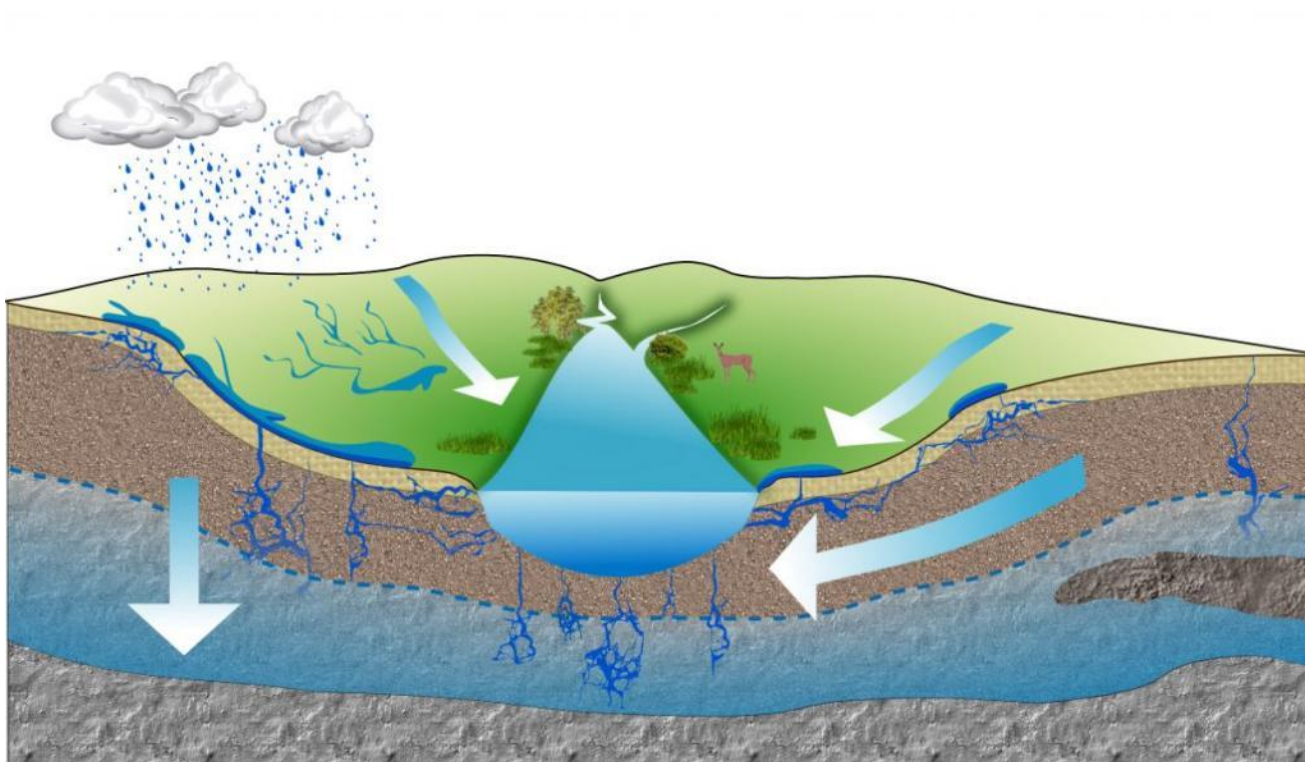


**Бегматов И.А.**

# **Орошение земель в концевой части канала Аккапчигай.**



**Бегматов И.А.**

**Орошение земель в концевой части  
канала Аккапчигай.**

**Ташкент - 2023**

**Бегматов И.А. Орошение земель в концевой части канала Аккапчигай. –**  
Т.: Типография НИУ «ТИИИМСХ» 2023.- 84 с.

В работе на основании анализа работы Хазарбагской оросительной системы, планов водопользования, бытового режима реки Туполанг, режима работы насосной станции – I разработаны предложения по частичному переводу земель машинного орошения на самотечное для зоны, подкомандной насосной станции Бандыхан – I. При двухкратном накоплении воды в Туполангском водохранилище до 40 – 60 млн. м<sup>3</sup> и использовании этой воды для компенсации через концевую часть канала Хазарбаг, распределитель Р – I в канал Бандыхан, рекомендуем отключить насосную станцию на период с февраля по первую декаду июня и с сентября по ноябрь месяц. При этом экономия электроэнергии составляет 8,38 млн. квт. час.

Материалы монографии могут быть использованы в учебном процессе студентами, магистрами водохозяйственных специальностей, докторантами, научными работниками, а также работниками водного хозяйства.

Утверждено к печати Учёным Советом Национальный исследовательский университет «Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» министерство высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан, протокол № от 2023 года.

**Рецензенты: Доктор технических наук, профессор Эргашев Р.Р.**

**PhD, старший научный сотрудник Утаев А.А.**

Бегматов И.А., 2023

© Типография НИУ «ТИИИМСХ», 2023

## СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

|      |   |
|------|---|
| БУИС | бассейновое управление ирригационных систем |
| ШМК  | Шерабадский магистральный канал             |
| ГЭС  | гидроэлектростанция                         |
| КПД  | коэффициент полезного действия              |
| ГМС  | гидромелиоративная система                  |
| ГОСТ | государственный общесоюзный стандарт        |
| ЗГД  | закрытый горизонтальный дренаж              |
| КДС  | коллекторно-дренажная сеть                  |
| МГВ  | минерализация грунтовых вод                 |
| МСОЗ | мелиоративное состояние орошаемых земель    |
| УГВ  | уровень грунтовых вод                       |

## Введение

В настоящее время значительная часть земель в Сурхандарьинской области орошается из крупных машинных каналов - Шерабадского с головным расходом  $Q=110 \text{ м}^3/\text{с}$  и Аму-Зангского с расходом  $Q=20 \text{ м}^3/\text{с}$ . Однако возрастающий дефицит энергоресурсов, трудности, связанные с ремонтом или заменой насосного оборудования, возможные ограничения в поступлении электроэнергии от Нурекской ГЭС приводит к необходимости постепенного перевода этих земель с машинного орошения на самотёчное.

Решением этой сложной проблемы занимаются Министерство водного хозяйства Республики Узбекистана, проектные организации Узгипроводхоз и Водпроект, Областные управления оросительных систем Сурхандарьинской области, управление оросительной системы Туполанг-Каратаг. Полный перевод земель машинного орошения на самотёчное безусловно потребует для своей реализации больших капитальных вложений на реконструкцию оросительных систем и строительство необходимых гидротехнических сооружений, что в современных условиях нереально. Поэтому мы подошли к решению этой задачи поэтапно, рассматривая возможность подключения отдельной насосной станции к той сложившейся водной обстановке на объекте и исходя из требований минимальных объёмов реконструкции. Цель нашей работы обосновать возможность включения насосной станции Бандыхан-II подпитывающей из Шерабадского магистрального канала хвостовую часть канала Хазарбаг, за счёт пропуска недостающих расходов воды самотёком из Туполангского водохранилища при его наполнении в строительный период. При этом надо увязать режим сработки и наполнения водохранилища с режимом работы канала Хазарбаг таким образом, чтобы, во-первых, можно было бы перевести часть земель машинного орошения на самотёчное без реконструкции канала и, во-вторых, получить максимальную отдачу от накопления воды уже в строительный период.

В 1992-93 годах нами была выполнена хоздоговорная работа «Установление возможности перевода части земель машинного орошения на

самотечное в оросительной системе, подкомандной Туполангскому водохранилищу при его поэтапном наполнении”, в который была обоснована возможность полного отключения насосной станции Бандыхан–II с компенсацией расходов из водохранилища при двухкратном его наполнении: зимой и летом. В соответствии с этими рекомендациями насосная станция Бандыхан–II в 1993 году не работала. В 1993 году в Туполангском водохранилище впервые было накоплено 50 млн.м<sup>3</sup>воды, что позволило увеличить площадь орошения, подвешенную к каналам Хазарбаг-Туполанг, по сравнению с 1992 годом на 4963 га. Это следует из планов водопользования (приложение №5), составленных управлением Туполанг-Каратагского канала на вегетационный период в 1992 и 1993 годах.

Настоящая работа является продолжением предыдущей, основным содержанием которой является обоснование возможности частичного или полного отключения насосной станции Бандыхан–I, с пропуском недостающих расходов самотеком из Туполангского водохранилища в концевую часть канала Хазарбаг, откуда она через распределитель Р – I будет поступать в канал Бандыхан.

### **I.1. Схема орошения земель в концевой части канала Аккапчигай.**

Самотечная система канала Хазарбаг, подвешенная к реке Туполанг, орошает 59,6 тыс. га земель. Канал протяженностью около 90 км имеет довольно сложную систему подпитки и сбросов, включает в себя канал Туполанг-Каратаг и с ПК 599 носит название Аккапчигай. Из-за нехватки воды в бытовом режиме р. Туполанг земли, расположенные в концевой части канала, площадью 4 тыс. га подпитываются из Щерабадского канала с помощью насосных станций Бандыхан-I и Бандыхан-II с максимальными расходами по насосам  $Q=12$  м<sup>3</sup>/с и  $Q=7,5$  м<sup>3</sup>/с. От насосной станции Бандыхан-I, расположенной на ШМК, вода поступает по Бандыханскому каналу в канал 30 лет ВЛКСМ (Кызырыкский) и к насосной станции Бандыхан-II. По напорному трубопроводу длиной 6,2 км и диаметром 1200

мм вода поднимается на высоту 25 м и сбрасывается в конец канала Аккапчигай, откуда она затем поступает в распределители Р-1 и Р-2. Существующая схема орошения земель в концевой части Аккапчигая показана на рис. 1.

По проекту после окончания строительства Туполангского водохранилища вся Кызырыкская степь должна орошаться самотеком, для чего предлагалось произвести реконструкцию каналов Аккапчигай, Р-1 и Р-2 с целью увеличения их пропускной способности. Из канала Р-1 вода будет поступать в каналы Бандыхан и 30 лет ВЛКСМ, а насосная станция Бандыхан-I и II должны быть ликвидированы. Эта схема орошения показана на рис. 2. Проекты по реконструкции указанных каналов Узгипроводхозом уже составлены, но из-за экономических трудностей и резкого снижения темпов строительства Туполангского водохранилища (его окончание по проработкам Узгипроводхоза отодвигается к 2006 году) их реализация в ближайшем будущем не предвидится. Поэтому мы рассматриваем возможность частичного или полного отключения насосных станций в увязке с режимами работы канала Хазарбаг и водохранилища в строительный период так, чтобы объем реконструкции был минимальным.

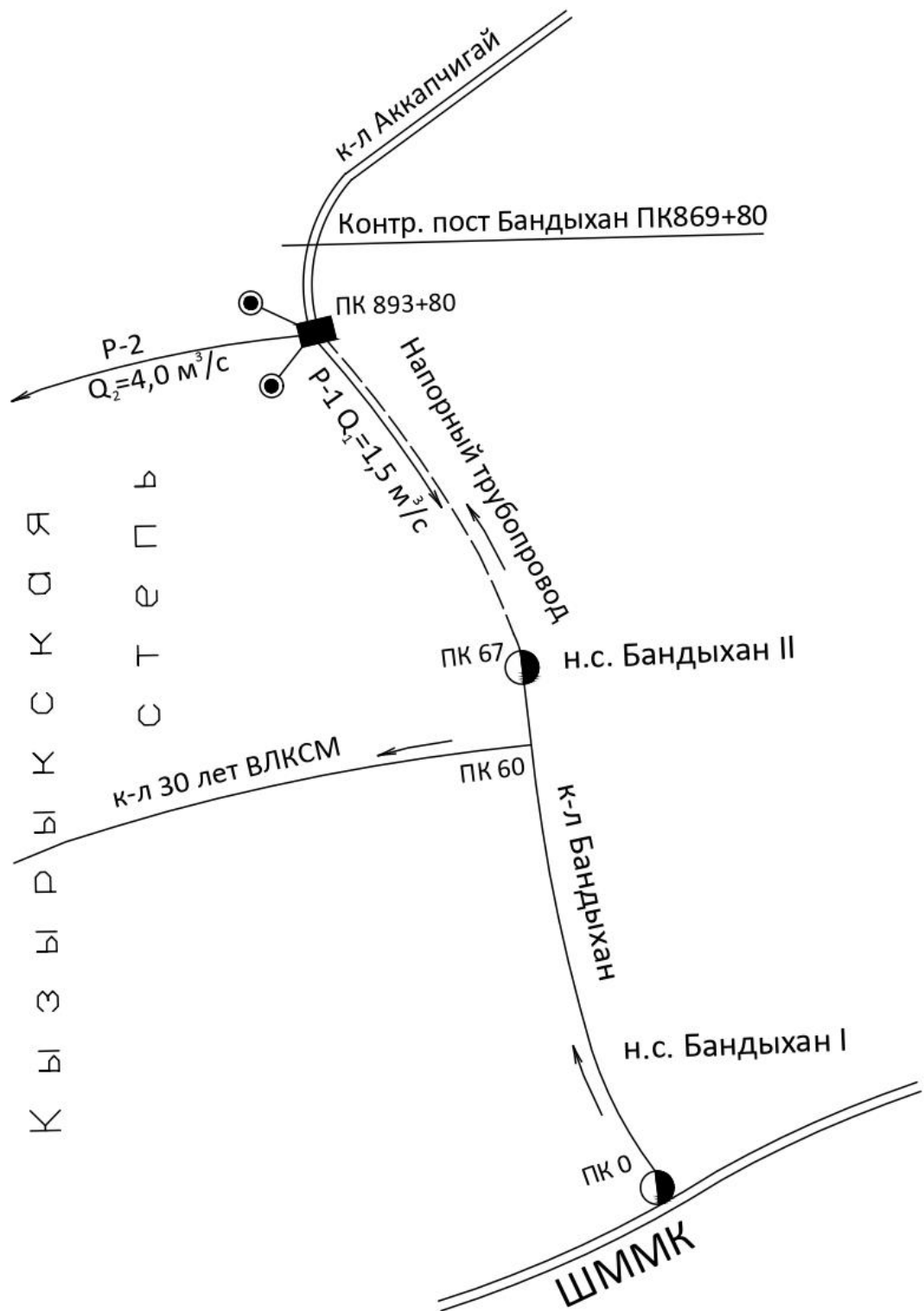


Рис.1. Схема орошения земель в концевой части Аккапчигай (существующее положение).



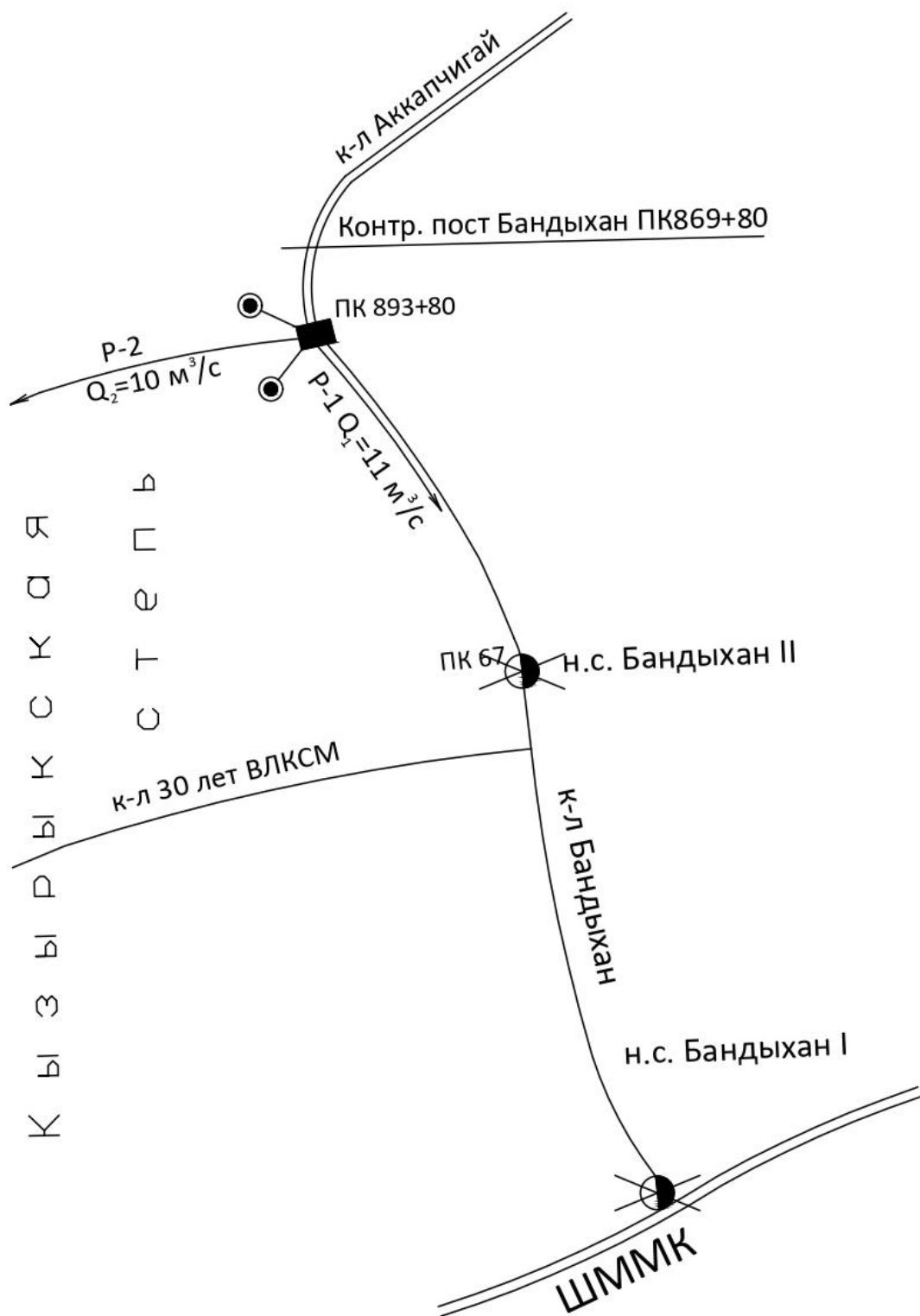


Рис. 2. Проектная схема орошения земель в концевой части Аккапчигая после окончания строительства Туполангского водохранилища.

## **I.2. Режим работы каналов Хазарбаг и Туполанг-Каратаг.**

Канал Хазарбаг забирает воду из р. Туполанг, расходы которой будут регулироваться строящимся Туполангским водохранилищем. Линейная схема канала с пропускной способностью по участкам показана на рис. 3. В управлении эксплуатации оросительной системы Хазарбаг были взяты сведения по среднедекадным расходам в голове каналов Хазарбаг и Туполанг, а также план водопользования на 1992 год для этой оросительной системы. Эти данные приводятся в приложении I, на основании которых были построены графики изменения среднедекадных расходов каналов Хазарбаг-Туполанг за 1986-1992 гг. (рис.4). Проанализируем данные таблицы. Январь, февраль и 3-ю декаду декабря каналы не работают. Максимальный пик расходов (за исключением 1987 г.) приходится на 3-ю декаду июня, 1-ю и 2-ю декады июля. Сопоставляя фактические расходы в канале с расходами по плану водопользования видно, что нехватка воды приходится на 2 периода: в марте и первой декаде апреля; и с третьей декады июля по октябрь. Причем дефицит воды в августе достигает до 20 м<sup>3</sup>/с. Максимальный фактический водозабор в голове достигал 67,6 м<sup>3</sup>/с, т.е. больше 70 м<sup>3</sup>/с в настоящее время канал пропускать не может.

## **I.3. Режим работы насосной станции Бандыхан-II и возможность её отключения.**

Насосная станция Бандыхан- II расположена на ПК67 канала Бандыхан и имеет 5 насосов марки I6 НДН-25 производительностью 1,5 м<sup>3</sup>/с. Высота подъема около 25 м, напорный трубопровод диаметром 1200 мм и длиной 6,2 км подает воду в канал Аккапчигай (рис. 1). Насосная станция Бандыхан-II была построена вместо временной, где работало 5 насосов с суммарным расходом 2,5 м<sup>3</sup>/с и вода поступала в распределитель Р-1.

Фактический режим насосной станции II за 1986-1992 гг. (см. приложение 2) характеризуется в основном наличием одного пика максимальных расходов, который приходится на конец июля и август

месяцы. Максимальные расходы в этот период составляли 1,5-2,19 м<sup>3</sup>/с и только в маловодном 1986 году был второй пик максимальных расходов в 3-ей декаде марта ( $Q_{\max}=1,77$  м<sup>3</sup>/с). Начиная с 3-ей декады ноября и по 1-ю декаду марта насосная станция не работает. В остальное время максимальные значения расходов колеблются в пределах 0,3-1,35 м<sup>3</sup>/с (рис. 5). Если сопоставить режимы работы канала и насосной станции, то имеется сдвигка в подаче максимальных расходов по каналу и по насосной станции: максимальные расходы по каналу проходят в конце июня и в первую-вторую декады июля, а по насосной станции – в 3-ей декаде июля и августе месяцев. То есть в конце июля-августе за счет накопления воды в водохранилище по каналу могут прийти дополнительные расходы в конец Аккапчигая без его реконструкции для компенсации расходов, подаваемых насосной станцией при ее отключении. Значения максимальных и среднедекадных расходов по насосной станции Бандыхан-II за период 1986-1992 гг. приводятся в таблицу 1.

Таблица 1.

