РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «ПРОЕКТДОРСТРОЙ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Устройство новой водопропускной трубы на автомобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-4 "Луганск-Константиновка"» Успенский район Павлодарская область d-3х1,0м., км 7,6.

Отчет по инженерно-гидрологическим изысканиям

ИГИ-16-2024

г. Алматы, 2024г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «ПРОЕКТДОРСТРОЙ»

Заказчик: КГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Успенского района»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Устройство новой водопропускной трубы на автомобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-4 "Луганск-Константиновка"» Успенский район Павлодарская область d-3x1,0м., км 7,6.

Отчет по инженерно-гидрологическим изысканиям

ИГИ-16-2024

Директор ***Албеков А.М.***

Главный инженер проекта ***Амантаев А.А.***

г. Алматы, 2024г.

ТОО «Проектдорстрой»

«Устройство новой водопропускной трубы на автомобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-4 "Луганск-Константиновка"» Успенский район Павлодарская область d-3х1,0м.,км7,6.

Инженерно-гидрологический отчет

Выполнил:

Инженер-гидролог **Ефимов С.Н.**

Алматы 2024г.

Содержание

Введение

1.Краткая физико-географическая характеристика района производства работ.

2. Климат

3.Гидрография и гидрологический режим

4. Гидрологическая изученность.

5. Описание района производства работ.

6. Расчет максимальных расходов воды для периодических водотоков и выбор реки-аналога.

Выводы

Введение

Инженерно-гидрологические расчеты по объекту**«Устройство новой водопропускной трубы на автомобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-4 "Луганск-Константиновка"» Успенский район Павлодарская область d-3х1,0м.,км7,6.** проводились в октябре месяце 2024 года. Объект расположен на территории Павлодарской области.

Целью инженерно-гидрологических работ являлось определение местоположения и расчет максимального расхода воды для периодического водотока, пересекающего участок автодороги.

В соответствии с заданием выполнены следующие виды работ:

- проведено рекогносцировочное обследование участка русла периодического водотока, соответствующего намечаемому искусственному сооружению;

- определена площадь водосбора, уклон главного русла и длина русла, для исследуемого водотока;

- выполнен расчет по выбору реки-аналога для уточнения коэффициента дружности половодья и обеспеченных величин слоя стока за половодье.

Выполнены расчеты максимальных расходов воды для периодического водотока, пересекающего трассу автодороги.

1. Краткая физико-географическая характеристика района производства работ.

Район производства работ расположен в северо-восточной части Павлодарской области на территории центрального Казахского мелкосопочника. По линии г. Экибастуз – с. Семиярское он плавно переходит в так называемую Прииртышскую равнину, которая располагается на всем остальном пространстве области и севере сливается с Барабинской, а на востоке - с Кулундинской степями.

Рельеф

Поверхность мелкосопочника, сформирована под воздействием процессов выветривания древних горных хребтов, представляет собой сочетание многочисленных холмов и их гряд разобщенных между собой понижениями (впадинами) сплавными очертаниями.

Превышения вершин над наиболее низкими отметками дна межсопочных впадин различны – от нескольких метров до 100м и более.

Общая высота зоны мелкосопочника возрастает в направлении с СВ на ЮЗ от отметок 200 метров над уровнем моря в районе линии г.Экибастуз – с. Семиярское до 400 – 500 метров – у южной границы области.

Здесь на холмистом фоне мелкосопочника возвышаются отдельные горные массивы, в частности Баянские (Баян-Аульские) горы с вершиной Ак-Пет (1052 м), которая является наивысшей точкой для всей рассматриваемой территории, горы Джалиль-Тау (904 м), Кызыл (976 м) и другие. Некоторые имеют вид отвесных скал.

Наиболее глубокие межгорные впадины тектонического происхождения заняты озерами.

Склоны сопок прикрыты щебнисто-суглинистыми и супесчаными грунтами, под которыми залегают плотные породы премущественно палеозойского возраста. На вершинах многих холмов и гряд эти породы выходят на дневную поверхность. Межсопочные впадины заполнены суглинками, местами здесь обнаруживаются глины и глинистые сланцы.

В долинах рек и временных водотоков встречаются гравийно-галечные отложения.

Горные массивы, в частности Баянский, сложены плотными кристаллическими породами – гранитами, сиенитами, порфиритами и др.

Небольшие понижения и трещины на склонах гор заполнены продуктами выветривания коренных пород.

Прииртышская равнина, наклоненная к северу и северо-востоку, имеет абсолютные высоты от 200 м у подножий мелкосопочника до 100 м и менее – на севере области. На ее плоской, местами слабоволнистой или увалистой поверхности располагается большое количество замкнутых блюдцеобразных бессточных впадин, нередко занятых мелкими озерами.

Долина р. Иртыш шириной местами до 18 км делит Прииртышскую равнину на правобережную и левобережную части. Правобережье поднимается над рекой преимущественно крутым уступом, кое-где достигающим высоты 25-30 м, а левобережье повышается постепенно от поверхности поймы до преобладающих отметок открытой степи.

На равнинном левобережье (колебания высот местами до 15-30 м) имеется несколько широких, слабоуглубленных ложбин, понижающихся к р. Иртышу.

Древняя Прииртышская равнина сложена толщей третичных осадочных пород – гипсоносными глинами, песками, местами песчаниками лессовидными и слоистыми суглинками, мощность которых на севере области достигает 2000 м, а к югу – уменьшается. Эти отложения прикрыты четвертичными глинами, песками и суглинками, общая толща которых составляет от 4 до 20 метров.

Растительный покров и почво-грунты.

Территория Павлодарской области принадлежит к зоне сухих степей с полынной и ковыльно-типчаковой растительностью.

На возвышенных участках равнины и вершинах сопок растительный покров крайне изрежен, преобладает полынно-типчаковый комплекс. В поймах рек и долинах временных водотоков, у подножий низкогорий и отдельных холмов растительность значительно богаче; местами всречаются луговые травы.

Леса занимают 3% территории области. Заболоченность незначительна.

2. Климат.

Особенностью климата области формирующегося под воздействием преимущественно антициклональной циркуляции воздуха, преобладание

которой особенно характерно для зимних месяцев, является его резко континентальность и сухость.

Летом территория находится под влиянием сухих горячих ветров, дующих со среднеазиатских пустынь, а зимой – холодных потоков воздуха, приходящих с Ледовитого океана.

Средняя годовая температура воздуха изменяется в пределах от 0,7° на севере до 3,2° на юге области. Внутригодовой ход температуры воздуха характеризуется устойчивыми отрицательными температурами зимы, высокими положительными температурами летнего периода и быстрым повышением температуры воздуха в течении непродолжительного весеннего периода. Самым теплым месяцем в году является июль.

