

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова

Кафедра Гидрогеология, инженерная и нефтегазовая геология

Кәкен Іляс Қуанышұлы

Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B05202 – Гидрогеология и инженерная геология

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова

Кафедра Гидрогеология, инженерная и нефтегазовая геология



ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской
области »

6B05202 – Гидрогеология и инженерная геология

Выполнил

Кәкен І.Қ.

Рецензент
Магистр технических
наук, гидрогеолог ТОО
«Производственная компания
«ГеоТерм»»
Кисмельская Р.
«11» 06 2025 г.



Научный руководитель
Доктор PhD, старший
преподаватель
Кульдеева Э.М.
«10» 06 2025 г.

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

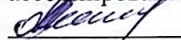
Институт Геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова

Кафедра Гидрогеология, инженерная и нефтегазовая геология

6B05202 – Гидрогеология и инженерная геология

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ГИиНГ
кандидат технических наук,
ассоциированный профессор

 Жуелхан Е.С.
«___» _____ 2025 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Кәкен Іяс Қуанышұлы

Тема: Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области

Утверждена приказом Член правления – проректора по академическим вопросам № 26-П/Ө
от «29» января 2025 г.

Срок сдачи законченной работы «12» июня 2025 г.

Исходные данные к дипломной работе: материалы собраны при прохождении преддипломной
практики в Д ГКП «Бастау» г.Алматы

Краткое содержание дипломной работы:

а) Природно-климатические характеристики района проектирования

б) Техническая часть

в) Охрана природы и водных ресурсов

г) Эксплуатация, безопасность и охрана труда

д) Технико-экономические показатели

Перечень графического материала: из 2 приложений, (с точным указанием обязательных
чертежей по направлению)

Рекомендуемая основная литература: из 15 наименований

1 СНиП 1.02.01-2001. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и
составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и
сооружений. –Астана.

2 Волков И.М., Кононенко П.Ф. и др. Проектирование гидротехнических сооружений,
М., «Колос», 1986 г.

3 Зюзик Д.Т. Экономика водного хозяйства, М., «Колос», 1989 г.

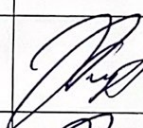
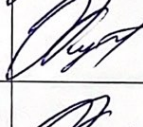
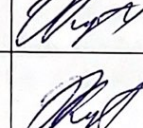
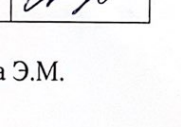
ГРАФИК

подготовки дипломной работы

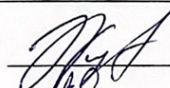
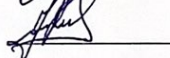
Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Природно-климатические характеристики района проектирования	20.01. - 25.02.25 г.	
Техническая часть	26.02. - 12.03.25 г.	
Охрана природы и водных ресурсов	13.03. - 20.04.25 г.	
Эксплуатация, безопасность и охрана труда	21.04. - 25.04.25 г.	
Технико-экономические показатели	26.04. - 30.05.25 г.	

Подписи

консультантов и норм контролера на законченный дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Научный руководитель, консультанты	Дата подписания	Подпись
Природно-климатические характеристики района проектирования	Э. М. Кульдеева, доктор PhD, старший преподаватель	23.02	
Охрана природы и водных ресурсов	Э. М. Кульдеева, доктор PhD, старший преподаватель	10.04	
Технико-экономические показатели	Э. М. Кульдеева, доктор PhD, старший преподаватель	25.05	
Норм контролер	Э. М. Кульдеева, доктор PhD, старший преподаватель	05.06	

Научный руководитель

Кульдеева Э.М.

Задание принял к исполнению обучающийся

Кәкен І.Қ.

Дата

« 30 » 05 2025 г.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс: ауылшаруашылық ұжымы жерлерін сумен қамтамасыз ету үшін Алматы облысы Қаскелең өзеніне су айдағыш гидрокұрылығысын жасауға арналған. Су шаруашылығының есебі, су айдағыш құрылыс және тоған гидротехникалық құрылысының жобасы мен есебі, жұмыстарды ұйымдастыру және жүргізу, капитал салудың жалпы экономикалық тиімділік көрсеткіштерінің есебі жасалынған.

Дипломдық жұмыс мақсаты суармалы жерлерде қалыпты мелиорациялық жағдайды қамтамасыз ету арқылы ауыл шаруашылығы дақылдарын үнемді өндіру болып табылады.

Дипломдық жұмыс 53 парақ мәтін, 11 парақ қосымша және 3 карта бар

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена разработке водозаборного гидроузла в Алматинской области реки Каскелен, для орошения водой двух крестьянских хозяйств.

Цель дипломной работы – экономичное производство сельскохозяйственных культур путем обеспечения нормальных мелиоративных условий на орошаемых землях.

Произведены: водохозяйственный расчет, проектирование и расчет гидротехнических сооружений водозаборного узла и отстойника, организация и производство работ, расчет показателей общей экономической эффективности капитальных вложений.

Дипломная работа содержит 53 листов текста, 11 листа приложения и 3 карты.

THE SUMMARY

The degree work is dedicated for the elaboration of hydro - centre in the Almaty region on river Kaskelen the conclusion and the utilizing literature, for the irrigation of two peasant farms .

The following was made: water - economic calculation, the planning and the calculation hydraulic engineering buildings of the hydro - centre and the settling tank, the organization and the production of works, the calculation of indexes of the common economic effectiveness of capital investments.

The aim of the diploma project is the economical production of agricultural crops by ensuring normal melioration conditions on irrigated lands.

The thesis contains 53 sheets of text, 11 sheets of appendix and 3 maps.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	
1	Природно-климатические характеристики района проектировани	8
1.1	Рельеф района	8
1.2	Климатические условия	8
1.3	Мелиоративное состояние почвы	8
1.4	Водоисточник	10
1.5	Инженерно-гидрогеологические условия	10
2	Технический раздел	11
2.1	Подготовка орошаемого участка к орошению	11
2.2	Водный баланс орошаемых земель	12
2.3	Расчет элементов техники полива	14
2.4	Оросительный канал	17
2.5	Гидравлический расчет канала	18
2.6	Акведук	19
2.7	Расчет трубчатого регулятора	19
2.8	Расчет гидротехнических сооружений	20
2.9	Определение режима орошения сельскохозяйственных культур севооборота	27
2.10	Коллекторно-дренажная система	30
3	Охрана окружающей среды и водных ресурсов	34
3.1	Закон охраны окружающей среды и водных ресурсов	34
3.2	Охрана окружающей среды	36
3.3	Посадка защитных лесов	37
3.4	Оценка влияния на окружающую среду	38
4	Безопасность жизнедеятельности и охрана труда	39
4.1	Оценка и управление безопасности труда и здоровья	39
4.2	Производственная санитария и гигиена труда	39
4.3	Техника безопасности при производстве бетонных работ	43
4.4	Пожарная безопасность	44
4.5	Обеспечение устойчивости гидроузла при возникновении ЧС	44
4.6	Разработка мероприятий по устранению производственной вредности	44
5	Экономический раздел	46
5.1	Общий урожай и его цена	46
5.2	Капитальные средства	46
5.3	Годовые, сельскохозяйственные и общие затраты	49
5.4	Затраты труда и его производительность	50
5.5	Показатели экономичности капитальных средств	51
	Заключение	
	Список использованной литературы	

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс: ауылшаруашылық ұжымы жерлерін сумен қамтамасыз ету үшін Алматы облысы Қаскелең өзеніне су айдағыш гидрокұрылығысын жасауға арналған. Су шаруашылығының есебі, су айдағыш құрылыс және тоған гидротехникалық құрылысының жобасы мен есебі, жұмыстарды ұйымдастыру және жүргізу, капитал салудың жалпы экономикалық тиімділік көрсеткіштерінің есебі жасалынған.

Дипломдық жұмыс мақсаты суармалы жерлерде қалыпты мелиорациялық жағдайды қамтамасыз ету арқылы ауыл шаруашылығы дақылдарын үнемді өндіру болып табылады.

Дипломдық жұмыс 53 парақ мәтін, 11 парақ қосымша және 3 карта бар

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена разработке водозаборного гидроузла в Алматинской области реки Каскелен, для орошения водой двух крестьянских хозяйств.

Цель дипломной работы – экономичное производство сельскохозяйственных культур путем обеспечения нормальных мелиоративных условий на орошаемых землях.

Произведены: водохозяйственный расчет, проектирование и расчет гидротехнических сооружений водозаборного узла и отстойника, организация и производство работ, расчет показателей общей экономической эффективности капитальных вложений.

Дипломная работа содержит 53 листов текста, 11 листа приложения и 3 карты.

THE SUMMARY

The degree work is dedicated for the elaboration of hydro - centre in the Almaty region on river Kaskelen the conclusion and the utilizing literature, for the irrigation of two peasant farms .

The following was made: water - economic calculation, the planning and the calculation hydraulic engineering buildings of the hydro - centre and the settling tank, the organization and the production of works, the calculation of indexes of the common economic effectiveness of capital investments.

The aim of the diploma project is the economical production of agricultural crops by ensuring normal melioration conditions on irrigated lands.

The thesis contains 53 sheets of text, 11 sheets of appendix and 3 maps.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	
1	Природно-климатические характеристики района проектировани	8
1.1	Рельеф района	8
1.2	Климатические условия	8
1.3	Мелиоративное состояние почвы	8
1.4	Водоисточник	10
1.5	Инженерно-гидрогеологические условия	10
2	Технический раздел	11
2.1	Подготовка орошаемого участка к орошению	11
2.2	Водный баланс орошаемых земель	12
2.3	Расчет элементов техники полива	14
2.4	Оросительный канал	17
2.5	Гидравлический расчет канала	18
2.6	Акведук	19
2.7	Расчет трубчатого регулятора	19
2.8	Расчет гидротехнических сооружений	20
2.9	Определение режима орошения сельскохозяйственных культур севооборота	27
2.10	Коллекторно-дренажная система	30
3	Охрана окружающей среды и водных ресурсов	34
3.1	Закон охраны окружающей среды и водных ресурсов	34
3.2	Охрана окружающей среды	36
3.3	Посадка защитных лесов	37
3.4	Оценка влияния на окружающую среду	38
4	Безопасность жизнедеятельности и охрана труда	39
4.1	Оценка и управление безопасности труда и здоровья	39
4.2	Производственная санитария и гигиена труда	39
4.3	Техника безопасности при производстве бетонных работ	43
4.4	Пожарная безопасность	44
4.5	Обеспечение устойчивости гидроузла при возникновении ЧС	44
4.6	Разработка мероприятий по устранению производственной вредности	44
5	Экономический раздел	46
5.1	Общий урожай и его цена	46
5.2	Капитальные средства	46
5.3	Годовые, сельскохозяйственные и общие затраты	49
5.4	Затраты труда и его производительность	50
5.5	Показатели экономичности капитальных средств	51
	Заключение	
	Список использованной литературы	

ВВЕДЕНИЕ

Целью дипломной работы на тему «Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области» является улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель.

При орошении массивов возникают неблагоприятные гидрогеолого-мелиоративные условия. Грунтовые воды, превысив критические глубины, затапливают орошаемые массивы, что приводит к процессу вторичного засоления поверхностного слоя земли, а в некоторых местах – к заболачиванию.

Требующие мелиоративного улучшения 240 га земли расположены к востоку от хозяйства в 5 км от центральной усадьбы. Загрязненная дренажная система оказывает неблагоприятное действие на гидрогеологическое и почвенно-мелиоративное условия участка, особенно при продолжительном орошении. Эти условия благоприятствуют минерализации и избыточному засолению орошаемой территории.

Цель дипломной работы – экономичное производство сельскохозяйственных культур путем обеспечения нормальных мелиоративных условий на орошаемых землях.

Исходные данные, взятые за основу дипломного проекта при его составлении:

- топографический план, М 1:5000 составленный на основе исследований института «Казгипроводхоз»;
- отчет института «Казгипроводхоз» по почвенно – мелиоративным исследованиям;
- отчет по инженерно-геологическим и гидрогеологическим исследованиям института «Казгипроводхоз».

Для уменьшения подъема уровня грунтовых вод и процесса дальнейшего засоления необходимо проведение следующих мероприятий:

- очистка эксплуатируемой дренажной системы;
- осуществление промывки используемых засоленных земель;
- для реальных условий обоснование технологии орошения сельскохозяйственных культур.

1 Природно-климатические характеристика района проектирования

1.1 Рельеф района

Река Каскелен берет начало из гор Джунгарского Алатау, расположенного к югу-западу хозяйства. Район строительства относится к горной и предгорной зоне.

Горная зона характеризуется каменистым, гравийным покрытием площадей и отсутствием растительного покрова. Ниже этой зоны располагается растительность с преобладанием полыни, где весной, летом, осенью пасется скот. Равнинная часть территории характеризуется относительно спокойным рельефом.

Хозяйства района расположения гидроузла специализируется на выращивании семенной кукурузы, животноводства, производства мяса и шерсти.

1.2 Климатические условия

Участок мелиоративного улучшения находится в жаркой, засушливой зоне (переходящей из засушливо – степной в засушливую). На основе наблюдений метеостанций г.Каскелен и ж/д ст. Или климат резко континентальный. Его особенность – переход холодной зимы в жаркое, сухое лето продолжительное изменение суточной температуры (приложение А таблицы 1.1,1.2). Учитывая агроклиматические условия территории хозяйства с годовой осадками 200-250 мм можно отнести к засушливой зоне. Почва зоны вследствие засушливости атмосферы и воздействия ветра подвержена выветриванию. Поэтому даже на орошаемых землях эти процессы оказывают отрицательное влияние.

В предгории и на равнинной территории среднегодовая температура воздуха с юга на север меняется от 5° до 8-9°. В отдельные дни температура воздуха может быть: летом +41°C, а зимой -41°C.

1.3 Мелиоративное состояние почвы

Почва территории светло – желтые с малым гумусом, фактический относится к серозему, в которых недостаток азота и подвижного фосфора, слабо – комковый с легким механическим составом, но с достаточным содержанием калия.

На проверенной территории зональные почвы светлые и относятся к сероземным почвам. Они сосредоточены на северном участке массива. Мощность гумусного слоя составляет 20-35 см. На посевном горизонте

содержание гумуса 0,64-0,71 процентов. Степень обеспеченности почвы подвижным фосфатом низкий, а подвижным калием составляет среднюю и высокую степень.

Нормализация полугидроморфной почвы связана с воздействием грунтовых вод. Наибольшее распространение имеют сероземные почвы. Морфологическое строение и химические свойства этих почв близки к зональным. Мощность гумусного горизонта составляет 21-37 см. На посевном горизонте количество гумуса 0,67-1,02 процентов. Обеспеченность почвы подвижным фосфатом очень низок (0,52-1,0/100г. почвы). Обеспеченность почвы калием достаточен, даже очень высок (48,18-79,5/100 г. почвы). Среди названных почв встречаются соленые и несоленые виды. Средневзвешенный состав соли в метровом слое или мелкозернистой почве составляет 0,224-2,852 %.

Сенокосные почвенные массивы встречаются в восточной части, где грунтовые воды близко расположены. В метровом слое средневзвешенное содержание соли составляет 0,386-0,501%. Сероземные почвы расположены на восточной части исследованного участка и занимают малую часть рельефа.

Исследованная территория расположена в одинаковой геоморфологической области – на южной предгорной равнине горной гряды Малайсары. Мелиоративное районирование основано на территориальной глубинной водонепроницаемости.

Район А – территория с водонепроницаемой глубиной 1,5-5,0 м. Грунтовые воды во многом находятся на глубине 1,0 м, иногда 1,3м.

Район Б – водонепроницаемая глубина 3,5-9,0 м. Грунтовые воды в большинстве находятся на глубине 3,5-5,0 м.

Для ликвидации количества растворимых солей сверх нормы промываемые почвы делятся на мелиоративные группы с учетом их показателей. Деление на группы основано на рассмотрении мощности мелко – почвенных слоев.

