300 мм осадков. На большей же части территории области в теплый период года выпадает в среднем 150-200 мм осадков.

Наибольшая месячная сумма осадков в повышенных частях мелкосопочника приходится на летние месяцы (июнь-июль). Наименьшее количество осадков выпадает обычно в феврале- марте и в сентябре.

Из года в год сумма осадков колеблется в больших пределах. В годы с большим количеством осадков сумма их достигает 550 мм в Каркаралинских горах и 350 мм на равнинном юге.

а в годы с малым количеством осадков – соответственно 150 и 75 мм. Еще более значительны различия в осадках отдельных лет за холодную и теплую части года. В исключительно многоснежные зимы сумма осадков за ноябрь-март в повышенных частях мелкосопочника составляет 200-250 мм. В крайне малоснежные зимы количество осадков составляет всего 20-30 мм.

					40-2021- ПЗ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					16



устойчивого снежного покрова для большей части территории составляет **1,5 месяца**, а на юге **2 месяца**.

Продолжительность залегания снежного покрова в различных районах территории неодинакова. В повышенных частях мелкосопочника и на севере устойчивый снежный покров удерживается в среднем **130-150** дней, а на юге – **100-120** дней. В отдельные годы число дней

со снежным покровом на севере колеблется от **110** до **175** дней. На юге в некоторые годы устойчивый снежный покров вообще не наблюдается.

Накопление снега на большей части территории идет постепенно, достигая максимума в марте, однако накопление основной массы снега нередко наблюдается в первой половине зимы. В феврале и марте запасы воды в снеге значительно убывают вследствие испарения

Наиболее ранние даты наступления максимальных снегозапасов приходятся на конец января – начало февраля., наиболее поздние – на конец марта. Начало весеннего снеготаяния в среднем наблюдается через **10-15** дней после даты установления максимальных снегозапасов. Эта разница в сроках установления максимальных снегозапасов и начала снеготаяния вследствие значительных потерь на испарение сказывается на величинах снежного покрова и должно учитываться при гидрологических расчетах. Средняя из наибольших высот снежного покрова в зимний период на севере территории составляет **25-30 см**, на юге **10-15 см**, а в повышенных частях мелкосопочника достигает **35-40 см**. К началу снеготаяния высота снега обычно несколько уменьшается и на большей части территории составляет **20-25 см**.

В малоснежные зимы высота снежного покрова перед началом снеготаяния на большей части территории не превышает **10 см**, в повышенных частях мелкосопочника – **15 см**.

В многоснежные зимы максимальная высота снежного покрова на большей части территории достигает **30-40 см**, а в повышенных частях мелкосопочника более **50-60 см**.

Плотность снежного покрова в начале зимы обычно не превышает **0,15-0,20**, но в течении зимнего периода постепенно увеличивается и перед началом весеннего снеготаяния составляет в среднем **0,25-0,35**. В отдельные зимы плотность снега колеблется от **0,15-0,25** до **0,40-0,45**. Наибольших значений плотность снежного покрова достигает в зимы с сильными метелями и оттепелями. Последние наблюдаются изредка во второй половине зимы.

Таяние снежного покрова начинается обычно в **середине – конце марта** на рассматриваемой территории.

Сход снежного покрова на большей части территории происходит **1-5/IV**, а в повышенных частях мелкосопочника снеготаяние обычно задерживается до **10-15/IV**.

Сплошного фронта снеготаяния в Центральном Казахстане не наблюдается. Независимо от широты местности снег раньше стаивает на участках, прилегающих к горным хребтам с запада, на южных склонах возвышенностей в широких межгрядовых понижениях и в других местах наименьшего накопления снега. В районах же наибольшей аккумуляции снег

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

сходит на **5-10 дней** позже, и даже небольшие возвышенности мелкосопочника долгое время остаются под снегом. В связи с этим продолжительность снеготаяния по высоте различна. На равнине и на межсопочных понижениях снег почти полностью сходит менее чем за **10 суток**. Общая продолжительность весеннего таяния снега в западных и центральных районах мелкосопочника на высотах 250-500 м составляет **10-15 суток**, а на высотах 500-700 м – **15-25 суток**. В восточных районах области снеготаяние обычно начинается несколько позже, чем в западных и продолжается в среднем **10-15 суток**.

**ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА.** Средняя годовая абсолютная влажность воздуха изменяется от **5,8 до 6,0 мб**. Годовая амплитуда абсолютной влажности воздуха **9-10 мб**. Наибольшая относительная влажность воздуха бывает в зимнее время **75-80%**, наименьшая – в теплое время года **30-60%**.

Средний годовой дефицит влажности воздуха **5,0-5,5 мб**. В зимнее время на большей части территории он равен **0,3-0,6 мб**. и только в повышенных частях мелкосопочника обычно несколько больше до **0,7-0,8 мб**. В теплое время года дефицит влажности воздуха значительно колеблется. В рассматриваемом районе средние месячные его величины изменяются от **0,8-0,9 мб**. в марте до **13,0-13,5 мб**. в июле. В сентябре недостаток насыщения воздуха влагой составляет **7-9 мб.**, в октябре он уменьшается до **3-5 мб**. В горах мелкосопочника дефицит влажности воздуха в июле в среднем не превышает **11-12 мб**.

**ВЕТЕР.** незащищенность территории от проникновения в ее пределы воздушных масс различного происхождения благоприятствуют интенсивной ветровой деятельности. Обширность территории и сложный рельеф обуславливает значительные различия в скорости и направлении ветра.

Средняя годовая скорость ветра на рассматриваемой территории **4,5-5 м/сек**. Дни со штилями бывают редко.

В зимний период в связи с наличием отрога сибирского максимума в рассматриваемом районе преобладают юго-западные ветры повторяемостью **25-45%**.

В зимний период хорошо прослеживается влияние на скорость ветра возвышенностей и гор мелкосопочника. Средняя скорость ветра составляет – **5,0-5,5 м/сек.**, в возвышенных местах она несколько увеличивается.

В теплое время года преобладают северо-восточные ветры.

Наиболее сильные ветры на всей территории области, вызывающие зимой метели, а летом пыльные бури, чаще всего имеют юго-западное направление. Наибольшие скорости ветра, как правило, наблюдаются во второй половине зимы и весной, достигая **25-30 м/сек**. Повторяемость ветра со скоростью более **15 м/сек**. составляет от **9 до 50 дней**.

**Скорость ветра (в м/сек)**

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Караганда	5,6	6,4	6,8	6,0	5,5	5,4	4,7	4,2	4,6	5,2	5,9	6,1	5,6

**ИСПАРЕНИЕ.** В условиях засушливого климата Карагандинской области на испарение расходуется большая часть выпадающих осадков.

Суммарное годовое испарение с поверхности почвы, полученное приближенно как разность между нормой осадков и стока, изменяется в среднем от **150 мм** до **350 мм**.

Величина испарения в теплое время года определяется главным образом весенними влагозапасами в почве и количеством атмосферных осадков. Поэтому около половины всего суммарного испарения приходится на **апрель, май июнь**. В июле испарение обычно не превышает величины осадков, и только начиная с августа-сентября, вследствие уменьшения притока солнечной радиации и прекращения вегетации растений суммарное испарение уменьшается, и атмосферные осадки идут на накопления влаги в почве. За зимний период испаряется в среднем **20-30 мм**.

Следует, однако, иметь в виду, что величина испарения с поверхности отдельных бассейнов, расположенных на одних и тех же широтах, могут быть весьма различны в силу неоднородности их почвенно-геологических и гидрогеологических условий.

Возможное годовое испарение при достаточном количестве почвенной влаги может иметь значения от **700-800 мм** до **1200 мм**.

### 3.3. Почво-грунты.

Почвенный покров области разнообразен.

Среди зональных типов почв (темно-каштановых, светло-каштановых, бурых и серо-бурых), сменяются последовательно с севера на юг, повсеместно встречаются интрозональные почвы (солонцы, солончаки, лугово-каштановые, луговые, лугово-каштановые, луговые, лугово- болотные, такырные). Формирование их связано с местными условиями почвообразования.

Наиболее типичны для данной территории темно-каштановые и светло-каштановые почвы, которыми занято около 40% всей территории. В северных и северо-восточных районах в основном распространены темно-каштановые, а в центральной части, занятой мелкосопочником, - светло-каштановые почвы.

В южных районах мелкосопочника и на прилегающей к нему равнине развиты бурые и серо- бурые почвы, а в горных долинах – горные черноземы и горно-каштановые почвы.

Особенности почв Центрального Казахстана являются малая мощность мелкоземистой толщи, неглубокое подстиление их плотными породами или рыхляком, хрящеватость и щебенчатость (особенно в возвышенных частях мелкосопочника).

По механическому составу почво-грунты исследуемой территории можно разделить на три группы:

- 1) пески, маломощные щебнистые почвы на плотных породах, легкосуглинистые и супесчаные, характеризующиеся повышенной инфильтрацией. Они распространены повсеместно в мелкосопочнике и на песчаных массивах южных и западных районов;

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



В засушливые годы общие запасы влаги в метровом слое осенью составляют от **160-180 мм** на севере до **50-60 мм** на юге.

В зимний период влажность почвы обычно изменяется мало. Наибольшее увеличение влагозапасов в верхних слоях почвы происходит лишь вследствие перегонки водяных паров из нижележащих слоев, а также в результате оттепелей, иногда наблюдающихся в южных районах. Общее увеличение влаги в метровом слое почвы за зимний период, как правило, не превышает **30 мм**.

Наибольшее увлажнение почво-грунтов наблюдается в весенний период, обычно в первую декаду после окончания снеготаяния. Запасы влаги в метровом слое почвы в этот период на водосборах рек северной части области в среднем достигает **250-300 мм**, в центральных районах – **200-250 мм** и в южных – **150-200 мм**.

Наибольшая пестрота в увлажненности территории отмечается в весенний период особенно в районе мелкосопочника. Глубина промачивания крутых склонов холмов составляет **20 см**, а у подножий их, на дне логов и балок, в западинах и на водораздельных участках увлажнение часто достигает полной влагоемкости до глубины более **1 м**.

В летнее время в результате интенсивного испарения влагозапасы почвы заметно уменьшаются и в июле в рассматриваемом районе влаги, доступной для растений почвы, почти не остается.

Морозная зима и сравнительно небольшая мощность снежного покрова обуславливают значительную глубину промерзания почво-грунтов. Промерзание почвы обычно начинается в конце октября. К концу зимы температура 0<sup>0</sup> наблюдается в почве на большой глубине.

Наибольшая среднемноголетняя за зиму глубина промерзания почвы для большей части рассматриваемой территории **2-2,5 м**. В северных районах области в наиболее морозные и малоснежные зимы почва промерзает до глубины **3,0-3,5 м** и более. Даже в сравнительно теплые и многоснежные зимы промерзание наблюдается до глубины **более 1 м**.

### 3.4. Растительность.

На территории области преобладает редкая ковыльная, типчаково-полынная и кустарниковая растительность. Весной к ней примешиваются эфемеры и эфемероиды (растения весенней вегетации).

В засушливой степной зоне, занимающей всю северо-восточную часть области (за исключением горных районов), на темно-каштановых почвах в травостое преобладают ковыли, а также широко распространены типчак и полынь. Эфемерная растительность встречается редко. По долинам рек располагаются участки луговой растительности.

У подножий гор восточной части области преобладают разнотравно-злаковая степная растительность. Долины и ущелья гор покрыты густыми зарослями кустарника, березняками, осинами. Склоны Каркаралинских гор заняты хвойным лесом. Небольшие лесные массивы встречаются на склонах

									Лист
									22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

других гор восточных районов области (горы Кент, Кзылрай). Березово-осиновые перелески встречаются по долинам рек, стекающих с гор Улутау. Однако лесом (сосна, береза, осина) занята незначительная часть территории области (не более 1-2%).

В местах выхода подземных вод, на ежегодно заливаемых участках пойм рек и по берегам озер изредка встречаются заболоченные места с характерной для низинных болот растительностью.

В растительном покрове полупустынь преобладают многолетние засухоустойчивые виды (типчак, ковыли, луковичные эфемероиды, а также полыни, кокпек и мелкий кустарник).

Растительный покров крайне изрежен, особенно на вершинах холмов, в местах выхода коренных пород и на засоленных почвах. В поймах рек, долинах временных водотоков и у подножий гор растительность богаче, кое-где встречаются луговые травы. В микропонижениях рельефа распространены заросли чия, кокпека и др.

В зоне пустынь преобладают полынно-солянковая и полукустарниковая растительность, не образующая сомкнутого покрова. Весной здесь много эфемерной растительности.

В районах песчаных пустынь западной части области, где грунтовые воды находятся сравнительно близко от поверхности, растительность несколько разнообразнее. Здесь, кроме полыней, широко распространены осоково-злаковые растительные группировки. На такырах иногда произрастают однолетние солянки.

### **3.5. Гидрография.**

Особенности строения гидрографической сети на территории области в значительной мере обусловлены устройством ее поверхности. Наличие низкогорного рельефа в восточной и западной частях и понижение местности в целом на запад, юг и частично на север определяют основное направление стока от центра области к ее окраинным частям. В связи с этим все крупные реки области веерообразно расходятся от центра и заканчиваются бессточными озерами или теряются в аллювиальных отложениях. Большинство озер расположено по периферии, в северных и западных, более увлажненных, районах области.

На реках Нуре, Шерубайнуре, Кара-Кенгире, Атасу построены крупные водохранилища, а на малых водотоках – десятки прудов и копаней.

Характерной особенностью гидрографии является редкая речная сеть и относительно большое количество временных водотоков, имеющих сток только в период весеннего снеготаяния. Многие небольшие озерные чаши бывают заполнены водой только в короткий период после весеннего половодья.

#### **3.5.1. Реки и временные водотоки.**

В Карагандинской области насчитывается около 5500 рек и временных водотоков. Их общая длина превышает 34 тыс. км. Около 4500 водотоков

									Лист
									23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



Следует, однако, отметить, что бессточные понижения в Карагандинской области занимают значительно меньшую долю площади бассейнов рек, чем, например, в Северном Казахстане.

Озерность речных бассейнов незначительна. Так, в бассейне р. Нуры озера занимают лишь 5%, в бассейнах рек Северного Прибалхашья – не более 1%, а в бассейне р. Сарысу – всего около 0,5% территории. Регулирующие влияние на сток озера почти не оказывают. Только небольшие озера, расположенные в Каркаралинских горах, являются регуляторами стока правобережных притоков р. Жарды, а озера Карасорской группы (Улькенкуль и Балыктыкуль) в период весеннего половодья частично регулируют сток рек Талды и Каркаралинки в их нижнем течении.