Средняя температура воздуха этого месяца в разных районах колеблется от 20,4° до 22,4°. Максимальные температуры составляют преимущественно 35 - 40°, абсолютный максимум достигает 42°.

Наиболее холодный месяц – январь. Его среднемесячная температура в равнинной части области -18°, -19°, в районе мелкосопочника (г.Экибастуз) – 16,4° и в Баянских горах -13,3°. Минимальная температура воздуха -40°. Абсолютный минимум в отдельные годы достигает -47°, -48°. Абсолютная амплитуда колебаний температур составляет 90°.

Отрицательные температуры устанавливаются в последней декаде октября и удерживаются до конца марта – начала апреля. Зимние оттепели сравнительно редки и бывают преимущественно в предвесенний период.

Весенний переход температуры воздуха через 0° на севере области происходит в среднем 15 апреля, на юге - 10 апреля, через 5 ° - 20 - 25 апреля.

Осенью температура воздуха через 0° переходит 25октября. Продолжительность теплого периода составляет 190 дней.

Ветреная погода является характерной чертой местного климата. Такая погода держится в центральной части области примерно в 95% случаев и только в 5 – 6% наблюдаются штили. На севере и юге области число дней со штилевой погодой несколько больше(12 – 13%). Преобладающее направ-

ление ветра – юго-западное. Средняя скорость ветра – 4-5 м/сек.; пределы ее для равнинных пространств 3,5- 5,6 м/сек., в районе Баянских гор от 2,7 до 3,9 м/сек. В зимний период часто наблюдаются очень сильные ветры, обуславливающие возникновение снежных буранов и метелей; в теплое время года такие ветры вызывают пыльные бури.

Повторяемость ветра по направлениям и штилей (в процентах).

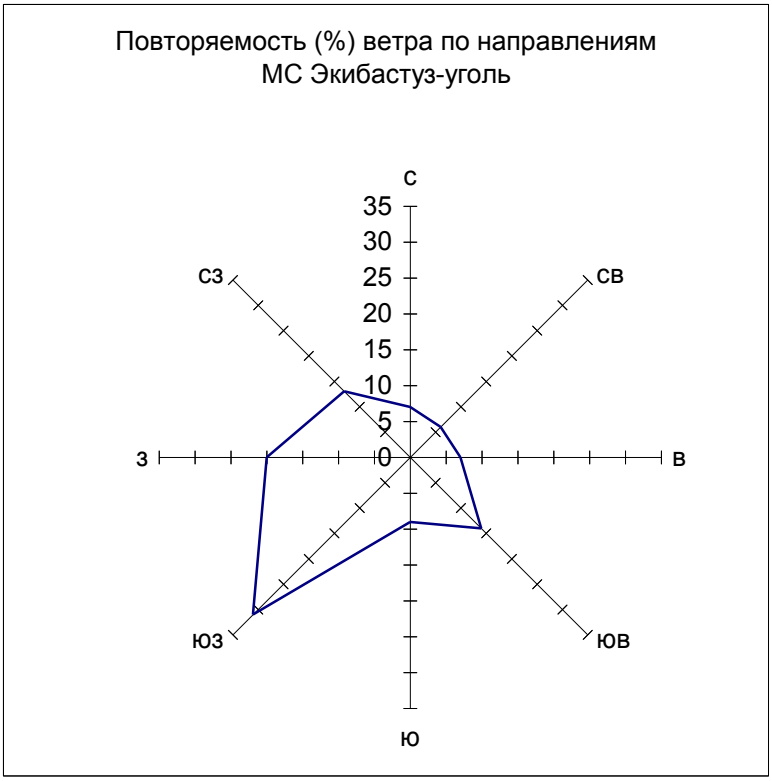
МС Экибастуз-уголь

Месяц	Румб								штиль
	с	св	в	юв	ю	юз	з	сз	
1	2	2	7	5	14	48	17	5	16
2	3	4	6	7	11	42	19	8	15
3	4	4	7	8	10	38	21	8	14
4	8	10	10	8	5	23	21	15	16
5	9	10	10	14	7	23	18	16	12
6	14	13	11	15	7	15	17	17	13
7	16	12	11	16	6	12	17	19	16
8	13	9	8	16	7	17	20	20	15
9	6	5	7	18	9	27	22	14	17
10	5	3	6	19	11	37	22	9	14
11	4	4	3	15	9	41	24	10	13
12	1	2	4	12	11	48	22	7	16
год	7	6	7	14	9	31	20	13	15

Среднемесячная и годовая скорость ветра, МС Экибастуз-уголь

Месяц												год
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
4,2	4,0	4,4	4,2	4,1	3,9	3,3	3,4	3,7	4,3	4,7	4,8	4,1

для таблиц использован ряд наблюдений 1949-63 гг. (Справочник по климату СССР вып. 18, ч. III Ветер. Л. Гидрометеоиздат 1967г.)



Годовая сумма осадков в пределах области составляет 200-300 мм и только в Баянских горах превышает 300 мм. Распределение осадков про территории весьма неравномерно. Зона минимума осадков 200 мм и несколько менее (г.Экибастуз - с.Семиярское) – расположена на границе мелкосопочника с Прииртышской равниной. От этой зоны по направлению к периферии области количество осадков возрастает и северной ее границы достигает 300 мм, 280 мм. Наиболее однородна по количеству осадков центральная часть Заиртышья(230 – 240 мм).

Внутригодовое распределение осадков неравномерное. Осадки холодного периода(ноябрь- март) в большинстве районов области составляет 17 – 24% их годовой суммы. В течении теплого сезона выпадают остальные 70 – 80% годовых осадков, максимум наблюдается в июле, минимум – в феврале-марте.

Количество осадков за отдельные годы изменяются в больших пределах: от 100-170 мм в засушливые годы до 300-500 мм в дождливые.

Абсолютный суточный максимум осадков, зарегистрированный в г.Павлодаре в августе 1922 года составил 105мм.

В распределении снежного покрова на территории области наблюдается закономерность, имеющая тот же характер что и для жидких осадков.

Продолжительность залегания снежного покрова в различных районах неодинакова. На севере области и юге снег держится в среднем 150-160 дней, в зоне минимальных запасов – 132(с.Семиярское) – 136(г.Экибастуз)

дней в году. Устойчивый снежный покров образуется в конце первой декады ноября на севере, в середине ноября – в средней, а также в юго-западной частях области и в конце второй декады ноября на юге, а также юго-западных частях области и в конце второй декады ноября - в районе минимума снегозапасов.

Накопление снега в различные зимы происходит неодинаково. Наиболее типичным является быстрое нарастание снежного покрова и запасов в нем в начале зимы. В этом случае уже к концу декабря – началу января снегозапасы достигают значений, близких к максимальным, а на протяжении остальной части зимнего периода увеличиваются незначительно.