Значения максимальных и средних расходов по декадам за период 1986-92 г.г. (насосная станция Бандыхан-II)

| Месяцы | Декады | $Q_{\max}$ ,<br>м <sup>3</sup> /с | $Q_{\text{ср}}$ ,<br>м <sup>3</sup> /с | Месяцы | Декады | $Q_{\max}$ ,<br>м <sup>3</sup> /с | $Q_{\text{ср}}$ ,<br>м <sup>3</sup> /с |
|--------|--------|-----------------------------------|--|--------|--------|-----------------------------------|--|
| I      | 1      | сухо                              | сухо                                   | VII    | 1      | 0,54                              | 0,39                                   |
|        | 2      | -                                 | -                                      |        | 2      | 0,54                              | 0,38                                   |
|        | 3      | -                                 | -                                      |        | 3      | 1,9                               | 0,84                                   |
| II     | 1      | -                                 | -                                      | VIII   | 1      | 2,19                              | 1,17                                   |
|        | 2      | -                                 | -                                      |        | 2      | 1,5                               | 0,96                                   |
|        | 3      | -                                 | -                                      |        | 3      | 2,0                               | 0,96                                   |
| III    | 1      | -                                 | -                                      | IX     | 1      | 1,02                              | 0,59                                   |
|        | 2      | 0,463                             | 0,015                                  |        | 2      | 0,57                              | 0,22                                   |
|        | 3      | 0,54                              | 0,186                                  |        | 3      | 0,73                              | 0,26                                   |
|        | 1      | 1,77                              | 0,43                                   |        | 1      | 0,84                              | 0,26                                   |

|    |   |      |      |     |   |      |      |
|----|---|------|------|-----|---|------|------|
| IV | 2 | 0,66 | 0,29 | X   | 2 | 1,38 | 0,57 |
|    | 3 | 0,43 | 0,15 |     | 3 | 1,0  | 0,44 |
|    | 1 | 0,48 | 0,18 |     | 1 | 1,35 | 0,35 |
| V  | 2 | 0,3  | 0,27 | XI  | 2 | 0,75 | 0,23 |
|    | 3 | 0,35 | 0,22 |     | 3 | 0,84 | 0,05 |
|    | 1 | 0,63 | 0,27 |     | 1 | сухо | сухо |
| VI | 2 | 0,48 | 0,33 | XII | 2 | -    | -    |
|    | 3 | 0,42 | 0,3  |     | 3 | -    | -    |

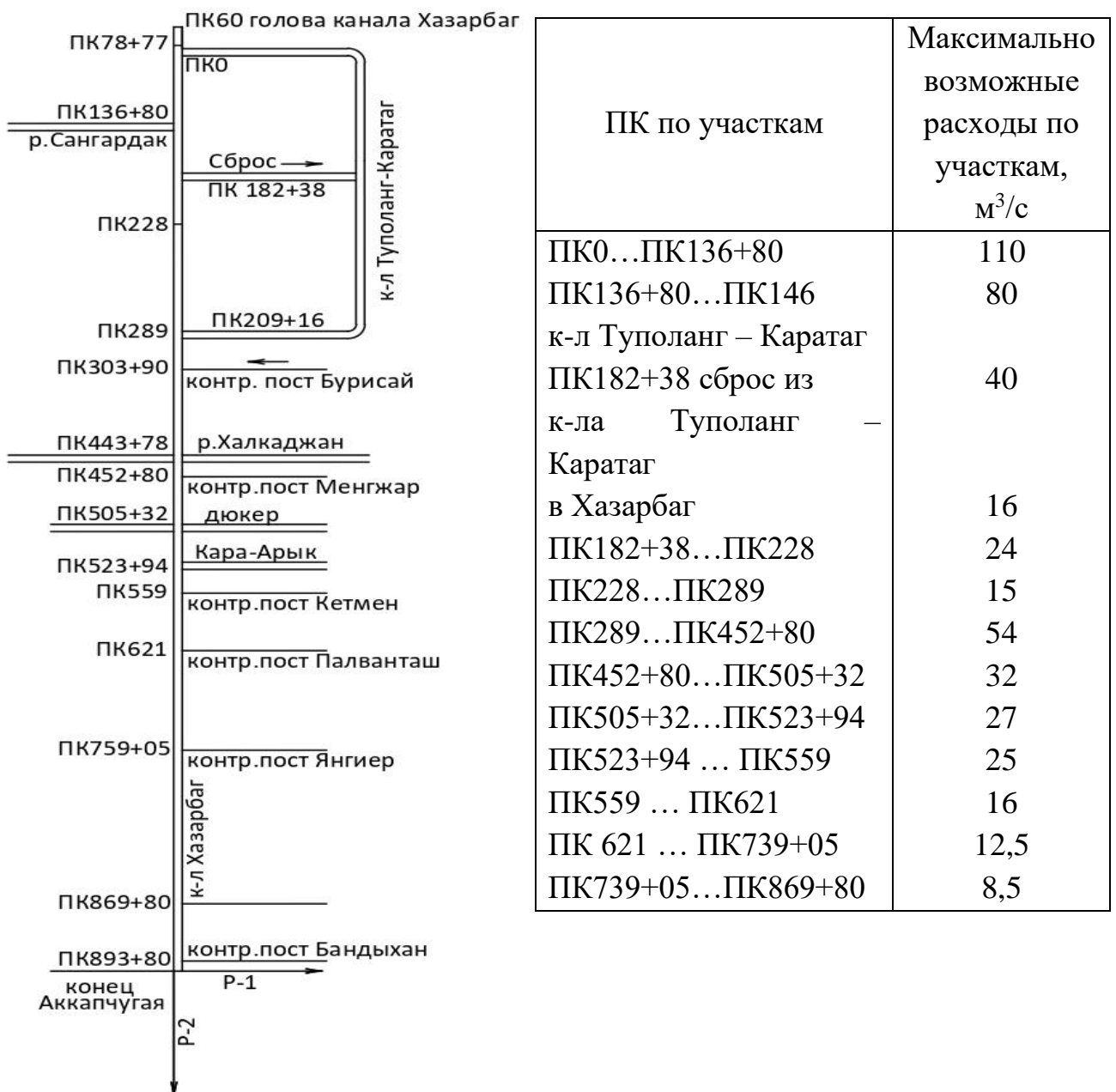


Рис. 3. Линейная схема канала Хазарбаг.

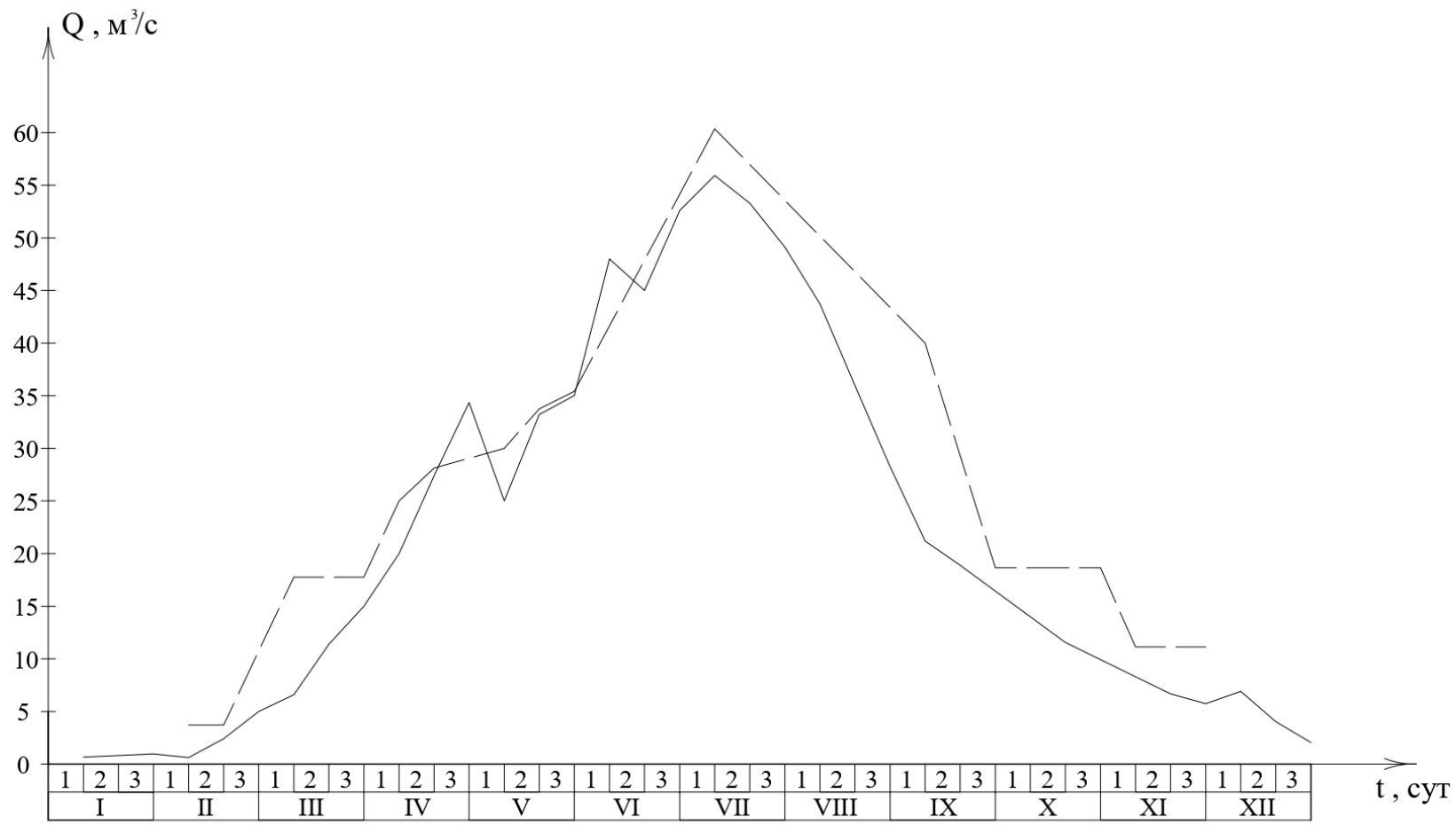


Рис. 4. График изменения среднедекадных и плановых расходов в голове каналов

Хазарбаг и Туполанг-Каратаг за 1986-92 г.г.

— — — — — - среднедекадные расходы

————— - плановые расходы

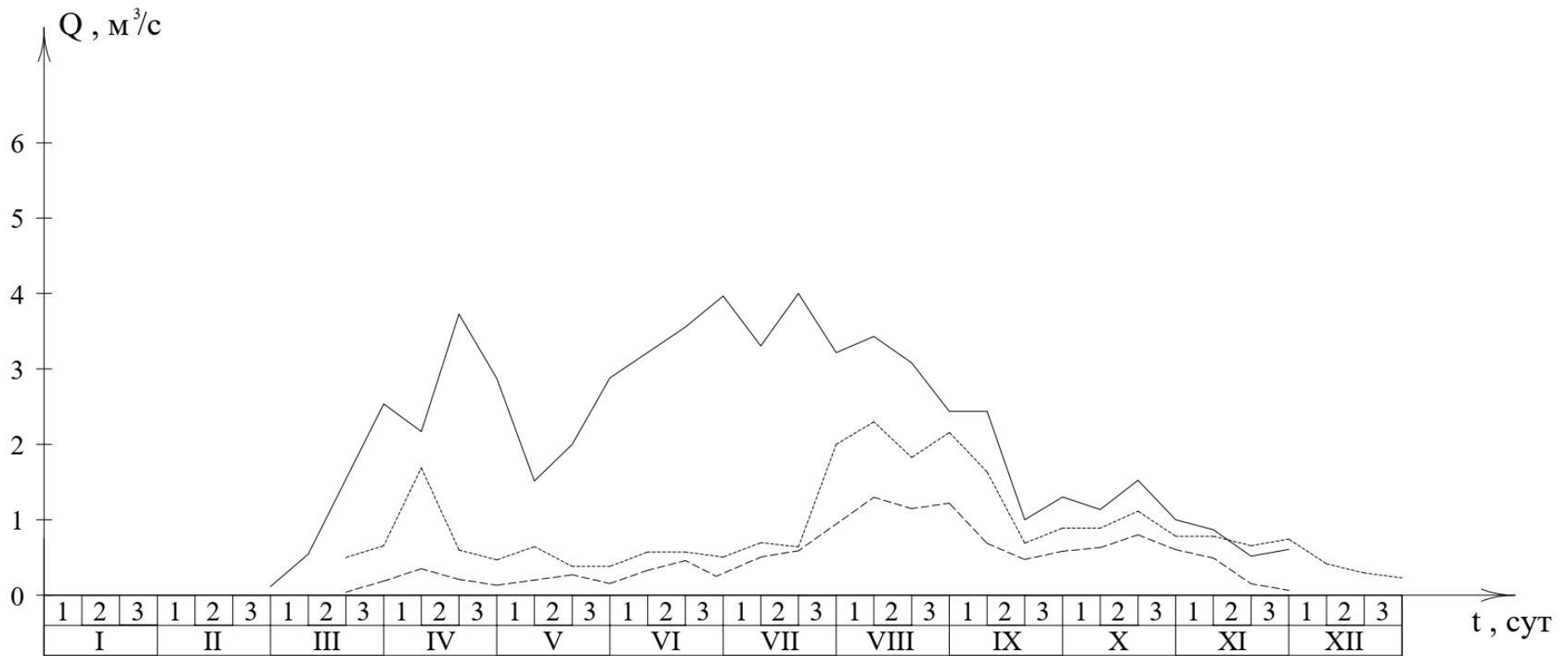


Рис. 5. График изменения средних расходов за 1986-92 г.г. в конце канала Аккапчигай, средних и максимальных расходов насосной станции №2.

————— - расходы канала

----- - средние расходы насосной станции №2

-.-.-.-.- - максимальные расходы насосной станции №2

Рассмотрим возможность отключения насосной станции Бандыхан-II при частичном наполнении Туполангского водохранилища до 30 млн. м<sup>3</sup>, 40 и 60 млн. м<sup>3</sup> воды. Сопоставляя план водопользования в оросительную систему р. Туполанг (Управление эксплуатации Туполанг-Каратагского каналов, 1992 г.) и минимальные расходы по р. Туполанг за 1986-92 г.г. (приложение 3 и рис. 6), видно, что в марте и 1-ой декаде апреля необходимый забор воды в оросительную систему р. Туполанг не обеспечивается собственными водными ресурсами р. Туполанг. В это время средний расход насосной станции составляет 0,02-0,43 м<sup>3</sup>/с. По ориентировочным расчетам при посевной площади в не вегетационный период 35 тыс. га, приведенном гидромодуле 0,37 л/с·га и КПД оросительной системы 0,55 потребные расходы в марте месяце составляют 24 м<sup>3</sup>/с и в апреле - 36 м<sup>3</sup>/с. Минимальные расходы в реке колеблются в пределах 16-25 м<sup>3</sup>/с, таким образом дефицит воды колеблется от 7 до 11 м<sup>3</sup>/с. Средние расходы воды из водохранилища при его зимнем наполнении покрывают имеющийся дефицит в период с 10,03 по 10,04 уже при объеме водохранилища 30 млн. м<sup>3</sup> воды. Результаты расчетов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2.

Дефицит воды в марте-апреле по оросительной системе р. Туполанг.

| Показатели                                    | Март       |            | Апрель     |
|---|------------|------------|------------|
|   | 2-я декада | 3-я декада | 1-я декада |
| Плановые расходы в систему, м <sup>3</sup> /с | 24         | 24         | 36         |
| Минимальные расходы реки, м <sup>3</sup> /с   | 17,8       | 15,9       | 25         |
| Дефицит вода, м <sup>3</sup> /с               | 6,7        | 8,1        | 11         |

Таблица 3.

Остаток дефицита воды при зимнем наполнении водохранилища.

| Показатели | Март |   | Апрель |   | Март |   | Апрель |   |
|------------|------|---|--------|---|------|---|--------|---|
|            | 2    | 3 | 1      | 2 | 3    | 1 | 2      | 3 |
|            |      |   |        |   |      |   |        |   |

|  |       |      |    |
|--|-------|------|----|
| Объем накоплений<br>воды в зимний<br>период, млн. м <sup>3</sup> | 30    | 40   | 60 |
| Средний расход<br>воды из<br>водохранилища, м <sup>3</sup> /с    | 11,5  | 15,4 | 23 |
| Остаток дефицита,<br>м <sup>3</sup> /с                           | - 0,5 | -    | -  |



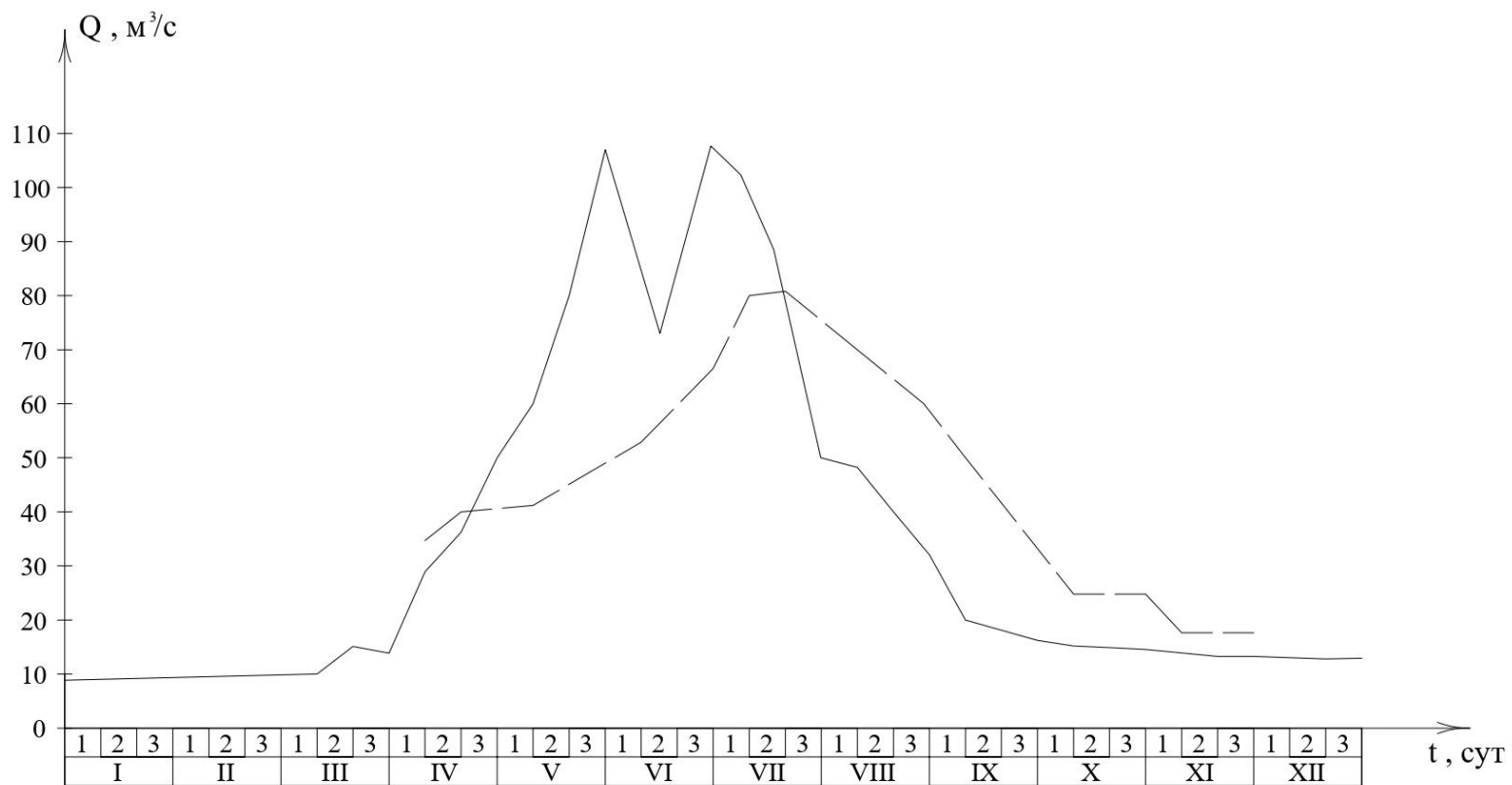


Рис. 6. График изменения минимальных расходов р. Туполанг за 1986-92 г.г.  
и плановых расходов в оросительную сеть.

————— - минимальные расходы р. Туполанг.

----- - плановые расходы в оросительную сеть.

По данным управления Шерабадского машинного магистрального канала весной за период 1986-92 годы насосная станция II в среднем подавая 0,02-0,4 м<sup>3</sup>/с (табл. 1 рис. 5) и только в маловодном 1986 году максимальный расход в 3-ей декаде марта составлял 1,8 м<sup>3</sup>/с. Использование воды из водохранилища, накопленной в зимний период, позволяет и в маловодные годы не включать насосную станцию весной. С учетом среднедекадных расходов насосной станции с 10,03 по 10,04 (в период дефицита) потребный объем из водохранилища при отключении насосной станции составит 0,5 млн. м<sup>3</sup>.

В летние месяцы до 3-ей декады июня расходы р. Туполанг превышают водозабор в оросительную систему, а расходы насосной станции II колеблются в пределах 0,1-0,6 м<sup>3</sup>/с (табл.1). Такие незначительные расходы можно дополнительно пропустить в конец канала Хазарбаг и подпитывать его насосной станцией в этот период не требуется.

Начиная с 3-ей декады июля, плановый водозабор превышает расходы реки и насосная станция работает с максимальными расходами  $Q=1-2$  м<sup>3</sup>/с, покрывая дефицит воды в конце Аккапчигая за счет воды из Шерабадского машинного канала. Летнее накопление воды следует использовать прежде всего для повышения водообеспеченности земель в концевой части Аккапчигая, что позволит отказаться от работы насосной станции в этот период. Необходимый объем воды из водохранилища для восполнения среднедекадных расходов насосной станции в августе-октябре составляет 5 млн. м<sup>3</sup>. В это время в соответствии с режимом работы канала по нему проходят расходы меньше максимальных пиковых на 7-47 м<sup>3</sup>/с (приложение 1). Таким образом дополнительный расход в конце Аккапчигая величиной 1-2 м<sup>3</sup>/с, компенсирует работу насосной станции можно пропустить без его реконструкции.

1992 год был многоводный, кроме того к сентябрю впервые в водохранилище было накоплено 30 млн. м<sup>3</sup>, что позволило увеличить расходы воды в конце Аккапчигая в августе-сентябре на 1-2 м<sup>3</sup>/с по

сравнению с предыдущими годами (см. приложение 4). Несмотря на это насосная станция Бандыхан- II работала до октября месяца с расходами 0,1-0,6 м<sup>3</sup>/с, хотя расходы в конце Аккапчигая и без подпитки насосной станции превышали плановый водозабор (приложения 2,4). Рассмотрев фактические режимы работы канала Хазарбаг насосной станции Бандыхан-II, динамику расходов р. Туполанг за 1986-92 г.г. и возможность накопления воды в водохранилище до 30 млн. м<sup>3</sup>, 40 и 60 млн. м<sup>3</sup>, рекомендуем следующее:

1. Необходимо производить двухкратное наполнение водохранилища – зимой и летом, а не один раз в год, как было до сих пор;

2. При двухкратном наполнении водохранилища насосную станцию Бандыхан-II отключить, т.к. в период дефицита водных ресурсов расходы насосной станции будут компенсироваться пропуском самотеком в конец Аккапчигая накопленной воды из водохранилища. В остальное время водные ресурсы р. Туполанг обеспечивают плановый водозабор в оросительную систему с учетом расходов насосной станции.

3. При отключении насосной станции нет необходимости в проведении реконструкции канала Хазарбаг, т.к. максимальные компенсирующие расходы составляют 1-2 м<sup>3</sup>/с и приходятся на весенние и осенние месяцы, когда канал работает не с полной нагрузкой.