1-ая мелиоративная группа – в эту группу входит незасоленный слой в 0,1 м или мелко – почвенный слой земли мощностью до 1,0 м. Земли эти группы не требуют предварительной мелиорации и пригодны для выращивания районированных культур. Делятся на две группы:

- а) мелкопочвенные земли с мощностью 1,0 м и ниже;
- б) мелкопочвенные земли с мощностью 0,5-1,0 м.

2-ая мелиоративная группа – в эту группу входят земли требующие промывки в количестве 4000 м³/га. Делится на три группы:

- а) мелко–почвенные слои с мощностью 1,0 м и выше;
- б) мелко–почвенные слои с мощностью 0,5-1,0 м;
- в) мелко–почвенные слои с мощностью 0,3-0,5 м.

3-я мелиоративная группа – группа земель требующая промывки 5000-7000 м³/га. Делится на две группы:

- а) мелкие почвы с мощностью 1,0 м;
- б) мелкие почвы с мощностью 0,7-1,0 м.

4-ая мелиоративная группа – в эту группу входят земли расположенные в эрозионной зоне. Они в связи с большими падениями (20-25%) непригодны для орошаемого земледелия.

1.4 Водоисточник

Водоисточником является р.Каскелен, расположенная на северо-западе орошаемой территории. Вода из реки подается трубчатым шлюзом – регулятором в магистральный канал и далее на участковые распределители.

Построенная в 1989 году коллекторно–дренажная система полностью вышла из строя. Горизонтальные дренажи во многих местах засорены и потеряли осушающие свойства. В этой связи около 120 га территории подверглись вторичному засолению, что привело к снижению урожайности выращиваемых культур.

Улучшение мелиоративного состояния массива и дальнейшее водообеспечение связано с искусственным дренажом и очисткой существующего горизонтального дренажа и требует их осуществления.

1.5 Инженерно-гидрогеологические условия

Русло реки Каскелен в зоне гидроузла порядка 30 процентов глубиной 6 м состоит из валунов и гравийных галечников с содержанием крупного песка. Коэффициент фильтрации этих отложений 18,5м/сут. Есть глинистые отложения толщиной от 0,5 до 1,0 м. В створе водозабора из р.Каскелен берега реки скальные. В основании участка располагается гранит, покрытый четвертичными отложениями. Аллювиальные четвертичные отложения составляют русло реки, пойму и вторую пойменную террасу. Отложения русла и поймы (aQ^2IV , aQ^1IV) представляют округлые камни и гравий с примесью песка, толщина отложений 1,3...5,0 м. Вторая пойменная терраса (aQ^1III) состоит из щебня с примесью песка и суглинков толщиной 1,0...1,7 м. Элювиально-делювиальные отложения ($ed Q III - IV$) с малым содержанием щебня и суглинка имеют толщину порядка 25 м. На участке составное – тектоническое условие нормальное, заметных тектонических разрушений нет.

Глубина залегания грунтовых вод 6-12м и колеблется чуть выше этой границы. Грунтовые воды – хлоридные, натрий – кальциевые с другими примесями и являются жесткими и в основном засоленными.

По отношению к бетону из портландцемента грунты оказывают коррозионное действие, но при промывке их воздействие слабеет и исчезает. (Приложение А.Таблица 1.3)

2 Технический раздел

2.1 Подготовка орошаемого участка к орошению

В дипломном проекте предусматривается максимальное насыщение водой шести поливных участков посевных площадей.

Хозяйство полностью и постоянно обеспечено урожаем растениеводства, поэтому из севооборота кормовых культур для скота выделено одно поле картофеля. Это принято по рекомендации Алматинского отдела и Казахского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Согласованное ЕСКД РАПО и утвержденное Алматинским агропроизводственным комитетом в «основных положениях»:

А. В процентах от 240 га площадей при кормовом севообороте:

- 16 процент ячменя (1 поле);
- 50 процент люцерны (2,3,4 поля);
- 17 процент кукурузы (5 поле);
- 17 процент картофеля (6 поле).

Б. В процентах от 400 га. Площадей при кормовом севообороте:

- 16 процент ячменя (1 поле);
- 50 процент люцерны (2,3,4 поля);
- 17 процент кукурузы (1 поле);
- 17 процент картофеля (1 поле).

Большое содержание в севообороте клеверных растений повышает плодородие почвы и, наряду с этим, обогащает почву азотом, который применяется при их посевах. При этом эти обстоятельства оказывают благоприятное действие и на другие выращиваемые культуры. К тому же наличие этих культур способствуют ликвидации вредных растений.

В дипломном проекте рассматривалась организация и устройство дренажной системы на засоленных участках орошаемых земель. Оросительная система остается без изменений. При этом рассматриваются следующие вопросы и мероприятия:

- организация и посадка лесонасаждений;
- строительство полевых дорог на орошаемых участках;
- подготовка поливальных не рассматривается, также не рассматривается приобретение сельскохозяйственных машин и подготовка трактористов-машинистов. Этим на участке достаточно;
- на участке не предусматривается развитие огородов, их в хозяйстве около 5 га;
- не рассматривается устройство производственных предприятий, жилых домов и полевых лагерей, в 2 км на орошаемых участках имеется полевой лагерь.

На геологические и почвенно-мелиоративные условия орошаемого участка большое отрицательное влияние оказало орошение без дренажа. Это

влияние привело к подъему уровня грунтовых вод, к минерализации и засолению большей части орошаемой территории.

При орошении неблагоприятные условия проявлялись на участках земной поверхности с близким расположением водоудерживающих глинистых местах со слабой (почти отсутствующей) инфильтрацией поливной воды. Этот процесс слабо проявляется на участках с каменистыми грунтами.

Для предотвращения дальнейшего подъема уровня грунтовых вод и засоления с целью улучшения мелиоративного состояния орошаемого участка необходимо проведение мероприятий:

- очистка дренажной системы;
- на основе дренирования осуществление промывки.

2.2 Водный баланс орошаемых земель

Для современных и проектируемых условий водный баланс участка по отдельности принят из гидрогеологических и почвенно-мелиоративных исследований института «Казгипроводхоз».

Для рассматриваемого участка площадью 240 га общий современный и на проектируемый период характеризуется следующими показателями

$$\Delta W = K_{\text{вх}} - K_{\text{от}} + B + Ж + E_{\text{об.ис}} - Д \quad (1)$$

Водный баланс подземных вод упрощенно записывается в следующем виде:

$$\Delta W_{\text{гр}} = П - О + \Delta W_{\text{сум}} - E_{\text{ис}} - Д, \quad (2)$$

где ΔW и $\Delta W_{\text{гр}}$ - изменения водных запасов на границе орошаемого бассейна;

$K_{\text{вх}}$ и $K_{\text{от}}$ - приток и отток подземных вод;

Ж - осадки;

$E_{\text{об.ис}}$ - общее испарение осадков орошаемой и подземной воды;

$E_{\text{ис}}$ - испарение подземных вод;

В - забор воды из оросительной системы;

Д - утечка воды через дренажную систему.

Водный баланс сегодняшнего дня взят по данным метеостанции Чилик.

Сводные осадки приняты как средние многолетние (303 мм). Общие осадки составляют 2,8 млн. м³, из них испаряются и стекают 2,4 млн. м³ и впитываются в почву 0,4 млн. м³.

Приток и отток подземных вод определялся по водопроницаемости и картам гидроизогипса. Расчет производился по следующей формуле:

$$Q = TUV \quad (3)$$

где Q-расход притока;
T-водопроницаемость;
У-уклон подземного потока
В-ширина подземного потока.

Приход подземных вод 0,4 млн. м³, отток 0,5 млн. м³, в том числе из р.Каскелен – 0,2 млн. м³.

Испарение подземных вод из различных глубин определяется по формуле С.Ф.Аверьянова:

$$E_{и} = E_0 \left(1 - \frac{H}{H_0}\right) 2,49 \quad (4)$$

где E₀ - испарение;
H – расчетная глубина;
H₀ - глубина, где отсутствует испарение, H₀=5м.

Среднее многолетнее расчетное значение испарения в 1297 мм принято по данным метеостанции Каскелен. (Приложение Б.таблица 2.1)

По результатам выполненных в 1987 году гидрометрических работ при оросительной норме 875 млн. м³ на 240 га подача воды 4,8 млн. м³, из них 2,8 млн. м³ тратится на испарение и транспирацию растениями и определяется по формуле:

$$E_{ор} = M_H F = M_{бр} \eta_c \eta_{п} F, \quad (5)$$

где M_{бр} – оросительная норма брутто – 9875 м³;
 η_c - КПД системы, $\eta_c=0,80$;
 $\eta_{п}$ - КПД площади, $\eta_{п}=0,75$.

Инфильтрационное питание подземных вод (2 млн. м³) определяется как разность подачи и испарения воды.

Для рассматриваемой территории в таблицах приведены общий водный баланс и баланс подземных вод. Из этих таблиц видно, что основная приходная часть водного баланса – это подача на орошаемые земли воды и осадки, а расходная часть – это общее испарение.

Все элементы водного баланса приняты на уровне среднегодовых значений и для условий проектирования считаются постоянными.

Согласно проекта орошаемая территория доведена до 240 га и предусматривается строительство дренажной системы. В связи с этим при орошении (до 8,4 млн. м³) в проекте запланирован приход подземных вод (до 1,3 млн. м³) и уменьшение испарения до нуля. Увеличение подземных вод по сравнению с окружающей территорией связано с дренированием.

На восточном, западном и северном границах приход воды определяется по формуле:

$$Q = TJB = TB = TB\Delta hR = \frac{TB\Delta h\sqrt{T}\Delta h}{W} \quad (6)$$

где T – водонепроницаемость;

W – инфильтрационное питание;

Δh - относительное понижение уровня воды на участке.

$T=40 \text{ м}^3/\text{сут}$, $\Delta h=1 \text{ м}$ и $W=0,001 \text{ м}^3/\text{сут}$ (нынешнее питание подземных вод) – $1,3 \text{ млн. м}^3$.

Инфильтрационное питание подземных вод от орошения ($W_{\text{ор}}$) определяется по следующей формуле:

$$W_{\text{ор}} = M_{\text{н}} \left(\frac{1}{\eta_{\text{с}}\eta_{\text{п}}} - 1 \right) \text{КИЗ} \quad (7)$$

При учете профилактической промывки:

$$(W_{\text{ор}}) = \{(M_{\text{н}} + q_{\text{пр}}) \left(\frac{1}{\eta_{\text{с}}\eta_{\text{п}}} - 1 \right)\} \text{КИЗ} \quad (8)$$

где $M_{\text{н}}$ – поливная норма нетто, средний показатель 2-х посевов $8060 \text{ м}^3/\text{га}$;

$q_{\text{пр}}$ – норма профилактического промыва, при малом засолении – 800 ;

$\eta_{\text{с}}$ и $\eta_{\text{п}}$ – КПД системы ($0,97$) и КПД площади ($0,78$);

КИЗ – коэффициент использования земли;

КПД посевной площади принят из норм и правил 2.06-03-85.

Инфильтрационное питание подземных вод вычислен по вышеприведенным формулам и для 796 га орошаемой земли составляет $2,5 \text{ млн. м}^3$.

Потери оросительной воды на испарение и на транспирацию растениями определяется по следующей формуле:

$$E_{\text{ор}} = M_{\text{н}}F; \text{ здесь } M_{\text{н}}=8060 \text{ м}^3/\text{га} \text{ и будет равен } 6,1 \text{ млн. м}^3.$$

Объем дренажной воды на орошаемом участке оценивается в $4,0 \text{ млн. м}^3$. Приходной частью водного баланса является подаваемая на орошаемые поля вода, а расходную часть составляет общее испарение и дренажные воды. (приложение Б.таблица 2.2)

2.3 Расчет элементов техники полива

В начале орошения скорость впитывания определяется по формуле:

$$W_{\text{ср}} = \frac{K_0}{t^a} \quad (9)$$

где K_0 - в начальный период времени средняя скорость впитывания:

$$K_0 = \frac{K_i}{1} - a \quad (10)$$

Толщина впитавшего слоя за время t :

$$h_t = W_{cp} t = K_0 t^{1-a} \quad (11)$$

Скорость впитывания воды в почву во времени определяем по уравнению А.П.Костякова:

$$W_t = \frac{K_1}{t^\alpha}, \quad (12)$$

где K_1 - скорость впитывания в конце начального периода;

α - показатель степени, в зависимости от свойств почвы меняется от 0,2 до 0,8.

Зная значения K_1 и α , и задаваясь различными значениями времени можно определить искомые величины h_t и W_{cp} . Расчеты приведены в следующей (приложение Б таблице 2.4.)

По результатам нескольких наблюдений строится кривая зависимости скорости впитывания воды в почву $W_t = f(t)$.

Для культур севооборота: кукуруза на силос – расстояние между рядами $a=0,6$ м, расчетная поливная норма $m=600$ м³/га, слой воды 0,6 м. Почва массива – серозем.

В рассматриваемом случае полив можно осуществлять без сброса воды. Размеры междурядья борозды можно принимать следующим образом:

- глубина $h_k=0,15$ м;
- ширина в зависимости от глубины $b=0,05$ м;
- коэффициент заложения откосов борозды $m=1$.

Расчет проводится методом последовательного приближения, приняв глубину воды в борозде $h=0,03$ м.

Скорость потока в начале борозды:

$$V = C\sqrt{Ri}, \quad (13)$$

где C – коэффициент Шези;

R – гидравлический радиус, м

i – уклон борозды.

Коэффициент Шези определяется по формуле Н.Н.Павловского:

$$C = \frac{1}{0,03} \cdot 0,18^{0,3} = 9,99 \text{ м/с} \quad (14)$$

где n – коэффициент шероховатости борозды, $n=0.03$;
 y – показатель степени, при $R < 1$ м $y = 1,5\sqrt{n} = 0,3$.

$$R = \frac{0,0024}{0,135} = 0,18 \text{ м}, \quad (15)$$

где ω – площадь живого сечения потока в борозде, м^2 ;
 χ – смоченный периметр, м

$$\omega = (0,05 + 1 \cdot 0,03)0,03 = 0,0024 \text{ м}^2 \quad (16)$$

$$\chi = 0,05 + 2 \cdot 0,03\sqrt{1 + 1^2} = 0,135 \text{ м} \quad (17)$$

При принятых размерах борозды:

$$R = \frac{0,0024}{0,135} = 0,18 \text{ м},$$

Расход воды подаваемый в борозду:

$$q_k = 0,0024 \cdot 0,1 = 0,24 \text{ л/с}. \quad (18)$$

Объем воды, подаваемый в борозду за время t :

$$W = q_k \cdot t \cdot 3,6 \quad (19)$$

Согласно нормам орошения объем воды:

$$W = m_0 l_k a \quad (20)$$

При поливе орошаемых земель без сброса поливной воды, объем подачи воды должен равняться объему впитываемой в почву воды и для среднего сечения будет равен:

$$W = \chi_1 l_k h_t = \chi_1 l_k K_0 t^{1-\alpha}, \quad (21)$$

где χ_1 – периметр борозды с учетом капиллярного впитывания:

$$\chi_1 = b + 2h\sqrt{1 + m^2} \quad (22)$$

Учитывая объемы и приравнивая формулы определяем период полива:

$$t = (0,06 \cdot \frac{0,6}{0,22} \cdot 0,3)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (23)$$

Зная время полива t определяем длину борозды:

$$l_k = 3,6 \cdot \frac{2414t}{0,036} = 336 \text{ м.} \quad (24)$$

Параметры борозды вычислены по программе кафедры с помощью компьютера.

Расчетная поливная норма поля $m=800 \text{ м}^3/\text{га}$ или $0,08 \text{ м}$ слоя воды, ширина $b=3,6$. Определив по графику $h_t = f(t)$ поливную норму m_0 вычисляем время подачи воды $t=2,7$ час, длину принимаем равной длине борозды, т.е. $l=336 \text{ м}$

$$q \cdot t \cdot 3600 = m_0 l, \quad (25)$$

$$q = 0,08 \cdot \frac{336}{2} \cdot 2,7 \cdot 3600 = 2,77 \text{ л/с.} \quad (26)$$

Здесь полный расход на ширине $b=3,6 \text{ м}$ будет равен:

$$Q = 2,77 \cdot 3,6 = 10 \text{ л/с.} \quad (27)$$

2.4 Оросительный канал

Проектируемый канал относится к сооружениям IV класса капитальности. Канал не должен подвергаться разрушениям, он проходит в земляном русле, сложенных из легкого песчаного грунта.