Однако бывают зимы с непрерывным увеличением высоты снежного покрова и запасов воды в нем.

Средняя многолетняя высота снежного покрова в период максимальных снегозапасов изменяется в пределах от 10 см в районе г.Экибастуз до 20-25 см в северной части области.

В малоснежные зимы в средней и южной частях равнинного левобережья Иртыша снег под воздействием сильных ветров нередко полностью сдувается и переносится в другие районы и накапливается лишь в отрицательных формах рельефа (различные впадины, руслах рек и временных водотоках). В малоснежные зимы снегозапасы в районе их территориального минимума не превышают 5 мм, а в многоснежные – могут достигать 55 мм(г.Экибастуз, 1950г.).

Таяние снега весной обычно начинается при отрицательных температурах воздуха за счет притока тепла от прямой солнечной радиации.

Снеготаяние начинается в южной части области обычно в середине, а в северной – в третье декаде марта и заканчивается в конце марта – первой декаде апреля. Общая продолжительность таяния снега составляет 2-3 недели, из них на период интенсивного таяния приходится 5-7 дней, в южной и до 10-12 дней – в северной частях области.

3. Гидрография и гидрологический режим.

Основной водной магистралью Павлодарской области является р.Иртыш. она делит область на две части, но в ее пределах не принимает ни одного существенного притока. Рассматриваемая территория относится к

районам замкнутого стока поверхностных вод, концентрирующихся в бессточных озерах и понижениях.

Вторая по величине после Иртыша р.Чидерты. Отличительной особенностью местной гидрографической сети является наличие преимущественно временных водотоков, имеющих сток в период весеннего снеготаяния; рек с постоянным стоком очень мало.

Большинство рек и водотоков расположено в юго-западной части, среди мелкосопочника, и имеет направление течения с ЮЗ на СВ – к подножиям составляющих его возвышенностей. Наличие водотоков в этой зоне обусловлено пересеченностью рельефа.

Равнинной части территории достигают только наиболее значительные реки- Чидерты, Ащису, Уленты и Тундык, остальные заканчиваются в бессточных впадинах.

Общее количество рек и временных водотоков протяженностью более 10 км, не считая проток в долине р.Иртыша, на территории области составляет около 130.

Распределение водотоков по их длине характеризуется следующими данными: от 10 до 50 км – 117, от 51 до 100 км – 7,от 101 до 200 км – 0,

от 201 до 500 км – 5 (рр. Чидерты, Уленты, Ащису, Тундык и Селеты и более 500 км – 1(р.Иртыш). Густота речной сети на ЮЗ области составляет 0,2км на 1 км², в зоне перехода мелкосопочника в равнину уменьшается до 0,04- 0,02 км. На всей территории правобережья р Иртыша и прилегающей к ней равнинной полосы левобережья водотоки отсутствуют. Средние уклоны большинства рек и водотоков изменяются в пределах 2 – 6 ‰; уклон р.Чидерты – менее 1‰, а уклоны водотоков стекающих со склонов Баянских гор – 20-40‰.

Площади водосборов рек Чидерты, Уленты, Ащису, Тундык находятся в пределах 4000-15900 км², а всех остальных водотоков много выше.

Характер долин и русел водотоков определяются строением поверхности и составом почво-грунтов. Среди мелкосопочника долины имеют ширину от нескольких сот метров до 3 км, местами до 4 км и ограничиваются склонами холмов и сопок, которые то удаляются, то вплотную подступают к руслам водотоков.

Мелкие временные водотоки часто не имеют разработанных долин, а представляют собой лога или лощины с хорошо выраженными руслами по которым и происходит весенний сток.

Русла большинства рек и временных водотоков шириной от нескольких до десятка метров, а таких рек, как Чидерты и Тундык - до 100-150 метров; они галечные, частично каменистые(встречаются выходы скальных пород).

Реки Чидерты, Уленты, Ащису, Тундык и некоторые другие в горной части имеют постоянное течение, а на остальном протяжении после прохождения весеннего половодья пересыхают(за исключением р.Чидерты) или разбиваются на ряд плесов со стоячей водой, которая к концу лета засолоняется.

Размеры этих плесов различны. Длина их изменяется от нескольких десятков до 400 метров, а в отдельных случаях достигает 1,5км; глубины в межень преимущественно 1-2 м, изредка встречаются более глубокие плесы(до 7 метров).

В пределах области насчитывается около 80 искусственных водоемов с объемами от 3 – 4 тыс.м³ (копани) до 25 – 150 тыс.м³ (прудо-копани или пруды).

Гидрологический режим

Основной фазой водного режима рек Павлодарской области, большинство которых получает питание почти исключительно за счет талых снеговых вод является хорошо выраженное весеннее половодье. После стока талых вод они пересыхают, за исключением отдельных водотоков, на которых течение не прекращается за счет подпитки грунтовыми водами.

Половодье на водотоках области начинается в среднем 5-10/IV и на большинстве из них почти одновременно. В южной части области сток обычно появляется на 1-2 дня раньше, чем в северной. Ранние сроки начала половодья относятся к 20-25/III , поздние к 15-25/IV. Время окончания половодья находится в зависимости от интенсивности (дружности) снеготаяния, размеров водосборов и водности года. Сток на небольших логах (с площадью водосборов до 10 км^2) продолжается в течение 1-10 дней, в среднем 5 дней, а на более крупных водотоках (с площадью водосборов от 10 до 10 000 км^2) от 10-15 дней до месяца.

Нарастание расходов в период основной волны половодья происходит интенсивно. Максимальные расходы на небольших логах наблюдаются в течение 1-2 дней после начала стока, реже через 3-5 дней.

На водотоках с площадями водосборов от 10 до 3000 км^2 и более период от начала стока до наступления максимального расхода составляет 10-20 дней в зависимости от размера и характера рельефа бассейна.

Река Чидерты (Шидерты) является наиболее крупной, не считая р.Иртыша, рекой области. Она берет начало в Карагандинской области близ гору Куу-Шеку, на водоразделе оз.Шабунды и реки Тузды-Узек (правого притока Нуры); впадает в оз.Шаганак. На нижнем 40-километровом участке она носит название Карасу. Длина реки 502 км, из них 113 км. в пределах Карагандинской области, 325км по территории Павлодарской области. Площадь водосбора реки 15900 км^2, общее падение реки 465м, средний уклон 0,9‰ . Основные притоки: р.Сарапан, р.Муздыбулак, р.Бала-Чидерты, Сарыбулак,Карасу и др. Общая длина речной сети в бассейне составляет 1310 км, ее густота 0,09 км/км^2.