#### **I.4. Режим работы насосной станции Бандыхан-I.**

Рассмотрим возможность изменения режима работы насосной станции Бандыхан-I в увязке с режимом работы канала Хазарбаг при наполнении Туполангского водохранилища в строительный период для установления возможности частичного перевода Кызырыкского массива на самотечное орошение. Насосная станция Бандыхан-I расположена на ПК 52 Шерабадского машинного канала, высота подъема 40 м, форсированный расход  $Q_{\text{форс.}}=15$  м<sup>3</sup>/с. На станции установлено 8 насосов марки НДН-25 с суммарным расходом 12 м<sup>3</sup>/с. От насосной станции вода поступает в бетонированный канал Бандыхан протяженностью 6,7 км и уклоном  $i=0,0001$ , рассчитанный на пропуск нормального расхода  $Q_{\text{норм.}}=11$  м<sup>3</sup>/с. Основная часть

расхода приходится на Кызырыеский канал, отходящего от канала Бандыхан на ПК60. Линейная схема к каналу Бандыхан показана на рисунке 7.

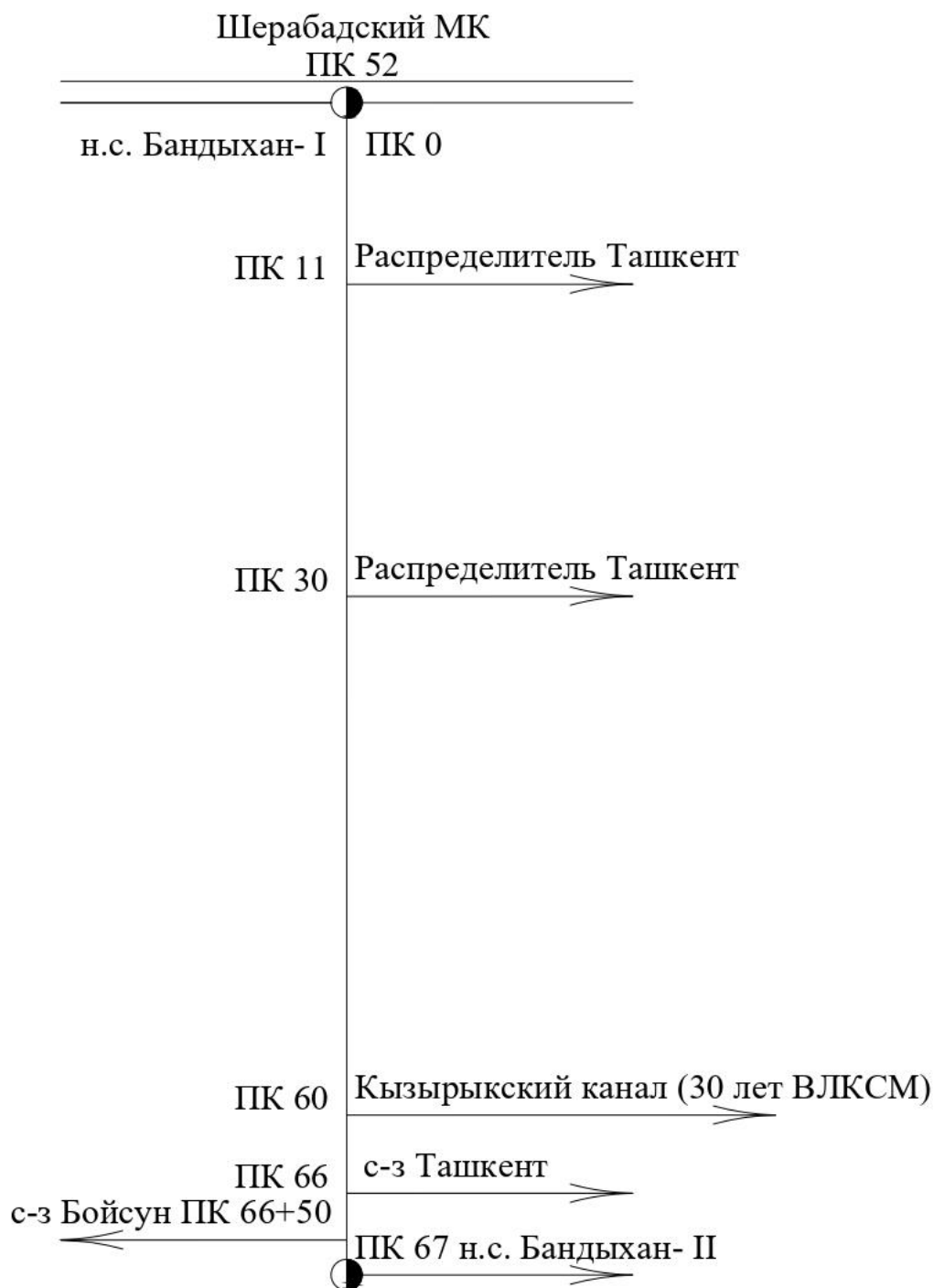


Рис.7. Линейная схема к каналу Бандыхан.

- - насосная станция
- - самотечный канал

Режим работы насосной станции с 1986 по 1992 годы в виде подекадных средних расходов приводится в приложении 5. Из этих данных следует, что январь, февраль и практически декабрь насосная станция не работает. Максимальные расходы приходятся на третью декаду марта и первую-вторую декады апреля (первый пик) и второй пик расходов проходит с конца июня до середины августа, максимальный среднедекадный расход составляет  $Q_{\max.}=9 \text{ м}^3/\text{с}$ . Динамика расходов в годовом разрезе показана на рис. 8., а значения максимальных и средних декадных расходов приводятся в таблице 4.

Таблица 4

Значения максимальных и средних декадных расходов по насосной станции Бандыхан-I за период 1986-92 г.г.

| Месяцы | Декады | $Q_{\max}, \text{м}^3/\text{с}$ | $Q_{\text{ср.}}, \text{м}^3/\text{с}$ | Месяцы | Декады | $Q_{\max.}, \text{м}^3/\text{с}$ | $Q_{\text{ср.}}, \text{м}^3/\text{с}$ | Месяцы | Декады | $Q_{\max}, \text{м}^3/\text{с}$ | $Q_{\text{ср.}}, \text{м}^3/\text{с}$ |
|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------------|--------|--------|----------------------------------|---------------------------------------|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------------|
| I      | 1      | сухо                            | сухо                                  | V      | 1      | 5,55                             | 3,28                                  | IX     | 1      | 6,6                             | 4,0                                   |
|        | 2      | -                               | -                                     |        | 2      | 6,75                             | 5,52                                  |        | 2      | 3,45                            | 2,1                                   |
|        | 3      | -                               | -                                     |        | 3      | 6,59                             | 5,95                                  |        | 3      | 3,6                             | 1,84                                  |
| II     | 1      | -                               | -                                     | VI     | 1      | 7,5                              | 6,57                                  | X      | 1      | 3,45                            | 1,8                                   |
|        | 2      | -                               | -                                     |        | 2      | 8,1                              | 7,21                                  |        | 2      | 3,15                            | 2,18                                  |
|        | 3      | -                               | -                                     |        | 3      | 9,0                              | 8,21                                  |        | 3      | 2,86                            | 1,72                                  |
| III    | 1      | 1,35                            | 0,02                                  | VII    | 1      | 9,0                              | 8,3                                   | XI     | 1      | 3,0                             | 1,65                                  |
|        | 2      | 3,75                            | 1,97                                  |        | 2      | 9,0                              | 8,57                                  |        | 2      | 3,3                             | 1,05                                  |
|        | 3      | 7,9                             | 5,5                                   |        | 3      | 9,0                              | 8,84                                  |        | 3      | 3,0                             | 0,7                                   |
| IV     | 1      | 8,85                            | 8,07                                  | VIII   | 1      | 9,0                              | 8,33                                  | XII    | 1      | 0,75                            | 0,18                                  |
|        | 2      | 7,95                            | 6,86                                  |        | 2      | 8,85                             | 6,86                                  |        | 2      | 1,5                             | 0,33                                  |
|        | 3      | 7,2                             | 3,99                                  |        | 3      | 7,9                              | 6,63                                  |        | 3      | 1,0                             | 0,17                                  |

Если сопоставить среднедекадные расходы по насосной станции I с расходами в конце канала Аккапчигай, куда вода приходит самотеком из Туполангского водохранилища, то с учетом максимальной пропускной способности в конце канала  $8,5 \text{ м}^3/\text{с}$  можно было бы пропустить расходы,

компенсирующие работу насосной станции, в марте, мае и с сентября по ноябрь. Это с учетом пропускной способности канала, который весной и осенью работает не с полной нагрузкой (приложение 1, 4).



Рассмотрим теперь возможность компенсации этих расходов в указанный период за счет весеннего и осеннего накопления воды в водохранилище в 30, 40 и 60 млн. м<sup>3</sup>. Ориентировочно примем КПД канала в это период, учитывая сравнительно небольшие расходы, проходящие по каналу,  $\eta=0,55$ . При этом мы считаем, что накопления вода будет использоваться прежде всего для повышения водообеспеченности земель, расположенных в концевой части Аккапчигая и частичного перевода земель Кызырыкской степи с машинного орошения на самотечное. Имея средний расход насосной станции на месяц, КПД оросительной системы и объем накопленной воды в водохранилище, определим потребный объем воды, который необходимо пропустить по каналу самотеком взамен воды, подаваемой насосной станцией из ШМК. Эти расчеты пока ориентировочные, т.к. в дальнейшем необходимо будет уточнить забираемые расходы в увязке с планом водопользования и с КПД канала, который меняется в зависимости от проходящего расхода. Полученные данные приводятся в таблице 5. Компенсация расходов насосной станции водой из водохранилища будет производиться в марте и с сентября по ноябрь. В мае месяце для компенсации расходов достаточно собственных ресурсов р. Туполанг, т.к. минимальные расходы реки в это время превышает водозабор в оросительную систему р. Туполанг на 37-63 м<sup>3</sup>/с.

Таблица 5.

Необходимые объемы воды для компенсации расходов насосной станции Бандыхан-I.

| Показатели  | Весна | Осень    |         |        |
|---|-------|----------|---------|--------|
|   | Март  | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь |
| Средний расход насосной станции I, м <sup>3</sup> /с                | 2,513 | 2,646    | 1,9     | 1,13   |
| Потребный компенсирующий расход с учетом КПД оросительной сети 0,55 | 4,57  | 4,81     | 3,45    | 2,05   |
| Необходимый объем воды из водохранилища при отключении              |       |          |         |        |



|  |       |       |      |      |
|--|-------|-------|------|------|
| насосной станции, млн. м <sup>3</sup>  | 12,24 | 12,46 | 9,24 | 5,31 |
| Остаточный объем воды на весенние и осенние поливы при W = 30 млн. м <sup>3</sup>        | 17,76 |       | 2,99 |      |
| Возможная площадь орошения (га) при оросительной норме “брутто” 3600 млн. м <sup>3</sup> | 4933  |       | 830  |      |
| То же, при W= 40 млн. м <sup>3</sup>   | 7711  |       | 3608 |      |
| То же, при W= 60 млн. м <sup>3</sup>   | 13266 |       | 9164 |      |

Таким образом из таблицы следует, что накопление воды в водохранилище зимой и летом уже 30 млн. м<sup>3</sup> позволяет компенсировать расходы насосной станции I в марте, сентябре, октябре и ноябре за счет пропуска этих расходов по каналу Хазарбаг в его концевую часть. Кроме того, остается еще определенный объем воды в зависимости от этапа наполнения (30, 40 и 60 млн. м<sup>3</sup>), который будет использоваться для полива промежуточных и озимых культур осенью, для полива ранних культур вечной и для влагозарядки. Ориентировочно с учетом КПД оросительной системы оросительная норма “брутто” принята 3600 м<sup>3</sup>/га, тогда в соответствии с таблицей 5 возможная площадь орошения в весенний период составит 4930-13270 га, а осенью от 830 до 9160 га.

Максимальный средний расход, который в указанный период при отключении насосной станции потребуются пропустить через напорный трубопровод и канал Р-1, составляет около 6 м<sup>3</sup>/с. В настоящее время по каналу Р-1 может пройти максимальный расход 1,5 м<sup>3</sup>/с. При демонтаже насосной станции Бандыхан-II напорный трубопровод должен работать как сифон, по которому вода идет самотеком. В дальнейшем необходимо просчитать максимальный расход, который может пропустить трубопровод. Из канала Р-1 и трубопровода вода будет поступать в канал Бандыхан. Для того чтобы вода самотеком поступала по нему в канал Кызырыкский (30 лет ВЛКСМ) необходимо обратный уклон заменить на прямой. На продольном

профиле (рис. 9) указаны основные параметры существующего канала. При создании уклона  $i=0,0001$  с конца канала Бандыхан до отвода в канал 30 лет ВЛКСМ (длина участка 700 м) при пропуске расхода  $Q = 6 \text{ м}^3/\text{с}$  наращивание дамбы не потребуется, т.к. наполнение канала при этом составит 1,5 м, а запас в дамбе будет равен 1 м.

В хоздоговорной работе за 1992 год мы обосновали возможность полного отключения насосной станции Бандыхан-II и приводим прикидочные расчеты по возможности частичного отключения насосной станции Бандыхан-I. Детальная проработка этого вопроса будет проводиться при выполнении новой хоздоговорной работы в 1993 году.

Приведем некоторые данные по затратам на электроэнергию и эксплуатацию насосной станции Бандыхан-II, взятые в управлении эксплуатации системы Шерабадских насосных станций. Штат насосной станции насчитывает 20 человек, их зарплата в 1992 году составила 519 тыс. рублей, на ремонт насосов израсходовано около 88 тыс. рублей и затрачено электроэнергии около 250 тыс. квт. Учитывая, что 1992 год был многоводный и что осенью в конец Аккапчигай подавалась накопленная вода из водохранилища, насосная станция имела производительность в 1,7 раза ниже своей средней производительности за 7 лет. Стоимость 1квт электроэнергии 1 руб, поэтому затраты на электроэнергию будут составлять 250 тыс. рублей. Итого затраты за год на эксплуатацию насосной станции Бандыхан-II обходятся в 857 тыс. руб.

### **I.5. Режим накопления и сработки воды в Туполангском водохранилище.**

Рассмотрим режим накопления и сработки воды в водохранилище в увязке с режимом работы канала Хазарбаг. Туполангское водохранилище запроектировано на полезную емкость 500 млн.  $\text{м}^3$ . В декабре 1985 года было осуществлено перекрытие р. Туполанг, а в июле 1986 года было накоплено 10 млн.  $\text{м}^3$  воды. Начиная с 1987 года ежегодно в летний период

накапливалось 20 млн. м<sup>3</sup> воды, которая использовалась для повышения водообеспеченности земель, подвешенных к водохранилищу. Режим накопления и сработки воды в водохранилище приводится в таблице 6.

Таблица 6.

Режимы накопления и сработки водохранилища.

| Показатели                                     | Годы            |                |                 |                 |                 |                 |
|--|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|  | 1987            | 1988           | 1989            | 1990            | 1991            | 1992            |
| Объем накопления, млн. м <sup>3</sup>          | 20              | 20             | 20              | 20              | 20              | 20              |
| Сроки накопления                               | 18.06-<br>27.07 | 1.07-<br>26.07 | 20.06-<br>26.07 | 21.06-<br>21.07 | 26.06-<br>28.07 | 20.06-<br>28.08 |
| Суточный объем накопления, млн. м <sup>3</sup> | 1,15-<br>1,7    | 0,15-<br>1,7   | 0,15-<br>1,7    | 0,645           | 0,606           | 0,872-<br>1,8   |
| Сроки сработки                                 | 2.08-<br>30.09  | 1.08-<br>10.09 | 1.08-<br>10.09  | 22.07-<br>10.09 | 8.08-<br>11.09  | 1.09-<br>20.09  |
| Суточный объем сработки, млн. м <sup>3</sup>   | 0,33            | 0,49           | 0,49            | 0,4             | 0,588           | 0,612           |

Как следует из таблицы, водохранилище наполнялось только в летний период и затем срабатывалось в августе-сентябре, а накопленная вода использовалась для дополнительного полива.

В многоводном 1992 году сработка водохранилища происходила в сентябре-октябре и вода использовалась для дополнительного полива в сентябре и полива озимых и промежуточных культур в октябре.

Несмотря на нехватку воды во 2 и 3 декадах марта и 1 декаду апреля до настоящего времени, водохранилище в зимний период ни разу не наполнялось, поэтому предлагаем производить накопление воды два раза в году – зимой и летом.

Первое накопление воды закончилось в феврале, а сработку водохранилища производить в марте. Второй раз наполнить водохранилище в июне-июле месяцах, а срабатывает его с сентября по ноябрь. Таким образом, для возможности перевода части земель машинного орошения на

самотечное, подвешенных к концевой части канала Аккапчигай и насосной станции Бандыхан-I, водохранилище должно использоваться в невегетационный период. Компенсирующие расходы воды из водохранилища для этой цели, а также возможные площади орошения промежуточных и ранних культур при наполнении воды в 30 млн. м<sup>3</sup>, 40 и 60 млн. м<sup>3</sup> приведены в таблице 5.

Учитывая, что темпы строительства Туполангского водохранилища отстают от проектных и по данным Узгипроводхоза его окончание отодвигается к 2000 году, предложенный режим эксплуатации водохранилища позволит иметь эффективную отдачу от водохранилища уже в строительный период.

#### **I.6. Характеристика существующих условий орошения земель из каналов Бандыхан и концевой части Аккапчигая.**

Канал Бандыхан начинается от насосной станции Бандыхан-I, которая расположена на ПК52 Шерабадского машинного магистрального канала и имеет высоту подъема 40 м с суммарным расходом восьми насосов НДН – 25  $Q_c=12$  м<sup>3</sup>/с. Протяженность канала 6,6 км, максимальная пропускная способность – 11 м<sup>3</sup>/с, канал выполнен в бетонной облицовке с уклоном  $i = 0,0001$ . По плану водопользования площадь, подвешенная к каналу, составляет 6300 га. Основными потребителями являются совхозы Пахтакор, Гулям и Ташкент, забирающие воду из канала 30 лет ВЛКСМ (Кызырыкский), отходящего от канала Бандыхан на ПК60. Линейная схема к каналу Бандыхан находится насосная станция Бандыхан – II, с помощью которой до 1993 года осуществлялась подпитка концевой части самотечного канала Аккапчигай (Хазарбаг), берущего воду из р.Туполанг. Максимальный расход подпитки через насосную станцию Бандыхан-II в период с 1986 по 1992 годы составлял 2,19 м<sup>3</sup>/с. В 1993 году за счет пропуска самотеком из Туполангского водохранилища расходов, компенсирующих работу насосной станции Бандыхан-II, в конец Аккапчигай насосная станция была отключена

и земли подвешенные к концевой части канала Аккапчигай, в 1993 году полностью орошались самотечным путем.

В конце канала Аккапчигай на ПК896+80 вода поступает в распределители Р – 1 и Р – 2, существующая пропускная способность которых соответственно 1,5 м<sup>3</sup>/с и 4,0 м<sup>3</sup>/с.

Рассмотрим возможность частичного отключения насосной станции Бандыхан – I при пропуске потребных расходов в канал Бандыхан самотеком за счет использования воды, накопленной в Туполангском водохранилище (при емкости его 60 млн. м<sup>3</sup>), через концевую часть канала Аккапчигай и распределитель Р-1. Этот вопрос необходимо рассматривать в увязке с максимально возможной пропускной способностью концевой части канала Аккапчигай, распределитель Р-1, канала Хазарбаг, планами водопользования по каналу Бандыхан и Хазарбаг и оросительной способностью р. Туполанг в водохранилище при накоплении воды в нем в строительный период до 60 млн. м<sup>3</sup>.

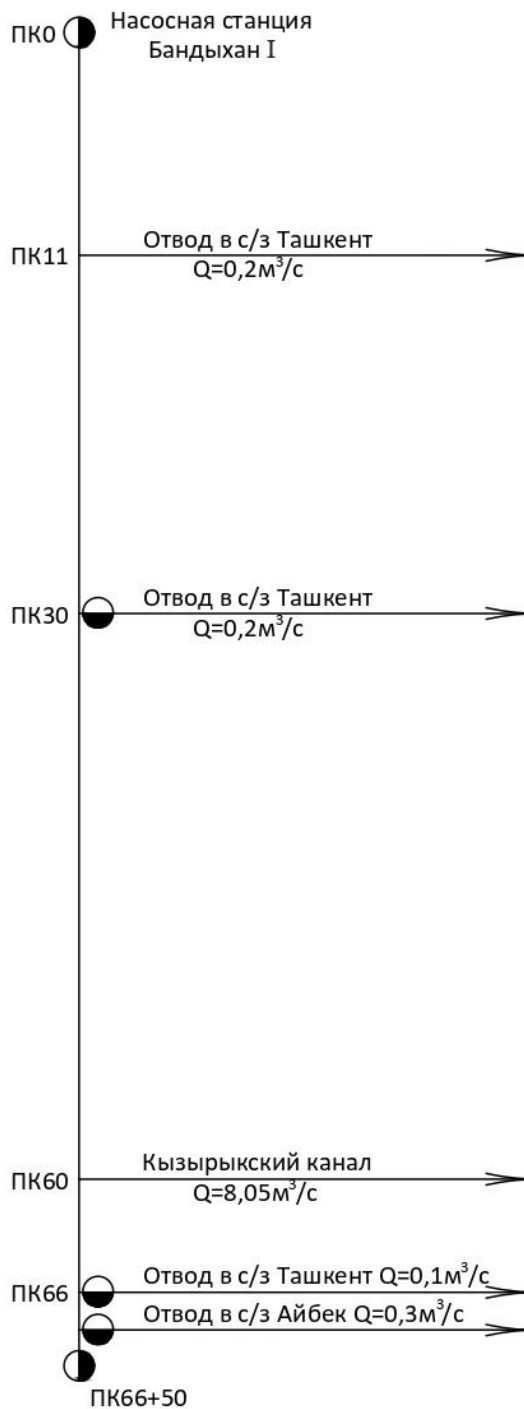


Рис. 9. Линейная схема к каналу Бандыхан.

В 1993 году Управлением эксплуатации Туполанг-Каратагского канала были выполнены работы по увеличению пропускной способности концевой части канала Аккапчигай до  $15\text{ м}^3/\text{с}$  и ведутся работы по реконструкции канала Р-1 с увеличением пропускной способности до  $11-12\text{ м}^3/\text{с}$  и доведением его трассы до канала Бандыхан. Схема орошения земель из

канала Бандыхан частично самотеком, а частично с помощью насосной станции Бандыхан–II показана на рисунке 10.

### I.7. Существующий режим работы насосной станции Бандыхан – I.

Проанализируем режим работы насосной станции по среднедекадным расходам с 1985 по 1993 годы, которые приводятся в приложении 1, максимальным и среднемноголетним декадным расходам за этот же период (табл. 7).