Заболоченные территории в силу их незначительного распространения тоже не играют существенной роли в режиме рек области. Небольшие участки заболоченных земель имеются в средних и нижних частях бассейнов рек Нуры, Жарлы и Талды.

Залесенность бассейнов даже таких рек, как Талды и Жарлы, настолько мала, что не оказывает существенного влияния на их сток. На водосборах же других рек леса совсем нет.

Распаханность водосборов рек различна. Значительные массивы распаханых земель имеются в северных районах исследуемой территории. Здесь, в бассейнах рек Нуры, Акбастау, Тузды, распаханые земли составляют 20-25% их площади. Водосборы остальных рек распаханы незначительно (1-5% площади бассейна).

Большинство рек Центрального Казахстана являются типичными равнинными водотоками и лишь отдельные из них, обычно только в верхнем течении, имеют характер горных потоков. Средневзвешенный уклон крупных рек меньше 0,5 ‰. Уклоны рек, как правило, с нарастанием длины уменьшаются от 1,5-2,5 ‰ в верховьях до 1,0-0,5 ‰ к устью.

Форма речных долин и морфометрические характеристики русел рек обычно сильно изменяются по их долине. Ширина долин в верховьях рек и временных водотоков несколько десятков или сотен метров, а в низовьях рек – несколько километров.

Ширина долин крупных рек достигает 5-10 км. В верховьях рек, берущих начало в горах мелкосопочника, долины настолько узкие и глубокие, что имеют вид горных ущелий. В низовьях рек долины часто выражены неясно и постепенно сливаются с окружающей местностью.

Значительное число рек имеет хорошо выраженную надпойменную террасу. Пойма развита преимущественно в нижних течениях. В верховьях рек и временных водотоков дно долины затопляется только в годы с очень высокой волной половодья. На малых водотоках ширина поймы в большинстве случаев не превышает 500 м. На средних реках в годы с высоким половодьем вода разливается на 1-3 км. В годы средней водности затопляются только наиболее пониженные участки поймы.

Поймы преимущественно двусторонние. У большинства рек поверхность поймы изобилует промоинами и задернованными западинами, часто

						40-2021- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			25

заполненными водой. Растительность пойм преимущественно луговая, иногда кустарниковая. В нижнем течении рек Жарлы, Калмаккырган, Токрау, Моинты и других, а также в среднем и нижнем течении р. Сарысу затопляемое дно долины сложено песчаными грунтами с разреженной растительностью.

Русла большинства рек хорошо разработаны. Ширина русел малых водотоков чаще всего 15- 30 м, а на реках с площадью водосбора 3-5 тыс. км<sup>2</sup> – 50-70м. Только в низовьях крупных рек и на отдельных участках в их средних течениях расстояние между бровками меженного русла превышают 80-100 м.

Глубина вреза русел. как правило, увеличивается по длине реки. На верхних участках водотоков русло часто представляет собой ряд отдельных рытвин и ям. В среднем и нижнем течениях русла рек имеют более четкие очертания. Только у рек, текущих на юг. при выходе их на равнину русла выражены слабо и глубина их вреза в нижних течениях не превышает 1-3 м. Реки повышенной части мелкосопочника имеют хорошо разработанные, но неглубокие русла. Для рек северных районов территории глубина вреза русел большей частью 3-5 м.

Извилистость русел умеренная, обычно, увеличивается вниз по течению. Разветвленность русел наблюдается только в среднем и нижнем течениях рек.

Характерной чертой строения русел рек рассматриваемой территории является хорошо выраженное чередование плесов и перекатов. Особенно четко это чередование выражено на средних и нижних участках рек. Плесы обычно приурочены к узким участкам русла с высокими берегами. Плесы хорошо развиты. Преобладающая длина их 200-300 м, ширина 10-20 м. наиболее значительные из них имеют длину 8-10 км, в редких случаях 30-50 км, а ширину до 50-70 м. преобладающая глубина их 2-3 м, а наибольшая у отдельных плесов достигает 14-15 м. Объем крупных плесов изменяется от 3 тыс. м<sup>3</sup>. Суммарный объем плесов изменяется от 3 тыс. м<sup>3</sup> для малых водотоков до 5-7 млн. м<sup>3</sup> для рек значительной величины.

Плесы в прибрежной части зарастают кустарником, тростником, камышом. Их поверхность часто занята водной растительностью. Дно плесов сложено глинистыми отложениями или сильно заиленными песчаными грунтами, перекаты большинства пересыхающих рек мало подвержены деформации, обычно хорошо задернованы. и в период отсутствия стока по внешнему виду почти ничем не отличаются от прилегающих участков поймы. Дно перекатов большей частью слабо разработано, сложено песчано-суглинистыми или песчано-гравелистыми отложениями, а в местах выхода коренных пород – каменистое.

Для рек южной половины исследуемой территории характерно увеличение от истоков к устью мощности песчано-галечного материала, слагающего русло. Нижние участки рек Сарысу, Токрау, Калмаккырган и другие представляют обширные конусы выноса аллювиальных отложений, аккумулирующих весь сток. Участки русла, сложенные мощными рыхлообломочными отложениями и закарстованными известняками встречаются и на таких реках, как Тургай, Улы-Жиланшик, Жарлы, Кара-Кенгир, Жезды и других.

									Лист
									26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

40-2021- ПЗ

Берега русел в местах перекаатов умеренно крутые или пологие, на плесовых участках- крутые, обрывистые, сложены преимущественно суглинками и задернованы. Менее устойчивы берега нижних участков рек южной и западной части рассматриваемой территории, сложенные супесчаными почво-грунтами.

### 3.5.2. Подземные воды.

Подземные воды на территории Карагандинской области встречаются почти во всех комплексах геологических образований. По условиям залегания и характеру циркуляции их можно разделить на три типа: трещинные, трещинно-карстовые и поровые. Значительное распространение на территории имеют трещинные и трещинно-карстовые воды, несколько реже встречаются поровые воды.

Трещинные воды встречаются во скальных породах (кристаллические сланцы, кварцитах, песчаниках, конгломератах, эффузивах, гранитах и др.) Для всех этих пород характерна сравнительно слабая и неглубоко проникающая трещиноватость, наблюдающаяся обычно в верхней зоне, мощностью 10-15 м. реже 20-30 м.

Глубже трещины обычно малочисленны или их вообще не наблюдаются. Только в местах тектонических разломов трещины имеются на значительной глубине. Уровень трещинных вод определяется в первую очередь рельефом и находится на глубине от 1 до 40-50 м. Часто эти воды выходят на поверхность в виде нисходящих родников. Особенно много родников в низкогорных районах, где на каждые 2-3 км<sup>2</sup> приходится один родник. Дебиты источников в зависимости от степени трещиноватости пород колеблются от 0,01 до 2-3 л./сек., и иногда до 10 л/сек и более.

Трещинные воды часто формируют меженный сток в верховьях многих рек низкогорья. Минерализация трещинных вод относительно невысокая и в большинстве случаев не превышает 500-600 мг/л.

Трещинно-карстовые воды приурочены к известнякам девон-карбона, характеризуются сильной трещиноватостью и закарстованностью, что обуславливает их высокую водообильность.

Трещинно-карстовые воды залегают на глубине от 1 до 50 м и нередко выклиниваются в виде мощных родников с дебитом до 30 л/сек (бассейн р. Кара-Кенгир). В большинстве случаев дебиты родников от 2-3 до 10 л/сек. Родники с высокими дебитами, как правило, являются восходящими. В период половодья карбонатные структуры при пересечении их реками способны поглощать значительные объемы поверхностного стока, а в меженный период, наоборот, трещинно-карстовые воды выклиниваются в речные долины, формируя на некоторых участках сток в 0,2-0,3 м<sup>3</sup>/сек. Минерализация вод 1000 – 3000 мг/л.

Поровые воды приурочены к рыхлым отложениям различного возраста, обычно заполняющим депрессии рельефа. Воды, содержащиеся в древних отложениях (юрских и меловых), относятся преимущественно к артезианскому

									Лист
									27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

типу. Из артезианских бассейнов, имеющих на территории области, наиболее крупными являются Карагандинский и Мынбулакский. Водоносные горизонты сложены преимущественно песками. Средняя глубина залегания подземных вод 100-150 м. Воды, как правило, пресные с общей минерализацией до 1000 мг/л. Связь артезианских вод с поверхностными имеет место лишь в областях питания подземных вод.

Воды третичных и четвертичных отложений в основном безнапорные, грунтового типа. Наибольшее практическое значение из них имеют воды аллювиальных отложений речных долин (Сарысу, Нуры, Шерубайнуры, Моинты, Токрау, Жамши и др.). Мощность четвертичного аллювия в крупных долинах восточной части области достигает 25-30 м. Это гравийно-песчанно-галечниковый материал с коэффициентами водоотдачи до 25-30%, хорошо отсортирован и отличается высокой поглощающей способностью.

Уровень водоносного горизонта, как правило, залегает неглубоко – до 5, реже до 10 м. Водообильность отложений исключительно высокая, дебит скважин изменяется в среднем от 10 до 20 л/сек, иногда до 40 л/сек, а расходы воды подруслового потока отдельных долин изменяются от 1 до 2,5 м<sup>3</sup>/сек. Качество вод хорошее, содержание солей в большинстве случаев не превышает 1 000 мг/л, но в долинах отдельных рек (Сарысу, Атасу) повышается до 3000-5000 мг/л.

В долинах некоторых рек (Шерубайнуры, Нуры, Токрау и др.) разведочным бурением вскрыт погребенный третичный аллювий представленный песками и галечниками, залегающими под 50-60- метровой толщей водоупорных глин. Воды древних долин напорные, скважины иногда дают самоизливание. На участках, где глины размыты, водоносный горизонт погребенного аллювия гидравлически связан с грунтовыми водами. Поровые воды повсеместно распространены в виде отдельных линз и прослоев в делювеально-пролювиальных покровных отложениях. Они, как правило, отличаются малыми запасами, пестротой химического состава и практического значения не имеют.

Основным источником питания всех типов подземных вод являются талые снеговые воды и весенние дождевые осадки. Летние осадки в питании подземных вод существенной роли не играют, за исключением длительных обложных и ливневых дождей. Пополнение запасов подземных вод аллювиальных отложений происходит главным образом, вследствие фильтрации воды поверхностного стока в ложе реки в период половодья. Фильтрация стока рек Сарысу, Калмаккырган и Байконур в период половодья имеет также важное значение как источник формирования подземных вод некоторых артезианских бассейнов. Роль речных вод в питании водоносных горизонтов трещинных и трещинно-карстовых вод невелика.

В межень речные долины в районах низкогорий и возвышенностей мелкосопочника представляют собой интенсивные дрены трещинных и трещинно-карстовых вод. Дренируемые долинами воды частично формируют подземные потоки в аллювиальных отложениях, но главным образом

									Лист
									28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

транспирируются в поймах зарослями влаголюбивой растительности и испаряются с поверхности плесов.

В некоторых районах имеет место перераспределение запасов подземных вод между отдельными структурами путем подземного стока, но подземный отток за пределы рассматриваемой территории весьма незначителен.

Колебание уровня подземных вод имеют четко выраженный сезонный ход. Максимальный подъем уровня, вызываемый инфильтрацией талых – снеговых – вод, наблюдается обычно в последней декаде апреля или в начале мая. Подъем уровня подземных вод происходит очень быстро, затем начинается постепенный спад, на фоне которого в летнее время наблюдаются отдельные повышения уровня, связанные с выпадением дождей. В конце сентября уровень подземных вод несколько повышается за счет резкого уменьшения испарения и транспирации, а затем вновь отмечается спад, продолжающийся до весны. Амплитуда колебания уровня подземных вод изменяется в зависимости от состава грунта. В известняках и галечниках, отличающихся большой водоотдачей, амплитуда невелика, а в слаботрещинчатых кристаллических породах амплитуда колебания уровня значительна. В среднем амплитуда составляет 0,5-3 м.

По условиям формирования и распределения подземных вод территория области охватывает ряд районов, выделенных У. М. Ахмедсафаровым:

- 1) низкогорья и возвышенности мелкосопочника Центрального Казахстана,
- 2) мелкосопочная равнина Центрального Казахстана,
- 3) Улутауское низкогорье и возвышенности мелкосопочника,
- 4) плато Бетпак-Дала (северная часть),
- 5) Тургайская столовая равнина (восточная часть).

Кроме указанных районов, территория области охватывает гидрогеологический район Тенгиз-Кургальджинской впадины.

Первый район занимает верховья рек бассейнов Нуры и оз. Балхаш. Здесь широко распространены трещинные воды различных палеозойских экструзивно-осадочных пород выклинивающиеся в виде родников в понижениях рельефа и речных долин.

Второй район – мелкосопочная равнина занимает небольшую площадь. Он расположен в пределах бассейнов всех крупных рек области. Наиболее широко здесь распространены трещинные воды, однако запасы их меньше, чем в первом районе. Меженный сток за счет дренирования трещинных вод в этом районе не наблюдается. В некоторых структурах, сложенных известняками, формируются трещинно-карстовые воды. В речных долинах, особенно в северном Прибалхашье и частично в бассейне р. Нуры аккумулируются огромные запасы поровых вод формирующихся вследствие фильтрационных потерь поверхностного стока в ложе реки.

Третий, Улутауский низкогорный район охватывает верхнюю часть бассейнов рек Кара- Кенгир, Тургай и Улы-Жиланшик. Он характеризуется широким распространением трещинных и трещинно-карстовых вод. Последние оказывают большое регулирующие влияние на сток р. Кара-Кенгир, особенно в

									Лист
									29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

средней ее части. Пористые воды на территории района имеют ограниченное распространение.

Четвертый район, плато Бетпак-Дала, входит в южную часть бассейна р. Сарысу. Район отличается спорадичностью распространения грунтовых вод, приуроченных преимущественно к третичным и четвертичным мелкозернистым образованиям, и повышенной минерализацией водоносных горизонтов. Влияние грунтовых вод на формирование поверхностного стока проявляется слабо.

Пятый район – Тургайская столовая равнина и северная часть Туранской низменности. Гидрогеологические условия его во многом сходны с предыдущим районом. Здесь также отмечаются значительные потери стока половодья вследствие русловой фильтрации рек Калмаккыргана, Байконура, за счет этого, вероятно, происходит формирование артезианских вод в меловых песках Мынбулакского бассейна.

### **3.6. Водный режим рек и временных водотоков карагандинской области.**

Основной особенностью водного режима рек области является резко выраженное весеннее половодье. Вслед за половодьем наступает летняя межень, в период которого большинство водотоков пересыхает. В зимнее время многие непересыхающие реки промерзают.