В связи с понижением рельефа местности с ПК 49 по ПКП часть канала проходит в насыпи, что имеет значение при проектировании и эксплуатации. Отметки рельефа местности меняется в этом месте от 612,5 до 615,0 м, т.е. имеет место котловина. Общая длина канала 6600 м.

Параметры канала обеспечивают пропуск расходов: максимальный $6,0 \text{ м}^3/\text{с}$, расчетный $3,4 \text{ м}^3/\text{с}$, минимальный $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$.

Учитывая грунт трассы канала, сложенного из песчаного и супесчаного грунта, при гидравлическом расчете канала необходимо учитывать условия размываемости и незаиляемости русла канала.

По данным практических результатов, наблюдений и справочников скорости воды в канале при глубинах от 0,4 м до 1,5 м принимается от 0,13 м/с до 0,037 м/с и от 0,22 м/с до 0,39 м/с.

Гидравлический расчет канала при коэффициенте шероховатости $n=0,03$ с соблюдением условий незаиляемости и размываемости приведен ниже в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Результаты гидравлического расчета канала

Q м³/с	B м	M	n	i	h,m	V м/с
6	5,0	4,0	0,03	0,0001	1,59	0,33
3,4	5,0	4,0	0,03	0,0001	1,22	0,25
0,5	5,0	4,0	0,03	0,0001	0,48	0,15

2.5 Гидравлический расчет канала. Продольный профиль, поперечное сечение

Основная задача гидравлического расчета канала – при известном уклоне, средней допускаемой скорости и при различных пропускаемых расходах определение глубины наполнения.

Гидравлический расчет проводится для расхода брутто $Q_{бр}$. При этом расходе определяются уровни воды в меньших каналах.

Расчет канала проводится по уравнению равномерного движения:

$$Q = \omega V = \omega C \sqrt{R_i} \quad (28)$$

где Q – расход воды в канале;

ω – площадь живого сечения потока в канале;

C – коэффициент Шези;

R – гидравлический радиус;

i – уклон дна канала.

Коэффициент Шези определяется по формуле Н.Н.Павловского:

$$C = \frac{R^y}{n} \quad (29)$$

где n – коэффициент шероховатости борозды, $n=0.03$;

y – показатель степени, при $R < 1$ м $y = 1,5\sqrt{n} = 0,3$.

Результаты гидравлического расчета приведены в (предложение Б таблице 2.6.)

Тогда:

$Q_{нор} = 0,438 \text{ м}^3/\text{с},$	$h_{нор} = 0,51 \text{ м},$	$V_{нор} = 0,67 \text{ м/с},$
$Q_{фор} = 0,53 \text{ м/с},$	$h_{фор} = 0,54 \text{ м},$	$V_{фор} = 0,805 \text{ м/с},$
$Q_{мин} = 0,22 \text{ м}^3/\text{с},$	$h_{мин} = 0,37 \text{ м},$	$V_{мин} = 0,33 \text{ м/с}.$

$V_{фор}$ сравниваем с допускаемыми скоростями на размыв и заиление канала. Принятые скорости должны соответствовать следующим условиям:

$$V_{заил} < V_{норм} < V_{раз}, \quad (30)$$

$$0,3 < V_{норм} < 1,2, \quad 0,33 < 0,44 < 0,81.$$

Для постоянного продольного профиля канала его трасса разбивается на пикеты. Для уменьшения объема расчетов на внутрихозяйственных распределителях отметки земли показываются через каждые 200 м. Отметки поверхности Земли определяются по горизонталям топографического плана и заносятся на профиль.

Масштабы продольного профиля следующие:

- горизонтальный 1:10000 и 1:20000;
- вертикальный 1:100 и 1:200.

Поперечные сечения временных оросителей и сбросов принимаются без расчетов согласно стандарта. Скорость воды во временных оросителях при расходе до 60 л\с и продольном уклоне до 0,005 не вычисляется и на размыв не проверяется. Параметры каналов вычислялись по программе кафедры на компьютере.

2.6 Акведук

Трассу Каскеленского канала пересекают 2 лога, лог №3 явно не выражен, так как в нем вода по одному руслу не протекает, хотя расход 1% обеспеченности составляет 18,12 м³/с,. У лога № 4 имеется ясно выраженное русло и вода протекает по одному руслу, расход при 14% обеспеченности равен 22,96 м³/с. Лог номер 3 очень распластан. Поэтому строительство акведука через него затруднено в связи с необходимостью сбора воды в логе и направления в это сооружение. Поэтому в проекте предусмотрено сбор воды лотками и направление их в проектируемый акведук через лог номер 4.

Водопроводящая часть акведука имеет прямоугольное сечение шириной В равно 7,0 м и представлено в виде железобетонного лотка. Боковые стенки состоят из Г-образных блоков, а дно – монолитный бетон. Лоток устанавливается на фундаментных опорах П-9. Отдельные лотки из этих блоков стыками устанавливаются на бетонные плиты на опорах. С правой стороны лотка акведука устраивается пешеходная дорога.

На переходном участке и выходной части акведука гасится избыточная энергия потока. Эти части изготавливаются из железобетона и канал крепится бетонными плитами до безопасного расстояния. После выходной части русло канала на длине 25 м крепится каменной наброской.

Для беспрепятственного пропуска транзитной воды и твердых частиц уклон дна лотка быстротока принимается больше критического уклона.

На участке строительства, почвы обладают свойством осаждения.

2.7 Расчет трубчатого регулятора

Трубчатый регулятор. Расход трубчатого регулятора определяется по формуле:

$$Q = \mu \cdot 0,785d^2 \sqrt{2gZ} \quad (31)$$

где d - диаметр трубы, d=0,6 м;
μ – коэффициент расхода

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\zeta_{\text{вх}} + \zeta_{\text{тр}} + \zeta_{\text{вых}}}} \quad (32)$$

где $\zeta_{\text{вх}}=0,3$; $\zeta_{\text{вых}}=0,8$; $\zeta_{\text{тр}} = \lambda \frac{1}{d}$ – коэффициент потери напора по длине (на трение), а λ – коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) $\lambda=0,028$.

Тогда $\zeta_{\text{тр}} = \lambda \frac{1}{d}=0,32$ и $\mu=0,83$

При разности уровней $Z=0,5$ м $Q=0,7$ м³/с.

При разности уровней $Z=0,1$ м $Q=0,53$ м³/с.

При регулировании расхода плоским затвором:

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\zeta_{\text{вх}} + \zeta_{\text{тр}} + \zeta_{\text{зат}} + \zeta_{\text{вых}}}}, \quad (33)$$

где $\zeta_{\text{зат}}$ определяется в зависимости от $\frac{a}{d}$ (a – открытие затвора).

Таблица 2.7 – Значения $\zeta_{\text{зат}}$ в зависимости от $\frac{a}{d}$

a/d	1	0,95	0,9	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65
$\zeta_{\text{зат}}$	0	0,05	0,13	0,23	0,40	0,67	0,95	1,3
a/d	0,6	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35	0,30	0,25
$\zeta_{\text{зат}}$	1,9	2,70	3,9	5,9	9,2	13,7	20,7	33,2

Принимая три значения a/d составляем таблицу $\mu = f(\frac{a}{d})$.

$\frac{a}{d} = 0,80$, $\zeta_{\text{зат}} = 0,40$, $\mu = 0,8=0,74$, $\frac{a}{d} = 0,50$, $\zeta_{\text{зат}} = 3,9$, $\mu = 0,5=0,43$,

$\frac{a}{d} = 0,25$, $\zeta_{\text{зат}} = 33,2$, $\mu = 0,25=0,17$.

При $Z=0,1$ м определяем μ , при этом делители забирают $Q_{\text{max}}=0,53$ л/с, $\mu=0,41$. При $\mu=0,41$ из таблицы зависимости $\mu = f(\frac{a}{d})$ $a/d=0,77$ и при этом открытие затвора будет равен $a=0,77 \cdot d=0,46$ м. При $Q_{\text{min}}=0,22$ л/с и $Z=0,5$ м $\mu=0,25$ и из приведенной выше таблицы $\mu = f(\frac{a}{d})$ $a/d=0,325$. Тогда открытие затвора $a=0,325 \cdot d=0,2$ м.

Таким образом при максимальном расходе открытие затвора равен 0,46 м, а при минимальном расходе оно составляет 0,2 м.

2.8 Расчет гидротехнических сооружений

Цель расчета гидротехнических сооружений – это определение их размеров, устойчивости, а также прочности их отдельных элементов.

Защита гидротехнических сооружений от влияния фильтрации грунтовых вод, положения их уровня осуществляется путем гидротехнических расчетов их элементов, позволяющих определить размеры и подобрать конструкции.

Проверим толщину водобойной части шлюза-регулятора. Уровень грунтовых вод расположен ниже дна канала на 2 м. Объемный вес материала железобетона $\rho=2,85 \text{ т/м}^3$. Из таблицы принимаем $n=1,1$. Коэффициент фильтрации грунта основания $K=0,3 \text{ л/сут}$. Определение проводим способом линейно-контурной фильтрации. Для подошвы флютбета при паводке для грунтовых вод средний пьезометрический коэффициент уклона принимаем >7 . Пронумеруем характерные точки флютбета с начала до конца. Для полученного развернутого контура флютбета напор равен разности отметок уровней воды в верхнем и нижнем бьефах:

$$H=81,913-80,663=1,25 \text{ м} \quad (34)$$

$$C = \frac{L}{H} = \frac{6,2}{0,75} = 8,3 > 7 \quad (35)$$

Коэффициент уклона должен быть $C>7$.

Построив линию пьезометрических напоров грунтовых вод, проверяем толщину флютбета по формуле:

$$t = \frac{nh}{\gamma-1} = \frac{1,1 \cdot 0,73}{2,85-1} = 0,18 \text{ м}, \quad (36)$$

где h – расчетный напор. Выбор толщины в $t=20 \text{ см}$ считаем правильным.

Гидравлический расчет.

Расчетный напор $H=1,25$ и расчетный расход $Q=0,644 \text{ м}^3/\text{с}$.

Вычисляется по формуле пропускной способности регулятора:

$$Q = \varepsilon \alpha b \varphi h_{\text{щ}} \sqrt{2g(h_0 - h_{\text{щ}})}, \quad (37)$$

где α – коэффициент вертикального сжатия;

b – ширина щели;

ε – коэффициент бокового сжатия:

$$\varepsilon = 1 - a \frac{H}{H+b} = 1 - 0,2 \frac{1,25}{1,25+1,5} = 0,83, \quad (38)$$

где $a=0,2$, для треугольного устоя;

φ – коэффициент скорости, $\varphi=0,90$

$h_{\text{щ}}$ - открытие щита, определенное подбором, $h_{\text{щ}}=0,3 \text{ м}$.

Используя полученные данные определяем пропускную способность регулятора:

$$Q = 0,83 \cdot 0,85 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,3 \sqrt{19,62(0,75 - 0,3)} = 0,644 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Глубина в сжатом сечении равен:

$$h_{\text{сж}} = \alpha \cdot 0,82 \cdot 0,2 = 0,17 \text{ м} \quad (39)$$

Вторая сопряженная глубина будет равна:

$$h'' = 0,5 \cdot h_s \sqrt{1 + 8 \frac{\alpha q^2}{g h_c^3}} = 0,5 \cdot 0,17 \sqrt{1 + 8 \frac{0,43^2}{9,81 \cdot 0,17^3}} = 0,4 \text{ м}, \quad (40)$$

где $\alpha=1,1$

q - удельный расход

$$q = 0,65 \cdot 1,5 = 0,45 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Длину водобойного колодца определяем по формуле Шаумяна:

$$l_{\text{кол}} = l_{\text{отл}} + l_{\text{пр}}, \quad (41)$$

где $l_{\text{пр}}$ - длина гидравлического прыжка:

$$l_{\text{пр}} = 3h_k \sqrt{1 - \frac{h_c}{h_k}} = 0,4 \cdot 3 \sqrt{1 - \frac{0,17}{0,4}} = 1,15 \text{ м}, \quad (42)$$

$l_{\text{отл}}$ - длина отлета струи:

$$l_{\text{отл}} = 1 + 2\sqrt{H(3 + 3h_{\text{щ}})}, \quad (43)$$

где $h_{\text{щ}}$ - высота открытия щита;

H – действующий напор.

$$l_{\text{отл}} = 0,2 + 2 \cdot 0,75(1,0 + 0,3 + 0,2) = 1,98 \text{ м}$$

$$l_{\text{кол}} = 1,15 + 1,98 = 3,13 \text{ м}.$$

Длину колодца принимаем равной $l_{\text{кол}}=4,0 \text{ м}$.

Расчет параметров водосбросной плотины

Определяем величину расчетного расхода пропускаемого через водосбросную плотину:

$$Q_{\text{расч.в.п.}} = 90 - 5,9 = 84,1 \text{ м}^3/\text{с}. \quad (44)$$

Общую длину водосливной части плотины принимаем с учетом рекомендуемых удельных расходов:

$$q_{\text{рек.}} = \left(\frac{8}{13}\right) \text{ м}^3/\text{с на 1 п. м.} \quad (45)$$

$$B_{\text{пл}} = \frac{84,1}{8} = 11 \text{ м.} \quad (46)$$

При принятой длине фронта водосбросной плотины принимаем 2 отверстия с шириной пролета по 5 м. в свету. Толщину быков принимаем равной $t_6 = 1 \text{ м.}$

Ширину подошвы плотины принимаем конструктивно, из условия размещения элементов верхнего строения плотины (проезжего моста, служебных мостиков, подъемных механизмов, пазов затворов и ремонтных заграждений).