Из приведенных данных следует, что декабрь, январь и февраль станция практически не работает. Максимальный пик расходов приходится на два периода: с 3-ей декады марта по 2-ю декаду апреля и с июня по август месяцы. Максимальный расход насосной станции, подаваемой за все годы работы, составляет 9,0 м<sup>3</sup>/с.

Таблица 7.

Значения максимальных и средних декадных расходов за 1985-1993 годы по насосной станции Бандыхан–I.

| Месяцы | Декады | Q <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /с | Q <sub>ср.</sub> , м <sup>3</sup> /с | Месяцы | Декады | Q <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /с | Q <sub>ср.</sub> , м <sup>3</sup> /с | Месяцы | Декады | Q <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /с | Q <sub>ср.</sub> , м <sup>3</sup> /с |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1      | 2      | 3                                    | 4                                    | 5      | 6      | 7                                    | 8                                    | 9      | 10     | 11                                   | 12                                   |
| I      | 1      | -                                    | -                                    | V      | 1      | 3,58                                 | 6,9                                  | IX     | 1      | 3,48                                 | 7,2                                  |
|        | 2      | -                                    | -                                    |        | 2      | 5,32                                 | 6,75                                 |        | 2      | 1,93                                 | 3,6                                  |
|        | 3      | -                                    | -                                    |        | 3      | 5,92                                 | 6,59                                 |        | 3      | 1,73                                 | 3,6                                  |
| II     | 1      | -                                    | -                                    | VI     | 1      | 6,51                                 | 7,5                                  | X      | 1      | 1,67                                 | 3,45                                 |
|        | 2      | -                                    | -                                    |        | 2      | 7,06                                 | 8,1                                  |        | 2      | 2,16                                 | 3,15                                 |
|        | 3      | -                                    | -                                    |        | 3      | 7,67                                 | 9,0                                  |        | 3      | 1,95                                 | 2,86                                 |
| III    | 1      | 0,22                                 | 1,35                                 | VII    | 1      | 8,27                                 | 9,0                                  | XI     | 1      | 1,4                                  | 3,0                                  |
|        | 2      | 2,18                                 | 3,75                                 |        | 2      | 8,47                                 | 9,0                                  |        | 2      | 0,83                                 | 3,8                                  |
|        | 3      | 5,82                                 | 7,9                                  |        | 3      | 8,53                                 | 9,0                                  |        | 3      | 0,95                                 | 3,0                                  |
| IV     | 1      | 8,03                                 | 8,55                                 | VIII   | 1      | 7,83                                 | 9,0                                  | XII    | 1      | 0,16                                 | 0,75                                 |
|        | 2      | 6,6                                  | 7,95                                 |        | 2      | 6,16                                 | 8,25                                 |        | 2      | 0,36                                 | 1,5                                  |
|        | 3      | 4,37                                 | 7,2                                  |        | 3      | 5,63                                 | 7,9                                  |        | 3      | 0,32                                 | 1,88                                 |

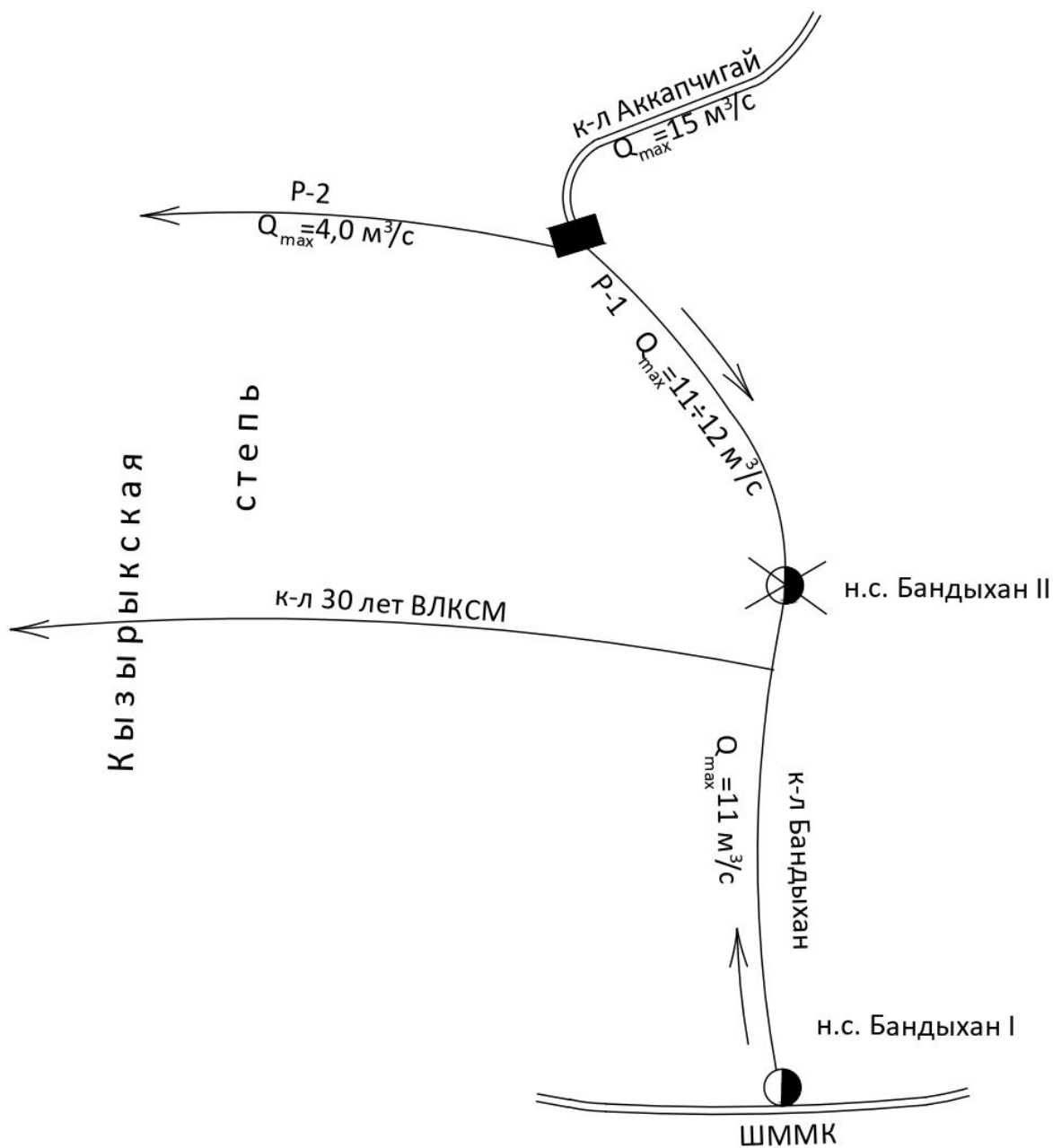


Рис 10. Схема орошения земель из концевой части Аккапчигая и канала Бандыхан за 1993 год.





На рис. 11 совмещены кривые, характеризующие динамику среднедекадных расходов за 1986-1993 годы по р. Туполанг (пост Хардури), в голове каналов Хазарбаг и Туполанг-Каратаг и по насосной станции Бандыхан–I, Максимальный расход, который может пропустить система каналов Хазарбаг-Туполанг-Каратаг – 67 м<sup>3</sup>/с, приходится на 3-ю декаду июня и июль месяцы. Поэтому в этот период дополнительно к основному расходу, добавлять расходы, около 9 м<sup>3</sup>/с полностью компенсирующие работу насосной станции Бандыхан–I, нельзя по пропускной способности каналов. В остальное время, расходы, компенсирующие работу насосной станции Бандыхан–I, могут пройти по каналу.

#### **I.8. Увязка режима работы насосной станции с водными ресурсами р. Туполанг и строящегося водохранилища.**

Максимальный пик расходов по р. Туполанг проходит с 3-ей декады мая по 1-ю декаду июля. Динамика расходов по р. Туполанг (пост Хардури) за 1986-1993 годы приводится в приложении 3, а расходов за тот же период в голове канала Хазарбаг – в приложении 2.

Максимальный забор воды в оросительную систему по сравнению с расходами р. Туполанг несколько сдвинут и приходится на 3-ю декаду июня и июль. Сопоставим максимальные расходы р. Туполанг за 1986-1993 годы с расходами в оросительную систему р.Туполанг по плану водопользования за 1993 год (рис. 11). Расходы р. Туполанг не обеспечивают плановый водозабор весной (март, первые две декады апреля) и начиная с 3-ей декады июля по ноябрь месяцы. Дефицит воды в это время составляет 16-30 м<sup>3</sup>/с.

При среднемноголетних декадных расходах нехватка воды начинается со 2-ой декады августа и дефицит воды доходит до 22 м<sup>3</sup>/с. Таким образом, водные ресурсы р. Туполанг обеспечивают возможность отключения насосной станции со второй декады апреля до третьей декады июля, но начиная с 3-ей декады июня пропускная способность канала Хазарбаг не



Рассмотрим, как повлияет двухкратное накопление воды в водохранилище в зимний и летний период до 60 млн. м<sup>3</sup> на размеры дефицита водных ресурсов по р. Туполанг и возможность отключения насосной станции в периоды с февраля до 2-ой декады апреля и с сентября по ноябрь. Для подсчета дефицита воды необходимы данные по плану водопользования на невегетационный период.

Весенние невегетационные поливы предусматриваются для орошения люцерны, садов, зерна, прочих культур и приусадебных участков в февралемарте месяцах. План водопользования на невегетационный период для всей оросительной системы р. Туполанг на 1993 год не составлен, а имеются данные для оросительных районов и в частности для Сары-Ассийского района. Используя эти данные, мы выполнили ориентировочные расчеты потребных расходов для Туполангской оросительной системы и канала Бандыхан в феврале, марте и 1-ой декаде апреля (приложение 4).

В таблице 8 приведены данные по потребному суммарному водозабору оросительной системы р. Туполанг, каналу Бандыхан, минимальному и среднемноголетнему стоку р. Туполанг за февраль-март месяцы и вычислен дефицит воды.

Таблица 8.

Расчеты дефицита воды в оросительную систему реки Туполанг и канал Бандыхан в весенний невегетационный период.

| Месяцы  | Наименование показателей                       | Объем, млн. м <sup>3</sup> |
|---------|--|----------------------------|
| Февраль | Потребный водозабор в систему по реке Туполанг | 49,57                      |
|         | То же, в канал Бандыхан                        | 7,3/0                      |
|         | Суммарный водозабор                            | 56,87/49,57                |
|         | Минимальный сток по р.Туполанг                 | 22,6                       |
|         | Дефицит воды при минимальном стоке             | 34,23                      |
|         | То же, при среднемноголетнем стоке             | 34,27/26,07<br>22,64/15,84 |
| Март    | Потребный водозабор в систему по реке Туполанг | 73,27                      |
|         | То же, в канал Бандыхан                        | 12,16/7,6                  |

|  |             |
|--|-------------|
| Суммарный водозабор                              | 85,43/80,87 |
| Минимальный сток по р.Туполанг                   | 39,56       |
| Дефицит воды при минимальном стоке               | 72,55       |
| То же, при среднемноголетнем стоке               | 45,87/41,31 |
| Суммарный весенний дефицит при минимальном стоке | 12,88/8,27  |
| То же, при среднемноголетнем стоке               | 80,14/68,28 |
|  | 35,47/23,61 |

Примечание: В знаменателе приводятся данные с учетом фактических среднедекадных расходов насосной станции Бандыхан–I.

Дефицит с учетом 1 декады апреля по минимальным расходам – 86,27, то же с насосной станции – 92,88, по среднедекадным расходам – 35,47, с насосной станции – 23,61 млн. м<sup>3</sup>.

Сопоставление потребного водозабора в оросительную систему Туполанг и канал Бандыхан с минимальным и средним стоком р. Туполанг за февраль и март месяцы показывает (табл. 8), что при минимальном стоке р. Туполанг дефицит воды в оросительную сеть составляет 80 млн. м<sup>3</sup>, а при среднем стоке – 35 млн. м<sup>3</sup>.

Таким образом, зимнее наполнение водохранилища до 60 млн. м<sup>3</sup> а средние по водности годы покрывает полностью имеющийся дефицит воды, а в самый маловодный год, когда дефицит составляет около 20 млн. м<sup>3</sup> – на 75%. Это значит, что в феврале и частично в марте насосная станция Бандыхан–I может не работать.

Если принять долю дефицита воды, приходящуюся на канал Бандыхан, пропорционально плановому водозабору в канал Бандыхан, то это составит 13,6% или 2,75 млн. м<sup>3</sup> воды. Такой объем воды потребует работы насосной станции только в последнюю декаду марта со среднедекадным расходом  $Q=2,89$  м<sup>3</sup>/с. Расчеты дефицита воды в 1-ю декаду апреля приведены в таблице 9.

Таблица 9.

Расчеты дефицита воды в оросительную систему р. Туполанг и канал Бандыхан на 1-ю декаду апреля вегетационного периода.

| Наименование показателей  | Объем, млн. м <sup>3</sup> |
|---|----------------------------|
| Потребный водозабор в систему р. Туполанг   | 28,43                      |
| То же, в канал Бандыхан   | 2,33                       |
| Суммарный водозабор   | 30,76                      |
| Минимальный сток по р.Туполанг  | 21,6                       |
| Дефицит воды при минимальном стоке  | 39,23                      |
| То же, при среднегодовом стоке  | 9,16                       |
| Процент водозабора канала Бандыхан от общего водозабора   | -                          |
| Дефицит воды только по каналу Бандыхан пропорционально водозабору                               | 0,69                       |
| Потребный расход воды в 1-ю декаду апреля по насосной станции Бандыхан- I при минимальном стоке | 0,8                        |

При минимальном стоке р. Туполанг суммарный дефицит воды в 1-ю декаду апреля составляет 9,16 млн. м<sup>3</sup>, а при среднедекадном стоке – он отсутствует. В процентном отношении дефицит приходящийся на канал Бандыхан от водозабора в оросительную сеть р.Туполанг, равен 0,69 млн. м<sup>3</sup>, что требует среднедекадного расхода насосной станции Бандыхан–I в первой декаде апреля  $Q = 0,8 \text{ м}^3/\text{с}$ . Следовательно, весной при минимальном стоке р. Туполанг требуется работа насосной станции только в 3-ю декаду марта с  $Q=2,89 \text{ м}^3/\text{с}$  и в 1-ю декаду апреля с  $Q=0,80 \text{ м}^3/\text{с}$ , а при среднегодовом стоке необходимый водозабор обеспечивается ресурсами р. Туполанг. С экономической точки зрения при наполнении водохранилища в зимний период выгодно повышать прежде всего водообеспеченность земель машинного орошения, тем более, что включаться насосная станция должна только на две декады. Поэтому в этот период необходимые расходы в канал

Бандыхан рекомендуем подавать самотеком из водохранилища в концевую часть канала Аккапчигай и распределитель Р-1.

В апреле, мае, июне минимальный сток р. Туполанг превышает суммарный водозабор в оросительную систему р. Туполанг и канал Бандыхан. Но во 2-ой и 3-ей декадах июня плановые расходы в оросительную систему составляет 67,3 и 76,6 м<sup>3</sup>/с, а максимальная пропускная способность канала Хазарбаг – 67 м<sup>3</sup>/с. Среднедекадные фактические расходы в оросительную систему за 1986 – 92 годы в эти декады были 45,4 и 52,6 м<sup>3</sup>/с, а максимальные – 56,3 и 61,1 м<sup>3</sup>/с. Потребный расход по плану водопользования в канал Бандыхан во 2-ю и 3-ю декады июня составляет 4,9 и 5,5 м<sup>3</sup>/с, а среднедекадные расходы насосной станции в это время равен 7,1 и 7,7 м<sup>3</sup>/с (табл. 10), т.е. с учетом плановых расходов в канал Хазарбаг и его максимальной пропускной способностью пропустить дополнительные расходы канала Бандыхан в этот период нельзя и насосная станция 2-ю и 3-ю декады июня должна подавать расходы в соответствии с планами водопользования канала Бандыхан. Если же за основу принимать фактические среднедекадные расходы, проходящие по каналам в это время, то 2-ю декаду июня насосная станция может не работать, а в 3-ю декаду июня – с расходом 1,8 м<sup>3</sup>/с. По плану водопользования концевая часть Аккапчигая (приложение б) в это время позволяет пропустить дополнительный потребный расход в канал Бандыхан.

Июль – август месяцы насосная станция должна работать полностью, т.к. в 1-ю декаду июля дополнительный расход не может пройти из-за ограничений по пропускной способности канала Хазарбаг, а начиная со 2-ой декады июля – из-за дефицита водных ресурсов р. Туполанг. Сведения за июль – август по расходам р. Туполанг, каналам Хазарбаг и Бандыхан, насосной станции приводятся в таблице 10.

Таблица 10.

Плановые и среднедекадные расходы по оросительной системе каналов Хазарбаг – Туполанг – Бандыхан и насосной станции Бандыхан–I.

| Показатели  | Июнь  |       |       | Июль  |       |       | Август |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
|   | 1     | 2     | 3     | 1     | 2     | 3     | 1      | 2     | 3     |
| 1   | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8      | 9     | 10    |
| Минимальные расходы<br>р.Туполанг, м <sup>3</sup> /с                                      | 74,1  | 110   | 107   | 95,9  | 67,6  | 52,5  | 49,9   | 40,6  | 34,7  |
| Плановые расходы<br>в оросительную<br>систему<br>р.Туполанг, м <sup>3</sup> /с            | 58,2  | 67,3  | 76,2  | 82,3  | 84,2  | 80,6  | 73,3   | 70,4  | 61,7  |
| Плановые<br>расходы в канал<br>Хазарбаг<br>Туполанг, м <sup>3</sup> /с                    | 47,01 | 54,31 | 64,11 | 67,59 | 69,92 | 66,6  | 60,27  | 57,56 | 49,59 |
| Плановые<br>расходы в канал<br>Бандыхан, м <sup>3</sup> /с                                | 4,46  | 4,88  | 5,51  | 6,49  | 7,73  | 6,94  | 5,45   | 5,23  | 4,17  |
| Суммарный<br>плановый расход<br>каналов Хазарбаг<br>и Бандыхан                            | 51,47 | 59,19 | 69,62 | 74,08 | 77,65 | 73,54 | 65,72  | 62,79 | 53,76 |
| Среднедекадный<br>фактический<br>расход каналов<br>Хазарбаг<br>Туполанг с 1986-<br>92 гг. | 47,8  | 45,42 | 52,59 | 56,69 | 54,22 | 49,06 | 42,71  | 34,59 | 28,08 |
| Среднедекадный<br>расход насосной   | 6,51  | 7,06  | 7,67  | 8,27  | 8,47  | 8,53  | 7,83   | 6,66  | 5,63  |



|   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| станции   | 53,9 | 52,48 | 60,25 | 64,96 | 62,69 | 57,59 | 50,51 | 41,25 | 33,71 |
| Суммарный фактический расход каналов и насосной станции |      |       |       |       |       |       |       |       |       |

Из таблицы, сопоставляя пановый суммарный расход, максимальную пропускную способность канала 67,0 м<sup>3</sup>/с и обеспеченность водными ресурсами р. Туполанг, следует, что в 3-ю декаду июня насосная станция должна работать с расходом 3,0 м<sup>3</sup>/с (всего 7,78 м<sup>3</sup>/с) и полностью с плановыми расходами – в июле, августе. С учетом фактических среднедекадных расходов канала и насосной станции (60/65 м<sup>3</sup>/с) минимальных расходов р. Туполанг и максимальной пропускной способности канала (67 м<sup>3</sup>/с) насосная станция могла бы не работать 3-ю декаду июня и 1-ю, 2-ю декады июля.

Рассмотрим возможность отключения насосной станции в осенний период при накоплении воды летом в Туполангском водохранилище до 60 млн.м<sup>3</sup>. Используя планы водопользования на вегетационный и невегетационный периоды (приложение 10,11), сведения по минимальным и среднемноголетним декадным расходам р. Туполанг, в таблице 5 приведены расчеты по дефициту водных ресурсов за сентябрь – ноябрь месяцы. Дефицит воды, приходящийся на канал Бандыхан, подсчитан пропорционально отношению водозабора в канал Бандыхан и суммарному плановому водозабору.

Общий дефицит воды за три месяца при минимальном стоке составляет 174 млн. м<sup>3</sup>, при среднемноголетнем – 100,1 млн. м<sup>3</sup>, в том числе по каналу Бандыхан соответственно 17,3 млн. м<sup>3</sup> и 49,9 млн. м<sup>3</sup>, т.е. накопление воды в водохранилище до 60 млн. м<sup>3</sup> полностью имеющийся дефицит воды не покрывает. Если использовать накопленную воду только в октябре и ноябре, то дефицит водных ресурсов сокращается до 98,9 млн. м<sup>3</sup> при минимальном

стоке и до 56,45 млн. м<sup>3</sup> – при среднемноголетнем стоке, в том числе по каналу Бандыхан соответственно до 9,9 млн. м<sup>3</sup> и 7,2 млн. м<sup>3</sup> и при накоплении воды до 60 млн. м<sup>3</sup> в маловодные годы дефицит остается в объеме 38,9 млн. м<sup>3</sup>, а в средние по водности годы – покрывается полностью.

Фактически среднемноголетний объем воды, поднимаемый насосной станцией за сентябрь – ноябрь, в 1,9 раза меньше планового водозабора в канал Бандыхан, что еще сокращает дефицит воды по каналу. Накопленную воду в водохранилище считаем целесообразным прежде всего использовать в сентябре – ноябре для покрытия дефицита по каналу Бандыхан, при этом насосную станцию Бандыхан–I рекомендуем отключить, а недостающие расходы – компенсировать путем пропуска воды из водохранилища в концевую часть канала Аккапчигай и затем – в канал Бандыхан.

Рекомендации по режиму работы насосной станции Бандыхан–I при переводе части земель машинного орошения на самотечное в зоне, подкомандной каналу Бандыхан, за счет пропуска недостающих расходов самотеком из Туполангского водохранилища при его двухкратном наполнении в строительный период до 60 млн. м<sup>3</sup>:

1. Февраль, март, 1-ая декада апреля – станция не работает, вода поступает в канал Бандыхан самотеком из Туполангского водохранилища за счет зимнего накопления до 60 млн. м<sup>3</sup>. С учетом среднедекадной фактической водоподачи насосной станции за 1986-93 годы достаточно накопление водохранилища до 30 – 40 млн. м<sup>3</sup>.

2. Со 2-ой декады апреля по 1-ю декаду июня насосная станция не работает, т.к. водных ресурсов р. Туполанг достаточно для компенсации расходов насосной станции и планового водозабора в оросительную систему р. Туполанг, суммарные расходы при этом меньше максимальных по пропускной способности в начале канала Хазарбаг и в концевой части Аккапчигай.