#### **ВЕСЕННЕЕ ПОЛОВОДЬЕ.**

Характер весеннего половодья всех водотоков области в основном однообразен. Начинается половодье во время интенсивного снеготаяния. В начальный период вода, собираясь в руслах рек, разрушает находящийся в них лед, а на пересыхающих водотоках сток проходит в заснеженном русле.

На малых и средних реках половодье начинается почти одновременно в среднем 5-10/IV, только на реках с высотой водосборов более 700-800 м – во второй декаде апреля.

Продолжительность половодья обычно невелика. На временных водотоках с очень малыми водосборами с площадью от 1000 до 5000 км<sup>2</sup> в среднем составляет 25-30 дней, а на малых реках в повышенных частях мелкосопочника и на средних реках – 30-35 дней. В дружные весны на всех водотоках половодье проходит за 15-25 дней. Средняя дата окончания половодья на высотах 700 м приходится на последнюю декаду апреля, а на больших высотах – на первую декаду мая. Пик половодья на реках с площадью водосбора до 5000 км<sup>2</sup> проходит чаще 10- 15/IV, а на средних – 15-20/IV.

Подъем весеннего половодья обычно идет быстро, особенно на малых водотоках. Средняя его продолжительность на крупных и средних реках 6-15 суток, на малых 4-8, а на самых малых 1-2 суток. Интенсивность подъема волны половодья в первые дни обычно не велика, но в период максимального повышения уровня воды резко возрастает. Средняя интенсивность подъема на крупных реках области составляет 50-60 см/сутки, на малых – 15-50 см/сутки. Наибольший суточный подъем уровня воды за период половодья на средних

									Лист
									30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



многих временных водотоках, русла которых заносятся снегом, половодье почти полностью проходит поверх льда или снега. После прохождения пика к концу половодья на таких реках с освобождением русла от снега и льда уровни резко падают, в то время как величина стока изменяется незначительно. На таких водотоках почти ежегодно, а на других реках периодически наивысшие уровни не соответствуют наибольшему расходу воды. Большие амплитуды колебания уровня воды не всегда отражают большую водность.

### **ЛЕТНЯЯ МЕЖЕНЬ.**

По окончании весеннего половодья на наиболее значительных по величине реках территории наступает длительная межень. Большинство водотоков в летнее время разбиваются на отдельные плесы, разделенные между собой пересохшими перекатами. Малые водотоки пересыхают полностью. Исключение составляют некоторые небольшие реки, имеющие постоянное питание грунтовыми водами, и крупные реки Тургай, Ишим и Нура.

Почти все реки с постоянным или прекращающимся в редкие наиболее засушливые годы стоком находятся в повышенных частях мелкосопочника, где они получают грунтовое питание. У значительных по величине рек вниз по течению сток в меженный период обычно в начале увеличивается, а затем уменьшается часто до полного прекращения. Особенно это характерно для рек южных районов, в том числе и для р. Сарысу. Только на р. Нуре, имеющей мощный подрусловой поток, сток в нижнем течении несколько увеличивается.

В осенний период в отдельные дождливые годы происходит значительное повышение уровня воды. Уровень воды в плесах пересыхающих водотоков в течение лета постепенно понижается, мелководные плесы обычно пересыхают. Наполненные водой остаются только крупные, глубокие плесы, подпитываемые грунтовыми водами.

Осенью в отдельные годы на некоторых пересыхающих водотоках возобновляется сток.

На фоне летне-осенней межени на некоторых реках наблюдаются кратковременные подъемы уровня, вызванные выпадением дождей. Подъемы эти не превышают 0,3-0,5 м и наблюдаются 1 раз в 5-10 лет на значительных реках., несколько чаще на малых водотоках повышенных районов мелкосопочника.

Иногда обильные ливневые дожди вызывают возобновление стока на пересыхающих водотоках.

Дождевые паводки чаще всего наблюдаются на водотоках с очень малыми водосборами в конце весны – первой половине лета. На водотоках, расположенных в повышенных частях мелкосопочника, сток вследствие выпадения дождя возобновляется в среднем один раз в 4-5 лет, на малых реках низкогорных поднятий дождевые паводки в весенне-летний период проходят почти ежегодно.

Максимальная волна паводочного стока в большинстве случаев значительно ниже волны весеннего половодья. Только в годы с очень низким половодьем, она равна или превышает максимальную волну снегового половодья текущего года. Дождевые паводки, как правило, очень

									Лист
									32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



ПОДТИП I. Временные водотоки с высотой бассейна менее 450 м. К нему относятся водотоки равнинных районов северной части территории, где сток половодья составляет 95-100 % годового, а также временные водотоки южной и западной части мелкосопочника со стоком только в период половодья. На водотоках южных и западных районов примелкосопочной равнины половодье наблюдается не ежегодно.

ПОДТИП II. Водотоки с высотой бассейна от 450 до 650 м. К нему относятся реки, водосборы которых расположены в типичном мелкосопочнике и в отрогах горных массивов. Половодье продолжается несколько дней. Дождевые паводки редко вызывают повышение уровня даже на спаде половодья. В летнее время они совсем не наблюдаются.

ПОДТИПЫ III и IV относятся к рекам и временным водотокам с высотами 650-850 и более 850 м.

Рассматриваемая территория относится к районам резко выраженного недостаточного увлажнения, накладывающего свой отпечаток на формирование поверхностного стока.

Поверхностный сток формируется исключительно за счет талых снеговых вод. Дождевые осадки в условиях жаркого лета и большой сухости почвогрунтов в своей подавляющей части теряются на испарение и в стоке реки практического значения не имеют. Грунтовое питание не велико и вместе с дождевым составляет 5-10% от годового. В соответствии с исключительным значением талых снеговых вод в питании реки основной фазой её режима является резко выраженное весеннее половодье, вслед за которым наступает глубокая межень.

Естественное половодье в среднем начинается в конце марта - начале апреля. Половодье бывает обычно непродолжительным. Средняя продолжительность половодья 52 дня, подъём в среднем продолжается 12-16 дней, на пике вода стоит от нескольких часов до 1 суток.

Обычно половодье проходит одной волной. Некоторым своеобразием отличается ход весеннего стока при выпадении в период снеготаяния значительных дождевых осадков. С ними связано появление на основной волне половодья вторичных подъёмов, резко выраженных в отдельные годы.

После половодья на реке наступает длительная межень, продолжительность межени 9-11 месяцев, в большинстве случаев река в створе моста пересыхает, разбиваясь на небольшие плёсы выше и ниже моста. При этом незначительное возобновление стока возможно при выпадении значительных дождей в осенне-летний период.

### 3.7. Гидрологический режим реки Большая Букпа.

**Река Большая Букпа.** Рассматриваемая территория относится к районам резко выраженного недостаточного увлажнения, накладывающего свой отпечаток на формирование поверхностного стока.

Поверхностный сток формируется исключительно за счет талых снеговых вод. Дождевые осадки в условиях жаркого лета и большой сухости почво-

									Лист
									40-2021- ПЗ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					34



Термический и ледовый режим. Характерной особенностью термического режима реки Большая Букпа является быстрое изменение температуры в зависимости от погодных условий. Переход температуры воды через 0,20 наблюдается в начале апреля. Средняя месячная температура воды в июле 16-22°, абсолютный максимум достигает 25-35° С. В сентябре и октябре начинается более резкое понижение температуры и обычно в конце октября – начале ноября происходит осенний переход через 0,2°. Зимой температура воды у поверхности льда 0,0-0,2° С.

Ледовый режим р. Большая Букпа характеризуется ежегодным образованием устойчивого ледяного покрова.

Осенние ледовые явления (шуга, забереги) начинаются обычно в начале третьей декады октября. Ледостав устанавливается в среднем в начале ноября.

Наибольшей толщины ледяной покров достигает к середине марта, её значения колеблются в зависимости от глубины реки.

### 3.8. Показатели максимальных расходов воды весеннего половодья р. Большая Букпа в г. Караганда.

Так как проектируемый участок реки расположен в створе с совершенно неизученным водным режимом, то для определения необходимых гидрологических характеристик приходится прибегать к выбору аналога. Выбор аналога подробно описан в разделе «Выбор аналога».

Ниже приведены данные по расчетам максимальных расходов воды весеннего половодья по реке Большая Букпа. Подробнее расчеты и выбор аналога приведены в отчете гидрологических изысканий.

№ п.п	ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОТОКА.	р. Большая Букпа г. Караганда			
		1 км от устья	6,5 км от устья	11,5 км от устья	13 км от устья
1	2	3	4	5	6
1	Площадь водосбора F, км <sup>2</sup> .	78,3	48,3	20,5	6,50
2	μ коэффициент, учитывающий неравенство статистических ампертов слоя стока и максимальных расходов воды.	1	1	1	1
3	b эмпирический параметр, учитывающий снижение интенсивности редуции модуля максимального стока с увеличением площади водосбора, км <sup>2</sup> .	10	10	10	10
4	n - показатель степени редуции.	0,35	0,35	0,35	0,35
5	δ коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ, прудов и ротоочных озер.	0,80	0,80	0,80	0,80
6	δ <sub>1</sub> коэффициент, учитывающий снижение максимального хода воды в залесенных бассейнах .	1,00	1,00	1,00	1,00
7	δ <sub>2</sub> коэффициент, учитывающий снижение максимального хода воды в заболоченных бассейнах .	1,00	1,00	1,00	1,00
8	δ <sub>3</sub> коэффициент, учитывающий снижение максимального хода воды под влиянием агротехнических мероприятий на потоках с F < 200 км <sup>2</sup> .	1,00	1,00	1,00	1,00
9	C <sub>v</sub> коэффициент вариации расходов воды, (аналог).	0,98	0,98	0,98	0,98
10	C <sub>s</sub> коэффициент асимметрии расходов воды, (аналог).	1,96	1,96	1,96	1,96
11	C <sub>s</sub> /C <sub>v</sub> . (аналог).	2,00	2,00	2,00	2,00
12	L/F <sup>0.56</sup>	1,131	0,855	0,46	0,35

					40-2021- ПЗ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

				1	1
13	La /F0.56a	0,426	0,426	0,426	0,426
14	J*F0.50	13	10	7	4
15	Ja *F0.50a	120	120	120	120
16	$k' = 0,15(J_B + 1)^{0,80}$ поправочный коэффициент к $h_0$ .	1,02	1,02	1,02	1,02
17	Jв средний уклон водосбора, ‰.	10,0	10,0	10,0	10,0
18	$h_0$ средний слой весеннего стока, определенный по карте, мм.	20	20	20	20
19	$\Delta Y_{II}$ уменьшение слоя весеннего стока, %.	-	-	-	-
20	$k$ переходный коэффициент от склонового стока к суммарному стоку в русле реки: 1%, 2%	-	-	-	-
21	$\lambda$ переходный коэффициент от поправки в средние по годам к поправкам в годы более редкой повторяемости.	-	-	-	-
22	$f_{II}$ фактическая распаханность водосбора, %.	-	-	-	-
23	$F_{II}$ средняя распаханность в пределах района на период троеения карты изолиний слоя весеннего стока, %.	<5	<5	<5	<5
24	$\Delta C_v$ поправочный коэффициент к $C_v$ .	1,138	1,138	1,138	1,138
25	$\Delta Y_{II}$ .	-	-	-	-
26	$f_L$ залесенность водосбора, %.	-	-	-	-
27	$n$ коэффициент редуции.	0,16	0,16	0,16	0,16
28	$a$ параметр, учитывающий расположение леса на водосборе.	1	1	1	1
29	$f_6$ относительная площадь болот, лугов на водосборе, %.	1	1	1	1
30	$\beta$ коэффициент, учитывающий тип болот.	0,8	0,8	0,8	0,8
31	$B * \lg(0,1f_6 + 1)$	1	1	1	1
32	$K_{0,1\%}$ модальный коэффициент.	5,635	5,635	5,635	5,635
33	$K_{1\%}$ модальный коэффициент.	4,412	4,412	4,412	4,412
34	$K_{2\%}$ модальный коэффициент.	3,849	3,849	3,849	3,849
35	$K_{3\%}$ модальный коэффициент.	3,286	3,286	3,286	3,286
36	$K_{5\%}$ модальный коэффициент.	2,798	2,798	2,798	2,798
37	$K_{10\%}$ модальный коэффициент.	2,212	2,212	2,212	2,212
38	$h_{0,1\%}$ расчетный слой суммарного весеннего стока ежегодной вероятностью превышения P%.	184	184	184	184
39	$h_{1\%}$ расчетный слой суммарного весеннего стока ежегодной вероятностью превышения P%.	144	144	144	144
40	$h_{2\%}$ расчетный слой суммарного весеннего стока ежегодной вероятностью превышения P%.	126	126	126	126
41	$h_{3\%}$ расчетный слой суммарного весеннего стока ежегодной вероятностью превышения P%.	107	107	107	107
42	$h_{5\%}$ расчетный слой суммарного весеннего стока ежегодной вероятностью превышения P%.	91	91	91	91
43	$h_{10\%}$ расчетный слой суммарного весеннего стока ежегодной вероятностью превышения P%.	72	72	72	72
44	$K_0$ коэффициент дружности половодья принятый по региону.	0,020	0,020	0,020	0,020
45	$\Delta h_{1\%}$ поправка к слою стока весеннего половодья учитывающая влияние агротехнических мероприятий.	-	-	-	-
46	$\Delta h_{2\%}$ поправка к слою стока весеннего половодья учитывающая влияние агротехнических мероприятий.	-	-	-	-
47	$\Delta h_{3\%}$ поправка к слою стока весеннего половодья	-	-	-	-