Принимаем ширину подошвы плотины равной $L_{\text{пл}} = 8 \text{ м.}$

Отметку порога плотины назначаем, исходя из выражения:

$$\nabla_{\text{пор.нав.пл.}} = 2143 + 1,5 = 2144,5 \text{ м.} \quad (47)$$

Напор на пороге плотины при пропуске расчетного расхода $Q_{\text{расч}} = 84,1 \text{ м}^3/\text{с}$ определим по формуле истечения через водослив с широким порогом:

$$Q_{\text{расч.}} = \sigma_n \cdot m \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}, \quad (48)$$

где σ_n – коэффициент подтопления;

m – коэффициент расхода;

$$H_{\text{в.сб.пл.}} = \left(\frac{84,1}{0,95 \cdot 0,36 \cdot 10,0 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} \right)^{2/3} = 3,14 \text{ м.} \quad (49)$$

Отметка уровня воды при пропуске форсированных расходов определим из соотношения.

$$\nabla_{\text{ФПУ}} = 2144,5 + 3,14 = 2147,64 \text{ м.} \quad (50)$$

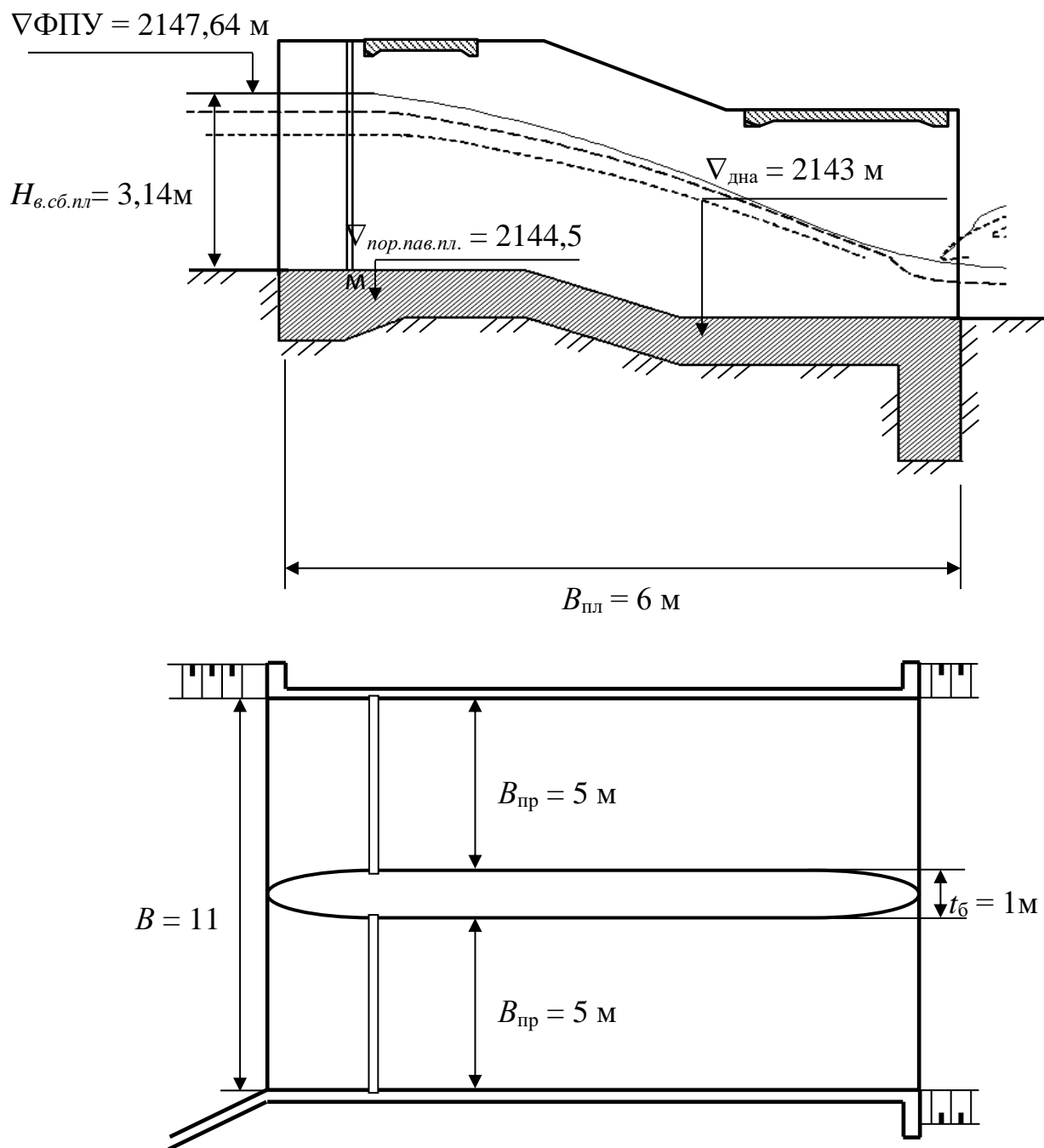


Рисунок 1 – Схема к расчету водосборной плотины

2.8.2 Расчет сопряжения бьефов

Сопряжение бьефов проектируется в виде воронки размыва с заглублением зуба в нижнем бьефе до глубины предполагаемого размыва.

Расчет ведется по формуле Н.В.Лаптурева:

$$d = \frac{1,62 \cdot q^{0,75} \cdot p^{0,375} \cdot k^{0,25}}{g^{0,375} \cdot d_{\text{ср}}^{0,75}} \quad (51)$$

где q – удельный расход воды через водосбросную плотину гидроузла;

$$q = \frac{84,1}{11} = 7,65 \text{ м}^3/\text{с на 1 п.м.} \quad (52)$$

p – перепад уровней верхнего и нижнего бьефов, м.;

$$p = 2146,37 - 2144,74 = 7,65 \text{ м.} \quad (53)$$

$$\nabla_{кр} = 2144,5 + 1,87 = 2146,37 \text{ м} \quad (54)$$

$$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{1,1 \cdot 84,1^2}{9,81 \cdot 10^2}} = 1,87 \text{ м} \quad (55)$$

$$\nabla_{УВНБ} = 2143 + 1,74 = 2147,64 \text{ м.} \quad (56)$$

где k – коэффициент неоднородности наброски, $k = 0,15$;

$d_{ср}$ – средний диаметр камня, слагающего наброску, $d_{ср} = 0,5 \text{ м.}$

$$d_{в.р.} = (1,62 \cdot 7,65^{0,75} \cdot 1,63^{0,375} \cdot 0,15^{0,25}) / (9,81^{0,375} \cdot 0,5^{0,75}) = 3,35 \text{ м.}$$

Длина воронки размыва определяется по соотношению:

$$L_{в.р.} = 2,5 \cdot 1,87 + 3,7 = 8,4 \text{ м.} \quad (57)$$

$$L_{\text{дна в.р}} = 2144,74 - 3,35 = 2141,39 \text{ м.} \quad (58)$$

Заглубление зуба составит:

$$h_{кр} = 2143 - 2141,39 = 1,61 \text{ м.} \quad (59)$$

Фильтрационный расчет флютбета

Фильтрационный расчет флютбета плотины проводим по методу удлинённой линейно-контурной фильтрации. Здесь по отношению $\frac{l_0}{S_0}$ устанавливаем вид контура:

$$\frac{l_0}{S_0} = \frac{10+7}{3,31} = 7,35. \quad (60)$$

где l_0 – длина проекции подземного контура по горизонталям;

$B_{пл}$ – ширины подошвы плотины;

$l_{понт}$ – длина понурной части плотины;

S_0 – длина проекции подземного контура по вертикали:

$$S_0 = \nabla_{\text{пор.пл}} - \nabla_{\text{дна в.р}} + 2 = 2144,5 - 2141,39 = 3,31 \text{ м,} \quad (61)$$

Так как $\frac{l_0}{S_0} > 5$, то принимаем контур земельного слоя.

В соответствии с данными раздела 1.3 глубину водонепроницаемого слоя под флютбетом плотины принимаем $T \rightarrow \infty$. В таком случае глубина водонепроницаемого слоя принимается по расчетам:

$$T_{\text{расч}} = 0,5 \cdot 24,3 = 12,15 \text{ м} \quad (62)$$

Для водозаборного гидроузла средняя толщина водонепроницаемого слоя будет равна:

$$T_{\text{ср}} = \frac{13,15 + 12,15}{2} = 12,65 \text{ м.} \quad (63)$$

где T_1 и T_2 - соответственно глубина до водонепроницаемого слоя (пласта) в верхнем и нижнем бьефах.

$$T_1 = 13,15 \text{ м, } T_2 = 12,15 \text{ м,}$$

Определяем продольную длину подземного контура фильтрации:

$$L = 1,20 + 0,70 + 0,80 + 4,18 + 1,00 + 2,00 + 8,50 + 0,71 + 8,50 = 29,90 \text{ м.} \quad (64)$$

Влево от точки 1 и вправо от точки 2 проводим горизонтальные отрезки длиной:

$$\lambda_0 = 0,44 \cdot 12,65 = 5,57 \text{ м.} \quad (65)$$

Таким образом принимаем удлиненную контурную линию.

Перепад уровней в верхнем и нижнем бьефах Z определяется как разность их отметок. Самый низкий уровень в нижнем бьефе при условии обеспечений промывки:

$$Z = 2148,87 - 2144,25 = 4,62 \text{ м.} \quad (66)$$

Возможный диктующий градиент напора определяется из следующего выражения:

$$(I_k)_{\text{доп}} = \frac{0,345}{1,1} = 0,3455 \quad (67)$$

где $I_{\text{кр}}^{\text{ср}}$ - среднее критическое значение градиента, $I_{\text{кр}}^{\text{ср}} = 0,345$;

K_n - коэффициент надежности (для IV класса сооружений $K_n = 1,1$).

Определяем величину диктующего градиента:

$$I_k = I_{\text{г.к}} = \frac{Z}{2\lambda_0 + L}, \quad (68)$$

где $I_{г.к}$ - уклон эпюры фильтрационного давления на горизонтальном участке.

$$I_{г.к} = \frac{4,62}{2 \cdot 5,57 + 24,3} = 0,1126 \quad (69)$$

Проверяем фильтрационную прочность подошвы плотины. $I_k = 0,1126 < (I_k)_{доп} = 0,3455$, то есть в этом случае принятые размеры подошвы отвечают условиям прочности подошвы флютбета.

2.9 Определение режима орошения сельскохозяйственных культур севооборота

Доля основной культуры люцерны в севообороте составляет 50 %. Сначала определим общее водопотребление этой культуры за прошлый год.

Общее водопотребление – это количество воды затрачиваемое растениями на посевах на транспирацию и на испарение воды из почвы.

Водопотребление за месяц определяется по формуле:

$$E_v = EK_0K_6, \quad (70)$$

где E_v - общее водопотребление, $м^3/га$;

E – испарение за месяц, $м^3/га$;

K_0 - микроклиматический коэффициент, характеризующий метеорологический режим бассейна при влиянии орошения;

K_6 - биологический коэффициент, учитывающий роль растения при распределении воды сельскохозяйственными культурами.

Для природных условий Казахстана под влиянием орошения на сельскохозяйственных угодьях микроклиматический коэффициент, характеризующий метеорологический режим (понижение температуры и повышение влажности воздуха) меняется в пределах $K_0 = 1,0 - 0,75$. Наряду с этим несмотря на роль орошения в формировании местного микроклимата, зона является засушливой. В лесополосе и горно-равнинной зоне влажность близок к испарению, микроклиматический коэффициент близок к 1,0, а в засушливой зоне его величина уменьшается до 0,75 – 0,85.

Таблица 2.8 – Значения микроклиматического коэффициента K_0 для климатических зон Казахстана

Зона	Месяцы						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
1	2	3	4	5	6	7	8
Степная	1.0	0.97	0.95	0.90	0.90	0.90	0.95
Полустепная	1.0	0.95	0.095	0.85	0.85	0.90	0.90
Пустынная	0.99	0.85	0.80	0.75	0.75	0.80	0.82

продолжение таблицы 2.8

Зона	Месяцы						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
Горная, пустынная, степная	1.0	1.0	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90
Горная, степная	1.0	1.0	0.95	0.90	0.85	0.85	0.95

Биологический коэффициент учитывает отношение водопотребления к испарению, влажности и показывает роль растений при рациональном водообеспечении сельскохозяйственных угодий. Коэффициент сначала до конца в период рационального водопотребления при правильных температурных показателях зависит от температурного режима. (Приложение Б.таблица 2.9)

Для того, чтобы найти биологический коэффициент по фазам развития и календарному времени строится интегральная кривая температуры (по данным декады), охватывающая вегетационные периоды всех культур севооборота.

По суммарной температурной кривой во время рационального водопотребления находим вегетационные фазы культур. На место полученной фазы к кривой температуры на горизонтальную ось времени переводится расчетный биологический коэффициент.

Затрачиваемая за весь вегетационный период на 1 га орошаемой площади количество воды называется поливной нормой. Он равен разности водопотребления культуры и обеспеченности естественной влажности:

$$M_n = \Delta E_v = -(V_n + 10 + \Gamma), \quad (71)$$

где M_n - норма полива, м³/га;

ΔE_v - дефицит водопотребления в вегетационный период, м³/га;

V_n - необходимый растению запас влаги в почве в начале вегетационного периода, м³/га;

Γ – капиллярное использование грунтовых вод, м³/га.

Норма полива зависит от периода и продолжительности вегетационного периода, биологических особенностей культуры и наряду с этим зависит от климатических и почвенно-мелиоративных условий орошаемых угодий.

В связи с отсутствием точных данных в начале расчетного не вегетационного периода начальные запасы влаги определялись путем учета количества атмосферных осадков и аккумуляции и сохранения их в почве:

$$V_n = 10P_n\theta \quad (72)$$

где P_n - количество атмосферных осадков в не вегетационный период, мм;

θ - коэффициент использования осенних и зимних осадков.

Таблица 2.9 – Коэффициент использования осенних и зимних осадков для различных природных зон Казахстана

Зона	Коэффициент
Горный	0.40-0.50
Горно-степной	0.30-0.40
Степной	0.50-0.65
Полустепной и степной	0.65-0.75
Пустынный	0.75-0.80

Календарное распределение осадков и их общее количество принимается по данным метеостанции, а их изменения по годам составляется на основе статистических данных.

При близком расположении грунтовых вод суточное использование капиллярных вод рассчитывается по формуле:

$$\Gamma = E_v g_{\Gamma}, \quad (73)$$

где Γ – использованная грунтовая вода за расчетный период, м³/га;
 g_{Γ} – коэффициент капиллярного впитывания в доле суммарного водопотребления.

2.9.2 Неукомплектованный и укомплектованный графики гидромодуля

Для всех культур севооборота расчет режима орошения проводится с целью обеспечения водой культур севооборота путем построения графика гидромодуля.

Расчетные ординаты гидромодуля можно определять и без построения графиков гидромодуля. В этом случае, зная дефицит водопотребления за предыдущие сутки, ординату гидромодуля можно определить по формуле:

$$q = \frac{\Delta l_v}{86,4}, \quad (74)$$

где q - относительная потребность в воде орошаемых культур, 1 га л/с (ордината гидромодуля);

l_v - дефицит суточного водопотребления или суточная потребность в поливной воде культуры.

Дефицит суточного водопотребления определяется как отношение суммарного декадного дефицита к суткам:

$$\Delta l_v = \frac{\Delta E_v}{t}, \quad (75)$$

где ΔI_v - суточный дефицит водопотребления, м³/га;
 ΔE_v – дефицит водопотребления за декаду, м³/га;
 t - количество дней (10 или 11).

Для массива севооборота среднюю ординату гидромодуля определяют с учетом долевого содержания культур в севообороте:

$$q_{cp} = \frac{\alpha_1 \Delta e_{v1}}{86,4} + \frac{\alpha_2 \Delta e_{v2}}{86,4} + \dots + \frac{\alpha_n \Delta e_{vn}}{86,4}, \quad (76)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ – долевое участие культур в севообороте;
 $\Delta e_{v1}, \Delta e_{v2}, \dots, \Delta e_{vn}$ - суточный дефицит поливаемой культуры в декаде, м³/га.

2.10 Коллекторно-дренажная система

Для обеспечения благоприятного водно-солевого режима на площади 240 га орошаемой территории предусмотрено строительство коллекторно-дренажной системы. Путем расчетов установлены основные параметры дренажа – средняя глубина заложения дрены 3 м, расстояние между ними может меняться от 50 до 700 метров. Согласно проекта применены перфорированные трубы диаметром 100-150 мм, снабженные фильтром из стекловолокна марки ВВ-АМТУ-21-33-131-80.

Расчетные элементы дрен и расходы приведены в таблице 2.17.

Таблица 2.10 – Элементы и расходы дренажной системы

Наименования коллекторов и дрен	Длина, м	Расстояния между дренами, м	Зона влияния, га	Модуль при наличии дрен, га	Расчетный пропуск воды, л/с
Коллектор					
Гд	3792	-	-	-	22
1-Гд	4595	-	39,5	0,162	50
2-Гд	1485	-	-	-	95
3-Гд	875	-	-	-	48,1
4-ГД	260	-	-	-	20,92
2,1-ГД	1920	-	-	-	17,42
Дрены					
1-Д1	1000	400	52,92	0,104	5,52
1-1Д2	1000	400	51,50	0,136	7,00
1-Д3	1000	400	46,88	0,139	6,52
1-Д4	900	-	32,86	0,113	3,70
1-Д5	525	-	4,22	0,417	4,40
1-Д5,1	220	60	1,76	0,417	0,73
1-Д5,2	220	45	1,76	0,417	0,73
1-Д5,3	195	50	4,56	0,417	0,65
1-Д5,4	150	-	1,20	0,417	0,50

продолжение таблицы 2.10

Наименования коллекторов и дрен	Длина, м	Расстояния между дренами, м	Зона влияния, га	Модуль при наличии дрен, га	Расчетный пропуск воды, л/с
1-Д6	1000	570	30,20	0,199	6,00
1-Д7	1105	-	9,18	0,417	16,00
1-Д7,1	180	-	2,68	0,417	1,12
1-Д7,2	150	150	2,23	0,417	0,93
1-Д7,3	180	-	2,68	0,417	1,12
1-Д7,4	150	150	2,23	0,417	0,93
1-Д7,5	150	200	2,54	0,417	1,06
1-Д7,6	150	200	3,00	0,504	1,51
1-Д7,7	150	200	3,00	0,533	1,60
1-Д7,8	175	-	2,71	0,591	1,60

Размеры отверстий перфорации имеют диаметр – 2 мм. Количество отверстий принято из расчета на 1 м дрена. Для предохранения заиливания и забивки водоприемных отверстий дренажа и повышения их пропускной способности применен двухслойный защитно-фильтрующий материал из стекловолокна марки ВВ-АМТУ-21-23-131-80.