3. Во 2-ю и 3-ю декады июня при соблюдении планов водопользования потребуется работа насосной станции соответственно с расходами 4,9 и 5,5

м<sup>3</sup>/с. С учетом среднесуточных подекадных расходов, проходящих в это время в начале и конце канала Хазарбаг (45,4 м<sup>3</sup>/с; 52,6 м<sup>3</sup>/с и 4,4; 4,8 м<sup>3</sup>/с) насосная станция могла бы не работать.

Таблица 11.

Расчеты дефицита воды в оросительную систему р. Туполанг и канал Бандыхан в осенний период.

| Показатели  | Сентябрь |       |       | Октябрь |       |       | Ноябрь |       |       | Итого за 3 месяца | Итого за октябрь, ноябрь |
|---|----------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|-------|-------|-------------------|--------------------------|
|   | 1        | 2     | 3     | 1       | 2     | 3     | 1      | 2     | 3     |                   |                          |
| 1   | 2        | 3     | 4     | 5       | 6     | 7     | 8      | 9     | 10    | 11                | 12                       |
| Минимальный сток р. Туполанг, млн. м <sup>3</sup>                       | 20,82    | 15,98 | 12,18 | 10,63   | 9,67  | 8,65  | 6,91   | 7,48  | 6,48  | 98,75             | 49,77                    |
| Среднедекадный сток р. Туполанг, млн. м <sup>3</sup>                    | 31,51    | 27,01 | 22,01 | 19,7    | 17,89 | 16,17 | 13,21  | 13,06 | 12,14 | 172,7             | 92,18                    |
| Плановый водозабор в оросительную сеть р. Туполанг, млн. м <sup>3</sup> | 48,03    | 39,05 | 29,55 | 17,28   | 18,4  | 22,43 | 21,6   | 24,1  | 25,65 | 246,1             | 129,47                   |
| То же, по каналу Бандыхан, млн. м <sup>3</sup>                          | 3,21     | 2,76  | 1,59  | 2,55    | 2,77  | 3,31  | 3,19   | 3,55  | 3,78  | 26,71             | 19,15                    |
| Суммарный плановый водозабор, млн. м <sup>3</sup>                       | 51,24    | 41,81 | 31,14 | 19,83   | 21,17 | 25,74 | 24,79  | 27,65 | 29,74 | 272,81            | 148,62                   |
| Дефицит водных ресурсов по минимальному стоку, млн. м <sup>3</sup>      | 30,42    | 25,88 | 18,96 | 9,2     | 11,5  | 17,09 | 17,88  | 20,22 | 22,96 | 174,06            | 98,85                    |

|  |       |      |      |      |      |      |       |       |      |        |       |
|--|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|--------|-------|
| В том числе по каналу Бандыхан (пропорционально водозабору), млн. м <sup>3</sup> | 1,9   | 1,71 | 0,97 | 1,18 | 1,5  | 2,2  | 2,3   | 2,6   | 2,95 | 17,31  | 12,73 |
| Дефицит водных ресурсов по среднемуголетнему стоку, млн. м <sup>3</sup>          | 19,73 | 14,8 | 9,13 | 0,13 | 1,28 | 9,57 | 11,58 | 14,59 | 17,3 | 100,11 | 55,45 |
| В том числе по каналу Бандыхан (пропорционально водозабору), млн. м <sup>3</sup> | 1,23  | 0,98 | 0,47 | 0,02 | 0,43 | 1,23 | 1,49  | 1,87  | 2,2  | 9,92   | 7,24  |

4. Июль, август насосная станция работает, полностью обеспечивая плановый водозабор в канал Бандыхан, т.к. в этот период недостающие расходы не могут пройти из-за ограниченной пропускной способности канала Хазарбаг и ограниченных водных ресурсов р. Туполанг.

5. В сентябре, октябре, ноябре – насосную станцию рекомендуем отключить при использовании наполненной летом воды (до 60 млн. м<sup>3</sup>) частично для компенсации расходов, подаваемых насосной станцией Бандыхан–I. Пропускная способность в начале и конце канала Хазарбаг позволяет в это время пропустить дополнительно плановые расходы канала Бандыхан, составляющие 1,1 – 3,4 м<sup>3</sup>/с.

#### **I.9. Мероприятия по каналу Бандыхан при использовании его в качестве самотечного.**

При рекомендуемой работе насосной станции в период со 2-ой декады июня по август месяц, в остальное время потребуются пропуск расходов воды, компенсирующих работу насосной станции Бандыхан–I, самотеком через канал Хазарбаг и его концевую часть – канал Аккапчигай, распределитель Р-1 и канал Бандыхан. В настоящее время управление эксплуатации Туполанг – Каратагской оросительной системы осуществило мероприятия по увеличению пропускной способности концевой части канала Аккапчигай до 15 м<sup>3</sup>/с. Это достаточно для пропуска суммарных плановых расходов в конце Аккапчигай и канала Бандыхан. Ведутся также работы по реконструкции распределителя Р-1 с доведением его пропускной способности до 11 – 12 м<sup>3</sup>/с.

Линейная схема по каналу Бандыхан приведена на рис. 9. Большая часть расходов из канала Бандыхан на ПК60 поступает в канал 30 лет ВЛКСМ (Кызырыкский), основными потребителями воды являются совхозы “Пахтакор”, “Гулям”, “Ташкент”. Линейная схема к каналу “30 лет ВЛКСМ” показана на рис. 5.

Максимальный забор в Кызырыкский канал в соответствии с линейной схемой составляет  $8,05 \text{ м}^3/\text{с}$ . От Кызырыкского канала до насосной станции Бандыхан–I вода забирается на ПК30 и на ПК11 с суммарным расходом всего  $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$ . Площадь, подвешанная к каналу Бандыхан, в 1993 году составляла 6300 га. Планы водопользования за 1992 и 1993 годы на вегетационный период приводятся в приложении 12. Из плана водопользования следует, что максимальные расходы в голове канала приходятся на 3-ю декаду июня и 1-ю, 2-ю декады июля и колеблются от  $7,8$  до  $8,3 \text{ м}^3/\text{с}$ . Динамика среднедекадных расходов в голове Кызырыкского канала за 1986-93 годы, их средние и максимальные значения приводятся в приложении 14. Пик максимальных расходов приходится на конец марта – середину апреля и на июль, значение расходов в это время наблюдается  $7,2 - 7,7 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Рассмотрим, может ли канала Бандыхан работать в две стороны: при самотечном орошении вода поступает в конец канала Бандыхан и при обратном уклоне дна, но при прямом уклоне по уровню воды идет до канала Кызырыкский; при машинном орошении вода от насосной станции Бандыхан–I с ПК0 движется с прямым уклоном до Кызырыкского канала. Параметры канала Бандыхан:

Расход  $Q = 11 \text{ м}^3/\text{с}$ ;

Уклон  $i = 0,0001$ ;

Коэффициент шероховатости  $n = 0,017$ ;

Заложение откоса  $m = 2,0$ ;

Ширина по дну  $b = 2 \text{ м}$ ;

Строительная высота  $H_{\text{стр.}} = 2,75 \text{ м}$ ;

Запас в дамбе над нормальным уровнем воды  $\Delta h = 0,6 \text{ м}$ ;

Толщина бетонной облицовки  $t_6 = 15 \text{ см}$ .

Произведем гидравлический расчет канала на расходы:

1. Среднедекадный в голове канала Кызырыкский для 2-ой декады июля (максимальный расход среди средних декадных расходов за 1986-93 годы)  $Q_{\text{ср}} = 6,2 \text{ м}^3/\text{с}$ ;

2. Максимальный расход по плану водопользования для Кызырыкского канала  $Q_{\max}^{\text{пл}} = 6,9 \text{ м}^3/\text{с}$ ;

3. Фактический максимальный расход в голове Кызырыкского канала за период 1986-1992 годы  $Q_{\max}^{\text{ф}} = 7,7 \text{ м}^3/\text{с}$ ;

4. Максимальный расход по плану водопользования в голове канала Бандыхан  $Q_{\max}^{\text{пл}} = 8,3 \text{ м}^3/\text{с}$ ;

5. Максимальный расход насосной станции Бандыхан–I  $Q_{\text{н.с.}} = 9 \text{ м}^3/\text{с}$ .

В зависимости от полученного наполнения в канале, его строительной высоты и с учетом создания обратного тока воды с конца Бандыханского канала до Кызырыкского канала (от ПК66 до ПК60) найдем остающийся запас в дамбе.



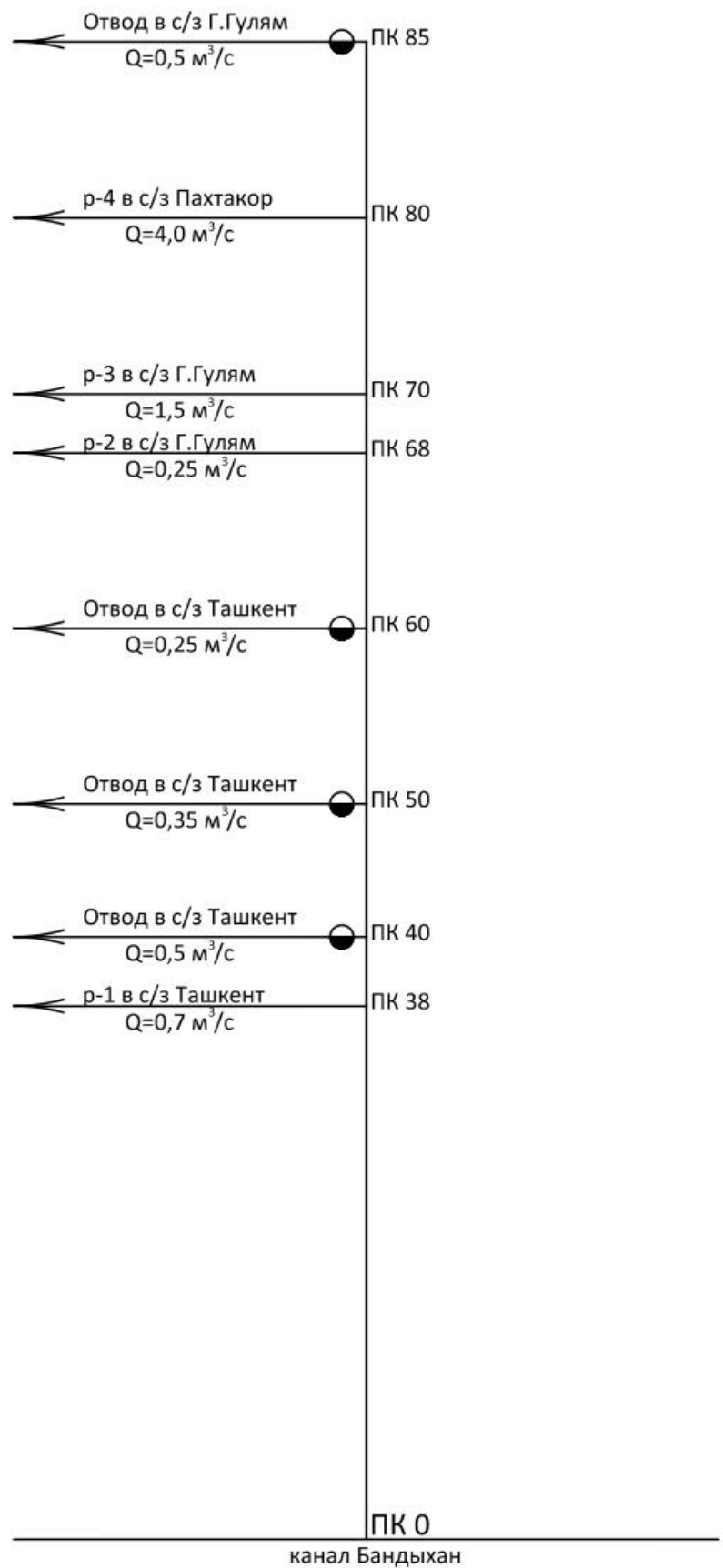


Рис 12. Линейная схема к Кызырыкскому каналу.

Результаты расчетов приводятся в таблице 12. Для нахождения наполнения в канале использовался график на рис. 14.

Таблица 12.

Результаты гидравлического расчета и запасов в дамбе на ПК66 канала Бандыхан

| Наименование расходов   | Q,<br>м <sup>3</sup> /с | h, м | Δh,<br>м |
|---|-------------------------|------|----------|
| Среднедекадный максимальный расход в голове Кызырыкского канала                   | 6,2                     | 1,52 | 0,96     |
| Максимальный плановый расход в голове Кызырыкского канала                         | 6,9                     | 1,6  | 0,88     |
| Фактический максимальный расход в голове Кызырыкского канала в период 1986-93 гг. | 7,7                     | 1,66 | 0,82     |
| Максимальный плановый расход в голове канала Бандыхан                             | 8,3                     | 1,74 | 0,74     |
| Максимальный расход насосной станции Бандыхан–1                                   | 9,0                     | 1,8  | 0,68     |
| Процентный максимальный расход канала Бандыхан                                    | 11,0                    | 2,0  | 0,48     |

Как следует из таблицы 6 и продольного профиля по каналу Бандыхан с ПК-60 по ПК-66 (рис. 8.) при фактическом максимальном расходе, которые за все годы подавала насосная станция  $Q_{н.с.} = 9 \text{ м}^3/\text{с}$ , запас в дамбе на ПК66 остается вполне достаточным  $\Delta h = 0,68 \text{ м}$ . Даже при пропуске максимального проектного расхода не потребуются наращивание дамбы, т.к. запас в дамбе составляет при этом  $\Delta h = 0,48 \text{ м}$ . ПК66 до ПК60 на канале Бандыхан необходимо предусмотреть перегораживающее сооружение. При этом канал сможет работать в две стороны: при работе насосной станции и при подаче воды самотеком из канала Аккапчигай в конец канала Бандыхан. После забора воды в Кызырыкский канал на канале Бандыхан с ПК60 до ПК0 (насосная станция Бандыхан–I) имеются всего два отвода с суммарным

расходом  $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$ . Пропуск такого расхода в обратном направлении не потребует наращивания дамб на канале Бандыхан.

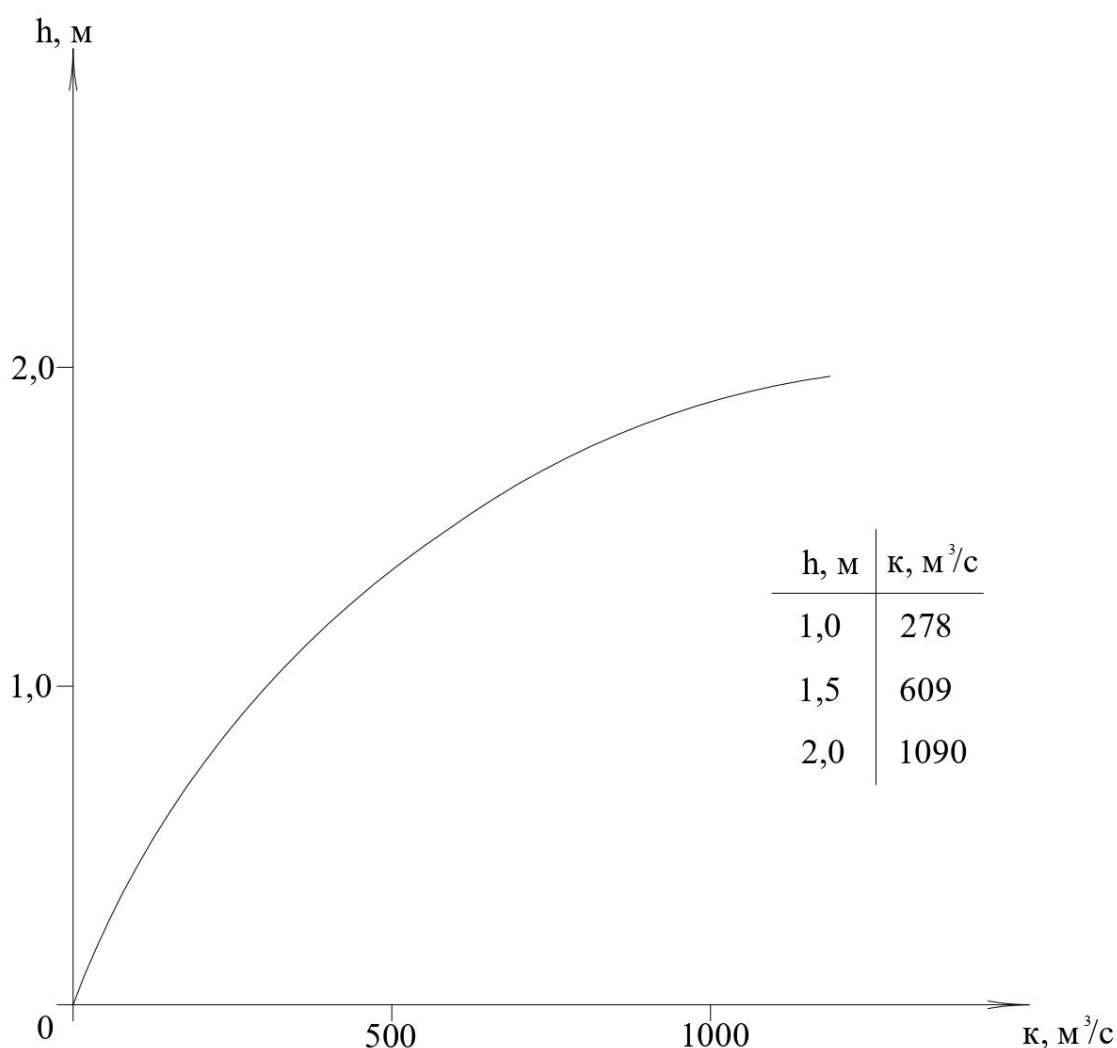


Рис. 12. График  $K = f(h)$

### **I.10. Расчет по экономической эффективности рекомендуемого режима насосной станции Бандыхан – I.**

Подсчитаем экономию затрат на электроэнергию при рекомендуемом режиме насосной станции Бандыхан–I. Для расчета используем фактические среднедекадные данные по расходам насосной станции за период 1986-1993 годы. В таблице 13 приводятся среднедекадные расходы и объем воды за

этот период, когда насосная станция по нашим рекомендациям может не работать.

Таблица 13.

Среднедекадные расходы и объемы воды по насосной станции Бандыхан–I в период возможного ее отключения.

| Месяцы | Декады | $Q_{\text{ср}}, \text{ м}^3/\text{с}$ | Объем, $\text{ м}^3$ | Месяцы | Декады | $Q_{\text{ср}}, \text{ м}^3/\text{с}$ | Объем, $\text{ м}^3$ | Месяцы | Декады  | $Q_{\text{ср}}, \text{ м}^3/\text{с}$ | Объем, $\text{ м}^3$ |        |
|--------|--------|---------------------------------------|----------------------|--------|--------|---------------------------------------|----------------------|--------|---------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| 1      | 2      | 3                                     | 4                    | 5      | 6      | 7                                     | 8                    | 9      | 10      | 11                                    | 12                   |        |
| III    | 1      | 0,22                                  | 190080               | V      | 3      | 5,92                                  | 5626368              | XI     | 1       | 1,4                                   | 1209600              |        |
|        | 2      | 2,18                                  | 1883520              |        | VI     | 1                                     | 6,51                 |        | 5624640 | 2                                     | 0,83                 | 717120 |
|        | 3      | 5,32                                  | 5531326              |        | IX     | 1                                     | 3,48                 |        | 3006720 | 3                                     | 0,95                 | 820800 |
| IV     | 1      | 8,03                                  | 6937920              | X      | 2      | 1,93                                  | 1667520              | XII    | 1       | 0,16                                  | 138240               |        |
|        | 2      | 6,6                                   | 5702400              |        | 3      | 1,73                                  | 1494720              |        | 2       | 0,36                                  | 311040               |        |
|        | 3      | 4,37                                  | 3775680              |        | 1      | 1,67                                  | 1442880              |        | 3       | 0,32                                  | 304128               |        |
| V      | 1      | 3,58                                  | 3093120              | 2      | 2,16   | 1866240                               | Итого: 57793824      |        |         |                                       |                      |        |
|        | 2      | 5,32                                  | 4596480              | 3      | 1,95   | 1853280                               |                      |        |         |                                       |                      |        |

Общий объем воды который поднимает насосная станция в период возможного её отключения составляет – 57793824  $\text{ м}^3$ . По данным управления насосных станций системы ШММК на подъем 1  $\text{ м}^3$  воды насосной станцией Бандыхан–I затрачивается 0,145 вкт. час. Тогда для подъёма воды 57,8 млн.  $\text{ м}^3$  потребуется 8,38 млн. вкт. час электроэнергии.

## Выводы

Анализ режимов работы водохранилища, каналов Хазарбаг и Туполанг-Каратаг, насосных станций Бандыхан-II и Бандыхан-I, а также режим расходов р. Туполанг за 1986-92 гг., и наш подход к решению задачи перевода части земель машинного орошения на самотечное, что необходимо рассматривать возможность отключения каждой конкретной насосной станции в увязке со сложившейся водной обстановкой на объекте позволяют сделать следующие выводы:

1. Наполнение водохранилища необходимо производить не один раз в год, как в настоящее время, а два раза: первое в феврале, со сработкой в марте-апреле; второе в июле со сработкой в сентябре-ноябре. Основным назначением водохранилища в ближайшем будущем считать – использование его в невегетационный период.

2. При двухкратном наполнении водохранилища насосную станцию Бандыхан-II рекомендуется отключить, т.к. ее средние расходы в марте-апреле  $0,02-0,4 \text{ м}^3/\text{с}$ , в вегетационный период  $0,1-0,6 \text{ м}^3/\text{с}$ , в сентябре-октябре  $0,3-1,2 \text{ м}^3/\text{с}$  можно компенсировать за счет подачи воды самотеком из Туполангского водохранилища без реконструкции канала Хазарбаг.

3. Для установления возможности перевода части земель машинного орошения на самотечное в зоне, подкомандной насосной станции Бандыхан-I, необходимо продолжить хоздоговорную работу в 1993 году. Однако собранные частично материалы позволяют предварительно говорить об имеющейся возможности отключения насосной станции в марте и сентябре-ноябре с компенсацией расходов из Туполангского водохранилища при двухкратном его наполнении. В этом случае потребуется установить необходимую пропускную способность напорного трубопровода от насосной станции Бандыхан-II, забирающего воду самотеком из конца канала Аккапчигай, и распределители Р-1, а также величину наращивания дамб для канала Бандыхан.

4. Так как строительство Туполангского водохранилища затягивается, производить полную реконструкцию подвешенной к нему оросительной сети для перевода земель на самотечное орошение нецелесообразно, а необходимую реконструкцию каналов Хазарбаг выполнить поэтапно с учетом возможной экономики республики.