Водосбор имеет сильно вытянутую, суживающуюся к устью форму. В верхней части он представляет собой слабохолмистую равнину с относительной высотой холмов 20-30м. (абсолютные отметки 450-680м.) Рельеф средней части более холмист, здесь высота холмов достигает 50м. существующие здесь горы Шаншан, Кольды имеют высоту 380-450 м.абс. В нижней части водосбора холмы становятся более сглаженными, а в самом низовье водосбор представляет собой слабоволнистую равнину. Понижения между холмами имеют часто имеют характер замкнутых котловин, такого рода бессточные впадины составляют 14% площади водосбора.

Наиболее крупными озерами являются Кишкинесор, Сасыккуль, Шабунды, Майсор, Жамантуз. В\Озера в верхней части бассейна обычно опресненные, подпитывающиеся грунтовыми водами. В средней и нижней частях водосбора они представляют собой соленые, большей частью пересыхающие водоемы.

Преобладающие грунты суглинистые на которых развиты каштановые и черноземные почвы. Преобладающая растительность сухостепная (ковыль и полынь). В нижнем течении встречаются солончаки и и солонцы (1% площади водосбора). Пахотные земли составляют 20% от общей площади водосбора и расположены преимущественно в средней и нижней частях.

Долина реки в верхнем и среднем течении имеет ширину 1-5 км, в нижнем от 3 до 10км. в низовьях не выражена. Ограничивающие долину гряды сопок расчленены оврагами и руслами притоков, преобладающая высота склонов 10-20м, нередко она достигает 100-120м. Пойма реки развита на всем протяжении от 0,1 км в верховьях до 3-х км. в низовьях. Русло реки умеренно извилистое, а в низовой части практически прямолинейное. Ширина русла 80-100м. с отдельными расширениями до 200м и сужениями до 25м. Берега реки крутые, часто обрывистые высотой 2-3м, иногда 3-5м. Дно песчано-гравелистое с небольшим слоем ила (0,2-0,3м) на плесах, местами каменистое.

Водный режим реки Чидерты освещен наблюдениями на гидрологическом посту Казгидромета (УГМС Каз. ССР) у совхоза Экибастузский в 166 км от устья, действующем с 2.10.1934г.

Весеннее половодье, во время которого проходит около 90% всего годового стока реки, начинается в среднем 5-10/IV и продолжается 10-25 дней. Весенний ледоход, вызываемый всплыванием льда с плесов, наблюдается спустя 3-5 дней с начала появления стока и продолжается 2-4 дня. Амплитуда колебания уровня составляет в среднем 1,2м, наибольшая 3,8м. (1948г.) Наибольший расход воды, измеренный изыскательской партией Ленгипротранса у железнодорожного моста (226 км. от устья) составил 361 $м^3$/сек. (14.IV.1942г.)

К концу ноября река на перекатах промерзает до дна. Средняя толщина льда на плесах 0,4-0,5м, в суровые и малоснежные зимы 0,8-1,1м.

Сток реки от 226 км и до устья зарегулирован рядом постоянных и временных плотин. К ним относится и Гидроузел №1 с Шидертинским водохранилищем, входящим в комплекс канала им.Каныша Сатпаева (Иртыш-Караганда).

4.Гидрологическая изученность

Водный режим поверхностных вод (режим стока) Павлодарской области изучалось Управлением гидрометеорологической службой Казахстана, которому принадлежит местная опорная сеть гидрологических постов, и Государственным гидрологическим институтом (г. Ленинград) при комплексных экспедиционных исследованиях ресурсов поверхностных вод области, проведенных в конце 50-х начале 60-х годов.

Первые сведения о стоке рек области относятся к XVIII веку к экспедициям таких ученных как Гмелин (1767 г), Паллас (1773 г), Фальк (1785 г) и других исследователей.

К первой половине XIX в. относятся исследования А. И. Шренка.

Обширные гидрологические исследования и гидротехнические работы производились с 1895 по 1915 г партиями бывшего Переселенческого управления и Отдела земельных улучшений Министерства земледелия под руководством И.И. Жилинского. Из исследований дореволюционного периода следует отметить также работы Русского географического общества.

К наиболее ранним в послереволюционный период относятся комплексные исследования , организованные в 1926 г. Академией наук СССР с участием специалистов-гидрологов ГГИ.

Следующим этапом исследований явились работы ГГИ производимые в данном районе в 30-е годы. Из исследований предвоенного периода следует отметить работы Всесоюзного института гидротехники и мелиорации (ВНИИГМ). Крупные изыскания на р. Иртыш производились в 1938 г.

Проектно-изыскательским бюро Управления речных путей Восточно-Сибирского бассейна. Аналогичные работы продолжались в 1945-47 гг. Техотделом Управления речных путей Иртышского бассейна. В период с начала 50-х по 70-е годы в районе производились интенсивные исследования Министерством водного хозяйства КазССР Всесоюзным научно-исследовательским институтом озерного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ), Академией наук КазССР, ВНИИГМом, Водоканалпроектом, всесоюзным институтом галургии, Ленгипроводтрансом, Казгипроводэлектро, Казгипросельхозводстроем, НИИ Водного Хозяйства КазССР, ВАСХНИЛом, Казгипроводхозом и др.

Развитие опорной сети гидрологических наблюдательных пунктов на рассматриваемой территории происходило неравномерно, в отдельные периоды число пунктов наблюдений убывало (период Великой Отечественной войны, начало 90-х годов).

Кроме р. Иртыш систематические наблюдения производились до конца 50-х годов только на р. Чидерты; здесь они были начаты с 1932 г.

В начале 50-х годов действовал гидропост на р. Уленты у с. Бостал.

На р. Иртыш гидрологические посты действуют: у с. Семиярского с 1893г., у г. Павлодара с 1889 г. и с. Иртышского с 1927 г. Кроме того производились наблюдения за уровнями воды и другими некоторыми гтдрологическими характеристиками на р. Иртыш на следующих гидропостах у г. Железинки с1891 по 1923 г и в 1949-51 гг, у пос. Чернорецкого с 1928 по 1934 гг.

С 1960 г по 1995-й г действовал гидропост на р. Ащису у с. Тендык.

Из всего выше перечисленного можно сделать вывод, что кроме р. Иртыш данный район является слабо изученным гидрологические материалы имеют отрывочный и в основном описательный характер. Многие временные водотоки, а также озера являются не обследованными и неизученными. Поверхностный сток временных водотоков не изучен.

Район проектирования в гидрологическом отношении достаточно хорошо изучен. Практически на всех крупных реках области существуют пункты гидрологических наблюдений-гидрологические посты. В частности на реке Шидерты-свх. Экибастузский существует гидрологический пост с 1933 года. Площадь водосбора составляет 12100км^2. Максимальный расход воды Q=430 м3\сек. был зафиксирован 15.04.1941г.

ОПИСАНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ПОСТА

река ШИДЕРТЫ – пос. ЭКИБАСТУЗКИЙ

Пост расположен в 1,5 км к северо-западу от селения. Долина реки трапецеидальная, шириной 1,5-2,0 км. Склоны долины умеренно-крутые,

высотой до 5 м, покрыты ковыльно-типчаковой растительностью, являются одновременно и берегами реки.

Пойма двухсторонняя, шириной до 0,5-0,6 км, правобережная пойма заливается при уровне 380 см над нулем поста, левобережная – при уровне 370 см. Затопление происходит выше поста. в створе поста река из берегов не выходит.

Русло реки умеренно извилистое, глубоко врезанное, песчано-галечное, слабо-деформирующееся. Берега крутые, высотой 3-5 м. В зимний период река на перекатах промерзает.

Пост свайного типа, расположен на правом берегу. Отметка нуля поста 168,29 м. БС.

В 35 км выше поста расположено водохранилище канала Иртыш – Караганда.

Гидроствор № совмещен с постом и оборудован люлечной переправой.

В межень расходы воды измеряются во временных створах на перекатах, в 0,6-0,7 км ниже поста. Учет стока полный. Температура воды измеряется в створе поста у берега, толщина льда – на середине реки.

Список постов и гидрологические характеристики приводятся в ***приложении 1***

5. Описание района производства работ

Район производства работ расположен в 60км к северо–востоку от г.Павлодар, на слегка всхолмленной равнине, где имеется множество мелких и средних озер. В 50 км. западнее участка протекает река Иртыш. В непосредственной близости от района работ находится озеро Большой Таволжан.

На севере озеро Улькен Ажиболат и озеро Топольное. Максимальные отметки местности порядка 130м.бс. Минимальные в районе озер 90м. бс.

Все водотоки, сток которых формируется в районе проектируемых объектов и пересекающие трассы автодорог, являются периодическими.

Поверхностный сток в них появляется только в период весеннего снеготаяния и во время выпадения интенсивных ливневых осадков.

Территория района производства работ.

Участок автодороги KS-US-4 "Луганск-Константиновка" в районе сооружения.

Резерв автодороги у сооружения.

Размыв бровки земполотна при переливе воды через автодорогу.

5.Максимальный сток

Расчет максимальных расходов равнинных рек по формуле рекомендуется производить на основе применения метода аналогии путем подбора водосбора с наличием данных наблюдений по стоку и расчета параметра $\mathbf{K_o}$, характеризующего дружность весеннего половодья, обратным путем т.е.

$$\mathbf{K_o=[Q_{p\%}(A+A_1)^n]/(h_{p\%}\mu A\delta\delta_1\delta_2\delta_3),}$$

Для получения наиболее достоверного значения $\mathbf{K_o}$ рекомендуется произвести расчет по нескольким смежным бассейнам-аналогам или данным наблюдений по стоку и принять среднее или наибольшее (в зависимости от важности решаемой задачи) значение $\mathbf{K_o}$.

Для средних неизученных рек лесостепной и степной зон целесообразно принимать значения $\mathbf{K_o}$, вычисленное по рекам-аналогам с водосборами площадью не менее 100 км^2.

Выбор реки-аналога

Подбор аналогов производился по материалам, опубликованным в издании (Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель, вып. IV. Павлодарская область Казахской ССР. Л, 1959 г), в котором приводятся значения максимальных расходов, слоев стока и параметров кривых обеспеченности данных характеристик по всем гидрометрическим створам.

За реку –аналог принята река Шидерты-свх.Экибастузский, , А=12100км^2 в соседнем с ней бассейнах расположены исследуемые водотоки.

Для определения максимальных расходов воды реки-аналога Шидерты применен статистический метод обработки ряда наблюдений за максимальным стоком реки.

Определение максимального расхода воды для реки Шидерты при наличии данных наблюдений осуществлено с применением аналитических функций распределения ежегодных вероятностей превышения. Для этого применялись материалы по гидрологическому посту: р.Шидерты-свх.Экибастузский.

По данным этого пункта гидрологических наблюдений А=2970 км^2.
максимальный зафиксированный расход воды составил: Qнабл.=283м^3/сек. 25.04.1979г.

Произведена статистическая обработка ряда максимальных расходов воды за период 1938-1989гг. методом моментов (Табл.1,2). Построена теоретическая кривая обеспеченности (биномиальная рис 2 .)

Подбором параметров получено достаточно хорошее совпадение теоретической и натурной (эмпирической) кривой распределения в верхней части кривой.

Способ вычисления	**Cv**	**Cs**	**Qср.м^3/сек.**	**Q $_{1\%}$м^3/сек**
Метод моментов	**1,3**	**2Cv=2.60**	**83.2**	**500**

Расчетный Q1%=500м3\сек. за период 1933-89гг.

Расчет кривой обеспеченности опубликован в приложении 2

Произведена статистическая обработка ряда максимальных слоев стока за половодье за период 1933-1979гг. методом моментов (Табл.1,2). Построена теоретическая кривая обеспеченности (биномиальная рис 2 .)

Подбором параметров получено достаточно хорошее совпадение теоретической и натурной (эмпирической) кривой распределения в верхней части кривой.

Способ вычисления	**Cv**	**Cs**	**hср.мм.**	**Q $_{1\%}$мм**
Метод моментов	**0.98**	**2Cv=2.60**	**4.82**	**30**

Расчетный h $_{1\%}$=22 мм. за период 1933-79гг.

Вычисляем обратным путем коэффициент дружности половодья Ко.

$$\mathbf{K_o=[Q_{p\%}(A+A_1)^n]/(h_{p\%}\mu A\delta\delta_1\delta_2\delta_3),}$$

Ко=500*(12100+10)^{0,35}\30*12100=13430\363000=0,037

Для реки Шидерты-свх.Экибастузский **K_o=0,037**

K_o - коэффициент характеризующий дружность весеннего половодья рекомендуется равным **0,035** (Таблица 6 стр.34 Руководство 1973г.);

$h_{1\%}$ - расчетный слой суммарного весеннего стока половодья принят равным **38,2 мм**;

Для малых водосборов

К значению слоя стока h_o снятому с карты h_o **=3 мм**. (лист 6), по табл.11 (Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик) вводится поправочный коэффициент на площадь водосбора по табл.11 Пособие…Квод.=1,8 тогда $h_1=h_0$x1,8=3x1,8=5,4 мм.