Чтобы избежать переполнения фильтра, изготовленного из стекловолокна, по всей длине траншеи, для предварительного понижения уровня подземных вод, предусмотрен отвод воды.

Для наблюдения за состоянием дрен в начале и по длине каждой из них предусмотрены колодцы.

Для коллектора диаметрами 150, 200, 300 и 400 мм второй очереди запроектировано применение асбестоцементных труб.

Главный коллектор диаметром 600 мм запроектирован из безнапорных железобетонных труб и проходит по южной границе участка. Контрольные колодцы дрен и коллекторов в проекте приняты стандартными 1,0 и 1,5 м.

Для очистки поперечных дрен применяются машины марки Д-90. Работу устройства типа струя выполняет машинная pompa. На барабан намотан шланг длиной 100 м. Начало шланга опускается в контрольный колодец и далее вводится во внутрь трубы. После этого включается агрегат. Под давлением воды осуществляется промыв дренажной трубы. Весь сор собирается в контрольном колодце, которая затем удаляется вручную.

Технические характеристики машины Д-910:

Емкость – 910 л.

Длина шланга – 100-120 м.

Производительность – 0,1л/с.

Давление – 1 атм.

Гидравлический расчет коллекторно-дренажной системы заключается в определении нормальной и, по возможности, наибольшей пропускной способности. При этом определяются: диаметр трубы, степень их наполнения, скорость потока в трубе.

Подбор диаметра дренажных труб осуществляется из условия полного использования их сечений и обеспечения наибольшей пропускной способности. Выбранный диаметр трубы проверяется гидравлическим расчетом скорости и степени наполнения.

Формулы гидравлического расчета дренажных труб:

$$Q = 0,39 \cdot 19,8 \cdot 0,018 \cdot 0,17 = 0,02 \text{ м}^3/\text{с} \quad (77)$$

$$V = 0,5 \cdot 19,8 \cdot 0,45 \cdot 0,17 = 0,76 \text{ м/с.} \quad (78)$$

где Q – расход воды в дрене, $\text{м}^3/\text{с}$;
 V – скорость потока в дрене, м/с ;
 d – диаметр трубы;
 C – коэффициент Шези, $\text{м}^{0,5}/\text{с}$;
 i – уклон дрены.

2.10.1 Стационарный дренаж

В некоторых случаях при первичном и вторичном засолении орошаемых земель предусматривается осуществление комплексных мер борьбы.

Мелиоративные мероприятия представляют собой комплексную систему, в их состав входят:

- Борьба с утечками в оросительной системе и повышение КПД;
- Организация дренажа водосбросных сооружений и орошаемых земель;
- Промывка земель после строительства дренажа.

Дренирование – это понижение уровня почвенных и грунтовых вод и удаление дренажных вод из орошаемой территории. Засоление орошаемых земель приносит огромный вред посевам. Борьба с этим процессом требует больших средств, труда и затрат материальных ресурсов. Совокупность гидротехнических сооружений и устройств дрены, коллектора и устройства на них называется коллекторно-дренажной системой.

Цель дренажа в период использования – сохранение благоприятного мелиоративного режима на орошаемых землях, поддержание уровня подземных вод на определенной глубине и недопущение засоления и вторичного засоления почвы.

Для удаления лишних поверхностных вод строится конечный, аварийный водосброс и относительно не глубокие водосборные и водосбросные каналы.

Поперечные дренажи могут быть открытыми и закрытыми. По сравнению с открытым дренажом закрытый дренаж обладает рядом преимуществ:

- повышается коэффициент использования земли орошаемой территории;
- улучшаются условия проведения сельскохозяйственных работ и внедрения агротехники;
- уменьшаются затраты на эксплуатацию системы.

Дренажи основное звено коллекторно-осушительной системы, от его работы зависит положение уровня подземных вод на орошаемой территории.

2.10.2 Систематические параметры поперечного дренажа

Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо в зоне аэрации обеспечить рациональный водно-солевой режим путем дренирования орошаемой территории.

Дренажный модуль для каждого участка в зависимости от засоления и уровня подземных вод приведено в отдельной таблице ниже.

Показатель среднегодового модуля дренажа меняется в широких пределах, от 0,0006 до 0,0038 м³/сут.

Расчет систематического поперечного дренажа производится по уравнениям равномерной фильтрации.

По литологическому строению рассматриваемая территория характеризуется двухслойным разрезом через которые проходят дрены.

При расчете были приняты следующие условия: глубина расположения дрены – 3м; диаметр дрены – 0,6 м; глубина наполнения дрены – 0,3 м; норма осушения – 1,5 м (большая часть орошаемой территории) и 2,2 м (восточная часть).

Расстояния между поперечными дренами (В) определяется по следующей формуле:

$$B = 4 \left(\sqrt{\Phi^2 + T \cdot \frac{h}{2} \cdot D} - \Phi \right), \quad (79)$$

где Т – водонепроницаемость;

h – давление между ними;

Д – модуль дренажа;

Φ – сопротивление фильтра дрены, для однослойного участка определяется формулой:

$$\Phi = 0,73 m_p \left(\lg * \frac{m_p}{\pi d} \right), \quad (80)$$

где m_p – расчетная мощность водоносного поперечника;

d – диаметр трубы.

Расстояния между дренами изменяется в пределах от 122 м до 869 м при изменениях напора (давления) от 99 м до 708

3 Охрана окружающей среды и водных ресурсов

3.1 Закон охраны окружающей среды и водных ресурсов

Охраны недр земли и окружающей среды, исследование и использование недр земли:

- 1) Сохранение жизни и здоровья населения;
- 2) Рациональное и комплексное использование ресурсов недр земли;
- 3) Сохранение природного ландшафта и рекультивация геоморфологических строений и др.;
- 4) Состоит из системы законных, правовых, экономических, технологических и др. мероприятий направленных на обеспечение сохранности природного состояния водных объектов.

При осуществлении операции по использованию недр земли и охраны окружающей среды ставятся следующие требования:

- 1) Предотвращение техногенного опустынивания земель;
- 2) Недопущение эрозии почв, ликвидация производственных отходов, их удаление и предотвращение самовозгорания;
- 3) Предотвращение загрязнения горизонтов пресных вод, уменьшение загрязнения поверхностных и подземных вод.

Сохранение окружающей среды, приведение их в нормальное состояние, при использовании природных ресурсов и реализации хозяйственных воздействий на территории Республики Казахстан в отрасли использования природных ресурсов взаимоотношения регулируются Экологическим Кодексом.

Оценка влияния на окружающую среду – это оценка влияния хозяйственной и другой деятельности на окружающую среду и на здоровье человека и процедура, по сохранению окружающей среды согласно экологических законов РК.

Мероприятия по охране окружающей среды – это комплекс технологических, технических, организационных, социальных и экономических мероприятий обеспечивающих охрану окружающей среды и повышающих его качество.

Мероприятия, направленные на охране окружающей среды:

- 1) Обеспечение экологической безопасности;
- 2) Путем повышения качественных характеристик улучшение компонентов окружающей среды
- 3) Учет возможного вреда на здоровье населения и окружающей среде и его предотвращение;
- 4) Состоит из мероприятий по распространению экологических знаний.

Основная цель законодательства по воде Республики Казахстан – это сохранение и улучшение состояния народа и окружающей среды путем обеспечения экологической безопасности и экономический рационального

уровня использования водных ресурсов. На состояние водных объектов оказывают влияние местоположение промышленных предприятий истроек. Поэтому мероприятия по защите окружающей среды и недр земли, рациональное использование водных ресурсов, санитарно – эпидемиологические, производственные мероприятия осуществляются с учетом правил законодательства.

Сбрасываемые в водные бассейны загрязненные воды делятся на несколько групп. Это смеси (нерастворимые, коллоидные растворы), загрязненные воды (минеральные, органические, бактериальные, биологические).

В настоящее время открытые реки, озера и подземные воды загрязняются сточными водами. Источниками их загрязнения являются:

- склады хранения промышленной продукции;
- химические вещества и удобрения;
- бытовые отходы;
- трубы сообщающиеся с подземными водами;
- крупные участки строительства ;
- поля фильтрации и бурение скважин.

В подземных водах встречаются различные микробы, вирусы распространяющиеся заразные болезни.

Загрязнение рек и озер в условиях Казахстана имеет место на территориях, где сосредоточены промышленность, полигоны и имеет место добычи нефти и газа.

В конце зимы и начале весны в связи с таянием снега и льда, дождями возникают временные паводковые потоки.

Потребление питьевой и бытовой – технической воды делится на два вида:

- 1) Централизованный и нецентрализованный участок для снабжения и обеспечения пищевой промышленности.
- 2) Участок водного бассейна, служащего для отдыха трудящихся, зоны спортивных лагерей и зоны для купания.

Общая оценка организаций водохозяйственного комплекса с экологических положений – это мелиоративные системы, позволяющие рационально использовать природу. Это является основой экологического постоянства ландшафта, флоры и фауны, не допускает загрязнения и служит рациональному использованию экосистемы. Для этого должны удовлетворяться следующие условия:

- качество оросительной воды должно быть на уровне требований нормативов;
- разрушение природного ландшафта при техногенном влиянии мелиоративной системы должно быть минимальным;
- применяемая технология орошения не должна допускать эрозии почвы, разрушения микроагрегата и агрегатного строения;

- полностью должно ликвидировано загрязнение водной поверхности пестицидами и другими вредными веществами;
- на оросительных системах, основанный на мелиоративных требованиях применяемый дренаж должен обеспечить необходимый для почвы уровень воды.

3.1 Охрана окружающей среды

В последнее время по охране окружающей среды и природных ресурсов проведены многие мероприятия, что проявит свое экономическое влияние в будущем. Одна из значимых мероприятий по охране окружающей среды, то есть земли – это уменьшение отводимых под каналы, дороги, строительство земель и сохранение плодородия земель. Срезанный растительный слой земли, отведенный под строительство, собирается вне границы срезки и затем применяется для улучшения других площадей.

Сельскохозяйственное объединение Карасайского района для улучшения мелиоративного состояния 240 га орошаемых земель предусматривает строительство поперечного систематического закрытого дренажа и промывку 95 га засоленных земель.

Рассматриваемый участок близко расположен к реке Каскелен, имеющему рыбохозяйственное значение, поэтому в проекте предусмотрены мероприятия по недопущению отрицательного влияния на окружающую среду.

Норма полива выращиваемых культур соответствует величине дефицита воды. Сохранение режима орошения способствует недопущению поверхностного стока, но в весенне-летние паводки с участка могут стекать дождевые осадки. В этой связи с его северной стороны построена дамба, ограничивающая доступ воды в Капчагайское водохранилище.

Смещение стока с водами реки Каскелен выполнен на основе кратного метода.

На расстоянии 150-200 м от берега кратность начального смешивания (n), глубина H=12 м и расход воды q=0,68 м³/с:

$$n = q + \frac{0,0118H^2}{q} + 0,00118H^2 \quad (81)$$

Отсюда n=2,8.

Необходимая кратность смешивания (n) при минерализации стока 1,6 г/л и в запасе засоления (0,4 г/л) определяется по формуле:

$$C_n = \left(\frac{C_{ст}}{n_1} \right) - C_{ф} \left(\frac{1-n}{n_1} \right) \quad (82)$$

где C_n - минерализация в расчетной части (равен фоновому);
 $C_{ф}$ - фоновая минерализация в реке (0,4 г/л).

$$n_1 = \frac{C_{ст} + C_{ф}}{C_{н} + C_{ф}} \quad n_1 = 2,5 \quad (83)$$

Таким образом, на расстоянии 150-200 м дренажная вода полностью смешивается, то есть от места впуска на расстоянии 200 м минерализация не превышает природной минерализации Капчагайского водохранилища. Поэтому одноразовая дренажная вода на расстоянии 300-600 м от берега не оказывает отрицательного действия. Расположение орошаемого участка близко к водохранилищу при эксплуатации его требует строгого выполнения следующих требований:

- соблюдения правил транспортировки пестицидов и удобрений;
- контроль введения норм препаратов, их периодичности и кратности, равномерного распределения на участке;
- до таяния снегов весной запрещается: рассыпание удобрений на снег; в период вегетации измельчение удобрений, введение гранул удобрений;
- авиационное улучшение не применять, применять малые виды опрыскивания;
- против сорняков и болезней растений применять химические, биологические средства улучшения и агротехнические методы.

Для борьбы с водной и ветровой эрозией на участке предусмотрены следующие технические решения и мероприятия:

- строительство оросительной и коллекторно-канализационной сети;
- сохранение существующих лесопосадок и леса;
- периодичность выращиваемых культур и многолетних трав, их сохранение.

На рассматриваемой территории отсутствуют исторические и архитектурные памятники, животные, растения и ландшафт, требующие охраны.

3.2 Посадка защитных лесов и лесопосадок

На территории с сильными ветрами на каналах, проходящих в песчаном массиве, имеет место ветровая эрозия. Ветер вдоль трассы канала, сдувая песок, может занести в канал. Противодействие такому неблагоприятному фактору – это мероприятие по посадке деревьев на берегах канала на таких участках.

Цели посадки защитных деревьев:

- защита канала от мелких почв, трав, остатков растений;
- удержание фильтрационного потока и обеспечение его транспирации;
- защита берегов от разрушений и понижение уровня подземных вод;
- улучшение санитарно-гигиенических условий.

Предусмотрена посадка деревьев в виде лесополос в 6 рядов на обеих берегах канала вдоль его. Местоположения посадок 4х1 м, крайние 2 м. Ширина каждой лесополосы 24 м, конструкция полосы – густая. Внутренние

ряды густые, чтобы обеспечить защиту от скота применяются колючие кустарники. Основные деревья для посадки (4 ряда) – это карагач. Территория земель для посадки лесных полос вокруг канала 398 га.

В проектируемой лесополосе предусмотрены полосы для дорог, электрических сетей и других строений, также эти полосы обеспечивают механизацию работ в лесополосе и при пожаре. Эти полосы представляют проход в 15-20 м. Эти открытые полосы лесопосадку делят на участки длиной 2-3 км.

3.3 Оценка влияния на окружающую среду

В соответствии с правилами развития поливных земель в 240 га села Енбекши, Карасайского района, Алматинской области предусмотрено их обеспечение оросительной водой.

Проведенные экономические расчеты показали срок возврата предусмотренных проектом средств 10,7 лет при орошении кормовых культур.

В настоящее время накоплен мировой опыт полива сточными водами.

В Германии годовой сбор сточных вод составляет 3,8 млрд. м³, из которых 58процент используется для орошения. При этом только 10-11 % этой воды проходит биологическую очистку. В основном сточными водами орошаются кормовые культуры для скота, есть поливы и зеленых насаждений.

В США большое внимание уделяется поливу сточными водами. Специальный комитет сената по национальным ресурсам особо отметил полезность использования сточных вод в сельском хозяйстве по сравнению с их сбросом в реки или созданием водохранилищ для них. В США орошаются 3640 тыс.га. На этих землях используются 40 км³ сточной воды.

В береговой полосе канала шириной 2 км запрещается применение авиации для пестицирования, строительство сооружений для хранения ядовитых препаратов и минеральных удобрений.