5. Насосная станция Бандыхан–I должна работать полностью в соответствии с планом водопользования по каналу Бандыхан со 2-ой декады июня по август месяц;

6. В период с марта по 1-ю декаду апреля расходы насосной станции компенсируются за счет воды, накопленной в Туполангском водохранилище зимой в объеме 30 – 40 млн. м<sup>3</sup> и расходов р. Туполанг в бытовом режиме. Эта вода поступает самотеком из Туполангского водохранилища в канал Бандыхан, через каналы Хазарбаг, Аккапчигай, распределитель Р – 1;

7. Со 2-ой декады апреля по 1-ю декаду июня расходы насосной станции компенсируются за счет водных ресурсов р. Туполанг в бытовом режиме. Пропускная способность каналов Хазарбаг и его концевой части (Аккапчигай) позволяет в это время пропустить эти дополнительные расходы;

8. С сентября по ноябрь – расходы насосной станции компенсируются водой из Туполангского водохранилища, накопленной летом в объеме до 60 млн. м<sup>3</sup>;

9. При отключении насосной станции Бандыхан–I и поступлении воды самотеком в канал Бандыхан из концевой части Аккапчигая не потребуются наращивания дамб даже при максимальном расходе  $Q = 11 \text{ м}^3/\text{с}$ . Но необходимо поставить перегораживающее сооружение на канале Бандыхан после отвода в Кызырыкский канал для создания прямого уклона по уровню воды с ПК66 по ПК60 канала Бандыхан;

Приложение 1.

Среднедекадные расходы в голове канала Хазарбаг и Туполанг-Каратаг, м<sup>3</sup>/с.

| Месяцы | Декады | Годы  |       |       |       |       |       |       | Q <sub>max.</sub> ,<br>м <sup>3</sup> /с | Q <sub>ср.</sub> ,<br>м <sup>3</sup> /с | По плану<br>водопользования,<br>м <sup>3</sup> /с |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|---|---|
|        |        | 1986  | 1987  | 1988  | 1989  | 1990  | 1991  | 1992  |  |   |   |
| 1      | 2      | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10                                       | 11                                      | 12  |
| I      | 1      | 5,92  | -     | сухо  | -     | -     | -     | -     | 5,82                                     | 0,83                                    | -   |
|        | 2      | 0,78  | сухо  | 4,22  | сухо  | сухо  | сухо  | сухо  | 4,22                                     | 0,71                                    | -   |
|        | 3      | 0,7   | -     | 6,40  | -     | -     | -     | -     | 6,4                                      | 1,01                                    | -   |
| II     | 1      | 0,75  | -     | 0,5   | -     | сухо  | сухо  | сухо  | 0,75                                     | 0,19                                    | 4,35  |
|        | 2      | 0,45  | 9,5   | -     | сухо  | -     | -     | 0,35  | 9,5                                      | 1,47                                    | 4,35  |
|        | 3      | 1,2   | 22,92 | -     | -     | 3,11  | -     | 1,35  | 22,92                                    | 4,08                                    | 4,35  |
| III    | 1      | 1,12  | 25,01 | -     | 6,8   | 1,8   | -     | 7,68  | 25,01                                    | 6,06                                    | 18,6  |
|        | 2      | 11,72 | 28,49 | -     | 13,8  | 11,16 | 9,04  | 12,47 | 28,49                                    | 12,38                                   | 18,6  |
|        | 3      | 12,49 | 21,50 | 11,7  | 15,09 | 19,87 | 9,61  | 28,68 | 28,68                                    | 16,99                                   | 18,6  |
| IV     | 1      | 15,88 | 32,76 | 21,0  | 13,02 | 23,37 | 26,65 | 27,86 | 32,76                                    | 22,93                                   | 25,6  |
|        | 2      | 25,73 | 39,13 | 17,36 | 18,15 | 31,61 | 28,84 | 15,57 | 39,13                                    | 28,05                                   | 28,19   |
|        | 3      | 29,45 | 50,99 | 26,78 | 34,69 | 27,42 | 31,44 | 30,17 | 50,99                                    | 32,99                                   | 28,95   |
| V      | 1      | 30,8  | 41,69 | -     | 27,66 | 40,43 | 37,34 | 1,97  | 41,69                                    | 25,69                                   | 30,64   |
|        | 2      | 38,08 | 47,96 | 30,05 | 23,28 | 49,89 | 19,37 | 20,45 | 49,89                                    | 32,78                                   | 34,33   |
|        | 3      | 36,63 | 52,13 | 41,42 | 29,79 | 28,79 | 15,93 | 44,53 | 52,13                                    | 35,6                                    | 36,93   |
| VI     | 1      | 41,2  | 60,42 | 47,7  | 36,13 | 47,52 | 43,67 | 58,18 | 60,42                                    | 47,83                                   | 42,09   |
|        | 2      | 40,6  | 40,66 | 50,7  | 35,22 | 49,58 | 44,87 | 56,34 | 56,34                                    | 45,42                                   | 49,55   |
|        | 3      | 52,33 | 51,78 | 52,4  | 45,08 | 61,11 | 44,89 | 60,57 | 61,11                                    | 52,59                                   | 56,87   |

|      |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| VII  | 1 | 51,14 | 51,91 | 64,5  | 45,95 | 66,37 | 44,55 | 60,43 | 66,37 | 56,69 | 60,52 |
|      | 2 | 47,87 | 48,19 | 65,49 | 52,67 | 45,64 | 54,68 | 64,84 | 65,49 | 54,22 | 60,85 |
|      | 3 | 36,37 | 44,15 | 47,59 | 44,02 | 48,73 | 54,97 | 67,63 | 67,63 | 49,06 | 58,39 |
| VIII | 1 | 31,77 | 31,53 | 40,45 | 39,48 | 48,54 | 49,53 | 57,68 | 57,68 | 42,71 | 54,45 |
|      | 2 | 25,45 | 21,74 | 38,07 | 36,08 | 43,15 | 40,9  | 36,75 | 43,15 | 34,59 | 51,22 |
|      | 3 | 23,23 | 18,13 | 31,09 | 22,06 | 23,02 | 33,02 | 46,04 | 46,04 | 28,08 | 45,53 |
| IX   | 1 | 18,77 | 15,42 | 19,1  | 14,97 | 20,32 | 21,19 | 42,14 | 42,14 | 21,7  | 41,21 |
|      | 2 | 11,04 | 19,49 | 19,08 | 15,94 | 18,26 | 19,54 | 31,47 | 31,47 | 19,26 | 32,9  |
|      | 3 | 8,1   | 16,04 | 14,78 | 11,9  | 16,43 | 17,2  | 24,04 | 24,04 | 15,5  | 24,34 |
| X    | 1 | 12,02 | 7,83  | 8,48  | 8,7   | 21,32 | 13,81 | 20,19 | 21,32 | 12,39 | 18,6  |
|      | 2 | 9,75  | 14,77 | 14,88 | 8,68  | 9,41  | 8,62  | 13,06 | 14,88 | 11,31 | 18,6  |
|      | 3 | 4,53  | 11,81 | 11,75 | 8,66  | 10,27 | 10,37 | 8,48  | 11,81 | 9,41  | 18,6  |
| XI   | 1 | -     | 0,5   | 10,68 | 9,26  | 10,7  | 10,48 | 10,43 | 10,7  | 7,44  | 12,42 |
|      | 2 | cyxo  | cyxo  | 10,83 | 8,42  | 7,75  | 9,2   | 9,56  | 9,56  | 6,54  | 12,4  |
|      | 3 | -     | -     | 9,26  | 8,51  | 8,85  | 12,64 | 9,26  | 12,64 | 6,93  | 12,4  |
| XII  | 1 | -     | -     | 6,72  | 2,13  | 7,22  | 4,7   | 3,78  | 7,22  | 3,51  | -     |
|      | 2 | cyxo  | cyxo  | 4,38  | 2,24  | 7,8   | 6,18  | 7,8   | 7,8   | 4,06  | -     |
|      | 3 | -     | -     | 5,63  | -     | 5,12  | -     | 2,5   | 5,63  | 1,89  | -     |



**Приложение 2.**

Среднедекадные расходы по насосной станции Бандыхан – II за 1986-92 годы

| Месяцы | Декады | Расходы, м <sup>3</sup> /с |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | 1986                       | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
| 1      | 2      | 3                          | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| I      |        | сухо                       | сухо | сухо | сухо | сухо | сухо | сухо |
| II     |        | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| III    | 1      | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        | 2      | -                          | -    | -    | -    | -    | 0,6  | 0,6  |
|        | 3      | 0,54                       | 0,16 | -    | 0,3  | 0,03 | 0,3  | 0,16 |
| IV     | 1      | 1,77                       | 0,3  | 0,06 | 0,21 | 0,3  | 0,27 | 0,36 |
|        | 2      | 0,66                       | 0,3  | 0,3  | -    | 0,36 | 0,3  | 0,51 |
|        | 3      | -                          | 0,09 | 0,43 | 0,03 | 0,21 | 0,36 | 0,12 |
| V      | 1      | 0,12                       | 0,24 | -    | 0,18 | 0,3  | 0,48 | 0,15 |
|        | 2      | 0,3                        | 0,3  | 0,24 | 0,27 | 0,24 | 0,3  | 0,24 |
|        | 3      | 0,35                       | 0,22 | 0,27 | 0,3  | 0,19 | 0,1  | 0,35 |
| VI     | 1      | 0,06                       | 0,3  | 0,21 | 0,3  | 0,09 | 0,63 | 0,39 |
|        | 2      | 0,39                       | 0,3  | 0,3  | 0,42 | 0,48 | 0,3  | 0,3  |
|        | 3      | 0,3                        | 0,3  | 0,27 | 0,3  | 0,24 | 0,42 | 0,3  |
| VII    | 1      | 0,3                        | 0,45 | 0,3  | 0,33 | 0,54 | 0,44 | 0,3  |
|        | 2      | 0,56                       | 0,51 | 0,33 | 0,45 | 0,54 | 0,3  | 0,3  |
|        | 3      | 1,9                        | 0,57 | 0,81 | 0,79 | 1,69 | 0,3  | 0,49 |
| VIII   | 1      | 2,19                       | 0,61 | 1,65 | 1,53 | 1,59 | 0,3  | 0,6  |
|        | 2      | 1,29                       | 1,12 | 1,43 | 1,5  | 0,81 | 0,3  | 0,36 |
|        | 3      | 1,03                       | 1,0  | 2,0  | 1,5  | 1,14 | 0,3  | 0,41 |
| IX     | 1      | -                          | 0,93 | 0,35 | 1,02 | 0,21 | 0,99 | 0,12 |
|        | 2      | -                          | 0,12 | -    | 0,6  | 0,27 | 0,57 | 0,24 |
|        | 3      | -                          | -    | -    | 0,3  | 0,6  | 0,78 | 0,24 |
| X      | 1      | -                          | -    | -    | 0,3  | 0,84 | 0,69 | -    |
|        | 2      | 0,6                        | -    | -    | 0,3  | 1,38 | 0,84 | 0,09 |
|        | 3      | 0,4                        | -    | -    | 0,11 | 1,0  | 0,7  | -    |
| XI     | 1      | -                          | -    | -    | 0,81 | 1,35 | -    | -    |
|        | 2      | -                          | -    | -    | -    | 0,75 | 0,75 | -    |
|        | 3      | -                          | 0,2  | -    | -    | -    | -    | -    |
| XII    | 1      | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        | 2      | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|        | 3      | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    |

Приложение 3.

Среднедекадные расходы по гидропосту Хардури за 1986-92 гг., м3/с

| Месяцы | Декады | Годы  |       |       |       |       |       |       | Минимальные расходы | Плановые расходы в системе р.Туполанг |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|---------------------------------------|
|        |        | 1986  | 1987  | 1988  | 1989  | 1990  | 1991  | 1992  |                     |                                       |
| 1      | 2      | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10                  | 11                                    |
| I      | 1      | 9,16  | 9,5   | 15,5  | 10,9  | 12,9  | 9,0   | 24,2  | 9,0                 | -                                     |
|        | 2      | 9,19  | 9,55  | 14,5  | 9,8   | 12,3  | 9,0   | 14,86 | 9,0                 | -                                     |
|        | 3      | 9,28  | 9,32  | 14,0  | 9,7   | 13,1  | 9,0   | 17,4  | 9,0                 | -                                     |
| II     | 1      | 9,16  | 11,1  | 14,5  | 9,2   | 12,8  | 10,4  | 17,36 | 9,2                 | -                                     |
|        | 2      | 9,52  | 13,0  | 15,9  | 9,2   | 15,1  | 11,0  | 16,5  | 9,2                 | -                                     |
|        | 3      | 9,87  | 13,7  | 16,1  | 9,7   | 14,9  | 10,6  | 28,1  | 9,7                 | -                                     |
| III    | 1      | 12,7  | 37,55 | 26,7  | 11,0  | 19,4  | 12,0  | 11,2  | 11,0                | 24,0                                  |
|        | 2      | 19,8  | 33,11 | 29,5  | 17,3  | 37,8  | 20,1  | 27,1  | 17,3                | 24,0                                  |
|        | 3      | 15,9  | 42,6  | 28,0  | 29,5  | 29,9  | 31,1  | 29,3  | 15,9                | 24,0                                  |
| IV     | 1      | 25,0  | 67,31 | 33,9  | 33,8  | 40,7  | 76,6  | 50,04 | 25,0                | 35,95                                 |
|        | 2      | 65,0  | 70,05 | 104,0 | 35,9  | 48,2  | 63,1  | 94,0  | 35,9                | 39,74                                 |
|        | 3      | 70,0  | 139,3 | 180,0 | 54,2  | 70,8  | 84,8  | 174,7 | 54,2                | 40,23                                 |
| V      | 1      | 88,0  | 111,7 | 163,0 | 49,1  | 158,0 | 97,9  | 135,9 | 88,0                | 42,13                                 |
|        | 2      | 108,0 | 151,0 | 121,0 | 78,8  | 186,0 | 112,0 | 191,4 | 108,0               | 45,87                                 |
|        | 3      | 87,3  | 162,0 | 130,0 | 132,0 | 151,0 | 110,0 | 183,6 | 87,3                | 50,15                                 |
| VI     | 1      | 74,2  | 218,0 | 122,0 | 178,0 | 148,0 | 165,0 | 223,4 | 74,2                | 56,02                                 |
|        | 2      | 110,0 | 178,0 | 158,0 | 129,0 | 152,0 | 171,0 | 199,9 | 110,0               | 65,53                                 |

|      |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| VII  | 3 | 147,0 | 147,0 | 170,0 | 135,0 | 161,0 | 107,0 | 228,5 | 107,0 | 74,93 |
|      | 1 | 121,0 | 139,0 | 114,0 | 97,2  | 98,8  | 95,9  | 237,1 | 95,9  | 78,91 |
|      | 2 | 74,1  | 76,2  | 96,1  | 104,0 | 67,6  | 107,0 | 230,5 | 67,6  | 79,31 |
| VIII | 3 | 52,5  | 95,6  | 64,8  | 59,9  | 57,8  | 79,8  | 188,3 | 52,5  | 75,87 |
|      | 1 | 50,4  | 67,52 | 54,5  | 49,9  | 55,6  | 67,0  | 115,1 | 50,4  | 70,82 |
|      | 2 | 43,9  | 65,3  | 45,5  | 40,6  | 55,8  | 56,6  | 44,9  | 40,6  | 67,49 |
| IX   | 3 | 36,9  | 56,9  | 34,7  | 35,3  | 53,6  | 47,0  | 57,1  | 34,7  | 60,38 |
|      | 1 | 25,8  | 38,87 | 25,0  | 24,1  | 33,9  | 30,6  | 64,8  | 24,1  | 54,9  |
|      | 2 | 21,5  | 26,48 | 23,3  | 18,5  | 23,7  | 27,9  | 40,8  | 18,5  | 45,14 |
| X    | 3 | 17,3  | 17,2  | 19,8  | 14,1  | 20,8  | 21,2  | 33,9  | 14,1  | 34,41 |
|      | 1 | 13,7  | 19,36 | 15,8  | 12,3  | 18,1  | 18,2  | 28,7  | 12,3  | 24,0  |
|      | 2 | 12,8  | 19,01 | 14,2  | 11,2  | 15,6  | 11,9  | 32,6  | 11,2  | 24,0  |
| XI   | 3 | 9,12  | 25,1  | 12,5  | 10,5  | 13,7  | 12,4  | -     | 9,1   | 24,0  |
|      | 1 | 7,94  | 23,0  | 12,0  | 10,5  | 14,3  | 10,9  | -     | 7,9   | 16,0  |
|      | 2 | 8,58  | 19,5  | 9,99  | 9,9   | 13,8  | 11,0  | -     | 8,6   | 16,0  |
| XII  | 3 | 7,54  | 15,3  | 9,56  | 10,0  | 13,3  | 13,0  | -     | 7,5   | 16,0  |
|      | 1 | 8,0   | 14,3  | 10,4  | 16,3  | 11,8  | 22,2  | -     | 8,0   | -     |
|      | 2 | 9,0   | 14,4  | 10,5  | 16,0  | 11,8  | 28,6  | -     | 9,0   | -     |
|      | 3 | 9,0   | 14,2  | 9,93  | 16,0  | 11,8  | 24,5  | -     | 9,0   | -     |

Приложение 4.

Среднедекадные расходы в конце Аккапчигая за 1986-92 гг.

| Месяцы | Декады | Годы |      |       |      |      |      |      | Средний расход | Плановый расход |
|--------|--------|------|------|-------|------|------|------|------|----------------|-----------------|
|        |        | 1986 | 1987 | 1988  | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |                |                 |
| 1      | 2      | 3    | 4    | 5     | 6    | 7    | 8    | 9    | 10             | 11              |
| I      |        |      |      |       |      |      |      |      |                |                 |
| II     |        | сухо | сухо | сухо  | сухо | сухо | сухо | сухо | -              | -               |
|        |        | -    | -    | -     | -    | -    | -    | -    | -              | 0,7             |
| III    | 1      | -    | -    | -     | 1,46 | -    | -    | 2,41 | 0,55           | 0,89            |
|        | 2      | 2,35 | 2,14 | 0,463 | 4,27 | 0,6  | 0,06 | 2,12 | 1,71           | 0,21            |
|        | 3      | 1,98 | 5,15 | 3,1   | 3,03 | 0,49 | 0,3  | 4,33 | 2,63           | 0,23            |
| IV     | 1      | 3,6  | 3,89 | 4,01  | 2,21 | 1,06 | 0,27 | 4,45 | 2,28           | 3,06            |
|        | 2      | 4,44 | 3,1  | 4,07  | 4,05 | 1,08 | 4,21 | 6,57 | 3,93           | 2,32            |
|        | 3      | 3,09 | 1,94 | 4,75  | 4,98 | 1,4  | 2,44 | 3,88 | 3,21           | 2,48            |
| V      | 1      | 1,35 | 2,86 | -     | 3,4  | 1,59 | 3,43 | 0,15 | 1,83           | 2,51            |
|        | 2      | 3,79 | 3,59 | 1,77  | 2,74 | 2,16 | 1,7  | 1,63 | 2,09           | 2,62            |
|        | 3      | 2,76 | 3,16 | 3,65  | 3,37 | 3,1  | 1,04 | 3,72 | 2,97           | 1,21            |
| VI     | 1      | 2,72 | 3,3  | 3,52  | 4,25 | 3,01 | 4,25 | 4,67 | 3,67           | 1,99            |
|        | 2      | 2,7  | 4,94 | 4,41  | 3,32 | 3,36 | 5,1  | 4,19 | 4,0            | 2,55            |
|        | 3      | 2,66 | 4,9  | 4,99  | 3,76 | 3,87 | 5,21 | 4,09 | 3,5            | 3,4             |
| VII    | 1      | 3,6  | 5,09 | 4,51  | 4,32 | 4,19 | 4,11 | 4,21 | 4,29           | 3,35            |
|        | 2      | 2,52 | 4,01 | 4,59  | 3,76 | 4,22 | 3,94 | 5,42 | 3,4            | 3,31            |
|        | 3      | 2,32 | 3,9  | 2,57  | 3,03 | 5,2  | 3,98 | 5,73 | 3,7            | 3,3             |
| VIII   | 1      | 4,5  | 4,31 | 2,55  | 2,86 | 4,21 | 3,62 | 5,35 | 3,55           | 3,4             |

|     |   |      |      |       |      |      |      |      |      |      |
|-----|---|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| IX  | 2 | 2,04 | 3,61 | 2,29  | 1,72 | 3,25 | 2,69 | 4,46 | 2,7  | 3,4  |
|     | 3 | 2,03 | 3,05 | 2,39  | 2,22 | 2,92 | 2,1  | 4,26 | 2,71 | 2,32 |
|     | 1 | -    | 2,54 | 0,5   | 1,17 | 1,73 | 1,36 | 4,45 | 1,7  | 2,3  |
| X   | 2 | -    | 1,76 | 0,476 | 0,78 | 1,2  | 0,84 | 2,47 | 1,07 | 1,46 |
|     | 3 | -    | 1,71 | 0,76  | 0,44 | 1,94 | 2,04 | 1,91 | 1,25 | 1,09 |
|     | 1 | -    | 1,1  | 0,17  | 0,35 | 1,85 | 2,58 | 1,8  | 1,12 | 1,34 |
| XI  | 2 | 0,8  | 1,78 | 0,4   | 0,41 | 2,87 | 2,79 | 1,16 | 1,45 | 1,33 |
|     | 3 | 0,71 | 1,88 | 0,955 | 0,33 | 2,51 | 0,84 | 0,58 | 1,12 | 1,21 |
|     | 1 | -    | 1,96 | 0,361 | 0,98 | 1,97 | 1,68 | 0,56 | 1,07 | 0,35 |
| XII | 2 | -    | 0,17 | 0,607 | 1,27 | 2,19 | 0,78 | 0,75 | 0,82 | 0,33 |
|     | 3 | -    | 2,46 | 0,14  | 1,94 | 11,4 | 0,52 | 1,21 | 1,09 | 0,27 |
|     | 1 | -    | 0,38 | -     | -    | 1,8  | 0,54 | 0,36 | 0,44 | -    |
|     | 2 | -    | -    | 0,808 | -    | 1,45 | 0,8  | 0,75 | 0,55 | -    |
|     | 3 | -    | -    | -     | -    | 1,59 | -    | 0,28 | 0,27 | -    |

**Приложение 5.**

Значения среднедекадных расходов (м<sup>3</sup>/с) по насосной станции Бандыхан-I за 1986-92 гг.