Далее вводим поправки в зависимости от *Cv* и *Cs/Cv* ; ***Cv*=1.2 *Cs/Cv*=2 ;**

Для малых водосборов от 0 до 50 км^2 к ***Cv*** вводится поправка ***K*= 1,25** тогда ***C^1v=1,2x1,25=1,5***

Модульный коэффициент слоя стока K_1 определяется по табл.3 прил.2 при *Cv*=1,5 *Cs*=3 K_1**=7,08** K_2**=6,03** отсюда:

$h_{1\%}$**=5,4x7,08=38,2мм** $h_{2\%}$**=5,4x6,03=32,6 мм.** **Ко=0,037**

Далее приводятся расчеты:

Дорога Луганск-Константиновка

Расчет максимального расхода воды для сооружения на КМ+ при площади водосбора **A=11,5км^2.**

$$Q_{1\%} = 0{,}037 \times 38{,}2 \times 11{,}5/(11{,}5+10)^{0{,}35} = 16{,}3/2{,}93 = 5{,}56 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

$$Q_{2\%} = 0{,}85 * 5{,}56 = 4{,}73 \text{ м3\сек}.$$

Определение максимальных расходов воды в створах искусственных сооружений для периодических водотоков, производилось по формулам, рекомендованным МСП 3.04-101-2005 (Определение основных расчетных гидрологических характеристик) и СНиП 2.01.14-83

Для водотоков с площадями водосборов менее 200 км,^{2} применяется

расчетная формула типа III (предельной интенсивности) **для дождевого стока.**

$$Q_{P\%} = q_{1\%}\, \varphi H_{1\%}\, \delta \lambda_{p\%} A, \text{ где:}$$

$Q_{P\%}$- максимальный мгновенный расход воды дождевых паводков м^3\сек;

$q_{1\%}$- максимальный модуль стока ежегодной вероятности превышения P=1%, выраженный в долях от произведения $\varphi H_{1\%}$ при δ=1, определяемый по рекомендуемому приложению 21 в зависимости от гидроморфометрической

характеристики русла исследуемой реки Фр, продолжительности склонового добегания $\tau_{скл}$. Мин, и района, принимаемого по приложению 22;

$H_{1\%}$- максимальный суточный слой осадков вероятностью превышения Р=1% определяемый по данным ближайших к исследуемому району метеорологических станций; Максимальный суточный слой осадков вероятностью превышения Р1% составляет 60мм.

φ – сборный коэффициент стока, определяемый по формулам, либо по таблице 17(Руководство 1973г.)

$\lambda_{p\%}$ - переходный коэффициент от максимальных мгновенных расходов воды ежегодной вероятностью превышения Р=1% к максимальным расходам воды другой вероятности превышения, принимаемый по приложению 19 и 20 (СниП);

А- площадь водосбора, км². определяется по топографическим картам.

Гидроморфометрическая характеристика русла исследуемой реки $Ф_р$ определяется по формуле:

$$\mathbf{Ф_р = 1000L \backslash m_р x\ I_р^m x\ A^{0,25}\ x\ (\varphi H_{1\%})^{0,25}}$$ где:

L- длина водотока, км.

$m_р$ – гидравлический параметр русла, принимаемый по таблице 2,8;

m– параметр, определяемый по таблице 2,8;

I-средневзвешенный уклон русла реки ‰, определяемый по топографическим картам.

В нашем случае принимаются следующие характеристики и коэффициенты:

Номер района по приложению **22** – 9;

Продолжительность склонового добегания $\tau_{скл}$.- **10 мин**.

$\mathbf{H_{1\%}}$- максимальный суточный слой осадков – **100 мм.**

φ – сборный коэффициент стока – 0,25

$\mathbf{m_р}$- гидравлический параметр русла – 7**;**

m – параметр – **1/3 (0,333)**

$\boldsymbol{\lambda_{2\%}}$ - переходный коэффициент =**0,7**

Дорога Луганск-Константиновка

Расчет максимального расхода воды дождевого паводка для сооружения

A=11,5км^2 L=4,03км. I=10\4,03=2,48‰

Фр=1000х4,03/7х2,48$^{0.33}$х11,5^{0,25}х(0,25х100)^{0,25}=4030/7х1,35х1,42х2,24=

4030/30,1=134 $q_{1\%}$=0.024

$Q_{1\%}$=0.024х25х11,5=6,90м^3/сек.

$Q_{2\%}=Q_{1\%}$х $\lambda_{2\%}$=6,90х0,7=4,83 м^3/сек

Выводы

По выполнении инженерно-гидрологических работ на объекте: **«Устройство новой водопропускной трубы на автомобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-4 "Луганск-Константиновка"» Успенский район Павлодарская область d-3х1,0м.,км 7,6.** которые проводились в сентябре месяце 2024 года получены следующие результаты.

-Проведен сбор исходных данных для подготовки гидрологического отчета;

-Подготовлены материалы по выбору реки-аналога;

Выполнены инженерно-гидрологические расчеты по определению величин максимальных расходов воды периодического водотока, пересекающего трассу автодороги. Расчеты выполнены в двух вариантах:

- для снегового стока;

-для дождевого стока;

Подготовлена схема расположения проектируемого объекта с водосборной площадью.

Список использованной литературы

Основной регламентирующий документ для гидрологических расчетов

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

Ранее выпущенные нормативные документы, не потерявшие силу

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

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

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

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

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ.