Для растений лесополос вокруг канала рекомендуется применение биологических средств защиты и органических удобрений. Не допускается сохранение или сброс в лесную полосу удобрений, ядовитых химикатов и семян. В эту зону запрещается или ограничивается приход населения. Для этого роются траншеи, ставятся доски (щиты) с надписью «Все виды использования природы запрещается». Всего 35 штук.

Для предотвращения катастрофических явлений предусматриваются следующие мероприятия:

- организация службы эксплуатации суточного наблюдения за каналом;
- обеспечение забора воды для орошения 240 га.

4 Безопасность жизнедеятельности и охрана труда

4.1 Оценка и управление безопасностью труда и здоровья

Одним из главных обязанностей нашей независимой страны является охрана здоровья рабочих, обеспечение безопасных условий труда для жизни, предотвращение и ликвидация профессиональных болезней и травматизма.

Все рабочие, участвующие в производственно-трудовом отношении, обладают правом сохранения безопасности труда. Администрация производства обязана: внедрить современные средства техники безопасности направленные на предотвращение производственного травматизма; обеспечение санитарно-гигиенических условий предотвращающих профессиональные болезни рабочих и служащих. Наряду с этим администрация должна: обеспечить правильную организацию труда; повышение производительности и производственной трудовой дисциплины, соблюдать трудовое законодательство и улучшать производственные условия. За общее состояние производственной санитарии и техники безопасности ответственны руководитель производства и главный инженер, а в лаборатории – заведующий лабораторией.

4.2 Производственная санитария и гигиена труда

При выращивании хлопка необходимо обеспечить постоянное метеорологическое условие и температурное равновесие, а также сохранять это между человеком, окружающей средой и в лаборатории. Для этого необходимо соблюдение следующих условий:

- при выполнении тяжелых работ с возрастанием температуры тела человека необходимо постоянно менять воздух.
- для защиты рабочих на рабочих местах от красных лучей необходимо обеспечить удаление рабочего места от источников тепла (жара).
- рациональное размещение аппаратов, коммуникации, источников тепла (жара) и рабочих мест, а также установка теплоизоляции.
- на рабочих местах размещение распространителей тепла на определенном расстоянии друг от друга, так их тепловые лучи при совмещении могут вызвать высокую температуру.

Эти правила служат обеспечению безопасности жизнедеятельности, другими словами, с целью сохранения здоровья человека на рабочем месте предполагает борьбу с ядовитыми веществами, грязью, пылью и др., оказывающими вред.

Рабочее место, исследовательская лаборатория, служебная территории и место, чистота воздушного пространства и метеорологические условия должны соответствовать санитарным нормам. При безопасности жизнедеятельности организация вентиляционных мероприятий в основном делится на 3 вида:

- общая вентиляция;
- местная вентиляция;
- совмещенная вентиляция.

Общая вентиляция – обеспечивает вентилярование воздуха в комнатах, лабораториях и др., во всех объемах. В большинстве этот метод применяется в помещениях с ядовитыми веществами.

Совмещенная вентиляция – представляет вентилярование как общее так местное в одном помещении. В связи с очисткой воздуха делится на два вида. При работе в лаборатории должна соблюдаться гигиена.

При искусственном освещении рабочих мест освещение должно быть общим и личным. В зависимости от географического местоположения, времени года, часов суток, погоды естественное освещение в короткие сроки могут изменяться существенно.

Таблица 4.1 – Значения коэффициента естественной освещенности в лаборатории

Степень работы	Характеристика зрительной работы		Значение естественного освещения	
	Вид работы в зависимости от степени точности	Самая малая отличительная размерность	Во время высокого и совмещенного освещения	Боковое освещение, в зоне затенения
IV	Средняя точность	0,5-1,0	4	1.2/1.5

Из приводимой ниже таблицы можно видеть влияние вредных веществ на человека.

Таблица 4.2 – Влияние вредных веществ на человека

Наименование вредных веществ	Свойство вещества в нормальных условиях, агрегатное состояние, цвет, предел чувствительности	ШБК, мг/м ³	Характеристика влияния на организм	Пути защиты	Первая помощь
Дизельное топливо	Темно-коричневая продукция нефти, имеет токсичный запах	3,5	Запах дизельного топлива отравляет организм человека, головокружение, тошнота	Фильтровые противогазы марки В	Вынести на свежий воздух, освободить от одежды. Инголяция, промывка глаз, носа.

продолжение таблицы 4.2

Наименование вредных веществ	Свойство вещества в нормальных условиях, агрегатное состояние, цвет, предел чувствительности	ШБК, мг/м ³	Характеристика влияния на организм	Пути защиты	Первая помощь
Аммиачная селитра	Светло-серый кристалл без запаха	5	Раздражает верхние дыхательные пути и приводит к кашлю. При попадании в глаза-щиплет.	Промышленный противогаз марки В или противогаз с фильтром, защита глаз и кожи	Раздеть, вынести на свежий воздух. Ингаляция кислородом, промывка глаз и носа.

При исследовании предусматривается повышение физического постоянства игданита специальной установкой. Эта установка безопасна для человека, проста в работе, к источнику тока не подключается.

Производственная пыль

Производственная пыль – это мельчайшие частицы образующиеся при механической обработке твердых тел (дроблении, резании, рубке, обработке поверхности материалов и т.д.), при их транспортировке, перемешивании, упаковке. При сжигании топлива, различных химических процессах также образуется пыль. В зависимости от источника образования, пыль делится на органические и неорганические. К неорганической пыли относится пыль растений, животных и синтетических веществ. Органическая пыль – это пыль металлов, минералов (кварц, асбест, цемент).

При оценке вредного воздействия пыли надо обратить внимание на следующее: предел крупности, распределение, виды частиц, растворимость, химический состав.

К опасным относятся пыли с частицами до 5 мкм, которые могут попасть в легкие, в рот и далее могут растворяться в лимфах крови. Более крупные частицы пыли могут застрять в дыхательных органах.

Воздействие ядовитых веществ на организм человека делится на 4 опасные группы: 1 – чрезвычайно опасное вещество; 2 – вещество высокой опасности; 3 – очень опасное вещество; 4 – легко опасное вещество.

В зависимости от норм и показателей в таблице приведены опасные классы вредных веществ.

Таблица 4.3 – Предельная количественная концентрация опасных и вредных веществ, при лабораторных исследованиях

№	Опасные и вредные факторы	ШМК, мг/м ³	Влияние на состояние человека	Мероприятия по улучшению
1.	Шум		Вредные влияния на слуховые органы	Отдельные защитные средства (наушники)
2.	Неорганическая пыль: -разгрузка -транспортировка материалов -разгрузка готовой продукции	131,32	Вредные влияния на дыхательные органы	Система вентиляции. Респиратор
3.	Оксид углерода, СО	20	Очень вредный газ	Система вентиляции
4.	Органические газы	8	Вредные влияния на дыхательные органы	Улучшение вентиляционн ой системы

Безопасность взрыва

Безопасность взрыва, предупреждение и защита от взрыва осуществляется организационными и техническими – организационными мероприятиями.

Для искусственных взрывов на отдельных производственных процессах для безопасности должны соблюдаться требования нормативам для этих процессов в соответствии с техническими документациями.

Опасность взрывной среды характеризуется следующими основными параметрами:

- территорией горения;
- температурой самовозгорания;
- нормальной скоростью распространения жары;
- самой малой мощностью горения;
- склонностью к детонации и взрыву;
- чувствительностью к механическим действиям.

Требования, предъявляемые к защите от взрыва

Для предотвращения взрыва надо сначала не допускать возникновения взрывоопасной среды. Возникновение взрывоопасной среды может быть:

- образующиеся при смешивании веществ (газ, пар, озон, гидразин, аммиачная селитра и др.).

Источники взрыва:

- горючие, нагреваемые вещества;
- электрические разряды, искры.

4.3 Техника безопасности при производстве бетонных работ

При проведении работ по реконструкции водозаборного гидроузла на реке Каскелен необходимо соблюдение правил техники безопасности.

При строительстве гидроузла производятся бетонные работы, сварочные работы по монтажу металлоконструкций, механизированная и ручная разработка грунта, опалубочные работы и т.д.

Бетонные работы составляют основной объем работ, при котором производятся работы по приготовлению бетонной смеси, его погрузка на транспортное средство, доставка к месту строительства, выгрузка, заливка, уплотнение и уход за уложенным бетоном.

При приготовлении бетонной смеси в качестве заполнителей используется карьерный материал, который подвергается дроблению.

Отлетающие от поверхности куски сортируемого щебня опасны для людей. Поэтому все работающие около дробильно-сортировочной машины для защиты глаз обеспечиваются защитными очками с небьющимися стеклами. Посторонним людям нельзя находиться поблизости от работающей камнедробилки.

4.4 Пожарная безопасность

Чтобы предотвратить возникновение пожаров при строительстве гидроузла необходимо соблюдение ряда основных правил пожарной профилактики на гидротехническом. Во-первых, площадку отведенную под строительство нужно содержать в чистоте.

Нельзя скапливать строительные отходы - обрезки пиломатериалов, щепы, кору, стружку, опилки. Ежедневно, по окончании работ, все отходы нужно убрать безопасное в пожарном отношении место.

Все работы необходимо проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ.

Пожары на строительстве гидротехнических сооружений могут возникать из-за неправильной или небрежной прокладки временных силовых или электроосветительных линий. Поэтому при прокладке воздушных линий временных магистральных и распределительных электрических сетей применяют только изолированные провода.

По окончании работ электросеть строительства, за исключением дежурного освещения и силовой энергии для пожарных насосов, полностью отключают.

При возникновении пожаров персонал применяет огнетушители:

- для тушения электропроводки, электрооборудования углекислотные (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8), либо порошковые (ОП-1, ОП-10) огнетушители;
- при тушении древесины (ОХВП-10).

4.5 Обеспечение устойчивости гидроузла при возникновении ЧС

Реки в районе строительства гидроузла характеризуются внезапными паводками и селями. К таким рекам относится и река Каскелен.

Характерный для реки Каскелен водный режим представляет определенную опасность как для эксплуатационного персонала, так и целостности сооружения в целом. Поэтому на гидроузле необходимо предусматривать мероприятия устойчивости объекта при возникновении чрезвычайных ситуаций.

При прохождении паводков через гидротехническое сооружение на реке Каскелен наиболее опасной является ситуация, когда происходит размыв нижнего бьефа плотины.

При размыве нижнего бьефа водозаборного гидроузла на реке Каскелен может произойти сползание или даже опрокидывание плотины.

Чтобы предотвратить такие последствия в разделе 3.6.2 произведен расчет сопряжения бьефов водосбросной плотины гидроузла. Сопряжение бьефов запроектировано в виде заполнения каменной наброской выемки устраиваемой в нижнем бьефе и заглубленного низового зуба. Каменная наброска выполняется из валунов, крупность которых не позволяет размывать нижний бьеф ниже расчетной глубины заглубления низового зуба.

Расчетами установлено, что такое конструктивное решение позволяет сохранить устойчивость сооружения даже при десятикратном, по сравнению с нормальным расходом, увеличении расходов воды в реке.

При прохождении расходов достигающих $43 \text{ м}^3/\text{с}$, глубина воронки размыва, при заглублении низового зуба на 2 метра, составит всего 1,6 м., что позволит сохранить устойчивость плотины.

4.6 Разработка мероприятий по устранению производственной вредности

4.6.1 Расчет звукоизолирующей способности кожуха на шумящий двигатель

Стальной кожух облицован внутри войлоком толщиной 2,5 см, масса 1 м^2 составляет 3 кг, частота звуковых колебаний – 500 Гц.

Звукоизолирующая способность стального листа:

$$R = 20 \lg(Qf) - 60 = 20 \lg(3 * 500) - 60 = 3,35 \text{ дБ},$$

где Q - масса 1 м^2 , кг;

f - частота звуковых колебаний, Гц.

Коэффициент звукопоглощения $\alpha=0,54$ для облицовочного войлока толщиной 2,5 см при $f=500$ Гц.

Ослабление шума определяется по формуле:

$$\Delta R = R + 10\lg\alpha = 3,35 + 10\lg 0,54 = 4,52 \text{ дБ}$$

Необходимо отметить, что в зависимости от конструкции кожуха и материала, снижение общего шума может достигать 10-20 дБ, а в отдельных случаях (при определенных полосах частот) и 15-25 дБ.

Представленная разработка в виде расчета по снижению действия производственного шума отвечает требованиям нормативных документов по безопасности труда, требованиям технического регламента и требованиям Госсаннадзора РК.

5 Экономический раздел

5.1 Общий урожай и его цена

Основной показатель, определяющий экономичность орошаемых земель – это урожай сельскохозяйственной культуры с этих земель, то есть это общая стоимость за год полученного урожая. Он определяется по следующей формуле:

$$\text{ОСП} = \text{ОСП}_{\text{ор.}} + \text{ОСП}_{\text{жив.}}, \quad (84)$$

где ОСП – общая стоимость сельскохозяйственного производства, тенге.

ОСП_{ор.} - стоимость посевного хозяйства, тенге;

ОСП_{жив.} - стоимость производства животноводства, тенге.

Для определения количества производства орошаемых земель и стоимости необходимы следующие данные: площадь посевов сельскохозяйственных культур, их урожайность с каждого гектара и розничная цена.

Эти данные приведены в предыдущих разделах. Расчеты выполнены в табличной форме, где:

У – урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га;

F_н - посевная площадь культур, га;

ОП = У × F_н = общий урожай, ц;

ОСП = У × F_н × Ц – стоимость общего урожая, тенге.

Производство сельскохозяйственных культур и цены их продажи приведены в таблице в конце раздела.

Таблица 5.1 – Производство сельскохозяйственных культур и цены их продажи

с/х культуры	F, га	У, ц/га	ОП, ц.	Ц, тг/ц	ОСП, тыс. тенге	
					С общей площади	с 1 га
Яровая пшеница	3612,16	50	180608	650	117395,2	32,5
Кукуруза на силос	903,04	350	316064	600	189638,4	210
Люцерна	796,8	90	71712	600	43027,2	54
Всего:	5312				350060,8	296,5

5.2 Капитальные средства

Капитальные средства (вложения) на гидромелиоративные работы разделяются на две части: первое – прямые затраты на строительство, второе – затраты на освоение мелиоративных земель. Капитальные затраты принимаются согласно сметы проекта.

Экономичность производства определяется как отношение полученной от производства стоимости к капитальным затратам и определяется по формуле:

$$\frac{\text{ОСП}}{\text{КЗ}} \text{тенге/тенге}, \quad (85)$$

где ОЗ – общие затраты, тенге;

ЗВО – затраты водной организации, тенге;

РХ – расходы хозяйства, тенге;

СХЗ – сельскохозяйственные затраты, тенге.

Годовые затраты водохозяйственных предприятий.

Для орошения, наряду с капитальными затратами предусматриваются годовые затраты. Эти затраты связаны с суточной эксплуатацией оросительной системы. К ним относятся затраты:

- заработная плата рабочих, тенге;
- амортизация основных средств (статьи износа), А, тенге;
- годовые затраты на ремонт оросительной сети, А_г, тенге;
- очистка каналов, тенге;
- стоимость электроэнергии, горючего, тенге;
- затраты административного хозяйства, тенге;

Формулы вычисления:

$$A = \frac{a_{oc} \cdot \text{НЦ}}{100}, \quad A = \frac{a_{гр} \cdot \text{НЦ}}{100}, \quad A = \frac{a \cdot \text{НЦ}}{100} \quad (86)$$

где a_{oc} , $a_{гр}$, a – амортизационные нормы возврата основных средств, комплексных затрат на ремонт.

НЦ – начальная цена, тенге;

По ходу расчета начальную стоимость считаем равной капитальной.

Профессор Зузик Д.Т. предлагает принимать амортизационные нормы 2-3 процент от половины капитальных затрат:

$$A = a_{oc} \cdot \text{КЗ}; \quad a_{oc} = (2...3)\% \quad (87)$$

где А – амортизация основных средств, тенге;

a_{oc} - норма основных средств, %.

Зарботная плата работников водного предприятия:

$$\text{ЗП} = \frac{n \cdot E_n}{1000} \cdot \text{ЗП}_1, \quad (88)$$

где n – количество специалистов, деленное на 1000 га, $n=2...3$ чел.;

E_n - площадь орошения, га;

ЗП_1 - зарплата, тенге.