| Месяцы | Декады | Расходы, м <sup>3</sup> /с |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | 1986                       | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
| 1      | 2      | 3                          | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| I      |        |                            |      |      |      |      |      |      |
| II     |        | сухо                       | сухо | сухо | сухо | сухо | сухо | сухо |
|        |        | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| III    | 1      | -                          | 0,15 | -    | -    | -    | -    | -    |
|        | 2      | 3,75                       | 2,1  | 0,9  | 2,4  | 0,15 | 1,8  | 2,7  |
|        | 3      | 7,9                        | 6,27 | 3,13 | 6,41 | 3,54 | 4,63 | 6,95 |
| IV     | 1      | 7,5                        | 8,85 | 7,5  | 7,35 | 8,55 | 7,95 | 8,4  |
|        | 2      | 1,8                        | 7,65 | 7,8  | 7,5  | 7,95 | 7,35 | 7,95 |
|        | 3      | 1,65                       | 1,8  | 7,2  | 5,25 | 4,35 | 5,7  | 1,95 |
| V      | 1      | 3,9                        | 2,25 | 0,6  | 2,7  | 5,55 | 6,9  | 1,05 |
|        | 2      | 5,55                       | 5,85 | 6,0  | 4,2  | 6,75 | 6,0  | 4,35 |
|        | 3      | 6,0                        | 6,27 | 6,0  | 6,0  | 6,59 | 5,18 | 5,59 |
| VI     | 1      | 4,95                       | 7,5  | 6,9  | 6,6  | 7,05 | 6,3  | 6,75 |
|        | 2      | 6,7                        | 7,65 | 8,1  | 7,5  | 7,2  | 7,5  | 5,85 |
|        | 3      | 7,5                        | 7,35 | 9,0  | 9,0  | 8,25 | 8,4  | 7,95 |
| VII    | 1      | 7,35                       | 7,65 | 9,0  | 8,55 | 9,0  | 8,01 | 8,55 |
|        | 2      | 8,25                       | 9,0  | 7,95 | 8,7  | 8,1  | 9,0  | 9,0  |
|        | 3      | 8,45                       | 8,59 | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 8,86 | 9,0  |

|      |   |      |      |      |      |      |      |      |
|------|---|------|------|------|------|------|------|------|
| VIII | 1 | 8,1  | 8,85 | 7,65 | 8,87 | 9,0  | 7,8  | 8,1  |
|      | 2 | 5,85 | 8,85 | 5,55 | 8,25 | 5,25 | 6,0  | 8,25 |
|      | 3 | 3,81 | 7,9  | 6,54 | 7,5  | 6,54 | 7,36 | 6,8  |
| IX   | 1 | -    | 5,7  | 2,1  | 4,2  | 2,25 | 6,6  | 7,2  |
|      | 2 | 0,3  | 2,1  | 1,05 | 1,2  | 6,54 | 3,45 | 3,6  |
|      | 3 | 1,35 | 1,5  | 1,5  | 1,2  | 2,25 | 3,6  | 1,5  |
| X    | 1 | 0,75 | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 2,4  | 3,45 | 1,5  |
|      | 2 | 2,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 3,0  | 3,15 | 2,1  |
|      | 3 | 1,09 | 0,41 | 1,9  | 1,36 | 2,7  | 2,86 | -    |
| XI   | 1 | -    | -    | 3,0  | 1,5  | 3,0  | 2,4  | -    |
|      | 2 | -    | -    | 1,5  | -    | 1,5  | 3,3  | -    |
|      | 3 | -    | 1,2  | -    | -    | -    | 3,0  | -    |
| XII  | 1 | -    | -    | -    | -    | 0,75 | 0,3  | -    |
|      | 2 | -    | -    | 0,45 | -    | 1,5  | -    | -    |
|      | 3 | -    | -    | 1,0  | -    | -    | -    | -    |

**Приложение 6.**

Значение среднедекадных расходов (м<sup>3</sup>/с) по насосной станции Бандыхан–I за 1985 – 1993 годы.

| Месяцы | Декады | Годы |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |        | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
| 1      | 2      | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
| I      |        | сухо | сухо | сухо | сухо | сухо | сухо | сухо | сухо | сухо |
| II     |        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| III    | 1      | 1,35 | -    | 0,15 | -    | -    | -    | -    | -    | 0,45 |
|        | 2      | 2,85 | 3,75 | 2,1  | 0,9  | 2,4  | 0,15 | 1,8  | 2,7  | 3,0  |
|        | 3      | 5,72 | 7,9  | 6,27 | 3,13 | 6,41 | 3,54 | 4,63 | 6,95 | 5,85 |
| IV     | 1      | 7,65 | 7,5  | 8,85 | 7,5  | 7,35 | 7,55 | 7,95 | 8,4  | 8,55 |
|        | 2      | 7,65 | 1,8  | 7,65 | 7,8  | 7,5  | 7,95 | 7,15 | 7,95 | 3,75 |
|        | 3      | 5,1  | 1,65 | 1,8  | 7,2  | 5,25 | 4,35 | 5,7  | 1,95 | 6,3  |
| V      | 1      | 4,8  | 3,9  | 2,25 | 0,6  | 2,7  | 5,55 | 6,9  | 1,05 | 4,5  |
|        | 2      | 6,0  | 5,55 | 5,85 | 6,0  | 4,2  | 6,75 | 6,0  | 4,35 | 3,15 |
|        | 3      | 6,0  | 6,0  | 6,27 | 6,0  | 6,0  | 6,59 | 5,18 | 5,59 | 5,32 |
| VI     | 1      |      | 4,95 | 7,5  | 6,9  | 6,6  | 7,05 | 6,3  | 6,75 | 6,0  |



|      |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 2 |      | 6,7  | 7,65 | 8,1  | 7,5  | 7,2  | 7,5  | 5,85 | 6,0  |
|      | 3 |      | 7,5  | 7,35 | 9,0  | 9,0  | 8,25 | 8,4  | 7,95 | 3,9  |
| VII  | 1 | 7,65 | 7,15 | 7,65 | 9,0  | 8,55 | 9,0  | 8,01 | 8,55 | 8,7  |
|      | 2 | 7,8  | 8,25 | 9,0  | 7,95 | 8,7  | 8,1  | 9,0  | 9,0  | 8,4  |
|      | 3 | 7,5  | 8,45 | 8,59 | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 8,86 | 9,0  | 7,36 |
| VIII | 1 | 4,35 | 8,1  | 8,85 | 7,65 | 8,85 | 9,0  | 7,8  | 8,1  | 7,8  |
|      | 2 | 4,93 | 5,85 | 8,85 | 5,55 | 7,5  | 5,25 | 6,0  | 8,25 | 7,05 |
|      | 3 | 1,36 | 3,81 | 7,9  | 6,54 | -    | 5,54 | 7,36 | 6,8  | 2,86 |
| IX   | 1 | 1,81 | -    | 5,7  | 2,1  | 4,2  | 2,25 | 6,6  | 7,2  | 1,5  |
|      | 2 | 1,2  | 0,3  | 2,1  | 1,05 | 1,2  | 3,0  | 3,45 | 3,6  | 1,5  |
|      | 3 | 1,2  | 1,35 | 1,5  | 1,5  | 1,2  | 2,25 | 3,5  | 1,5  | 1,5  |
|      | 1 | 0,9  | 0,75 | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 2,4  | 3,45 | 1,5  | 1,5  |
| X    | 2 | 2,7  | 2,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 3,0  | 3,15 | 2,1  | 1,5  |
|      | 3 | 2,31 | 1,09 | 0,41 | 1,9  | 1,35 | 2,7  | 2,66 | 3,15 | 1,8  |
|      | 1 | 0,3  | cyxo | cyxo | 3,0  | 1,5  | 3,0  | 2,4  | 0,9  | 1,5  |
| XI   | 2 | 0,6  | -    | -    | 1,5  | -    | 1,5  | 2,3  | -    | 0,6  |
|      | 3 | 2,25 | -    | 1,2  | -    | -    | -    | 3,0  | 1,05 | 1,05 |
|      | 1 | cyxo | -    | cyxo | -    | -    | 0,75 | 0,8  | 0,45 | -    |

|     |   |   |   |   |      |   |     |   |      |   |
|-----|---|---|---|---|------|---|-----|---|------|---|
| XII | 2 | - | - | - | 0,45 | - | 1,5 | - | 1,35 | - |
|     | 3 | - | - | - | 1,0  | - | -   | - | 1,89 | - |

Приложение 7.

Динамика расходов в голове каналов Хазарбаг и Туполанг-Каратаг (м<sup>3</sup>/с)

| Месяцы | Декады | Годы  |       | По плану<br>водопользования на<br>1992 | По плану<br>водопользования на<br>1993 | Q <sub>ср</sub> , м <sup>3</sup> /с<br>за 1986-<br>1993 гг. | Q <sub>тах</sub> ,<br>м <sup>3</sup> /с за<br>1986-<br>1993 гг. |
|--------|--------|-------|-------|--|--|---|---|
|        |        | 1992  | 1993  |  |  |   |   |
| I      | 1      | сухо  | сухо  |  | 0,83                                   | 0,83  | 5,82  |
|        | 2      |       |       |  |  | 0,71  | 4,22  |
|        | 3      |       |       |  |  | 1,01  | 6,4   |
| II     | 1      | -     | сухо  |  | 13,8                                   | 0,19  | 0,75  |
|        | 2      | 0,36  |       |  | 16,19                                  | 1,47  | 9,5   |
|        | 3      | 1,35  |       |  | 21,45                                  | 4,08  | 22,92   |
| III    | 1      | 7,68  | 10,13 |  | 25,72                                  | 6,05  | 25,01   |
|        | 2      | 12,47 | 14,12 |  | 25,79                                  | 12,38   | 28,49   |
|        | 3      | 28,68 | 22,45 |  | 23,83                                  | 16,99   | 28,68   |
| IV     | 1      | 27,86 | 32,91 | 25,69                                  | 24,09                                  | 2,93  | 32,91   |
|        | 2      | 35,57 | 31,76 | 28,19                                  | 31,24                                  | 28,05   | 39,13   |
|        | 3      | 30,17 | 41,71 | 28,95                                  | 29,27                                  | 32,99   | 50,99   |
| V      | 1      | 1,97  | 35,66 | 30,64                                  | 30,59                                  | 25,69   | 41,69   |
|        | 2      | 20,45 | 36,1  | 34,33                                  | 33,32                                  | 32,78   | 49,69   |
|        | 3      | 44,53 | 30,82 | 35,93                                  | 40,5                                   | 35,6  | 52,13   |
| VI     | 1      | 58,18 | 30,85 | 42,09                                  | 47,01                                  | 47,83   | 60,42   |
|        | 2      | 56,34 | 44,42 | 49,55                                  | 54,31                                  | 45,42   | 56,34   |
|        | 3      | 60,57 | 52,46 | 56,87                                  | 64,11                                  | 52,59   | 61,11   |
| VII    | 1      | 60,43 | 57,57 | 60,52                                  | 67,59                                  | 56,69   | 66,37   |
|        | 2      | 64,84 | 64,47 | 60,85                                  | 69,92                                  | 54,22   | 65,49   |
|        | 3      | 67,63 | 66,57 | 58,39                                  | 66,6                                   | 49,05   | 67,63   |

|      |   |       |       |       |       |       |       |
|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| VIII | 1 | 57,69 | 51,42 | 54,46 | 60,27 | 42,71 | 57,68 |
|      | 2 | 36,75 | 44,26 | 51,22 | 57,56 | 34,59 | 44,26 |
|      | 3 | 46,04 | 45,98 | 45,53 | 49,59 | 28,08 | 46,04 |
| IX   | 1 | 42,14 | 33,06 | 41,21 | 44,84 | 21,07 | 42,14 |
|      | 2 | 31,47 | 29,95 | 32,9  | 35,86 | 19,26 | 31,47 |
|      | 3 | 24,04 | 24,09 | 24,34 | 26,43 | 15,5  | 24,09 |
| X    | 1 | 20,19 | 16,25 |       | 16,43 | 12,39 | 21,32 |
|      | 2 | 13,06 | 15,2  |       | 17,91 | 11,31 | 15,2  |
|      | 3 | 8,48  | 11,52 |       | 19,39 | 9,41  | 11,81 |
| XI   | 1 | 10,43 | 14,76 |       | 20,54 | 7,44  | 14,75 |
|      | 2 | 9,56  | 17,37 |       | 22,93 | 6,54  | 17,37 |
|      | 3 | 9,25  | 15,74 |       | 24,4  | 6,98  | 15,74 |
| XII  | 1 | 3,78  | 9,19  |       |       | 3,51  | 9,19  |
|      | 2 | 7,8   | 9,72  |       |       | 4,06  | 9,72  |
|      | 3 | 2,5   | 10,74 |       |       | 1,89  | 10,24 |

Приложение 8.

Среднедекадные расходы по посту Хардури и плановые расходы в систему каналов р. Туполанг (м<sup>3</sup>/с)

| Месяцы | Декады | Годы |       |      |      |      |      |      |      | Минимальные<br>расходы | Плановые<br>расходы |      | Q <sub>ср</sub> |
|--------|--------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------------------------|---------------------|------|-----------------|
|        |        | 1986 | 1987  | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |                        | 1992                | 1993 |                 |
| 1      | 2      | 3    | 4     | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11                     | 12                  | 13   | 14              |
| I      | 1      | 9,2  | 9,5   | 15,5 | 10,9 | 12,9 | 9,0  | 18,6 | 16,6 | 9,0                    | -                   | -    | 12,78           |
|        | 2      | 9,2  | 9,6   | 14,5 | 9,8  | 12,3 | 9,0  | 16,4 | 12,5 | 9,0                    | -                   | -    | 11,66           |
|        | 3      | 9,3  | 9,3   | 14,0 | 9,7  | 13,1 | 9,0  | 17,4 | 13,0 | 9,0                    | -                   | -    | 11,77           |
| II     | 1      | 9,2  | 11,1  | 14,5 | 9,2  | 12,8 | 10,4 | 17,4 | 18,3 | 9,2                    | -                   | 16,8 | 12,86           |
|        | 2      | 9,5  | 13,0  | 15,9 | 9,2  | 15,1 | 11,0 | 17,4 | 29,8 | 9,2                    | -                   | 19,7 | 15,12           |
|        | 3      | 9,9  | 13,7  | 16,1 | 9,7  | 14,9 | 10,6 | 21,6 | 20,2 | 9,7                    | -                   | 25,1 | 14,59           |
| III    | 1      | 12,7 | 37,6  | 26,7 | 11,0 | 19,4 | 12,0 | 26,2 | 39,2 | 11,0                   | 24                  | 31,3 | 23,1            |
|        | 2      | 19,8 | 33,1  | 29,5 | 17,3 | 37,8 | 20,1 | 27,0 | 44,5 | 17,3                   | 24                  | 32,6 | 28,64           |
|        | 3      | 15,9 | 42,6  | 28,0 | 29,5 | 29,9 | 31,1 | 27,8 | 29,7 | 15,9                   | 24                  | 29,0 | 29,3            |
| IV     | 1      | 25,0 | 67,3  | 33,9 | 33,8 | 40,7 | 76,6 | 45,4 | 40,5 | 25,0                   | 36                  | 32,9 | 45,4            |
|        | 2      | 65,0 | 70,1  | 104  | 35,9 | 48,2 | 63,1 | 93,4 | 96,1 | 35,9                   | 39,7                | 40,9 | 72,0            |
|        | 3      | 70,0 | 139,3 | 180  | 54,2 | 70,8 | 84,8 | 174  | 166  | 54,2                   | 40,2                | 37,7 | 117,36          |

|      |   |       |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |        |
|------|---|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|--------|
| V    | 1 | 88,0  | 111,7 | 163  | 49,1 | 158  | 92,9 | 141  | 168   | 49,1 | 42,1 | 39,4 | 121,46 |
|      | 2 | 108,0 | 151   | 121  | 78,8 | 186  | 112  | 180  | 138   | 78,8 | 45,9 | 42,1 | 134,35 |
|      | 3 | 87,3  | 162   | 130  | 132  | 151  | 110  | 184  | 171   | 87,3 | 50,2 | 54,2 | 140,9  |
| VI   | 1 | 74,2  | 218   | 122  | 178  | 148  | 165  | 224  | 180   | 74,2 | 56,0 | 58,2 | 163,5  |
|      | 2 | 110,0 | 178   | 158  | 129  | 152  | 171  | 224  | 212   | 110  | 65,5 | 67,3 | 166,8  |
|      | 3 | 147,0 | 147   | 170  | 135  | 161  | 107  | 231  | 230   | 107  | 74,9 | 76,7 | 166    |
| VII  | 1 | 121,0 | 139   | 114  | 97,2 | 98,8 | 95,9 | 241  | 210   | 95,9 | 78,9 | 82,3 | 139,5  |
|      | 2 | 74,1  | 75,2  | 96,1 | 104  | 67,6 | 107  | 233  | 239   | 67,6 | 79,3 | 84,2 | 124,5  |
|      | 3 | 52,5  | 96,6  | 64,8 | 59,9 | 57,8 | 79,8 | 175  | 221   | 52,5 | 75,9 | 80,6 | 100,9  |
| VIII | 1 | 50,4  | 67,5  | 54,6 | 49,9 | 55,6 | 67,0 | 114  | 97    | 49,9 | 70,8 | 73,3 | 69,5   |
|      | 2 | 43,9  | 65,3  | 45,5 | 40,6 | 55,8 | 56,5 | 58,8 | 66,5  | 40,6 | 67,5 | 70,4 | 54,12  |
|      | 3 | 36,9  | 56,9  | 84,7 | 35,3 | 53,6 | 47,0 | 59,4 | 66,2  | 34,7 | 60,4 | 61,7 | 40,47  |
| IX   | 1 | 25,8  | 38,9  | 25,0 | 24,1 | 33,9 | 30,6 | 59,8 | 53,7  | 24,1 | 54,9 | 55,6 | 36,47  |
|      | 2 | 21,5  | 26,5  | 23,3 | 18,5 | 23,7 | 27,9 | 59,8 | 48,9  | 18,5 | 45,1 | 45,2 | 31,26  |
|      | 3 | 17,3  | 17,2  | 19,8 | 14,1 | 20,8 | 21,2 | 58,8 | 34,7  | 14,1 | 34,4 | 34,2 | 25,48  |
| X    | 1 | 13,7  | 19,4  | 15,8 | 12,3 | 18,1 | 18,2 | 56,5 | 28,5  | 12,3 | 24   | 20,0 | 22,8   |
|      | 2 | 12,6  | 19,0  | 14,2 | 11,2 | 15,6 | 11,9 | 56,5 | 24,5  | 11,2 | 24   | 21,8 | 20,71  |
|      | 3 | 9,1   | 25,1  | 12,5 | 10,5 | 13,7 | 12,4 | 28,6 | 24,1  | 9,1  | 24   | 23,6 | 17,01  |
| XI   | 1 | 8,0   | 23,0  | 12,0 | 10,5 | 14,3 | 10,9 | 17,3 | 26,85 | 8,0  | 16   | 25,0 | 15,29  |

|     |   |     |      |      |      |      |      |      |       |     |    |      |       |
|-----|---|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-----|----|------|-------|
| XII | 2 | 8,6 | 19,5 | 10   | 9,9  | 13,8 | 11,0 | 17,3 | 30,9  | 8,6 | 16 | 27,9 | 15,12 |
|     | 3 | 7,5 | 15,3 | 9,7  | 10,0 | 13,3 | 13,0 | 16,8 | 26,79 | 7,5 | 16 | 29,7 | 14,05 |
|     | 1 | 8,0 | 14,3 | 10,4 | 16,3 | 11,8 | 22,2 | 13,3 | 34,24 | 8,0 | -  | -    | 16,32 |
|     | 2 | 9,0 | 14,4 | 10,5 | 16,0 | 11,8 | 28,6 | 12,6 | 26,41 | 9,0 | -  | -    | 16,16 |
|     | 3 | 9,0 | 14,2 | 9,9  | 16,0 | 11,8 | 24,5 | 21,0 | 27,58 | 9,0 | -  | -    | 16,75 |

### Приложение 9.

Ориентировочный план водопользования на невегетационный период оросительной системы р. Туполанг.

| Наименование | Площадь нетто<br>невегет. год | Состав культур | % содержания<br>культур | Показатели           | Октябрь |      |      | Ноябрь |      |      | Февраль |      |      | Март |      |      |  |
|--------------|-------------------------------|----------------|-------------------------|----------------------|---------|------|------|--------|------|------|---------|------|------|------|------|------|--|
|              |                               |                |                         |                      | 1       | 2    | 3    | 1      | 2    | 3    | 1       | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    |  |
| Сарыяссия    | 10126<br>га                   | Люцерна        | 14                      | q,                   | 0,56    | 0,61 | 0,66 | 0,7    | 0,78 | 0,83 | 0,47    | 0,55 | 0,73 | 0,87 | 0,91 | 0,81 |  |
|              |                               | Сады           | 31                      | л/с·га               | 5,69    | 6,2  | 6,68 | 7,13   | 7,87 | 8,41 | 4,76    | 5,58 | 7,37 | 8,85 | 9,19 | 8,19 |  |
|              |                               | Зерно          | 24                      | Q, м <sup>3</sup> /с |         |      |      |        |      |      |         |      |      |      |      |      |  |
|              |                               | Прочие         | 15                      |                      |         |      |      |        |      |      |         |      |      |      |      |      |  |
|              |                               | Приусадебные   | 15                      |                      |         |      |      |        |      |      |         |      |      |      |      |      |  |

|                                  |             |  |  |                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|-------------|--|--|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Каналы<br>Хазарбаг и<br>Туполанг | 35776<br>га |  |  | Q, м <sup>3</sup> /с | 20,03 | 21,8  | 23,61 | 25,04 | 27,9  | 29,69 | 16,81 | 19,68 | 26,12 | 31,13 | 32,56 | 28,96 |
| Канал<br>Бандыхан                | 5266<br>га  |  |  | Q, м <sup>3</sup> /с | 2,95  | 3,21  | 3,48  | 3,69  | 4,11  | 4,37  | 2,48  | 2,9   | 3,84  | 4,56  | 4,79  | 4,27  |
| Итого                            | 41042<br>га |  |  | Q, м <sup>3</sup> /с | 22,98 | 25,01 | 27,09 | 28,73 | 32,01 | 34,06 | 19,29 | 22,58 | 29,96 | 35,71 | 37,35 | 33,25 |

### Приложение 10.

Планы водопользования за вегетационный период для оросительной системы реки Туполанг и канала Бандыхан.