Приложение 1

№ п.п.	Река- пункт.	Площадь водосбора, км^2.	Отметка нуля поста.	ПЕРИОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ.							Периоды действия.		В чьем ведении находится или находился.
				Уровни воды.	Расходы воды весеннего половодья.	Расходы воды дождевых паводков.	Ледовыми явлениями.	Толщина льда.	Химический состав воды.	Расходы и сток взвешенных наносов.	Открыт.	Закрыт.	
1	Ащису – ж. ст. Утбник	683	727,55 м. БС	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960	закр.	УГМС Каз.
2	Ащису - Тендык	4020	401,34 м. БС	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1956	закр.	УГМС Каз.
3	Карасу – с. Тендык	932	1,63 м. усл.	1957-2003	1957-2003	1957-2003	1957-2003	1957-2003	1957-2003	1957-2003	1956	закр.	УГМС Каз.
4	Шидерты - с. Тортуй	12100	168,29 м. БС	1935-58,72-90	1933-60,72-95	1933-60,72-95	1933-60,72-95	1933-60,72-95	1933-60,72-95	1933-60,72-95	1934	закр.	УГМС Каз.
5	Шидерты – ж. ст. Шидерты	11300	47,00 м. усл	1958-62	1959-61	1959-61	1959-61	1959-61	1959-61	1959-61	1957	закр.	УГМС Каз.
6	Тюндык – с. Актасты	5120	463,70 м. БС	1963-93	1964-93	1964-93	1964-93	1964-93	1964-93	1964-93	1963	закр.	УГМС Каз.
7	Селеты – с. Приречное	1 670	299,49 м. БС	1961-2013	1961-2013	1961-2013	1961-2013				1960	дейст.	УГМС Каз.
8	Селеты – с. Ильинка	12500	214,82 м. БС	1932-1960	1932-1960	1936-1960	1936-1960	1936-1960			1932	1960	УГМС Каз.
9	Селеты – аул. Бестобе	14600	5,00 м. усл.	1955-1956	1940-1956	1940-1956	1955-1956	1955-1956			1940	1957	Гипрозолото
10	Селеты – с. Изобильное	14600	108,43 м. БС	1965-2013	1959-2013	1959-2013	1959-2013	1958-2013		1965-2013	1958	дейст.	УГМС Каз.
11	Карасу – с. Павловка	627	341,91 м. БС	1955-2013	1955-2013	1957-2013	1955-2013	1954-2013	1957-2013	1956-2013	1955	дейст.	УГМС Каз.
12	Жиланды - клх. Пионерский	175	479,47 м. БС	1949-1966	1949-1966	1950-1966	1948-1966				1948	1967	УГМС Каз.
13	Колутон – с. Новорыбинка	219	5,00 м. усл.	1956	1956	1956					1955	1957	Эксп. ГГИ
14	Колутон – пос. Октябрьский	3 460	302,10 м. БС	1956-2013	1961-2013	1961-2013	1956-2013	1957-2013	1956-2013	1959-2013	1956	дейст.	УГМС Каз.
15	Кумя (Кедей) – с. Идеге	71	383,35 м. БС	1955-2013	1955-2013	1957-2013	1957-2013	1957-2013	1955-2010	1955-2013	1955	дейст.	УГМС Каз.
16	Кумя (Кедей) –с. Кызылту	2250	273,52 м. БС	1979-1997	1979-1997	1979-1997	1979-1997	1979-1997	1979-1997	1979-1992	1979	1997	УГМС Каз.
17	Шортанды – с. Шортанды	251	441,59 м. БС.	1951-2007	1955-2007	1955-2007	1949-2007	1949-2007	1956-2010	1959-2007	1948	дейст.	УГМС Каз.
18	Моелды –с. Николаевка	472	419,30 м. БС.	1973-2007	1973-2007	1973-2007			1976-2010	1976-2007	1972	дейст.	УГМС Каз.
19	Лог без названия – с. Ударное	26,3	45,00 м. усл.	1951-1965	1951-1965	1951-1965					1949	1965	УГМС Каз.
20	Шийлы – отгон Кубентай	434	6,00 м. усл	1955,56	1955,56	1955,56	1955,56	1955,56			1955	1956	Эксп. ГГИ
21	Уленты (Оленты) аул. Бостал	2790	40,00 м. усл	1950-1955	1951?52	1951?52	1950-52	1950-52			1950	1956	УГМС Каз.
22	Богембай – п. Аксу	505	8,00 м. усл		1941-1945	1941-1945					1940	1945	Гипрозолото

Приложение 2

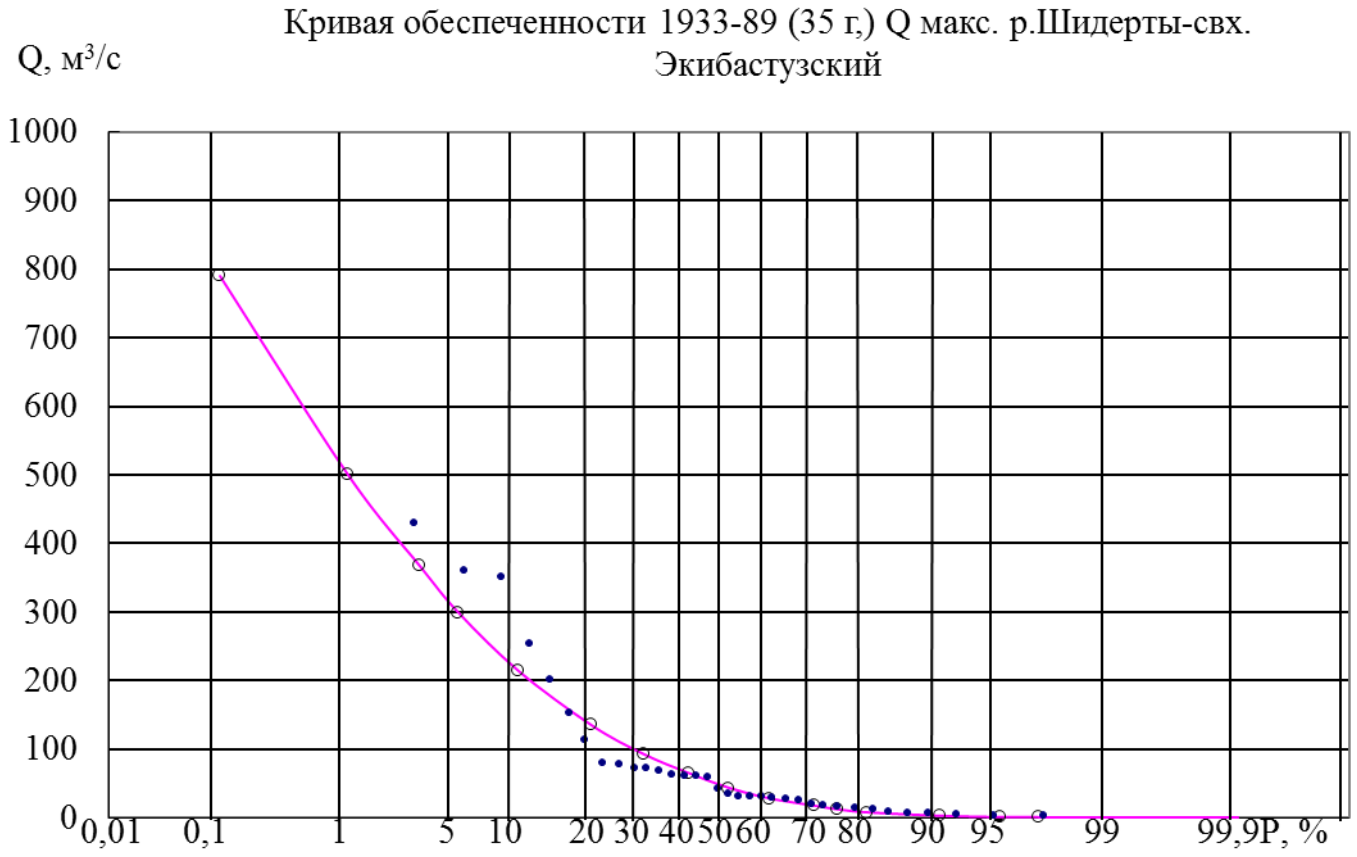
Вычисление параметров эмпирической кривой обеспеченности
Qмакс.р.Шидерты-свх.Экибастузский