	ывающая влияние агротехнических мероприятий.				
48	$\mu$ коэффициент (пункт 2) при $P=0,1\%$ .	1,015	1,015	1,01 5	1,01 5
49	$\mu$ коэффициент (пункт 2) при $P=2\%$ .	0,99	0,99	0,99	0,99
50	$\mu$ коэффициент (пункт 2) при $P=3\%$ .	0,98	0,98	0,98	0,98
51	$\mu$ коэффициент (пункт 2) при $P=5\%$ .	0,97	0,97	0,97	0,97
52	$\mu$ коэффициент (пункт 2) при $P=10\%$ .	0,96	0,96	0,96	0,96
53	$q_{0,1\%}$ модуль максимального расхода воды вероятностью вышениа $P\%$ реки-аналога, $m^3/(сек*км^2)$ .	0,226	0,226	0,22 6	0,22 6
54	$q_{1\%}$ модуль максимального расхода воды вероятностью вышениа $P\%$ реки-аналога, $m^3/(сек*км^2)$ .	0,182	0,182	0,18 2	0,18 2
55	$q_{2\%}$ модуль максимального расхода воды вероятностью вышениа $P\%$ реки-аналога, $m^3/(сек*км^2)$ .	0,154	0,154	0,15 4	0,15 4
56	$q_{3\%}$ модуль максимального расхода воды вероятностью вышениа $P\%$ реки-аналога, $m^3/(сек*км^2)$ .	0,147	0,147	0,14 7	0,14 7
57	$q_{5\%}$ модуль максимального расхода воды вероятностью вышениа $P\%$ реки-аналога, $m^3/(сек*км^2)$ .	0,118	0,118	0,11 8	0,11 8
58	$q_{10\%}$ модуль максимального расхода воды вероятностью вышениа $P\%$ реки-аналога, $m^3/(сек*км^2)$ .	0,09	0,09	0,09	0,09
59	Река-аналог.	Сокрыр - п. Курлус			
60	$F_a$ площадь реки аналога.	1340	1340	1340	1340
61	$(F+b)^n$	4,798	4,149	3,30 8	2,66 8
62	$(F+10)^{0,25}$	3,065	2,763	2,35 0	2,01 5
63	$Q_{0,1\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . По формуле МСП 3.04-101-2005.	66,1	48,3	26,5	10,7
64	$Q_{1\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . По формуле МСП 3.04-101-2005.	51,8	37,8	20,8	8,41
65	$Q_{2\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . МСП 3.04-101-2005.	44,7	31,9	17,0	6,68
66	$Q_{3\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . МСП 3.04-101-2005.	37,1	26,5	14,1	5,54
67	$Q_{5\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . МСП 3.04-101-2005.	31,3	22,3	11,9	4,67
68	$Q_{10\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . МСП 3.04-101-2005.	23,1	16,6	9,13	3,64
69	$C_v$ с поправкой.	1,02	1,02	1,02	1,02
70	$C_s$ с поправкой.	2,05	2,05	2,05	2,05
71	$C_{v_a}$ слоя стока половодья реки-аналога.	1,00	1,00	1,00	1,00
72	$(f_n+1)^n$	-	-	-	-
73	$(F_n - f_n)/100$	-	-	-	-
74	$\Delta h^?$ поправочный коэффициент в значение среднего оролетнего слоя весеннего стока $h_0$ .	1,60	1,60	1,60	1,60
75	$K_0$ рек- аналога.	0,030	0,030	0,03 0	0,03 0
76	$Q_{0,1\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . По региональной формуле.	60,2	41,2	20,6	7,6
77	$Q_{1\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . По региональной формуле.	47,1	32,3	16,1	6,0
78	$Q_{2\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . -//-	41,1	28,1	14,0	5,2
79	$Q_{3\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . -//-	35,1	24,0	12,0	4,4
80	$Q_{5\%}$ расчетный максимальный расход воды весеннего оводья, $m^3/сек$ . -//-	29,9	20,5	10,2	3,8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

81	Q <sub>10%</sub> расчетный максимальный расход воды весеннего половодья, м <sup>3</sup> /сек. -//-	23,6	16,2	8,1	3,0
82	C <sub>v</sub> слоя стока с карты	0,90	0,90	0,90	0,90
83	длина водотока L, км	13,0	7,50	2,50	1,00
84	J <sub>в</sub> средний уклон водотока, ‰	1,50	1,50	1,50	1,50
85	Средняя высота водосбора H <sub>ср</sub> , м	558	558	558	558

### 3.9. Расчет минимального 30 – суточного расхода воды.

Минимальный 30 – суточный расход воды 95% обеспеченности для р. Большая Букпа определялся по данным гидропоста р. Сокры – с. Курлус и гидропоста р. Шерубайнура – раз. Кара-Мурун

Обработка ряда среднемесячных расходов воды производилась по графоаналитическому методу. Полученные результаты принимаем в качестве расчетных.

Минимальный 30-суточный расход воды ежегодной вероятностью превышения определяется по формуле

$$Q_{80\%} = 10^{-3} \alpha (F + f_0)^n \quad ( )$$

где: Q<sub>80%</sub> – минимальный 30-суточный расход воды ежегодной вероятностью превышения 80% для зимнего или летне – осеннего периода, м<sup>3</sup>/сек; F – площадь водосбора реки, км<sup>2</sup>; α, n, f<sub>0</sub> – параметры, определяемые в зависимости от географических районов по таблице 17 приложения 2 [1].

$$Q_{p\%} = k \times Q_{80\%} \times \lambda_p \quad ( )$$

где: k – коэффициент определяется по таблице 33 [1];

λ<sub>p</sub> – переходный коэффициент для определения минимальных 30-суточных расходов воды различной вероятности превышения.

*гидрометрические характеристики при минимальном 30-суточном расходе воды 95% обеспеченности Q<sub>95%</sub> = 0,00 м<sup>3</sup>/сек.*

местоположение	h <sub>ср</sub> , см	h <sub>мак</sub> , см	V <sub>ср</sub> , м/сек	g <sub>ср</sub> , г/м <sup>3</sup>
р. Большая Букпа г. Караганда ПК 74+00	0,05	0,05	0,19	0,000

*Минимальные 30-суточные расходы воды 95% обеспеченности зимней, летне – осенней межени и весеннего половодья.*

местоположение	Весеннего половодья	Летне-осенней межени.	Зимней межени
р. Большая Букпа г. Караганда	0,17	0,06	0,06

$$Q_{вз н 95\%} = 0,00 \text{ кг/сек.}$$

### 3.10. Внутригодовое распределение стока.

Особенностью внутригодового распределения стока р. Большая Букпа, является его резкая неравномерность в течение года, что обусловлено влиянием следствия отсутствия многоводных притоков и малым количеством осадков.

Преобладающая часть объема годового стока проходит во время весеннего половодья, которое продолжается около 1-го месяца.

Сильное влияния на внутригодовое распределения влияние оказывает зарегулированность стока, и воздействие различных отстойников и каналов, находящихся в пойме реки, также значительное влияние на внутригодовой сток оказывают техногенные воды, влияние которых неизученное.

Для подавляющего большинства временных водотоков территории характерно короткое и высокое весеннее половодье во время, которого проходит 100% годового стока. В отдельные годы в малоснежные зимы и затяжные весны стока может и совсем не быть. Дождевые паводки наблюдаются крайне редко.

### 3.11. Сток взвешенных и влекомых наносов.

Как известно, степень развития водной эрозии территории определяется совокупностью природных факторов, которые являются более или менее однородными в пределах одних и тех же физико-географических районов, что позволяет характеризовать их одинаковой зоной мутности. Сопоставление величины нормы стока воды, характеристики рельефа, почвенного покрова и механического состава почво-грунтов рассматриваемой территории позволяет сделать вывод, что по совокупности этих факторов средняя мутность реки Соқыр в нижнем течении составляет около 50-150 г/м<sup>3</sup>.

Расчет стока наносов, может быть произведенным на основе данных по заиливанию водоемов.

В этом случае сток наносов определяется наиболее полно, так как одновременно учитываются не только взвешенные, но и влекомые по дну наносы. Количество аккумулируемых в водоеме наносов зависит от степени зарегулированности им годового притока, т.е. от соотношения  $W/\sum Q$ , где  $W$  – объем водоема, а  $\sum Q$  – объем годового (весеннего) стока.

В результате обработки материалов по обследованию заиливания водоемов на рассматриваемой территории установлено, что отложения наносов в водоемах с регулирующей способностью от 25% и выше достаточно полно характеризуется притоком наносов с водосбора.

В условиях засушливого климата равнинной части Северного Казахстана происходит частое усыхание водоемов, и в результате этого – уплотнение отложений, поэтому объемный вес в воздушно-сухом состоянии сравнительно устойчив и приблизительно равен единице.

Одним из способов расчета мутности малых водотоков ( $\rho_m$ ) является использование осредненных переходных коэффициентов от средней мутности водотоков ( $\rho$ ) определенной по карте.

									Лист
									40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

По наблюдаемым данным за максимальными расходами наносов по гидропосту р. Нура – с. Романовка  $Q_{нан 1\%} = 480$  кг/сек; при  $CV = 1,13$ ;  $CS = 2,28$ ;

$Q_{нан 0} = 93,1$  кг/сек, а по гидропосту р. Улькен-Кундызды – с. Скобелевка  $Q_{нан 1\%} = 142$  кг/сек; при  $CV = 1,47$ ;  $CS = 3,00$ ;  $Q_{нан 0} = 20,5$  кг/сек.

р. Соқыр - с. Курлус  $Q_{нан 1\%} = 76$  кг/сек.

р. Шерубайнура – раз. Кара-Мурун  $Q_{нан 1\%} = 68,5$  кг/сек; при  $CV = 1,05$ ;  $CS = 1,44$ ;  $Q_{нан 0} = 10,6$  кг/сек.

### 3.12. Русловые деформации.

Так как берега реки и дно на значительной части реки закрыта плитами, берега защищены также плитами, то на данных участках размывов деформаций не наблюдается. На участках не закрытых и закреплены густой растительностью, где дно сложено из супеси и песка мелкого пылеватого переходящего с глубины 2.0 м в гравелистый. Песок залегает до глубины 4,7 м расположенный над слоем глины, при скоростях потока 2,00 и более м/сек. наблюдаются размывы дна. На участках где русло отсутствует, наблюдается блуждание водного потока

В связи с тем что во время прохождения расходов воды редкой повторяемости будет наблюдаться блуждание водного потока по пойме реки на участках где русло слабо выражено или отсутствует, неизбежно будет происходит размыв дна, а также возможно повреждение конусов мостов и насыпи дорог, при прохождении расчетного расхода воды, для предотвращения данного явления необходимо произвести укрепление насыпи в пределах подтопления, и усиление конусов мостов.

### 3.13. Проблемы реки большая букпа.

Наиболее серьезной проблемой в гидрологическом отношении является то, что Большая Букпа, транспортирующая воду, из верховьев имеет, мутную воду, и при пропуске воды через искусственные сооружения оседают в русле, заиливает его. Русло же в межень интенсивно зарастает камышом и водной растительностью

В связи с активной застройкой пойменной части реки в его центральной и верхней части, распластанная верхняя часть водосбора с действующими и заброшенными карьерами, в которые попадает весенняя вода с действующей водосборной площади, привело к трансформации паводка, растяжению его по времени с распределением объемов воды по обширной территории, сток с которой в связи с зарегулированностью задерживается на месте, не стекая с площади поймы и территории, прилегающей к ней. Такая картина отмечается по всей длине реки с отдельными отклонениями в ту, или другую сторону. Например, участок от истока до парковой зоны имеет слабо выраженное русло или же русло совсем отсутствует, а прилегающая территория изрезана дорожками, железнодорожными тупиками, проложенными в насыпи, не

									Лист
									41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



## Заключительная таблица расчетных гидрологических характеристик р. Большая Букпа - г. Караганда

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЯ	ИЗМЕРИТЕЛЬ	ВЕЛИЧИНА	ПРИМЕЧАНИЕ
1	2	3	4	5	6
1	Категория объекта.			III	
2	Расчетная вероятность превышения	ВП	%	3	
3	Угол косины дороги к потоку.	$\delta$	градус	90	при РГВВ
4	Тип руслового процесса.				ограниченное меандрирование
5	Площадь бассейна.	F	км <sup>2</sup>	78,3	
6	Бытовой уклон реки при РГВВ.	J	‰	0,03-26,3	
7	Расходы воды различной вероятности превышения: Q0,1%	QR	м <sup>3</sup> /с	66,1; 4 уч	26,5; 2 участок
	Расходы воды различной вероятности превышения: Q0,5%	--/--	--/--	59,0	23,0
	Q1%	--/--	--/--	51,8	20,8
	Q2%	--/--	--/--	44,7	17,0
	Q3%	--/--	--/--	37,1	14,1
	Q5%	--/--	--/--	31,1	11,9
	Q10%	--/--	--/--	23,1	9,13
	Q50%	--/--	--/--	5,45	2,11
	Q90%	--/--	--/--	1,07	0,54
	Q0,1%ДОЖ	--/--	--/--	5,41	2,52
	Q0,5%ДОЖ	--/--	--/--	4,73	2,00
	Q1%ДОЖ	--/--	--/--	2,47	1,15
	Q2%ДОЖ	--/--	--/--	1,73	0,81
	Q3%ДОЖ	--/--	--/--	1,43	0,67
	Q5%ДОЖ	--/--	--/--	0,99	0,46
	Q10%ДОЖ	--/--	--/--	0,64	0,30
	Q50%ДОЖ	--/--	--/--	0,17	0,07
Q90%ДОЖ	--/--	--/--	0,06	0,06	
8	Русловой бытовой расход воды при РГВВ	$Q_{РУС}$	--/--	37,1	ПК 79+25
9	Бытовой расход воды пойм при РГВВ: левой поймы	$Q_{ЛВ}$	--/--	0,00	--/--
	правой поймы	$Q_{ПР}$	м <sup>3</sup> /с	0,00	ПК 79+25
10	Расчетные горизонты воды различной вероятности превышения:	$РГВВ_P$	м. БС	522,21	ПК 74+00
	РГВВ 0,5%	--/--	--/--	522,07	--/--
	РГВВ 1%	--/--	--/--	521,90	--/--
	РГВВ 3%	--/--	--/--	521,44	--/--
	РГВВ 5%	--/--	--/--	521,24	--/--
	РГВВ 10%	--/--	--/--	520,96	--/--
11	Уровень средней межи за зимний период	$ГМВ_з$	м. БС	534,00	--/--
	за летне – осенний период	$ГМВ_{л-о}$	--/--	519,70	--/--
	уровень низкой наблюдаемой межи	$ГМВ_{min}$	--/--	519,70	--/--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