Затраты на очистку каналов:

$$OK = W \cdot F \cdot C_{оч}, \quad (89)$$

где W – объем очистки оросительной сети с 1 га;
 $C_{оч}$ - цена очистки 1 м³ отложений, тенге/м³.

Затраты на ремонт в течение года в пределах 1-1,5% от основных средств:

$$ГЗ = a_{ос} \cdot KЗ = (1 \dots 1,5)\%KЗ \quad (90)$$

Административно-хозяйственные затраты работников водного хозяйства принимается 30-35 % от годовой зарплаты:

$$АХЗ = (30 - 35)\%ГЗ, \quad (91)$$

где $ГЗ$ – годовая зарплата, тенге.

Затраты на потери воды в хозяйстве определяются по формуле:

$$ЗПВ = ЗПВ_1 \cdot F_n, \quad (92)$$

где $ЗПВ$ – затраты на 1 га потери воды в хозяйстве, тенге/га;

F_n - площадь орошаемых земель, га.

Результаты всех расчетов приведены в таблице 5.2

Себестоимость 1 м³ воды:

$$C = \frac{СМШ}{Г_n}, \quad (93)$$

Для хозяйства:

$$C_x = \frac{ЖСШ}{Г_n} \quad (94)$$

После нахождения общих затрат находим затраты на каждую культуру. Эти расчеты приведены в (приложение в таблице 5.3.)

Таблица 5.3 – Разделение мелиоративных затрат на каждую культуру по объему воды.

Сельскохозяйственные культуры	F_n , га	M , м ³ /га	Общий объем воды		$I_{мел}$, тыс.тг
			тыс.м ³	%	
1. Яровая пшеница	3612,16	3300	11920	64	43799427
2. Кукуруза на силос	903,04	3800	3432	18	12608926
3. Люцерна	796,8	4100	3267	18	12003854
Всего	5312		18619	100	68412207

Здесь M – подача воды за поливной период на 1 га, м³/га;

W – общее количество воды, млн. м³;

$ЖШС$ – общий расход воды, тыс.тенге.

5.3 Годовые сельскохозяйственные и общие затраты, себестоимость и чистая прибыль

В хозяйстве сельскохозяйственные затраты состоят из: пахота земли, боронование, семена, посадка, стоимость удобрений, прореживание, уборка, транспортирование и других.

Затраты каждой сельскохозяйственной культуры можно определить по их технологическим картам или по нормам каждой культуры на 1 гектар.

Сельскохозяйственные затраты культур определяются по формуле:

$$СХЗ = СХЗ_{1га} \cdot F_n, \quad (95)$$

где $СХЗ_{1га}$ – количество затрат 1 га сельскохозяйственной культуры.

Общие затраты состоят из сельскохозяйственных и мелиоративных затрат:

$$ОЗ = СХЗ + МЗ, \quad (96)$$

Себестоимость производства:

$$СП = \frac{ОЗ}{ОУ}, \quad (97)$$

где $ОЗ$ – годовая затрата;

$СХЗ$ – сельскохозяйственные затраты;

$МЗ$ – мелиоративные затраты;

$ОУ$ – общее производство (урожай);

$СП$ – себестоимость.

Стоимость производства состоит из произведенной продукции на орошаемых землях и животноводства:

$$СОП = СОП_{оз} + СОП_{ж} \quad (98)$$

Чистая прибыль складывается из продукции посевных земель и животноводства:

$$ЧП = ЧП_{оз} + ЧП_{ж}, \quad (99)$$

$$ЧП = 15826 + 4728828 = 4744654 \text{ тенге}$$

где $ЧП$ – общий чистый доход;

$ЧП_{оз}$ – доход от посевов;

$ЧП_{ж}$ – чистый доход животноводства.

Производство продукции животноводства определяется по формуле:

$$П_{ж} = \frac{ОК_{ж}}{Υ}, \quad (100)$$

где $П_{ж}$ - объем производства животноводства, ц;

$ОК_{ж}$ – общий объем кормов, ц;

$Υ$ - затраты 1 кг продукции животноводства.

В среднем затраты кормов: 1 кг мяса – 9 кг; на 1 кг молока – 1,2 кг.

Стоимость продукции животноводства определяется по формуле:

$$СЖ = Ц_{ж} \cdot О_{ж}, \quad (101)$$

где $СЖ$ – стоимость продукции животноводства, тенге;

$Ц_{ж}$ - покупная цена животноводства, тенге/ц;

$О_{ж}$ – объем производства, ц.

Чистый доход от животноводческой продукции определяется по формуле:

$$ЧД_{ж} = СЖ - СЖ_{ж} \quad (102)$$

Таблица 5.4 – Все расчеты

Сельско- хозяйственные культуры	F_n , га	$I_{мел.}$, тыс.тг	$I_{сх}$, тыс.тг		Дополнительные затраты, тыс.тг	Себестоимость тыс.тг	Чистый доход	
			На 1 га	Для всей площади			Со всей площади, тыс.тг	На 1 га, тыс.тг
1. Яровая пшеница	3612,16	43799	13,00	46958	90758	1815, 15	26638	7
2. Кукуруза на силос	903,04	12609	84,00	75855	88464	252,7 6	101174	112
3. Люцерна	796,8	12004	21,60	17211	29215	324,6 1	13812	17
Всего	5312	68412		140024	208437		141624	

5.4 Затраты труда и его производительность

Уровень развития производства в хозяйстве характеризуется показателями, затраты труда и его производительностью. Один рабочий в день сколько производит и каков рост его производительности – это необходимо определить. Все расчеты приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Затраты труда и его производительность

Сельскохозяйственные культуры	F_n , га	Затраты труда, чел/день	Суточная производительность 1- го рабочего
----------------------------------	---------------	----------------------------	---

		На 1 га	Общая площадь	ц.	тенге
1. Яровая пшеница	3612,16	20	72243,2	2,5	1625
2. Кукуруза на силос	903,04	20	18060,8	17,5	10500
3. Люцерна	796,8	15	11952	6	3600
Всего	5312		102256		15725

5.5 Показатели экономичности капитальных средств

Экономичность капитальных средств определяют следующие показатели:
Общий коэффициент экономичности:

$$\mathcal{E}_{\text{дчд}} = \frac{\text{ДЧД}}{\text{КС}}, \quad (103)$$

где ДЧД – дополнительный чистый доход с орошаемых земель после проведения мелиоративных работ.

Окупаемость капитальных вложений. Основным период окупаемости, то есть период возврата средств затраченных на строительство оросительной сети определяется по чистой прибыли по следующей формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{\text{КС}}{\mathcal{E}_{\text{дчд}}} \quad (104)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе выполнены расчеты по орошению 240 га земель села Енбекши, Карасайского района, Алматинской области.

Площади земель в 240 га, требующие мелиоративного улучшения, расположены к востоку в 5 км от центральной усадьбы. Засоренная дренажная система за время продолжительного орошения оказала большое влияние на гидрогеологические и почвенно–мелиоративные условия участка. Это положение обусловило поднятие уровня грунтовых вод, которое привело к повышению минерализации и засоления большей части территории участка.

В дипломной работе для рассматриваемого участка рассмотрены шесть максимально насыщенных посевных полей.

На трассе магистрального канала для осаждения вредных частиц и промывки наносов предусмотрено устройство отстойника.

Запроектированное водозаборное сооружение, обеспечивающее постоянную подачу оросительной воды в требуемом количестве на орошаемые поля с целью производства сельскохозяйственных культур и повышения их урожайности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Богушевский А.А., Голованов А.И. и др. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации, М., «Колос», 1987 г.
- 2 Дементьев В.Г. Орошение, М., «Колос», 1986 г.
- 3 Шаров И.А. Эксплуатация гидромелиоративных систем, М., «Колос», 1968 г.
- 4 Шумаков Б.Б., Лобов Н.Ф. ормопроизводство на орошаемых землях, М., «Россельхозиздат», 1987 г.
- 5 Под редакцией Е.С.Маркова. Практикум по сельскохозяйственным гидротехническим мелиорациям, М., «Агропромиздат», 1990 г.
- 6 Под редакцией Б.Б.Шумакова. Справочник по мелиорации и водному хозяйству орошение, М., «Агропромиздат», 1990 г.
- 7 Ясинецкий В.Г. Организация и технология гидромелиоративных работ, М., «Агропромиздат», 1986 г.
- 8 Ясинецкий В.Г. Организация, планирование и основы управления водохозяйственным строительством, М., «Агропромиздат», 1982 г.
- 9 Абдураманов А.А. гидравлика, Тараз, 2000 г.
- 10 Волковский П.А., Розова А.А. практикум по сельскохозяйственным мелиорациям, М., «Колос», 1989 г.
- 11 Под редакцией розанова Н.П. Гидротехнические сооружения, М., «Стройиздат», 1987 г.
- 12 Под редакцией Алексеева В.И., Гершунова Э.В. справочник гидротехника, Алматы, «Кайнар», 1986 г.
- 13 Волков И.М., Кононенко П.Ф. и др. Проектирование гидротехнических сооружений, М., «Колос», 1986 г.
- 14 Зюзик Д.Т. Экономика водного хозяйства, М., «Колос», 1989 г.
- 15 Под редакцией Булатова А.С. экономика, М., «Бек», 1997 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1.1 – Среднее количество осадков, мм

Г	Месяцы												I-III	V-X	
		I	II	V		I	II	III	X		I	II			
04	4	3	2	2	9	1	5	4	2	2	0	7	6	75	61

Таблица А.1.2 – Относительная влажность, %

Г	Месяцы												I-III	V-X	Год
		I	II	V		I	II	III	X		I	II			
04	7	7	0	5	2	8	1	0	4	8	1	0	3	7	9

Таблица А.1.3 – Расчетные геотехнические характеристики грунтов по осушаемости 0,95 вероятности

Наименование грунтов	Плотность грунта при естественной влажности, $\rho, \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$	Модуль деформации, Е, МПа	Удельное сцепление, С, кПа	Угол внутреннего трения, φ , град
Растительный слой почвы	На участке поймы средняя толщина 0,3 м, а выше поймы 0,2 м			
Пылеватый песок	1,88	19	0	26
Мелкий песок	1,99	21	0	26
Средний песок	2,02	22	0	28
Гравийный крупный песок	-	30	0	32
Гравийный грунт	-	30	0	32

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.2.1 – Испарение подземных вод на землях 2,5 млн. м³

№	Интервалы расположения уровня грунтовых вод (УГВ), м	Способность испарения, м ³ /га	Испарение, м ³ /га	Объем участка	Общее испарение, м ³ /га
1	До 1-го	12870	9899	137	1,3
2	1-2	-	5295	190	1,0
3	2-3	-	2189	103	0,2
4	3-5	-	234	15	0,003
Всего:					2,5

Таблица Б.2.2 – Общий водный баланс, млн. м³/м³/га

Элементы баланса	Современное состояние	Проектное состояние
Приходная часть Осадки, О	2,8/2995	2,8/2995
Поступление поверхностных вод	4,8/5134	8,4/8984
Поступление подземных вод	0,4/428	1,3/1390
Восполнение подземных вод за счет вод под давлением, q _{пер.}	-	-
Всего:	8,0/8556	12,5/13369
РАСХОДНАЯ ЧАСТЬ	-	-
Утечка поверхностных вод, О	-	-
Утечки поверхностных вод, в том числе в Капчагайское водохранилище	0,5/535 0,2/231	0,2/231 0,2/231
Общее испарение E _{сум} , в том числе подземных вод E _v , осадков E _{ос}	1,5/8021 2,5/2674	8,3/8874 -2,2/2353
Удаление воды коллекторно-дренажной системой Д	-	4,0/4278
Потери подземных вод за счет понижения уровня в нижние слои, q _{ор}	-	-
Забор воды на сельскохозяйственные нужды и для водоснабжения, О _т	-	-
Всего:	8,0/8556	12,5/13369
БАЛАНС (+,-)	0	-00
1046528-87160-21		

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2.3 – Баланс подземных вод, млн. м³/м³/га

Элементы баланса	Современное состояние	Проектное состояние
ПРИХОДНАЯ ЧАСТЬ	0,4/428	1,3/1390
Поступление подземных вод		
Общее инфильтрационное питание, в том числе осадки $W_{ос}$, и оросительные воды	0,6/642 2/2139	0,6/642 2,3/2460
Восполнение подземных вод за счет вод под давлением, $q_{пер}$	-	-
ВСЕГО:	3,0/3209	4,2/4492
БАЛАНС (+,-)	0	00
1046528-87160-21		

Таблица Б.2.4 - Скорость впитывания воды в почву W_{cp} и толщина слоя h_t

t, час	W_t , м/час	t^a	W_{cp} , м/час	h_t , м	Примечание
0.2	0.25	0.32	0.94	0.19	$K_1 = 0.08$ $K_0 = 0.3$ $\alpha = 0.7$
0.4	0.15	0.53	0.57	0.23	
1.0	0.08	1.0	0.3	0.3	
2.0	0.05	1.62	0.19	0.37	
3.0	0.04	2.16	0.14	0.42	
4.0	0.03	2.64	0.11	0.46	
6.0	0.03	3.5	0.09	0.51	
8.0	0.029	4.29	0.07	0.56	
10.0	0.016	5.01	0.06	0.6	
12.0	0.014	5.69	0.05	0.6	
14.0	0.013	6.34	0.05	0.66	
16.0	0.012	6.96	0.04	0.69	
18.0	0.011	7.56	0.04	0.71	
20.0	0.0098	8.14	0.04	0.74	
22.0	0.0092	8.7	0.03	0.76	
24.0	0.0086	9.25	0.03	0.78	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2.6 – Расчет гидравлических элементов канала

h,м	$\omega, \text{м}^2$	$\chi, \text{м}$	R,м	C	V,м/с	$\sqrt{R_i}$	Q,м ³ /с
1	2	3	4	5	6	7	8
0.1	0.06	0.78	0.99	16.87	0.41	0.024	0.025
0.2	0.16	1.06	0.13	17.67	0.49	0.028	0.069
0.3	0.24	1.35	0.18	18.68	0.61	0.033	0.15
0.4	0.36	1.63	0.22	19.33	0.7	0.036	0.25
0.5	0.5	1.91	0.26	19.88	0.79	0.039	0.395
0.6	0.66	2.19	0.3	20.37	0.86	0.042	0.564

Таблица Б.2.9 – Биологический коэффициенты для сельскохозяйственных культур в зависимости от суммарной активной температуры

Культуры	Сумма активной температуры °С в вегетационный период	Природные зоны
		Горно-степная
Люцерна	0-200	0.86
	200-400	0.89
	400-600	0.94
	600-800	1.01
	800-900	1.08
	900-1000	1.10
	1000-1200	0.82
	1200-1400	0.87
	1400-1600	0.95
	1600-1800	1.03
	1800-2000	1.09
	2000-2200	0.81
	2200-2400	0.88
	2400-2600	0.95
	2600-2700	1.02
	2700-2800	1.06
	2800-3000	1.10
	3000-3200	0.81
	3200-3400	0.87
	3400-3600	0.95
	3600-3800	1.06
Ячмень	0-200	0.70
	200-400	0.76
	400-600	0.87
	600-800	1.00
	800-1000	1.12
	1000-1200	1.13

Продолжение приложения Б

продолжение таблица Б.2.9

Культуры	Сумма активной температуры 0С в вегетационный период	Природные зоны
		Горно-степная
артофель	1200-1400	0.92
	1400-1500	0.70
	0-200	0.64
	200-400	0.67
	400-600	0.69
	600-800	0.74
	800-1000	0.79
	1000-1200	0.88
	1200-1400	0.94
	1400-1600	0.99
	1600-1800	1.08
	1800-2000	1.14
	2000-2200	1.15
	2200-2400	1.12
	2400-2600	1.06
	2600-2800	0.97
	2800-3000	0.87
Кукуруза на силос	0-200	0.61
	200-400	0.63
	400-600	0.69
	600-800	0.76
	800-1000	0.83
	1000-1200	0.89
	1200-1400	0.99
	1400-1600	1.06
	1600-1800	1.04
	1800-2000	0.97
	2000-2200	0.88
	2200-2400	0.80