| Наименование оросительной системы | Площадь "нетто"<br>га | Апрель |       |       | Май   |       |       | Июнь  |       |       |
|-----------------------------------|-----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                   |                       | 1      | 2     | 3     | 1     | 2     | 3     | 1     | 2     | 3     |
| 1                                 | 2                     | 3      | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    |
| 1992 год                          |                       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Оросительная система р.Туполанг   | 59641                 | 35,96  | 39,74 | 40,23 | 42,13 | 45,87 | 50,16 | 56,02 | 65,53 | 74,93 |
| Каналы Хазарбаг и Туполанг        | 46246                 | 25,6   | 28,19 | 28,95 | 30,64 | 34,33 | 36,93 | 42,09 | 49,55 | 56,87 |



|                                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Пост Бандыхан (конец Аккапчигая) | 4055  | 3,06  | 2,32  | 2,48  | 2,51  | 2,62  | 1,71  | 1,98  | 2,55  | 3,4   |
| Кызырыкский канал                | 6519  | 3,0   | 3,37  | 2,14  | 2,08  | 2,28  | 3,86  | 4,41  | 5,39  | 6,17  |
| Бандыханский канал               | 7523  | 3,55  | 4,05  | 2,82  | 2,84  | 2,86  | 4,66  | 5,29  | 6,14  | 7,31  |
| 1993 год                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Оросительная система р.Туполанг  | 62215 | 32,29 | 40,86 | 37,67 | 39,44 | 42,05 | 51,21 | 58,17 | 67,29 | 76,74 |
| Каналы Хазарбаг и Туполанг       | 51109 | 24,09 | 31,24 | 29,27 | 30,59 | 33,32 | 40,5  | 47,01 | 54,31 | 64,11 |
| Пост Бандыхан (конец Аккапчигая) | 4694  | 2,75  | 3,03  | 2,11  | 1,73  | 2,64  | 2,96  | 4,12  | 4,35  | 4,84  |
| Кызырыкский канал                | 6162  | 2,41  | 2,81  | 2,02  | 1,88  | 2,65  | 3,01  | 3,93  | 4,26  | 4,02  |
| Бандыхан канал                   | 6306  | 2,7   | 3,2   | 2,19  | 2,14  | 2,94  | 3,48  | 4,46  | 4,38  | 5,51  |

**Приложение 11.**

Планы водопользования за вегетационный период для оросительной системы реки Туполанг и канала Бандыхан

| Наименование оросительной системы | Площадь “нетто”<br>га | Июль  |       |       | Август |       |       | Сентябрь |       |       |
|-----------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|
|                                   |                       | 1     | 2     | 3     | 1      | 2     | 3     | 1        | 2     | 3     |
| 1                                 | 2                     | 3     | 4     | 5     | 6      | 7     | 8     | 9        | 10    | 11    |
| 1992 год                          |                       |       |       |       |        |       |       |          |       |       |
| Оросительная система р.Туполанг   | 59641                 | 78,91 | 79,31 | 75,87 | 70,82  | 67,49 | 60,38 | 54,9     | 45,14 | 34,41 |
| Каналы Хазарбаг и Туполанг        | 46246                 | 60,52 | 60,85 | 58,39 | 54,46  | 51,22 | 45,57 | 41,21    | 32,9  | 24,34 |
| Пост Бандыхан (конец Аккапчигая)  | 4055                  | 3,35  | 3,31  | 3,3   | 3,39   | 3,4   | 2,31  | 2,3      | 1,46  | 1,09  |
| Кызырыкский канал                 | 6519                  | 6,21  | 6,92  | 5,58  | 5,07   | 5,11  | 4,43  | 3,83     | 2,91  | 1,97  |
| Бандыханский канал                | 7523                  | 8,32  | 8,22  | 6,65  | 5,97   | 6,03  | 5,16  | 4,52     | 3,51  | 2,40  |
| 1993 год                          |                       |       |       |       |        |       |       |          |       |       |
| Оросительная система р.Туполанг   | 62215                 | 82,26 | 84,15 | 80,56 | 73,28  | 70,36 | 61,65 | 55,64    | 45,2  | 34,15 |

|                                  |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Каналы Хазарбаг и Туполанг       | 51109 | 67,59 | 69,92 | 66,6 | 60,27 | 57,56 | 49,59 | 44,84 | 35,86 | 26,43 |
| Пост Бандыхан (конец Аккапчигая) | 4694  | 5,9   | 7,32  | 6,65 | 5,32  | 5,05  | 4,41  | 3,48  | 3,74  | 1,75  |
| Кызырыкский канал                | 6162  | 5,67  | 6,86  | 6,2  | 4,87  | 4,59  | 4,01  | 3,5   | 3,3   | 1,58  |
| Бандыхан канал                   | 6306  | 6,49  | 7,73  | 6,94 | 5,45  | 5,23  | 4,17  | 3,72  | 3,19  | 1,84  |

**Приложение 12.**

Динамика среднедекадных расходов в конце канала Аккапчигай.

| Месяцы | Декады | Фактические расходы |      |      | По плану<br>водопользования |      | Средний<br>расход за<br>1986-1992<br>г |
|--------|--------|---------------------|------|------|-----------------------------|------|--|
|        |        | 1991                | 1992 | 1992 | 1992                        | 1993 |  |
| 1      | 2      | 3                   | 4    | 5    | 6                           | 7    | 8                                      |
| I      | 1      | -                   | -    | -    | -                           | -    | -                                      |
|        | 2      | -                   | -    | -    | -                           | -    | -                                      |
|        | 3      | -                   | -    | -    | -                           | -    | -                                      |
| II     | 1      | -                   | -    | -    | -                           | -    | -                                      |
|        | 2      | -                   | -    | -    | -                           | -    | -                                      |
|        | 3      | -                   | -    | -    | 0,7                         | -    | -                                      |
| III    | 1      | -                   | 2,41 | 2,3  | 0,89                        | -    | 0,55                                   |
|        | 2      | 0,06                | 2,12 | 4,11 | 0,21                        | -    | 1,71                                   |
|        | 3      | 0,3                 | 4,33 | 8,75 | 0,23                        | -    | 2,63                                   |
| IV     | 1      | 0,27                | 4,45 | 9,32 | 3,06                        | 2,75 | 2,28                                   |
|        | 2      | 4,21                | 6,57 | 5,09 | 2,32                        | 3,03 | 3,93                                   |
|        | 3      | 2,44                | 3,86 | 6,43 | 2,48                        | 2,11 | 3,21                                   |
| V      | 1      | 3,43                | 0,15 | 5,92 | 2,51                        | 1,73 | 1,83                                   |
|        | 2      | 1,7                 | 1,63 | 3,75 | 2,62                        | 2,64 | 2,09                                   |
|        | 3      | 1,04                | 3,72 | 3,45 | 1,21                        | 2,96 | 2,97                                   |
| VI     | 1      | 4,25                | 4,67 | 4,6  | 1,99                        | 4,12 | 3,67                                   |
|        | 2      | 5,1                 | 4,19 | 5,57 | 2,55                        | 4,35 | 4,0                                    |
|        | 3      | 5,21                | 4,09 | 6,19 | 3,4                         | 4,84 | 3,5                                    |
| VII    | 1      | 4,11                | 4,21 | 6,03 | 3,35                        | 5,9  | 4,29                                   |
|        | 2      | 3,94                | 5,42 | 7,9  | 3,31                        | 7,32 | 3,4                                    |
|        | 3      | 3,98                | 5,73 | 8,35 | 3,3                         | 6,65 | 3,7                                    |
| VIII   | 1      | 3,62                | 5,35 | 6,05 | 3,4                         | 5,32 | 3,55                                   |

|     |   |      |      |      |      |      |      |
|-----|---|------|------|------|------|------|------|
|     | 2 | 2,69 | 4,46 | 4,47 | 3,4  | 5,05 | 2,7  |
|     | 3 | 2,1  | 4,26 | 3,75 | 2,32 | 4,41 | 2,71 |
| IX  | 1 | 1,36 | 4,45 | 3,29 | 2,3  | 3,58 | 1,7  |
|     | 2 | 0,84 | 2,47 | 4,11 | 1,46 | 3,74 | 1,07 |
|     | 3 | 2,04 | 1,91 | 5,17 | 1,09 | 1,75 | 1,25 |
| X   | 1 | 2,58 | 1,8  | 3,33 | 1,34 | -    | 1,12 |
|     | 2 | 2,79 | 1,16 | 2,14 | 1,33 | -    | 1,45 |
|     | 3 | 0,84 | 0,58 | 1,96 | 1,21 | -    | 1,12 |
| XI  | 1 | 1,68 | 0,56 | 5,20 | 0,35 | -    | 1,07 |
|     | 2 | 0,78 | 0,75 | 6,79 | 0,33 | -    | 0,82 |
|     | 3 | 0,52 | 1,21 | 0,69 | 0,27 | -    | 1,09 |
| XII | 1 | 0,54 | 0,36 |      | -    | -    | 0,44 |
|     | 2 | 0,8  | 0,76 | сухо | -    | -    | 0,55 |
|     | 3 | -    | 0,28 |      | -    | -    | 0,27 |

Максимальный расход, который шел в конце Аккапчигая в 1993 году – 9,92 (1-я декада апреля), в вегетационный период расходы колебались 3,29 – 9,32 м<sup>3</sup>/с.

Все среднедекадные расходы в 1993 году больше средних расходов по декадам за 1986 – 1992 годы, фактические расходы в 1993 году превышали почти во всех декадах плановые за 1993 гол. Только во 2-ой декаде августа меньше на 0,5 м<sup>3</sup>/с.

**Приложение 13.**

Среднедекадные расходы в голове канала 30 лет ВЛКСМ (Кызырыкский),

м<sup>3</sup>/с.

| Месяцы | Декады | Годы     |          |          |          |          |          |          |          | Q <sub>ср.</sub><br>за<br>198<br>6-<br>199<br>2 | По плану<br>водопользо<br>вания |      | Q <sub>м</sub><br>ак. |
|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|---------------------------------|------|-----------------------|
|        |        | 19<br>86 | 19<br>87 | 19<br>88 | 19<br>89 | 19<br>90 | 19<br>91 | 19<br>92 | 19<br>93 |   | 1992                            | 1993 |                       |
| 1      | 2      | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       | 11  | 12                              | 13   | 14                    |
| III    | 1      | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | 0,7      | 0,0   |                                 |      | 0,7                   |
|        | 2      | 3,2      | 1,6      | 1,8      | 1,4      | 0,1      | 1,4      | 2,0      | 2,0      | 1,7   |                                 |      | 3,2                   |
|        | 3      | 1        | 1        | 2        | 8        | 3        | 8        | 7        | 3        | 3   |                                 |      | 1                     |
|        | 4      | 6,8      | 4,6      | 4,3      | 5,4      | 2,3      | 2,9      | 4,6      | 5,1      | 4,5   |                                 |      | 6,8                   |
| IV     | 1      | 4,5      | 6,1      | 5,1      | 5,1      | 5,3      | 5,4      | 5,6      | 7,2      | 5,5   |                                 |      | 7,2                   |
|        | 2      | 7        | 7        | 3        | 3        | 1        | 4        | 3        | 2        | 8   | 3,0                             | 2,41 | 2                     |
|        | 3      | 2,7      | 4,0      | 3,7      | 5,0      | 5,5      | 4,5      | 4,7      | 3,1      | 4,1   | 3,37                            | 2,81 | 5,5                   |
|        | 4      | 3        | 8        | 2        | 9        | 7        | 2        | 1        | 1        | 9   | 2,14                            | 2,02 | 7                     |
| V      | 1      | 1,1      | 1,3      | 2,4      | 4,2      | 2,9      | 3,6      | 1,2      | 5,1      | 2,7   |                                 |      | 5,1                   |
|        | 2      | 9        | 5        | 7        | 7        | 6        | 2        | 2        | 2        | 6   |                                 |      | 2                     |
|        | 3      | 2,6      | 1,2      | 2,0      | 1,8      | 3,2      | 4,4      | 0,5      | 3,9      | 2,4   |                                 |      | 4,4                   |
|        | 4      | 5        | 3,5      | 1        | 2        | 2        | 2        | 4        | 0        | 7   | 2,08                            | 1,88 | 2                     |
| VI     | 1      | 4,1      | 8        | 2,8      | 2,8      | 3,9      | 3,5      | 2,3      | 2,8      | 3,2   | 2,28                            | 2,65 | 4,1                   |
|        | 2      | 4        | 4,2      | 6        | 3        | 3,4      | 7        | 2        | 6        | 6   | 3,86                            | 3,01 | 4                     |
|        | 3      | 4,5      | 1        | 2,9      | 3,8      | 9        | 3,1      | 3,7      | 4,9      | 3,8   |                                 |      | 4,9                   |
|        | 4      | 7        | 5        | 1        | 1        | 5        | 5        | 1        | 7        | 6   |                                 |      | 7                     |
| VI     | 1      | 3,9      | 3,9      | 4,2      | 4,2      | 4,8      | 3,5      | 4,2      | 5,3      | 4,2   | 4,41                            | 3,93 | 5,3                   |

|      |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |
|------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
|      | 2 | 5,2 | 1   | 6   | 4   | 1   | 3   | 9   | 3   | 8   | 5,39 | 4,26 | 3   |
|      | 3 | 6   | 5,2 | 3,9 | 4,6 | 5,2 | 4,9 | 3,6 | 5,0 | 4,7 | 6,17 | 4,02 | 5,2 |
|      |   | 5,9 | 9   | 6   | 5   | 2   | 5,4 | 5   | 8   | 5   |      |      | 9   |
|      |   | 4   | 4,9 | 4,8 | 6,2 | 4,7 | 8   | 5,4 | 3,7 | 5,1 |      |      | 5,9 |
|      |   |     | 1   | 3   |     | 7   | 8   |     |     | 6   |      |      | 4   |
| VII  | 1 | 5,6 | 5,1 | 5,2 | 5,6 | 5,7 | 5,1 | 5,7 | 7,7 | 5,8 |      |      | 7,7 |
|      | 2 | 2   | 6   | 8   | 3   | 8   | 4   | 2   | 2   | 4   | 6,21 | 5,67 | 2   |
|      | 3 | 6,9 | 5,8 | 5,6 | 5,8 | 5,4 | 6,1 | 6,0 | 7,3 | 6,1 | 6,92 | 6,86 | 7,3 |
|      | 3 | 3   | 4   | 3   | 4   | 3   | 2   | 9   | 5   | 6   | 5,58 | 6,2  | 5   |
|      | 3 | 5,7 | 5,2 | 4,7 | 5,7 | 4,8 | 5,8 | 5,6 | 6,5 | 5,5 |      |      | 6,5 |
|      | 6 | 2   | 1   | 5   | 3   | 1   | 7   | 7   | 4   |     |      |      | 7   |
| VIII | 1 | 4,6 | 2,8 | 4,5 | 4,3 | 6,3 | 5,1 | 4,3 | 6,9 | 4,9 |      |      | 6,9 |
|      | 2 | 2   | 8   | 7   | 7   | 3   | 9   | 6   | 5   | 1   | 5,07 | 4,87 | 5   |
|      | 3 | 3,5 | 5,3 | 3,7 | 5,1 | 3,1 | 3,8 | 7,1 | 6,1 | 4,7 | 5,11 | 4,59 | 6,1 |
|      | 3 | 7   | 6   | 9   | 1   | 9   | 7   | 8   | 5   | 8   | 4,43 | 4,01 | 5   |
|      | 3 | 2,5 | 5,4 | 2,8 | 4,1 | 3,8 | 4,8 | 4,7 | 2,7 | 3,9 |      |      | 5,4 |
|      | 6 | 2   | 8   | 3   |     | 9   | 7   | 3   | 0   |     |      |      | 2   |
| IX   | 1 | -   | 3,2 | 1,0 | 2,3 | 1,2 | 4,0 | 6,0 | 1,1 | 2,4 |      |      | 6,0 |
|      | 2 | 0,1 | 9   | 6   | 7   | 2   | 6   | 6   | 1   | 1,4 | 3,83 | 3,3  | 6   |
|      | 3 | 1,5 | 0,7 | 0,4 | 2,4 | 2,1 | 2,5 | 1,3 | 3   | 3   | 2,91 | 3,3  | 2,5 |
|      | 3 | 8   | 8   | 7   | 2   | 8   | 3   | 1   | 5   | 1,1 | 1,97 | 1,58 | 1   |
|      | 3 | 0,5 | 1,3 | 1,0 | 0,5 | 1,2 | 1,9 | 0,9 | 1,3 | 2   |      |      | 1,9 |
|      | 5 | 7   | 7   | 7   | 1   | 4   | 1   | 5   |     |     |      |      | 4   |
| X    | 1 | 0,4 | 1,3 | 0,9 | 0,8 | 1,3 | 1,8 | 1,2 |     | 1,1 |      |      | 1,8 |
|      | 2 | 4   | 7   | 7   | 2   | 1   | 8   | 2   |     | 4   |      |      | 8   |
|      | 3 | 0,5 | 1,3 | 1,1 | 0,8 | 1,1 | 1,4 | 1,6 |     | 1,1 |      |      | 1,6 |
|      | 3 | 2   | 7   | 9   | 2   | 4   | 2   | 7   |     | 6   |      |      | 7   |
|      | 3 | 0,5 | 0,7 | 1,1 | 0,9 | 1,2 | 1,3 | 1,7 |     | 1,2 |      |      | 1,7 |
|      | 8 | 3   | 6   | 1   | 1   | 4   | 9   |     | 3   |     |      |      | 9   |

|     |   |     |  |     |     |     |     |     |  |     |  |  |     |
|-----|---|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|--|--|-----|
| XI  | 1 | 1,2 |  | 2,1 | 1,0 | 1,1 | 1,3 | 0,7 |  | 1,0 |  |  | 2,1 |
|     | 2 | 2   |  | 2   | 3   | 8   | 1,4 | 1   |  | 8   |  |  | 2   |
|     | 3 |     |  | 1,0 |     | 1,0 | 7   |     |  | 0,5 |  |  | 1,4 |
| XII | 1 |     |  |     |     |     |     |     |  |     |  |  |     |
|     | 2 |     |  |     |     |     |     |     |  |     |  |  |     |
|     | 3 |     |  | 0,7 |     |     |     |     |  | 0,1 |  |  | 0,7 |
|     |   |     |  | 8   |     |     |     |     |  | 1   |  |  | 8   |



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирзиёев Ш.М. «Критический анализ, жесткая дисциплина и персональная ответственность должны стать повседневной нормой в деятельности каждого руководителя» Доклад на расширенном заседании Кабинета Министров, посвященном итогам социально-экономического развития страны в 2016 году и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2017 год. Ташкент-Узбекистан 2017.
2. Постановление Президента Республики Узбекистан за №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию в 2017-2021 годах» от 7 февраля 2017 года.
3. Мирзиёев Ш.М. «Мы все вместе построим свободное, демократическое и процветающее государство Узбекистан» Выступление на торжественной церемонии вступления в должность Президента Республики Узбекистан на совместном заседании палат Олий Мажлиса. Ташкент-Узбекистан 2016.
4. Постановления Президента № ПП-3286 «О совершенствовании систем охраны водных объектов» от 25 сентября 2017 года.
5. Постановление Президента № ПП-3272 «О создании деятельности Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан» от 17 апреля 2018.
6. Мелиорация и орошение культур хлопкового севооборота / гидромодульное районирования и режимы орошения сельскохозяйственных культур по областям Республики Узбекистан. Узбекская академия с/х наук. – Ташкент, 1992.
7. Авлиякулов А.Э. Гидромодульное районирование и режим орошения культур хлопкового севооборота при интенсивном ведении их в Сурхан – Шерабадской долине. – Танкент, Мехнат, 1992. – 612 с.
8. Татур О.П., Рахимбаев Ф.М., Бегматов И.А. Установление возможности перевода части земель машинного орошения на самотечное и оросительной системе одкомандной Туполангскому водохранилищу при

его поэтапном наполнении. Отчет по НИР. Госрег № 01.93.0000609, инв. № 02.93.0000227. – Ташкент, 1993. – 31 с.

9. Татур О.П., Рахимбаев Ф.М., Бегматов И.А. Разработка рекомендаций по частичному переводу земель на самотечное орошение в зоне подкомандной насосной станции Бандыхан – I с компенсацией расходов из Туполангского водохранилища. Отчет по НИР. Гос. рег. № 01940002733, инв. № 02940000968. – Ташкент. 1994. – 45 с.

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 5  |
| 1.1. Схема орошения земель в концевой части канала Аккапчигай.....  | 6  |
| 1.2. Режим работы каналов Хазарбаг и Туполанг-Каратаг.....  | 10 |
| 1.3. Режим работы насосной станции Бандыхан-II и возможность ее отключения.....                               | 10 |
| 1.4. Режим работы насосной станции Бандыхан-I.....  | 19 |
| 1.5. Режим накопления и сброски воды в Туполангском водохранилище.....  | 26 |
| 1.6. Характеристика существующих условий орошения земель из каналов Бандыхан и концевой части Аккапчигая..... | 28 |
| 1.7. Существующий режим работы насосной станции Бандыхан-I...   | 31 |
| 1.8. Увязка режима работы насосной станции с водными ресурсами реки Туполанг и строящегося водохранилища..... | 34 |
| 1.9. Мероприятия по каналу Бандыхан при использовании его в качестве самотечного.....                         | 46 |
| 1.10. Расчет по экономической эффективности рекомендуемого режима насосной станции Бандыхан-I.....            | 51 |
| Выводы.....   | 53 |
| Приложение 1. Среднедекадные расходы в голове каналов Хазарбаг и Туполанг-Каратаг.....                        | 56 |
| Приложение 2. Среднедекадные расходы по насосной станции Бандыхан-II за 1986-1992 годы.....                   | 58 |
| Приложение 3. Среднедекадные расходы по гидросту Хардури за 1986-1992 годы.....                               | 59 |
| Приложение 4. Среднедекадные расходы в конце Аккапчигай за 1986-1992 годы.....                                | 61 |
| Приложение 5. Значения среднедекадных расходов по насосной станции Бандыхан-I за 1986-1992 годы.....          | 63 |

|   |    |
|---|----|
| Приложение 6. Значение среднедекадных расходов ( $\text{м}^3/\text{с}$ ) по насосной станции Бандыхан–I за 1985 – 1993 годы.....        | 65 |
| Приложение 7. Динамика расходов в голове каналов Хазарбаг и Туполанг ( $\text{м}^3/\text{с}$ ).....                                     | 68 |
| Приложение 8. Среднедекадные расходы по посту Хардури и плановые расходы в систему каналов реки Туполанг ( $\text{м}^3/\text{с}$ )..... | 70 |
| Приложение 9. Ориентировочный план водопользования на невегетационный период оросительной системы реки Туполанг.                        | 72 |
| Приложение 10. Планы водопользования за вегетационный период для оросительной системы реки Туполанг и канала Бандыхан.....              | 73 |
| Приложение 11. Планы водопользования за вегетационный период для оросительной системы реки Туполанг и канала Бандыхан.....              | 75 |
| Приложение 12. Динамика среднедекадных расходов в конце канала Аккапигай.....   | 77 |
| Приложение 13. Среднедекадные расходы в голове канала 30 лет ВЛКСМ (Кызырыкский).....   | 79 |