40-2021- ПЗ

Лист

43

	уровень межени P=95%	ГМВ <sub>95%</sub>	--/--	519,52	--/--
12	Строительные уровни воды РГВВ10%: за январь	РГВВСТ	м. БС	519,60	--/--
	февраль	--/--	--/--	520,48	--/--
	март	--/--	--/--	520,96	--/--
	апрель	--/--	--/--	520,96	--/--
	май	--/--	--/--	520,96	--/--
	июнь	--/--	--/--	520,13	--/--
	июль	--/--	--/--	520,13	--/--
	август	--/--	--/--	520,13	--/--
	сентябрь	--/--	--/--	520,13	--/--
	октябрь	--/--	--/--	520,13	--/--
	ноябрь	--/--	--/--	520,13	--/--
	декабрь	--/--	--/--	519,60	--/--
13	Расчетный уровень высокого ледохода	РГВВЛ	м. БС	-	--/--
	низкого ледохода	РГВНЛ	--/--	-	--/--
14	Расчетный уровень первой подвижки льда: высокий	РГПЛ <sub>В</sub>	м. БС	-	--/--
	низкой	РГПЛ <sub>Н</sub>	--/--	-	ПК 74+00
15	Расчетная толщина льда	$h_{Л P\%}$	см	100	
16	Размеры льдин	$axvxh$	м	-	
17	Глубина воды при РГВВ: средняя в русле	$h_{CP, PUC}$	м	1,94	ПК 74+00
	максимальная в русле	$h_{MAX}$	м	1,97	--/--
	средняя по морфоствору	$h_{CP}$	м	1,94	--/--
18	Скорость потока воды при РГВВ средняя по морфоствору	$V_{CP}$	м/с	2,25	--/--
	средняя в русле	$V_{CP, PUC}$	м/с	2,25	--/--
19	Бытовая ширина морфоствора при РГВВ	$B$	м	6,07	--/--
	русла	$B_{PUC}$	м	6,07	--/--
20	Минимальный 30-суточный 95% расход воды	$Q_{MIN}$	м <sup>3</sup> /с	0,00	--/--
21	Средняя глубина	$H_{CP}$	м	1,94	--/--
22	Максимальная глубина	$H_{MAX}$	м	1,97	--/--
23	Средняя скорость	$V_{CP}$	м/с	2,25	ПК 74+00
24	Средний расход наносов	$Q_{НАНО}$	кг/с	10,7	
25	Расчетный максимальный накат волны: для бетона	$H_{НАК.Б}$	м. БС	522,61	ПК 74+00
	для наброски из массивов	$H_{НАК.К}$	м. БС	522,09	ПК 74+00
26	Расстояние до ближайшего моста	$L_M$	м	-	
27	Расстояние до ближайшего гидростоя	$L_G$	км	30	
28	Расчетный подпорный уровень воды вероятностью превышения РПУВ1%	РПУВ	м. БС	-	
	РПУВ2%		--/--	-	
	РПУВ10%		--/--	-	
29	Наибольшая толщина льда по наблюдениям	$h_{наб}$	см	144	по р. Большая букпа 60 см
30	Максимальная глубина воды на выше лежащих участках	$H_{MAX}$	м	1,5-2,0.	
31	Максимальная скорость течения в русле	$V_{MAX}$	м/с	3,50	
32	Частота затопления поймы	$P_{ПОЙ}$	%	50	
33	Время подъема половодья над поймой	$t_{ПОД}$	сут.	4-7.	
37	Длительность затопления поймы	$t_{ЗАТ}$	сут.	4-8.	

## 4. Проектные решения

### 4.1. Цели проекта.

Согласно заданию на проектирование проектом предусмотрена санация реки Большая Букпа, крепление берегов реки и дна в черте города для улучшения гидрологического режима реки Большая Букпа, для улучшения экологической ситуации и предотвращения чрезвычайных ситуаций в паводковый период.

Так же, проектом предусматривается очистка воды локальными очистными сооружениями для подачи очищенной воды в озера центрального парка, устройство проточности озер путем сообщения между собой и рекой переливными водоводами.

### 4.2. Существующее состояние.

На рассматриваемом объекте было произведено обследование текущего состояния русла реки и существующих сооружений.

Река Большая Букпа берет свое начало у шахты №38 и впадает в р. Сокур, в своем среднем течении проходит через центральный парка г. Караганды.

На начальном участке до ул. Бухар Жырау русло реки заросло камышом и кустарниками. Дно заилено и захлавлено бытовым мусором. Плиты перекрытия закрытого коллектора местами разрушены. За территорией города, после ул. Баженова река так же заросла камышами и местами захлавлено мусором.

Более подробное состояние объекта приведено в разделе гидрологических изысканий настоящего рабочего проекта.

Так же были взяты анализы воды для определения показателей, уровень которых превышает предельно допустимые показатели требований санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» для подбора локальных очистных сооружений и технологии очистки воды.

В соответствии с Водным кодексом Республики Казахстан от 9 июля 2003 года, Законом Республики Казахстан от 23 января 2001 года "О местном государственном управлении и самоуправлении в Республике Казахстан", приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 18 мая 2015 года № 19-1/446 "Об утверждении Правил установления водоохранных зон и полос" (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов № 11838) для реки были установлены водоохранная зона и полоса водного объекта постановлением акимата Карагандинской области от 5 апреля 2012 года N11/03 «Об установлении водоохранных зон, полос и режима их хозяйственного использования на реках Ащилыайрык, Малая Букпа, Большая Букпа, Солонка, Узенка, Веснянка, Кокпекты, Талды, Шажай, Сарыбулак Карагандинской области».

									Лист
									45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

### 4.3. Гидротехнические решения.

Проектом предусмотрена санация реки на всем протяжении, от начала реки у границ участка шахты им. Костенко по левому притоку и истоку основного русла у отстойников до места впадения в реку Соқыр.

Проектом предусматриваются работы по очистке русла от заилений, мусора и зарослей кустарника, дноуглубительные и руслорасширительные работы. Ремонтные и ревизионные работы по подземному коллектору. Бетонное укрепление русла реки на участке от конца закрытого коллектора до естественного понижения в районе ул. Баженова. Демонтаж несанкционированных канализационных сбросов в реку. Для подпитки озер центрального парка предусмотрено строительство локальных очистных сооружений в центральном парке, подводящего водовода и переливных водоводов между озерами.

При санации реки Большая Букпа учтены существующие сооружения. Существующие мосты, путепроводы и прочие сооружения беспрепятственно пропускают паводковые расходы согласно установленных для них классов гидротехнических сооружений. Работы предусмотренные проектом выполняются без какого либо вредного воздействия на них. Все работы выполняются в соответствии со статьей 125 Водного Кодекса РК.

Перед началом строительно-монтажных работ заказчику требуется уведомить коммунальные службы и жителей о предстоящей ликвидации несанкционированных канализационных сбросов.

Перед началом работ по санации реки на пересечениях с существующими инженерными сетями подрядная организация должна оповестить коммунальные службы, обслуживающие эти сети. На пересечениях все работы должны выполняться в присутствии представителей коммунальных служб. Работы должны выполняться вручную с применением русных инструментов и агрегатов.

По принятым проектным решениям трасса реки разбита на участки:

- Левый рукав реки, берущий начало у границ шахты им. Костенко общей длиной до сопряжения с основным руслом реки 2135 м. На этом участке предусматриваются работы по расчистке русла, очистке прибрежной зоны от зарослей камыша и кустарника.

- ПК 0+00 основного русла берет начало за жилым массивом за ул. Новгородская вдоль автотрассы Караганда-Астана. На русле расположены запруды, заросшие камышом. Проектом предусматривается расчистка русла, очистка прибрежной зоны от зарослей камыша и кустарника в том числе по берегам прудов.

- На ПК 35+00 заканчиваются границы пруда по ул. Новгородская. На этом участке до ПК 42+40 предусмотрена очистка дна от наносов в том числе от ила и бытового мусора. Также предусмотрена очистка от зарослей кустарника, порослей деревьев. Восстановление и замена бетонного крепления откосов и бетонное крепление дна реки. На месте примыкания земляного русла к проектному бетонному руслу (ПК35+00) предусмотрен бетонный зуб и

					40-2021- ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

сопряжение габионами. Предусмотрен демонтаж существующих несанкционированных сбросов бытовой канализации при замене бетонного крепления откосов путем демонтажа труб и замоналичиванием труб бетонным раствором.

На пересечении с проспектом Бухар Жырау имеется трубчатый переезд. Длина переезда 95 м. Трубчатый переезд состоит из трех ниток железобетонных труб диаметром 1500 мм. Проектом предусматривается ревизия и расчистка труб от ила и прочего мусора.

- С ПК 42+40 по ПК 45+00 участок закрытый в коллектор. Участок перед входом в коллектор бетонируется. Вход в закрытый коллектор ограждается защитной решеткой для закрытия доступа людям. Коллектор накрыт сборными железобетонными плитами покрытия, стены коллектора выполнены из фундаментных блоков ФБС. На данном участке предусмотрены работы по ремонту стен коллектора и замене плит покрытия. Стены коллектора покрываются слоем бетона торкретированием по обвязочной сетке. Дно коллектора бетонируется на толщину 15 см по гравийно-песчанной подушке с армированием сеткой из арматуры диаметром 8 мм АІ ячейками 200x200 мм. Плиты покрытия заменяются на плиты с увеличенной маркой по водостойкости. Устройство ревизионных люков коолектора. Выполняются работы по корчевке деревьев и пней, нарушающих целостность конструкций крепления стен коллектора. Поверх плит покрытия устраивается гидроизоляционный слой из рубероида и последующее покрытие из дерна с посевом многолетних трав. Производится демонтаж существующих несанкционированных сбросов бытовой канализации путем замоналичивания труб бетонным раствором.

- С ПК 45+00 по ПК 48+00 участок, закрытый в коллектор. На участке предусмотрены работы по очистке дна от наносов и бытового мусора. Предусмотрено устройство ревизионных люков коолектора, ремонт бетонных элементов крепления и облицовки русла реки, устройство ограждающих решеток на входе (выходе) в закрытый коллектор.

- С ПК 48+00 по ПК 69+60, от ул. Чкалова до пересечения с ул. Газалиева русло реки проходит по территории центрального парка г. Караганды. Существующее русло выполнено закрытым коллектором. На этом участке предусмотрена ревизия закрытого коллектора. Через каждые 40 метров производится вскрытие плит покрытия коллектора для очистки дна от наносов и ремонта швов крепления стенок. Места вскрытия должны уточняться подрядчиком перед началом производства работ. После вскрытия устраиваются люки для дальнейшего технического обслуживания закрытого коллектора.

- С ПК 69+60 от ул. Газалиева по ПК 77+60 русло также проходит в закрытом коллекторе. На этом участке устраивается ревизия закрытого коллектора, с очисткой от наносов и устройством эксплуатационных люков. Очистка от заросле кастарника и деревьев. Замена разрушенных плит перекрытия.

С ПК 77+60 до впадения в реку Соқыр, река Букпа проходит в земляном русле. Русло местами захлавлено, заросло камышом. По руслу имеются заболоченные пруды, заросшие камышом. Берега местами размывты.

									Лист
									47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

- С ПК 77+60 по ПК 79+40 устраивается переходный участок открытого бетонного канала протяженностью 180 м от закрытого коллектора для укрепления высоких берегов на данном участке. Сечение русла открытого канала - прямоугольного сечения, дно канала крепится монолитным бетоном с армированием. Стены канала выполнены из монолитных железобетонных подпорных стен. На ПК 79+40 идет сопряжение канала прямоугольного сечения с земляным руслом трапециевидального сечения. На месте примыкания устраивается сопрягающий зуб из габионов.

- С ПК 79+40 по ПК96+60 предусмотрена санация открытого русла реки, дноуглубительные работы, очистка дна от наносов и ила. Также предусмотрена очистка от зарослей кустарника и камыша. На данном участке проектное сечение земляного русла трапециевидально-полигональное, с возможностью пропуска как меженного, так и паводкового расхода. Донное русло глубиной 30 см и шириной по дну 3 м. Основное русло шириной по дну 8 м. Заложение откосов  $m=1,5$ .

- С ПК 96+60 по ПК 170+56, до места впадения в реку Сокрыр предусмотрена санация открытого русла реки, дноуглубительные работы, очистка дна от наносов и ила. Также предусмотрена очистка от зарослей кустарника, порослей деревьев. На данном участке проектное сечение земляного русла трапециевидально-полигональное, с возможностью пропуска как меженного, так и паводкового расхода. Донное русло глубиной 30 см и шириной по дну 3 м. Основное русло шириной по дну 12 м. Заложение откосов  $m=1,5$ .

По системе озер центрального парка, проектом предусмотрено: строительство локальных очистных сооружений для подачи очищенной воды с реки в парковые озера (озеро №1), строительство переливного водовода из паркового озера №2 в парковое озеро №3. Парковые озера №1 и №2 имеют сообщение через существующее регулирующее сооружение (затворы). Перелив воды из озера №2 в озеро №3 происходит при заполнении озера №2 выше отметки 524,5 м. за счет естественного уклона рельефа.

Для подачи в парковое озеро №1 очищенной воды из закрытого коллектора, проектом предусматривается строительство локальных очистных сооружений (ЛОС) на ПК 48+20 по левому борту реки производительностью 12000 м<sup>3</sup>/сутки. Для подачи воды на ЛОС предусмотрено устройство перегораживающего сооружения и подающего водовода из ПЭ трубы диаметром 630 мм. Перегораживающее сооружение (затворы) служит для подпора и подъема уровня воды в коллекторе с дальнейшей подачей воды на очистные сооружения. В случае аварии на ЛОС или проведении профилактических работ весь объем воды идет по руслу закрытого коллектора.

С очистных сооружений вода подается в озеро по отводящему водоводу из ПЭ трубы диаметром 630 мм и протяженностью 650 м. В конце водовода, в озере предусмотрен концевой колодец из монолитного бетона. Заполнение паркового озера №1 предусмотрено до отметки 525,50 м (отмеченный уровень заполнения озера). Далее с озера № 1 по существующему сооружению (через затворы, проектом не рассматривается) вода поступает в озеро №2.

									Лист
									48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

На ПК 54+70 предусмотрена реконструкция существующего перегораживающего сооружения (затвора) на русле реки, используемого для подпора воды в коллекторе и подачи ее по существующей стальной трубе в озеро. Реконструкция перегораживающего сооружения подразумевает замену старых конструкций затворов и бычков сооружения, само сооружение по функциональному назначению остается таким же. Проектом работы по стальной трубе не предусмотрены, так как по ней не требуется никаких мероприятий.

На пересечения с существующими мостами и путепроводами настоящим проектом никакие работы не предусматриваются, так как данные сооружения рассчитаны на пропуск большего расхода (паводка), чем предусматривается проектом санации реки. Существующее состояние мостов и путепроводов не препятствует пропуску паводкового расхода, и дополнительные мероприятия по ним не требуются. Работы в границах существующих сооружений выполняются вручную (ручная доработка грунта).

На пересечениях с существующими сооружениями и коммуникациями все работы производить в ручную и в присутствии коммунальных служб (организаций), эксплуатирующих данные коммуникации.

#### 4.4. Гидравлический расчет и подбор параметров русла.

Рассматриваемый объект относится к берегоукрепительным сооружениям.

Согласно пункта 25 СН РК 3.04-01-, и в следствии того, что на рассматриваемом объекте исключены последствия катастрофического характера (вследствие оползня, подмыва и прочее) берегоукрепительные сооружения относятся к III классу.

Расчеты проектных параметров русла реки проводились для пропуска расчетного расхода паводковых вод 3% обеспеченности согласно таблицы 4 СП РК 3.04-101- в соответствии с классом сооружения. Пропуск паводкового расхода 1% обеспеченности предусмотрен за счет поймы реки. На территории парка часть воды паводкового расхода забирается парковыми озерами, и паводковый расход уменьшается, в следствии чего переполнение закрытого коллектора и подтопление территории при паводке 1% обеспеченности исключается.