№ пп	Годы	Q, м^3/с	Годы	Q, в убыв. порядке	$P=\frac{m}{n+1}\cdot 100\%$
1	1933	9,38	1941	430	2,7778
2	1934	31,1	1942	361	5,5556
3	1935	68	1948	352	8,3333
4	1936	4,89	1943	254	11,1111
5	1937	42,3	1949	202	13,8889
6	1938	7,65	1952	153	16,6667
7	1939	3,23	1951	114	19,4444
8	1940	14,6	1947	80	22,2222
9	1941	430	1955	77,3	25,0000
10	1942	361	1954	72,8	27,7778
11	1943	254	1958	72,4	30,5556
12	1944	5,85	1935	68	33,3333
13	1945	28	1957	63	36,1111
14	1946	3,45	1961	60,8	38,8889
15	1947	80	1956	60,6	41,6667
16	1948	352	1962	58,5	44,4444
17	1949	202	1937	42,3	47,2222
18	1950	28,5	1953	34,5	50,0000
19	1951	114	1934	31,1	52,7778
20	1952	153	1959	30,8	55,5556
21	1953	34,5	1964	30,7	58,3333
22	1954	72,8	1950	28,5	61,1111
23	1955	77,3	1945	28	63,8889
24	1956	60,6	1963	26,2	66,6667
25	1957	63	1966	20	69,4444
26	1958	72,4	1967	18,6	72,2222
27	1959	30,8	1960	15,8	75,0000
28	1960	15,8	1940	14,6	77,7778
29	1961	60,8	1965	13,1	80,5556
30	1962	58,5	1933	9,38	83,3333
31	1963	26,2	1938	7,65	86,1111
32	1964	30,7	1944	5,85	88,8889
33	1965	13,1	1936	4,89	91,6667
34	1966	20	1946	3,45	94,4444
35	1967	18,6	1939	3,23	97,2222

Теоретическая кривая обеспеченности Qмакс.
Р.Шидерты-с.Экибастузский

		Cv	Qo	S	Cs/Cv	
		1,3	83,2		2	
р.%	Фпо т.3	Ф*Cv	к = ФCv+1	Q=K*Qo		Cs
0,01		0	1	83,20		2,60
0,1	6,54	8,502	9,502	790,57		
1	3,86	5,018	6,018	500,70		
3	2,63	3,419	4,419	367,66		
5	2	2,6	3,6	299,52		
10	1,21	1,573	2,573	214,07		
20	0,48	0,624	1,624	135,12		
30	0,085	0,1105	1,1105	92,39		
40	-0,17	-0,221	0,779	64,81		
50	-0,37	-0,481	0,519	43,18		
60	-0,51	-0,663	0,337	28,04		
70	-0,61	-0,793	0,207	17,22		
75	-0,66	-0,858	0,142	11,81		
80	-0,7	-0,91	0,09	7,49		
90	-0,746	-0,9698	0,0302	2,51		
95	-0,764	-0,9932	0,0068	0,57		
97	-0,766	-0,9958	0,0042	0,35		
99	-0,77	-1,001	-0,001	-0,08		
99,9	-0,77	-1,001	-0,001	-0,08		

1,3	Cs= 2,00 *Cv	Cs= 2,60	Q_0= 83,2



Приложение № 3

Вычисление параметров кривой обеспеченности (эмпирическая) h,мм. р.Шидерты-свх. Экибастузский 1933-1979гг.

№ пп	Годы	Q, $м^3/с$	Годы	Q, в убыв. порядке	$P=\frac{m}{n+1}\cdot 100\%$
1	1933	0,7	1948	23	3,4483
2	1934	3,1	1952	13	6,8966
3	1936	0,7	1949	9,7	10,3448
4	1937	3,3	1974	8,5	13,7931
5	1938	1,5	1977	7,8	17,2414
6	1939	0,7	1941	6,3	20,6897
7	1940	1,1	1975	6,2	24,1379
8	1941	6,3	1976	6,1	27,5862
9	1944	0,3	1947	5,9	31,0345
10	1945	2,3	1979	5,2	34,4828
11	1946	0,2	1972	5,1	37,9310
12	1947	5,9	1955	4,7	41,3793
13	1948	23	1978	4,6	44,8276
14	1949	9,7	1951	4,4	48,2759
15	1950	2,1	1937	3,3	51,7241
16	1951	4,4	1934	3,1	55,1724
17	1952	13	1956	3	58,6207
18	1953	2,7	1954	2,8	62,0690
19	1954	2,8	1953	2,7	65,5172
20	1955	4,7	1945	2,3	68,9655
21	1956	3	1950	2,1	72,4138
22	1972	5,1	1938	1,5	75,8621
23	1974	8,5	1940	1,1	79,3103
24	1975	6,2	1933	0,7	82,7586
25	1976	6,1	1936	0,7	86,2069
26	1977	7,8	1939	0,7	89,6552
27	1978	4,6	1944	0,3	93,1034
28	1979	5,2	1946	0,2	96,5517

Теоретическая кривая обеспеченности h,мм. р.Шидерты-свх. Экибастузский

			1933-1979гг.			
		Cv	ho	S	Cs/Cv	
		0,98	4,82		2	
р.%	Фпо т.3	Ф*Cv	к = ФCv+1	Q=K*Qo		Cs
0,01	8,122	7,95956	8,95956	43,19		1,96
0,1	5,854	5,73692	6,73692	32,47		
1	3,584	3,51232	4,51232	21,75		
3	2,502	2,45196	3,45196	16,64		
5	2	1,96	2,96	14,27		
10	1,3	1,274	2,274	10,96		
20	0,61	0,5978	1,5978	7,70		
30	0,2	0,196	1,196	5,76		
40	-0,08	-0,0784	0,9216	4,44		
50	-0,31	-0,3038	0,6962	3,36		
60	-0,49	-0,4802	0,5198	2,51		
70	-0,64	-0,6272	0,3728	1,80		
75	-0,71	-0,6958	0,3042	1,47		
80	-0,78	-0,7644	0,2356	1,14		
90	-0,9	-0,882	0,118	0,57		
95	-0,95	-0,931	0,069	0,33		
97	-0,97	-0,9506	0,0494	0,24		
99	-0,99	-0,9702	0,0298	0,14		
99,9	-1	-0,98	0,02	0,10		

Cv=	0,98	Cs=	2,00 *Cv	Cs=	1,96	Q_0=	4,82

Слой стока h,мм. P=1% снятый с эмпирической кривой составил 30мм.

План с водосбором

А=11,5 км2

сооружение 3*1,0м.

Луганск-Константиновка