Расчет произведен как при равномерном движении в открытых руслах. Закрытый коллектор в виду работы в безнапорном режиме и прямоугольном профиле поперечного сечения тоже относится к открытому руслу прямоугольного сечения.

Равномерное движение в открытых руслах характеризуется следующими величинами по длине потока: расхода  $Q$ , уклона дна  $i$ , глубины наполнения  $h$ , параметром сечения  $\omega$  и его формы, коэффициента шероховатости  $n$ .

Основная формула равномерного движения имеет вид:

$$Q = \omega C \sqrt{Ri} \text{ (формула Шези),}$$

где:

$i$  – гидравлический уклон, равный уклону дна в случае равномерного движения;

$R$  – гидравлический радиус, равный  $\omega/\chi$ ;

									Лист
									49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$\omega$  – площадь живого сечения;  
 $\chi$  – длина смоченного периметра;  
 $C$  – коэффициент Шези.

Расчеты проводились на программном обеспечении (гидравлический калькулятор) по принятым в справочниках формулам. Анализ и расчеты были произведены по наиболее характерным сечениям рассматриваемых в расчете участков. Результаты расчета существующего русла и проектных русел приведены в таблице.

При расчете значения коэффициента шероховатости  $n$ , заложения откосов  $m$  и  $C\sqrt{R}$  определены по специальным таблицам из Задачника по гидравлике под редакцией Андреевской А. В. (далее – справочник).

Коэффициенты шероховатости для рассматриваемых участков определены по таблице Срибного М.Ф. (НИМП-72):

- для существующего открытого земляного русла в заиленном и заросшем состоянии – 0,035;

- для проектного открытого земляного русла – 0,0225;

- для проектного открытого русла в бетонной облицовке – 0,013;

- для закрытого коллектора в существующем состоянии – 0,0225;

- для закрытого коллектора после очистки – 0,018.

Заложение откосов  $m$  по таблице IX справочника:

- для закрытого коллектора – 0,00;

- для открытого земляного русла – 1,5;

- для открытого русла в бетонной облицовке – 1,5.

$C\sqrt{R}$  - по таблице X справочника.

Уклон дна русла принят по продольному профилю (Альбом ГР – Гидротехнические решения, листы 40-44)

Расчеты велись по существующему и проектному параметрам русла.

В состав итоговых данных расчета входят:

- таблица результатов расчета гидравлических характеристик, где указаны расчетные расходы воды, пропускаемые по рассматриваемому руслу.

Проектное русло трех видов:

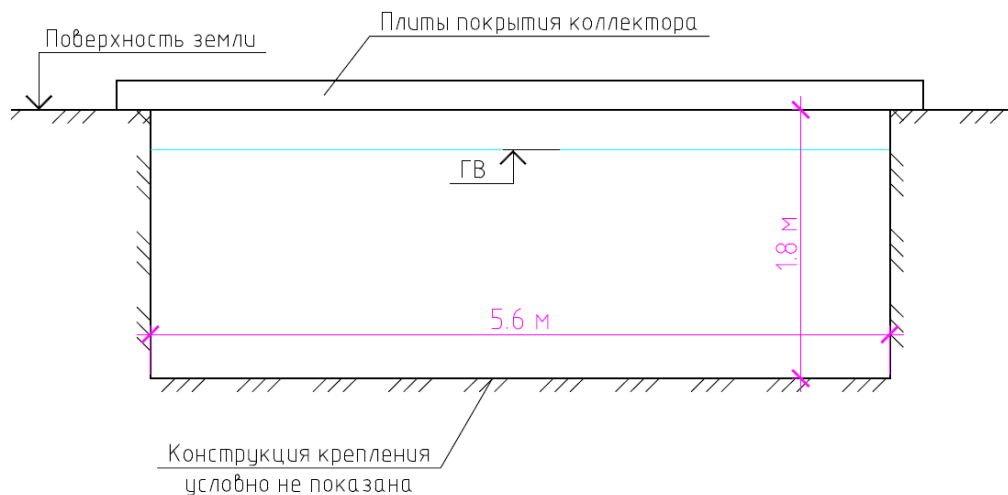
- Трапециидальное

- Прямоугольное

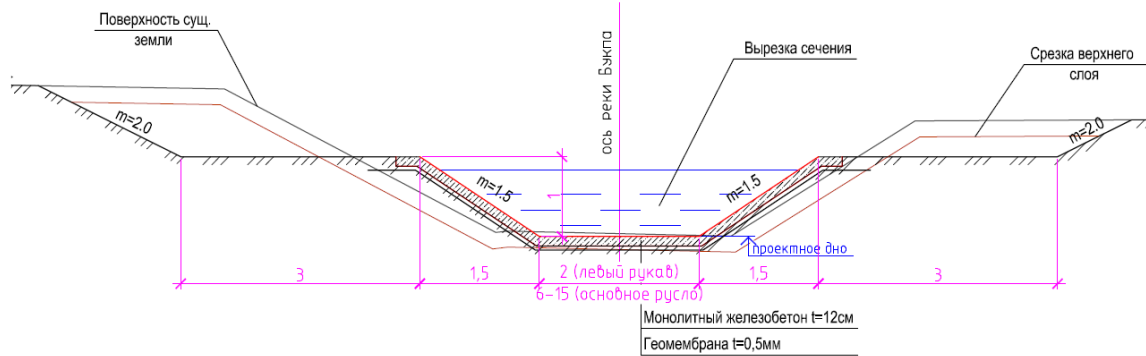
- Трапециидально-полигональное.

									Лист
									50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

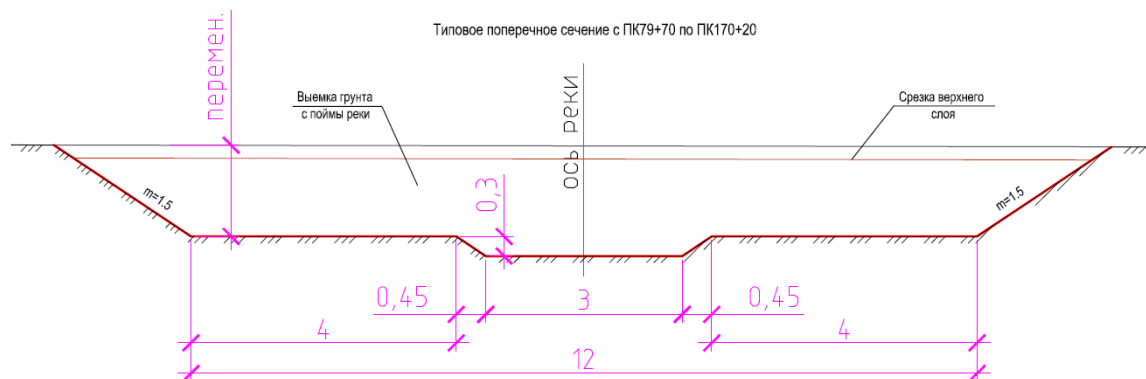
## Закрытый коллектор



Типовое поперечное сечение бетонного крепления  
с ПК0 по ПК21+20 (левый рукав)  
с ПК 35+00 по ПК 41+05 (основное русло)



Типовое поперечное сечение с ПК79+70 по ПК170+20



Для сравнения пропускной способности русла ниже приведены результаты расчетов по закрытому коллектору в существующем состоянии и после проведения работ (с ПК42+28 по ПК44+50):

**Ввод данных**

коэфф. шероховатости  $n =$

коэфф. откоса  $m =$

нормальная глубина  $h(m) =$

ширина по дну  $b(m) =$

уклон русла  $i =$

Коеф.Шези-

коэф.Кориолиса =

**Результаты расчёта**

нормальный режим: критический режим:

$Q(m^3/c) =$    $hcr =$

$v(m/c) =$    $vcr =$

$icr =$

гидравлический радиус  $R(m) =$

**Существующие параметры**

**Ввод данных**

коэфф. шероховатости  $n =$

коэфф. откоса  $m =$

нормальная глубина  $h(m) =$

ширина по дну  $b(m) =$

уклон русла  $i =$

Коеф.Шези-

коэф.Кориолиса =

**Результаты расчёта**

нормальный режим: критический режим:

$Q(m^3/c) =$    $hcr =$

$v(m/c) =$    $vcr =$

$icr =$

гидравлический радиус  $R(m) =$

**Проектные параметры**

Согласно гидрологическому отчету, расход 3% обеспеченности в реке разный на разных участках:

**Таблица Результатов гидравлических расчетов**

№ п/п	Участок	Ширина по дну	Строит. глубина	Залож. откосов	Продольн. уклон	Коеф. шерох.	Q, м <sup>3</sup> /с
1.	<b>Левый рукав</b> (от шахты им. Костенко до ул. Телевизионная)						
1.1.	Существующее	1,57-3,5	0,8-2	1	0,004	0,035	3,95
1.2.	Проектное	2,0	1	1,5	0,004	0,013	10,63
	<b>Основное русло</b>						
2.	ПК 0+00 по ПК 18+00 (от золоотвала до ул. Телевизионная)						
2.1.	Существующее	0,3-1,6	0,4-1,5	2	0,002	0,035	2,57
2.2.	Проектное	2-1,6	1-1,5	1,5	0,002	0,03	5,74
3.	ПК 35+00 ПК 42+40 (от ул. Телевизионная до проспекта Бухар-Жырау)						
3.1.	Существующее	10	1	2	0,001	0,03	11,16
3.2.	Проектное	6	1	1,5	0,001	0,013	15,47
4.	Трубы под пр. Бухар-Жырау (3 трубы диаметром 1000 мм)						7,92 – 13,29
5.	С ПК 42+28 по ПК 44+50 (от проспекта Бухар-Жырау до ФК Фармация 2010)						
5.1.	Существующее	5,6	1,8	-	0,0013	0,0225	17,17
5.2.	Проектное	5,6	1,8	-	0,0013	0,018	21,46
6.	ПК 45+00 ПК 48+00						

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

40-2021- ПЗ

Лист

52

	(от ФК Фармация 2010 до входа в Парк у ул. Чкалова)						
6.1.	Существующее	5,6	1,8	-	0,0034	0,0225	27,76
6.2.	Проектное	5,6	1,8	-	0,0034	0,018	34,70
7.	ПК 48+00 по ПК 54+70 (от входа в Парк у ул. Чкалова до шлюза у первого озера)						
7.1.	Существующее	5,6	1,8	-	0,0007	0,0225	12,60
7.2.	Проектное	5,6	1,8	-	0,0007	0,018	15,75
8.	ПК 54+70 по ПК 63+63 (от шлюза у первого озера до второго озера)						
8.1.	Существующее	5,6	1,8	-	0,0045	0,0225	12,60
8.2.	Проектное	5,6	1,8	-	0,0045	0,018	15,75
9.	ПК 64+85 по ПК 69+00 (от второго озера до ул. Газалиева)						
9.1.	Существующее	5,6	1,8	-	0,0009	0,0225	14,28
9.2.	Проектное	5,6	1,8	-	0,0009	0,018	17,06
10.	ПК 69+00 по ПК 77+60 (от ул. Газалиева до конца коллектора)						
10.1.	Существующее	5,6	1,8	-	0,0037	0,0225	28,96
10.2.	Проектное	5,6	1,8	-	0,0037	0,018	36,20
11.	ПК 79+40 ПК 87+60 (от конца коллектора до ул. Баженова)						
11.1.	Существующее	1-3	1-2	1,0-2,0	0,002	0,035	31,94
11.2.	Проектное	8	1-2	1,5	0,002	0,03	39,93
12.	ПК 87+60 ПК 126+70 (от ул. Баженова до жд.моста за школой МВД)						
12.1.	Существующее	1-12	0,7-1,3	1,0-2,0	0,003	0,035	19,18
12.2.	Проектное	12	1	1,5	0,003	0,03	26,52
13.	ПК 126+70 ПК 170+56 (от жд.моста за школой МВД до реки Соқыр)						
13.1.	Существующее	1-12	1-2	1-2	0,0016	0,035	31,31
13.2.	Проектное	12	1-2	1,5	0,0016	0,03	39,85

*\*\* ширина и глубина сущ. русла принята по среднему значению.  
продольный уклон принят наименьший на участке*

#### 4.5. Очистные сооружения

Согласно заданию на проектирование проектом предусматривается строительство локальных очистных сооружений (ЛОС) для очистки воды с реки Большая Букпа и подачи очищенной воды в парковые озера.

Локальные очистные сооружения модульные, закрытого типа (подземная установка)

Размер СЗЗ от очистных сооружений закрытого типа согласно Санитарным правилам "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным

зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека" составляет – 50 м до жилой территории. ЛОС расположены на территории парка и отдалены от жилой территории на расстоянии более 100 м.

#### 4.5.1. Подбор оборудования локальных очистных сооружений

Для строительства локальных очистных сооружений требуется подбор оборудования и технологии очистки, предусматривающие наименьших эксплуатационных затрат, простоты и надежности конструкции.

Рассматривается ЛОС модульного типа, закрытое и устраиваемое ниже уровня земли, предусматривающее работу в самотечном режиме.

Для сравнения представлены два типа оборудования:

Параметр	Наименование оборудования (поставщика)	
	ГК «ЭКОЛОС»	ТОО «AGCon»
Тип исполнения	Подземное, самотечное	Подземное, самотечное
Описание технологического процесса	<p>Очистка сточных вод происходит в 4 этапа.</p> <p>I этап. Установка ЛОС-П (пескоуловитель). Очистка от взвешенных частиц и крупных примесей. Исходная сточная вода из разделительного колодца поступает по подводящему трубопроводу в первую зону установки – в зону первичной очистки. В данной зоне происходит осаждение крупнодисперсных примесей. Из первой зоны сточная вода поступает в блок тонкослойных модулей и восходящим потоком поднимается по межполочному пространству вверх. Далее поток через полупогружную перегородку направляется в последнюю зону установки, откуда отводится за пределы установки. Образующийся в обеих камерах осадок по мере накопления подлежит откачке ассенизационной машиной.</p> <p>II этап. Установка ЛОС-Н (нефтеуловитель). Очистка стоков от нефтепродуктов. Сточная вода, прошедшая очистку на пескоуловителе, по подводящему трубопроводу поступает в зону отстаивания, разделенную полупогружной перегородкой, что позволяет снизить скорость движения жидкости и обеспечить направление движения потока сверху вниз через коалесцентные модули с поперечно-перекрестной структурой. Очистка стоков от эмульгированных нефтепродуктов происходит в</p>	<p>Принцип работы пескоуловителя ОТВ</p> <p>Принцип действия пескоуловителя заключается в гравитационной седиментации частиц большой плотности. Очистка стока происходит в несколько стадий. На первой стадии задерживается крупный плавающий мусор на сороудерживающей сетке. На второй стадии происходит очистка на тонкослойных модулях. Благодаря наличию в толще воды большого количества наклонных пластин, соударение частиц взвешенных веществ с поверхностью происходит гораздо быстрее и эффективнее, чем при осаждении в свободном объеме жидкости. Со временем накопившийся осадок под действием силы тяжести сползает по наклонным плоскостям модуля на дно пескоуловителя. Откуда может быть откачан с помощью разгрузочной трубы. Вода, прошедшая через тонкослойные модули, поднимается до уровня отводящего патрубка и направляется на дальнейшую очистку или в сеть канализации. Движение воды – самотечное, происходит за счет разности уровней воды на входе и выходе в пескоуловитель.</p> <p>Принцип работы нефтеуловителя ЭКО-Н</p> <p>Очистка стока проходит в несколько стадий. На первом этапе происходит предварительное усреднение стока перед подачей на очистные модули. На следующем этапе осуществляется гравитационная сепарация нефтепродуктов на коалесцентных модулях: капельки нефтепродуктов при соударении с объемными пространственными модулями, имеющими поперечно-перекрестную структуру, налипают на них и укрупняются за счет сил</p>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

коалесцентном модуле, на поверхности которого происходит слияние и укрупнение капель нефтепродуктов. Укрупнённые капли нефтепродуктов всплывают на поверхность. Модули имеют высокую механическую прочность. Осадок блока с поперечно-перекрестной структурой скапливается на дне установки и периодически удаляются ассенизационной машиной через стояки откачки осадка. Всплывшие нефтепродукты также периодически удаляются с поверхности воды ассенизационной машиной через стояки откачки. После прохождения коалесцентного блока с поперечно-перекрестной структурой вода поступает в зону очищенных сточных вод и собирается отводящим трубопроводом и отводится на доочистку через сорбционный фильтр.

III этап. Установка ЛОС-Ф (Сорбционный фильтр). Глубокая очистка (доочистка). Сточные воды через подводный трубопровод поступают в нижнюю часть установки, где распределяется по всей площади пространства загрузки.

Равномерно распределенная сточная вода через щели распределительного ложа восходящим потоком проходит через слой антрацитовой загрузки, при этом происходит осветление сточных вод. Пройдя слой антрацитовой загрузки, сточные воды доходят до слоя угольной загрузки. В результате адсорбции, происходит извлечение растворенных загрязнений вследствие некомпенсированности сил межмолекулярного взаимодействия в поверхностном слое адсорбента. Очищенные сточные воды поднимаются до уровня выходного патрубка и отводятся самотеком за пределы установки в колодец отбора проб.

IV этап. Обеззараживание очищенных сточных вод и их подача на сброс.

Очищенные сточные воды после прохождения этапа доочистки в сорбционном фильтре подаются самотеком в колодец обеззараживания. Для обеззараживания в данном колодце установлена система УФ обеззараживания. После прохождения процесса обеззараживания очищенные сточные воды подаются на сброс.

межмолекулярного притяжения. Укрупненные капельки под действием выталкивающей силы всплывают на поверхность, образуя пленку нефтепродуктов. Всплывшая пленка легко может быть собрана с поверхности воды.

На третьем этапе жидкость проходит через толщу сорбента, выполненного из гидрофобного материала, имеющего пористую гофрированную структуру. Материал задерживает на своей поверхности нефтепродукты и пропускает воду. Для быстроты и удобства замены, сорбент размещается в быстросъемных кассетах. Затем сточная вода поднимается до уровня отводящего патрубка и направляется на дальнейшую очистку или в сеть канализации. Движение воды самотечное, происходит за счет разности уровней воды на входе и выходе в нефтеуловитель.

Принцип работы фильтра сорбционного безнапорного ФСБ

Сорбционный фильтр АСО FSB представляет собой вертикальный либо горизонтальный цилиндрический резервуар из стеклопластика с распределительно-разгрузочной трубой и зонированной камерой фильтрования с сорбентом. Объем, тип, фракционный состав сорбента определяется в зависимости от особенностей поступающего стока, пропускной способности фильтра и необходимого времени контакта с очищаемым стоком. Фильтр работает в безнапорном режиме: вода самотеком после предварительной очистки поступает непосредственно в сорбционный блок по подводной трубе. Далее вода через распределительно-разгрузочную трубу поступает в нижнюю часть фильтра, служащую для равномерного распределения воды по всей площади сорбента. Сбор очищенной воды осуществляется с помощью кругового сборного лотка с водосливами. По отводящему патрубку вода уходит на сброс или дальнейшую очистку или на сброс.

При проведении промывки и регенерации загрязненная промывная вода через переливной патрубков подается в голову очистных сооружений либо на утилизацию. Проведение данных процедур увеличивает срок службы сорбента до 5-7 лет без замены.

Принцип работы

Установка УФО представляет собой сухой подземный резервуар (вертикальный колодец или горизонтальную емкость). Резервуар предназначен для размещения в нем рабочей камеры УФО, запорной арматуры и шкафа управления. Вода самотеком поступает по

		<p>подводящему коллектору непосредственно в рабочую камеру из нержавеющей стали. Обеззараживание воды происходит под действием излучения УФ-ламп, размещенных в камере в кварцевых чехлах. Обработанная вода через отводящий патрубок направляется на сброс. Обеззараживание воды в установке происходит за счет воздействия на микроорганизмы бактерицидного УФ-излучения с длиной волны 254 нм. Степень инактивации микроорганизмов определяется дозой облучения. Используемая доза 40 мДж/см<sup>2</sup> соответствует СанПиН 2.1.5.980-00. Установки УФО работают в автономном режиме без вмешательства человека. Требуется только периодическая очистка поверхности кварцевых чехлов и замена ламп по мере выработки ресурса. Замена ламп производится один раз в 1,5 – 2 года, промывка – раз в квартал.</p>
Стоимость оборудования	445 043 102 тенге, в том числе НДС 12%	481 317 780 тенге, в том числе НДС 12%

У обоих поставщиков технология очистки практически одинаковая. Выбор оборудования произведен по приемлемой стоимости, в следствии чего выбор пал на поставщика - ГК «ЭКОЛОС».

#### 4.5.2. Технологические решения по очистным сооружениям.

ЛОС очищает воду с последующей подачей воды по подземному водоводу диаметром 630 мм в Парковое озеро №1.

Из парка №1 вода поступает в парковое озеро №2 через существующее сооружение (затворы, в следствии рабочего удовлетворительного состояния проектом не рассматривается). Далее из озера №2 вода поступает в озеро №3 через проектируемый переливной водовод. Другие виды работ по парковым озерам проектом не предусмотрены.

Средний максимальный расход воды по данным гидрологического отчета в районе парка равен 2,11 м<sup>3</sup>/с (50% обеспеченности).

Суточный расход воды составляет:  $2.11 \times 60 \times 60 \times 24 = 182\ 300$  м<sup>3</sup>/сут.

Половодье проходит в среднем от 10 до 30 дней. Пик половодья приходится на период с 30.03 - 12.04.

Очистные сооружения рассчитаны на пополнение водоемов парка чистой водой в объеме 30% от общего объема воды в водоемах, равного 520 тыс. м<sup>3</sup>.

Всего требуется подача чистой воды в водоемы - 156 тыс. м<sup>3</sup>.

Очистные сооружения приняты производительностью – 12000 м<sup>3</sup>/сутки (139 л/с). При работе очистных сооружений мощностью Q= 12 тыс. м<sup>3</sup>/сут за период паводка (в среднем 14 дней) можно получить:

$V_{воды} = 12.0 \times 14 \text{ дней} = 168 \text{ тыс. м}^3.$

					40-2021- ПЗ	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В период половодья большая часть воды пропускается через перегораживающее сооружение по основному руслу реки, ЛОС работает в режиме своей производительности (139 л/с). После завершения паводка и заполнения озер водой, затворы перегораживающего сооружения полностью открываются и весь объем воды идет по руслу реки (коллектора).

Фактический объем воды, подаваемый в парковые озера, зависит от гидрологической ситуации реки Большая Букпа, так как после короткого паводкового периода наступает летняя межень, когда расходы воды в реке опускаются до 90 л/сек, так же бывают периоды, когда идут затяжные ливневые дожди (в разные периоды года).

### **4.5.3. Технология очистки поверхностных вод реки Большая Букпа**

Качество поверхностных вод реки Большая Букпа должно соответствовать предельно допустимым концентрациям (ПДК) установленным для водоемов II категории, в соответствии с Санитарными Правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утверждёнными приказом Министерства здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26.

Учитывая качество поверхностных вод реки Большая Букпа предлагается производить следующие виды очистки вод: механическая очистка; обеззараживание.

Необходимость в биологической очистке отсутствует в связи с отсутствием органических загрязнений в водах реки.

#### **4.5.3.1. Механическая очистка**

Очистка сточной воды от содержащихся в ней механических загрязнений, включая нефтепродукты как правило, проводится в несколько стадий. Общим принципом последовательности расположения очистных сооружений является удаление из сточной воды загрязнений по их уменьшающейся крупности.

В схеме очистной станции сооружения механической очистки могут располагаться как до, так и после сооружений биологической очистки. В первом случае они служат для извлечения наиболее грубых загрязнений, которые встречаются в бытовых, производственных и атмосферных стоках - кусочков дерева, текстиля, остатков фруктов, синтетических материалов, волокон, костей, битого стекла, песка, взвешенных веществ, масло- и нефтепродуктов и др. Кроме этого, для глубокой очистки сточной воды могут быть использованы механические фильтры.

В городских сточных водах содержится большое количество нерастворимых и малорастворимых веществ с размером частиц более 0,1 мкм, которые образуют с водой дисперсные системы - суспензии и эмульсии. Такие системы являются

									Лист
									57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

кинетически неустойчивыми и в определенных условиях способны разрушаться - выпадать в осадок или всплывать на поверхность воды.

Механическая очистка - это выделение из сточных вод находящихся в них нерастворенных грубодисперсных примесей, имеющих минеральную и органическую природу. Для этого применяются следующие методы: процеживание; отстаивание; фильтрование.

При неравномерном образовании производственных сточных вод перед подачей на очистные сооружения их усредняют по расходу и концентрации в усреднителях различной конструкции.

Метод отстаивания вместе со сбрасыванием осадков используется в комбинированных сооружениях для очистки небольших количеств сточной воды - септиках, двухъярусных отстойниках и осветлителях-перегнивателях.

В настоящее время как самостоятельный метод механическую очистку применяют редко. Такая возможность существует, если при использовании только механической очистки по условиям сброса в водоем обеспечивается необходимое качество воды (для производственных сточных вод - повторный возврат в технологический процесс).

В основном же механическую очистку используют как предварительный этап перед биологической очисткой или в качестве доочистки стоков.

#### **4.5.3.2. Обеззараживание**

Обеззараживание вод производится для уничтожения содержащихся в них болезнетворных микробов, вирусов и бактерий. Болезнетворные микробы, бактерии и вирусы не могут быть, полностью удалены ни при отстаивании, ни при биологической очистке сточных вод.

Как правило, для обеззараживания вод используются химические (реагентные) либо физические методы. Наиболее распространённым среди химических методов является хлорирование. Среди физических методов в настоящее время все большее распространение получают УФ-установки.

Проектом предусмотрено применение УФ-установок.

#### **4.6. Строительные решения по очистным сооружениям**

Очистные сооружения выполняются из подземных емкостных сооружений.

Колодцы выполняются из сборного железобетона.

Трубы полиэтиленовые.

#### **4.7. Организация строительства и производство работ**

Проектом по санации реки предусмотрены следующие виды работ:

Земляные:

- подготовительные работы:

корчевка существующих деревьев по трассе реки;

очистка трассы от кустарников;

									Лист
									58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

- планировка берегов трассы с двух сторон с устройством полок под проход экскаватора;
- срезка растительного слоя на откосах русла реки;
- уширение и углубление русла реки;
- разравнивание растительного грунта с перемещением под посев трав и прочие другие работы.

Бетонные и прочие работы:

- подготовительные работы, включающие демонтаж существующих сооружений;
- ремонт стенок и замена плит перекрытия коллектора;
- замена металлоконструкций существующего перегораживающего сооружения;
- строительство локальных очистных сооружений модульного типа;
- строительство переливного и сливного водоводов с вспомогательными сооружениями.

### **Производство работ**

Настоящим проектом выполнение строительных работ при санации русла реки предусматривается производить после прохождения весенних паводков по реке, с мая по октябрь месяцы включительно.

Строительные работы по уширению и углублению русла реки следует вести снизу вверх против течения, для создания условий оттока бытовых расходов и атмосферных вод. При отсутствии воды в русле, работы разрешается производить в любом порядке, так как в данном случае в реке всегда есть вода надо придерживаться строительных норм и правил, и производить работы снизу вверх.

Работы на различных участках для ускорения производства строительномонтажных работ могут вестись параллельно в зависимости от видов работ.

Обеспечение строительства электроснабжением предусмотрено от передвижных электрогенераторов. Обеспечение технической и питьевой водой на период строительства предусмотрено привозное с городских источников водоснабжения.

При производстве строительных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, в частности запрещается оставлять механизмы в русле реки на ночь и на выходные дни, надо перегнать их на берег к стоянке, где есть сторож подрядчика. При производстве работ в стесненных условиях (вдоль ограждения частных домовстроений) работы производить вручную или с применением ручными инструментами и механизмами.

Строительные работы производятся в следующей последовательности:

**Участки санации русла (Основное русло с ПК 0+00 по ПК35+00, с ПК 79+40 по ПК 170+56)**

1. производятся подготовительные работы:

- а) корчевка существующих деревьев по трассе корчевателями собирателями на тракторе Т-108 лс с треловкой до 100 м;
- б) разделка древесины корчеванных деревьев (обрезка на куски по 0,5 м);

					40-2021- ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

2. Очистка трассы от кустарника корчевателями кусторезами с перемещением в валы;
3. Вывоз выкорчеванных кустарников на полигоны утилизации строительных отходов. Место утилизации отходов предоставлено заказчиком.
4. Планировка трассы с двух сторон бульдозерами Т=130 лс с устройством полок на откосах под проход экскаваторов;
5. Срезка растительного слоя на откосах русла реки экскаваторами 0,65 м3 в отвал и под береговые дамбы бульдозерами с перемещением отвалов до 20 м в кавальеры.
6. Уширение и углубление русла реки экскаваторами 0,65 м3 с погрузкой на транспорт, с двух сторон русла методом боковой проходки.
7. Перевозка грунта до 1,0 км в насыпи (засыпки) дамбы русла и на полигоны утилизации строительных отходов, автосамосвалами -15 тн;
8. Устройство насыпи дамб с послойным уплотнением кулачковыми катками 10 тн за 4 прохода по одному следу. Объемный вес грунта в насыпи дамб должен быть не менее 18 тн/м3. Уплотнение производится при оптимальной влажности грунта (устанавливается лабораторией). При недостаточной влажности грунт надо увлажнять поливкой водой. Техническая вода для насыпи подвозится водовозами из существующих источников (городские сети водопровода).
9. Плотность грунта насыпи контролируется строительной лабораторией подрядчика или заказчика.
10. Планировка откосов дамб вручную;
11. Планировка гребня дамб грейдерами;
12. Разравнивание растительного грунта бульдозерами с перемещением под посев трав;
13. Уборка строительного мусора вдоль трассы русла реки.

**Участок русла с ПК35+00 по ПК 42+00 (до пр. Бухар-Жырау)**

1. производятся подготовительные работы:
  - а) корчевка существующих деревьев по трассе корчевателями собирателями на тракторе Т-108 лс с треловкой до 100 м;
  - б) разделка древесины корчеванных деревьев (обрезка на куски по 0,5 м);
2. Очистка трассы от кустарника корчевателями кусторезами с перемещением в валы;
3. Вывоз выкорчеванных кустарников на полигоны утилизации строительных отходов. Место утилизации отходов предоставлено заказчиком.
4. Планировка берегов (откосов) трассы с двух сторон бульдозерами Т=130 лс с устройством полок на откосах под проход экскаваторов;
5. Срезка растительного слоя на откосах русла реки экскаваторами 0,65 м3 в отвал и под береговые дамбы бульдозерами с перемещением отвалов до 20 м в кавальеры.
6. Уширение и углубление русла реки экскаваторами 0,65 м3 с погрузкой на транспорт, с двух сторон русла методом боковой проходки.
7. Перевозка грунта до 1,0 км в насыпи (засыпки) дамбы русла и на полигоны утилизации строительных отходов, автосамосвалами -15 тн;

					40-2021- ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



6. Производится укладка плит перекрытия (покрытия) коллектора взамен демонтированных.
7. Засыпка верха плит покрытия с планировкой вручную.
8. В местах несанкционированного сброса производится канализационных стоков замоноличивание труб бетонным раствором марки В12.5 F150W6.

#### **Строительство переливного водовода с парковых озер:**

1. Производятся подготовительные работы по очистке трассы.
2. Производится рытье траншей экскаваторами в отвал.
3. Планировка дна траншеи и подготовка под укладку труб.
4. Укладка труб с последующей засыпкой траншеи с уплотнением ручными инструментами.
5. Строительство приемных колодцев головного и конечного сооружений.
6. Восстановление поверхностей и покрытий дорожек поверх траншеи.

#### **Строительство локальных очистных сооружений и подводящего водовода к озеру №1.**

1. Производится рытье котлована под сооружения и траншеи под трубу экскаваторами в отвал;
2. Строительство головного водозабора с перегораживающим сооружением (шлюз, затворы);
3. Монтаж конструкций очистных сооружений с последующей засыпкой и уплотнением;
4. Планировка дна траншеи и подготовка под укладку труб.
5. Укладка труб с последующей засыпкой траншеи с уплотнением ручными инструментами.
6. Восстановление и планировка верха засыпки вручную, а также восстановление поверхностей и покрытий дорожек поверх траншеи

#### **Реконструкция существующего перегораживающего сооружения на ПК ПК 54+70.**

1. Производится демонтаж существующих металлоконструкций сооружения с вывозом на полигоны утилизации строительных отходов;
2. Производится разборка и демонтаж существующих бетонных конструкций сооружения с вывозом на полигоны утилизации строительных отходов;
3. Далее ведутся работы по устройству новых бетонных бычков перегораживающего сооружения из монолитного бетона с закладкой закладных частей рамы затворов.
4. Установка затворов в пазы рамы.
5. Восстановление покрытий из сборных железобетонных плит.

#### **4.8. Утилизация отходов.**

В процессе любого строительства или ремонта образуется определенное количество отходов, которые необходимо корректно утилизировать после завершения работ.

В период проведения строительных работ образуются следующие виды отходов:

						Лист
					40-2021- ПЗ	62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- твердые бытовые отходы;
- производственные отходы.

При демонтаже сооружений будут образованы смесь отходов бетона, битого кирпича, металла. При подготовительных работах образуются отходы древесины (строительный мусор), кустарников, и различного мусора в том числе бытового, расположенного на участке производства работ.

В целях исключения загрязнения компонентов природной среды отходами производства в период строительства должны выполняться следующие мероприятия:

- организация ликвидации отходов производства в соответствии с санитарными нормами и правилами РК;
- организация мест сбора и безопасного хранения не утилизируемых отходов в маркированных контейнерах, мест их промежуточного хранения на используемой территории, транспортировки до места постоянного хранения;
- организация сбора и сдачи промотходов категории вторичных ресурсов на специализированные предприятия по переработке;
- предназначенные для удаления отходы должны храниться с учетом требований по предотвращению загрязнения окружающей среды;
- сбор и утилизация образующихся при строительстве производственных отходов (железобетонные изделия, металлолом, и т.п.);

Сбор, накопление, временное хранение и захоронение отходов при производстве строительных работ по объекту должны выполняться согласно требованиям санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» № КР ДСМ-331/2020 от 25.12.2020 г.

Строительные отходы находятся в перечне 5 класса опасности. Это говорит о том, что в большинстве своем они состоят из материалов, не способных нанести вред окружающей среде в процессе перевозки, захоронения или переработки.

Строительный мусор планируется хранить в специально отведенном месте и вывозить в специально отведенные места. Долговременного хранения строительных отходов на территории производства строительных работ не планируется.

Вывоз строительных отходов в процессе строительных работ при санации предусмотрен на полигон твердо-бытовых отходов города Караганды, расположенного на расстоянии 13 км от участка производства работ согласно письму заказчика №3-б/1000 от 07.08.2023 г.

При эксплуатации локальных очистных сооружений, предусматривающих очистку воды реки Большая Букпа от нерастворенных грубодисперсных примесей, имеющих минеральную и органическую природу образуются различные отходы: продукты очистки (песок, ил, нефтепродукты и тп.) и отработанные элементы оборудования (фильтры и прочее).

					40-2021- ПЗ	Лист
						63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Хранение, транспортировка и утилизация отходов с эксплуатации ЛОС должны производиться в соответствии с требованиями санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» № КР ДСМ-331/2020 от 25.12.2020 г.

Утилизация продуктов очистки (ил, песок и тп.) может быть предусмотрена путем повторного применения при производстве строительных материалов (цемент и прочие строительные смеси). При невозможности повторного применения продуктов очистки, утилизация их, как и отработанных элементов оборудования (фильтры и пр.) предусматривается на полигоне твердо-бытовых отходов города Караганды.

#### **4.9. Охрана окружающей природной среды.**

Рабочий проект разработан с учетом мероприятий по охране окружающей среды. Санация реки Большая Букпа положительно отразится на общей экологической обстановке, улучшится гидрологический режим реки.

При производстве работ вовлечение земельных ресурсов в процессе ремонтных работ не предусматривается. Необходимый грунт будет разрабатываться и привозиться с зарегистрированных карьеров нерудных материалов. Негативного воздействия на почву оказано не будет, так как доставка грунтов, а также технологического оборудования предусмотрено производить автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием 2-ой категории и по уже существующим грунтовым дорогам.

На период строительства с целью снижения вредного воздействия на окружающую среду рекомендуется:

очистка трассы реки от бытового мусора и отходов должна производиться в соответствии с правилами производства работ, с последующим вывозом их на свалку;

эксплуатация строительных машин и транспортных средств должна быть только с исправными двигателями, отрегулированными на оптимальный выброс выхлопных газов, прошедшими технический осмотр и отвечающих экологическим требованиям для спецтехники;

не допускать засорение территории строительными отходами и бытовым мусором;

не допускать необоснованной вырубki зеленых насаждений;

при организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу;

временные автомобильные дороги и другие подъездные пути должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений сельскохозяйственных угодий и древесно-кустарниковой растительности;

предусматриваются меры, исключая отрицательные воздействия проектируемых мероприятий на окружающую среду;

									Лист
									64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

предусмотрен вывоз строительного мусора за пределы массива для захоронения в местах утилизации.

При производстве работ какое – либо воздействие будет оказываться только на атмосферный воздух. Повышение приземной концентрации загрязняющих веществ может иметь место при работе автотранспортной техники и строительных механизмов (бульдозеры, катки) при отсыпке и планированию гребня и откосов дамб.

При проведении производства работ на атмосферный воздух будет оказано минимальное воздействие, так как район производства работ находится на открытом и продуваемом пространстве.

В период осуществления работ, какое – либо влияние на водные ресурсы также не будет оказываться. Вода из реки при производстве работ не используется. Забора воды и сброса сточных вод в технологическом процессе работ нет. Загрязнение воды дизельным топливом, маслами, твердыми бытовыми отходами и другими загрязняющими веществами при производстве работ исключается.

В зоне производства работ представители млекопитающих отсутствуют. Среди животных, обитающих на данной территории, занесенных в Красную Книгу нет. Также производство работ негативного влияния на растительность тоже не окажет.

В целом проведение работы по санации реки Большая Букпа положительно отразится на качестве воды и общей экологической обстановке, что закономерно будет способствовать улучшению здоровья проживающего в том регионе населения.

Раздел «Охрана окружающей среды» в проекте представлен отдельной книгой (Том 6).

#### **4.10. Охрана труда и техника безопасности. Противопожарные мероприятия и пожарная защита.**

При производстве строительного-монтажных работ необходимо соблюдать требования действующих норм СНиП РК 1.03.05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», ГОСТ 12.1.013-78 «Система безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденных Госгортехнадзором Республики Казахстан, «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных и огневых работ» ППБС-01-94, утвержденных ГУПО МВД РК.

Перед началом выполнения строительного-монтажных работ на территории существующего производства Заказчик, Генеральный подрядчик с участием субподрядчиков и представитель организации, эксплуатирующий этот объект, обязаны оформить акт-допуск по форме приложение 2 СНиП РК 1.03.05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». Все мероприятия по безопасному выполнению работ должны быть согласованы со всеми участниками строительства, службами безопасности и инспекцией.

									Лист
									65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

На период строительства при производстве работ необходимо, строго соблюдать, всеми работниками, правила техники безопасности труда.

На стройплощадке в месте дислокации подрядчика, подрядчик должен организовать комнату техники безопасности, подрядчик в своем штате должен предусмотреть единицу инженера по технике безопасности.

Инженер по технике безопасности перед началом строительных работ должен проводит инструктаж всех работников по соблюдению техники безопасности.

Инженер по технике безопасности должен следить об обеспечении рабочих подрядчиком:

- спецодеждой (резиновые сапоги, рукавицы, каски спецодежды и др.). Инженер по технике безопасности должен следить чтоб механизаторы и машинисты не оставляли строительную технику в забое, русле реки на выходные и праздничные дни, надо их перегонять на стоянку.

Запрещается оставлять стрелы экскаваторов на выходные дни в рабочем положении.

Подрядчик должен на стройплощадке организовать место для курения.

К работам допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на оборудование и прошедшие инструктаж по техники безопасности.

При ведении строительно-монтажных работ и водохозяйственных объектов запрещается:

передвижение людей в пределах площадки строительно-монтажных работ; установка и движение строительных механизмов и автотранспорта в пределах призмы обрушения котлована и траншей;

разработка и перемещение грунта бульдозерами при движении на подъем или под уклон с углом наклона более, указанного в паспорте машины;

очистку сборных ж/б элементов от грязи, наледи и прочего, следует производить на земле до их подъема;

пребывание людей на конструкциях во время их подъема, перемещения и установки.

Оставлять механизмы и машины в забое, русле реки на выходные и праздничные дни, их надо перегонять на стоянку.

Более подробный перечень требований по технике безопасности, которым следует руководствоваться при производстве всего комплекса ремонтных и строительно-монтажных работ, приведен в СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

#### **4.11. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера**

Согласно СН РК 1.02-03-2022 раздел инженерно-технических мероприятий по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ГО и ЧС) разрабатывается согласно законодательству в области гражданской защиты

									Лист
									66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

40-2021- ПЗ



симптомами, не исключаяющими COVID-19(сухой кашель, повышенная температура, затруднение дыхания, одышка).

11. Медицинское обслуживание на объектах предусматривает:

1) обязательное наличие медицинского или здравпункта с изолятором на средних и крупных предприятиях, постоянное присутствие медперсонала для обеспечения осмотра всех сотрудников до и после каждой смены;

2) кварцевания медпунктов (здравпункта) и мест массового скопления людей с целью обезвреживания воздуха (по возможности);

3) обеспечение медицинских пунктов необходимым медицинским оборудованием и медицинскими изделиями (термометрами, шпателями, медицинскими масками и др.);

4) обеспечение медицинских работников медицинского пункта (здравпункта) средствами индивидуальной защиты и средствами дезинфекции.

14. До начала рабочего процесса предусматривается:

1) проведение инструктажа среди работников о необходимости соблюдения правил личной/общественной гигиены, а также отслеживание их неукоснительного соблюдения;

2) использование медицинских масок или респираторов в течение рабочего дня с условием их своевременной смены;

3) наличие антисептиков на рабочих местах, неснижаемого запаса дезинфицирующих, моющих и антисептических средств на каждом объекте;

4) проверка работников в начале рабочего дня бесконтактной термометрией;

5) ежедневное проведение мониторинга выхода на работу;

6) максимальное использование автоматизации технологических процессов для внедрения бесконтактной работы на объекте;

7) наличие разрывов между постоянными рабочими местами не менее 2 метров (при возможности технологического процесса);

8) исключение работы участков с большим скоплением работников (при возможности пересмотреть технологию рабочего процесса);

9) влажная уборка производственных и бытовых помещений с дезинфекцией средствами вирулицидного действия не менее 2 раз в смену с обязательной дезинфекцией дверных ручек, выключателей, поручней, перил, контактных поверхностей (столов, стульев работников, оргтехники), мест общего пользования (гардеробные, комнаты приема пищи, отдыха, санузлы);

10) бесперебойная работа вентиляционных систем и систем кондиционирования воздуха с проведением профилактического осмотра, ремонта, в том числе замена фильтров, дезинфекции воздуховодов), обеспечить соблюдение режима проветривания.

При производстве работ должны применяться строительные материалы 1 класса радиационной безопасности согласно пункта 31 Гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационной безопасности», утвержденных приказом МЗ Р № ДСМ-71 от 02.08.2022 года.

									Лист
									68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