Таблица Б.2.11 – Сумма водопотребления за прошлые года и расчет оросительной нормы

Расчетные показатели	Месяцы						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
Температура воздуха, 0С	12.2	17.3	20.6	25.4	24.8	20.7	20.2
Относительная влажность воздуха, %	70	55	52	48	41	40	51
Дефицит влажности воздуха, %	30	45	48	52	59	60	49
Количество осадков, мм	32	39	31	25	14	19	160
Сумма нормальных температур, 0С	366	930	1550	2335	3105	3725	3725
Испарение E, м ³ /га	750	1450	1800	2380	2640	2260	11280

Продолжение приложения Б

продолжение таблицы Б.2.11

Расчетные показатели	Месяцы						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
Микроклиматический коэффициент, K_0	1.0	1.0	0.95	0.9	0.85	0.85	0.925
Биологический коэффициент, K_6	0.87	0.99	0.9	0.95	0.97	0.93	0.94
Сумма водопотребления, $\text{м}^3/\text{га}$	650	1440	1540	2035	2175	1785	9625
Коэффициент использования грунтовых вод	-	0.05	0.1	0.15	0.15	0.15	0.13
Количество используемой грунтовой воды, $\text{м}^3/\text{га}$	-	72	154	305	326	268	1125
Глубина слоя активного влагообмена, м	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	-
Рост слоя влагообмена, м	0.8	0.1	0.1	-	-	-	-
Производительность запаса влаги из почвы, $\text{м}^3/\text{г}$	540	608	675	675	675	675	-
Прирост за счет углубления слоя	540	67.5	67.5	-	-	-	675
Дефицит водопотребления в местах близкого расположения грунтовых вод, $\text{м}^3/\text{га}$	-210	700	1008	1480	1710	1330	6230
Для вегетации	-	700	1008	1480	1710	1330	6230
Процент от суммы	-	11.0	16.0	24.0	28.0	21.0	100

Таблица Б.2.12 – Сумма водопотребления и расчет нормы полива в текущем году для люцерны

Расчетные показатели	Месяцы						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	12.2	17.3	20.6	25.4	24.8	20.7	20.2
Относительная влажность воздуха, %	70	55	52	48	41	40	51
Дефицит влажности воздуха, %	30	45	48	52	59	60	49
Количество осадков, мм	32	39	31	25	14	19	160
Сумма нормальных температур, $^{\circ}\text{C}$	366	930	1550	2335	3105	372	3725
Испарение E , $\text{м}^3/\text{га}$	750	1450	1800	2380	2640	226	11280
Микроклиматический коэффициент, K_0	1.0	1.0	0.95	0.9	0.85	0.85	0.925
Биологический коэффициент, K_6	0.87	0.99	0.9	0.95	0.97	0.93	0.94
Сумма водопотребления, $\text{м}^3/\text{га}$	650	1440	1540	2035	2175	1785	9625
Коэффициент использования грунтовых вод	-	0.05	0.1	0.15	0.15	0.15	0.13
Количество используемой грунтовой воды, $\text{м}^3/\text{га}$	-	72	154	305	326	268	1125
Глубина слоя активного влагообмена, м	0.4	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	-

Продолжение приложения Б

продолжение таблицы Б.2.12

Расчетные показатели	Месяцы						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
Рост слоя влагообмена, м	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	-	-
Производительность запаса влаги из почвы, м ³ /га	540	810	1080	1215	1350	1350	-
Прирост за счет углубления слоя	540	270	270	135	135	-	1350
Дефицит водопотребления в местах близкого расположения грунтовых вод, м ³ /га	210	495	805	1350	1580	1335	5565
Для вегетации	-	495	805	1350	1580	1335	5565
Процент от суммы	-	9.0	15.0	24.0	28.0	24.0	100

Таблица Б.2.13 – Дополнительное водопотребление и расчет нормы полива ячменя

Расчетные показатели	Месяцы			
	IV	V	VI	IV-VI
Температура воздуха, °С	12.2	17.3	20.6	16.7
Относительная влажность воздуха, %	70	55	52	59
Дефицит влажности воздуха, %	30	45	48	41
Количество осадков, мм	32	39	31	102
Сумма нормальных температур, 0С	366	930	1550	2300
Испарение Е, м3/га	750	1450	1800	4000
Микроклиматический коэффициент, К0	1.0	1.0	0.95	0.98
Биологический коэффициент, Кб	0.72	0.97	0.95	0.88
Сумма водопотребления, м3/га	540	1400	1625	3565
Коэффициент использования грунтовых вод	IV	V	VI	IV-VI
	-	0.05	0.1	-
Количество используемой грунтовой воды, м3/га	-	70	160	230
Глубина слоя активного влагообмена, м	0.4	0.6	0.8	-
Рост слоя влагообмена, м	0.4	0.2	0.2	-
Расход запаса почвенных вод, м3/га	795	1190	1590	-
Начальное местоположение по глубине	795	395	400	1590
Расчетные показатели	Месяцы			
Рост от углубления слоя	-575	-30	725	725
Для вегетации	-	-	725	725
Процент от суммы	-	-	100	100

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2.14 – Дополнительное водопотребление картофеля и расчет нормы полива

Расчетные показатели	Месяцы					
	IV	V	VI	VII	VIII	IV-VIII
Температура воздуха, °С	12.2	17.3	20.6	25.4	24.8	20.06
Относительная влажность воздуха, %	70	55	52	48	41	53
Дефицит влажности воздуха, %	30	45	48	52	59	47
Количество осадков, мм	32	39	31	25	14	141
Сумма нормальных температур, °С	366	930	1550	2335	3105	3725
Испарение E, м³/га	750	1450	1800	2380	2640	9020
Микроклиматический коэффициент, K ₀	1.0	1.0	0.95	0.9	0.85	0.94
Биологический коэффициент, K _б	0.63	0.73	0.92	1.1	0.97	0.87
Сумма водопотребления, м³/га	470	1060	1575	2355	2175	7635
Коэффициент использования грунтовых вод	-	0.05	0.1	0.15	0.15	-
Количество используемой грунтовой воды, м³/га	-	53	155	355	325	888
Глубина слоя активного влагообмена, м	0.4	0.6	0.8	0.9	1.0	-
Рост слоя влагообмена, м	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	-
Расход запаса почвенных вод, м³/га	600	900	1200	1350	1500	-
Начальное местоположение по глубине	600	300	300	150	150	1500
Рост от углубления слоя	-450	-133	677	1600	1560	3837
Дефицит водопотребления при близком расположении грунтовых вод	-	-	677	1600	1560	3837
Для вегетации с дополнительным процентом	-	-	18.0	42.0	40.0	100

Таблица Б.2.15 – Дополнительное водопотребление кукурузы на силос и расчет нормы полива

Расчетные показатели	Месяцы			
	V	VI	VII	V-VII
Температура воздуха, °С	17.3	20.6	25.4	21.1
Относительная влажность воздуха, %	55	52	48	52
Дефицит влажности воздуха, %	45	48	52	48
Количество осадков, мм	39	31	25	95
Сумма нормальных температур, °С	930	1550	2335	3100
Испарение E, м³/га	1450	1800	2380	5630
Микроклиматический коэффициент, K ₀	1.0	0.95	0.9	0.95
Биологический коэффициент, K _б	0.74	0.96	0.94	0.88
Сумма водопотребления, м³/га	1075	1640	2015	4730
Коэффициент использования грунтовых вод	0.05	0.1	0.15	-
Количество используемой грунтовой воды, м³/га	55	165	300	520
Глубина слоя активного влагообмена, м	0.4	0.6	0.8	-

Продолжение таблицы Б.2.15

Расчетные показатели	Месяцы			
	V	VI	VII	V-VII
Рост слоя влагообмена, м	0.4	0.2	0.2	-
Расход запаса почвенных вод, м ³ /га	830	1245	1660	-
Начальное местоположение по глубине	830	415	415	-
Рост от углубления слоя	-200	550	1050	1600
Дефицит водопотребления при близком расположении грунтовых вод	-	550	1050	1600
Для вегетации с дополнительным процентом	-	34.5	66.0	100

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.5.2 – Результаты всех расчетов

Виды затрат	Затраты на 1 га, тенге/га	Состав затрат %	Формулы, расчеты
1	2	3	4
Межхозяйственные мелиоративные затраты			
1. Амортизация	13,94	1	$A = a \cdot K_{cmp}$
2. Зарплата	190,00	11	$3П = \frac{n}{1000} \cdot 3П_1 \cdot F_n = \frac{2}{1000} \cdot 95000 \cdot 5312 =$ = 1009280 тенге
3. Затраты на очистку сети	600,00	35	$I_6 = W \cdot F_n \cdot C = 8 \cdot 5312 \cdot 75 =$ = 3187200 тенге
4. Административно- хозяйственные затраты	66,50	4	$I_{axp} = 0,35 \cdot 3П = 0,35 \cdot 1009280 =$ = 353248 тенге
5. Годовой ремонт	836,40	49	$I_m = a_m \cdot K_{cmp} = 0,012 \cdot 3702480 =$ = 44430 тг
Сумма	1706,84	100	4668207 тг
Внутренние хозяйственно-мелиоративные затраты			
Сумма	12000		$I_{мел}^{вх} = I_{мел} \cdot F_n = 12000 \cdot 5312 =$ = 63744000 тг.
Всего			$I_{мел}^{сх} = I_{мел}^{мх} + I_{мел}^{вх} = 4668207 +$ 63744000 = 68412207 тг

Таблица В.5.5 – Производство животноводства. Цена, чистая прибыль

Сельско- хозяйствен ные культуры	ВП, ц	K	Приведенные затраты на производство корма, ц	Затраты на производство 31 кг продукции, кг	ВП _{жс} , ц.	Розничная цена т/ц	ЖОБ _ж , тенге	ЖЗ _{мш} , тенге	ТО _ж , тенге
Яровая пшеница	180608	0,65	117395,2	9	13043,9	36000	46958,08	30522,8	16435,3
Кукуруза на силос	31606 4	0,2	205441,6	9	22826,8	38000	86742,01	56382,3	30359,7
Люцерна	71712	0,52	50198,4	1,2	41832,0	3000	125496	81572,4	43923,6
Всего									90718,6

Продолжение приложения В

Таблица В.5.7 – Основные экономические показатели оросительной сети

Показатели	Размерность	Формулы	Числовые показатели
1. Площадь орошения	га	F_n	240
2. Себестоимость всей продукции, всего 1 га	тыс. тг тыс. тг/га	$\frac{CBП}{F_n}$	350060,8 296,5
3. Затраты на КС	тыс. тг	$K_{стр}$	3702,48
4. Затраты на освоение	тыс. тг	$K_{сети} + K_{осв}$	1643017,52
5. Суммарные	тыс. тг	$K_{сум}$	1646720
6. Удельные КЗ	тыс. тг.	$K_{уд}$	310
7. Годовые затраты водных организаций	тыс. тг.	$I_{мел}^{мх}$	4668,2
8. Годовые расходы воды в хозяйстве	тыс. тг	$I_{мел}^{вх}$	68412,2
9. Совокупные годовые затраты	тыс. тг	$I_{сум}$	208437
10. Себестоимость оросительной воды	тг/м ³	$Сб = \frac{I_{мел}}{W}$	3,67
11. КПД		η	0,85
12. Коэффициент использования земли		$KЗИ$	0,83
13. Подача оросительной воды в систему	тыс. м3	$W_{нт}$	18619
14. Подача оросительной воды в систему	тыс. м3	$W_{бр}$	15825,78
15. Затраты труда всего на 1 га	тг тг/га	$\frac{ПТ}{F_n}$	15725 26
16. Чистый доход	тыс.тг	$ЧД$	232343
17. Уровень рентабельности	%	$УР = \frac{ЧД}{I} \cdot 100$	68
18. Показатель экономичности капитальных вложений		$\mathcal{E} = \frac{ЧД}{K_{сум}}$	0,14
19. Период окупаемости капитальных вложений	год	$Ток = \frac{K_{сум}}{ЧД}$	7

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу

Кәкен Іляс Қуанышұлы

6B05202– Гидрогеология и инженерная геология

На тему: Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района,
Алматинской области

Дипломная работа Кәкен І.Қ. написан на тему: «Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области».

Перед студентом была поставлена цель: экономичное производство сельскохозяйственных культур путем обеспечения нормальных мелиоративных условий на орошаемых землях.

Дипломная работа имеет специализированную в соответствии с действующими методическими рекомендациями и нормативно-правовыми актами установленные законодательством Республики Казахстан.

В дипломной работе изложены общая и геолого-гидрогеологическая характеристика района, предоставлена методика, виды и объемы проектируемых работ. Также имеется сметная часть. Приводятся сводные таблицы и карты.

В дипломной работе используются материалы ранее выполненных работ на рассматриваемой территории.

Считаю, что Кәкен І.Қ. освоил методику экономичного производство сельскохозяйственных культур путем обеспечения нормальных мелиоративных условий на орошаемых землях. Подготовлен к работе по ОП 6B05202 – Гидрогеология и инженерная геология.

Научный руководитель

доктор PhD, старший преподаватель

 Кульдеева Э.М.

(подпись)

« 11 » 06 2025 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

Кәкен Іләс Қуанышұлы

6B05202 – Гидрогеология и инженерная геология

На тему: Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области

Выполнено:

- а) графическая часть на 11 листах
- б) пояснительная записка на 49 страницах

СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Дипломная работа состоит из введения, из 5 частей глав, заключения, списка использованной литературы и графических приложений.

Целью дипломной работы на тему «Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области» является улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель.

В начале работы природно-климатические характеристики района проектирования, а также общий технический раздел орошаемых земель

В основной части представлена охрана окружающей среды и водных ресурсов, безопасность жизнедеятельности и охрана труда, и одно из самых главных экономических раздел.

В заключении выводы о дипломной работе представлены расчеты по орошению 240 га земли села Енбекши, запроектированное водозаборное сооружение, обеспечивающее постоянную подачу оросительной воды в требуемом количестве на орошаемые поля.

ОЦЕНКА ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Дипломная работа выполнена в соответствии со всеми требованиями и стандартами. Студентом были усмотрены все замечания. Дипломную работу оцениваю на «90».

Рецензент

Гидрогеолог ТОО «Производственная компания «ГЕОТЕРМ», магистр технических наук
(должность, подразделение, звание)

Кисмелъева Б.Р.

2025 г.



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагияттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Кәкен І.Қ.

Тақырыбы: "Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области"

Жетекшісі: Эльмира Кульдеева

1-ұқсастық коэффициенті (30): 4.6

2-ұқсастық коэффициенті (5): 3

Дәйексөз (35): 0.2

Әріптерді ауыстыру: 39

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☒ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

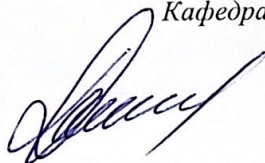
☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

2025-06-09

Күні

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кәкен І.Қ.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: "Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области"

Научный руководитель: Эльмира Кульдеева

Коэффициент Подобия 1: 4.6

Коэффициент Подобия 2: 3

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 39

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

2025-06-09

Дата

Заведующий кафедрой



Отчет подобия

Метаданные

Название организации

Satbayev University

Название

"Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области"

Автор Научный руководитель / Эксперт

Көкен І.Қ.Эльмира Кульдеева

Подразделение

ИГИНГД

Объем найденных подоби

КП-ия определяют, какой процент текста по отношению к общему объему текста был найден в различных источниках.. Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.

4.56%

4.56%

КП1

25

Длина фразы для коэффициента подоби 2

2.98%

2.98%

КП2

8857

Количество слов

0.24%

0.24%

КЦ

76963

Количество символов

Тревога

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв	Б	39
Интервалы	A→	0
Микропробелы	␣	0
Белые знаки	␣	0
Парафразы (SmartMarks)	a	20

Подобия по списку источников

Ниже представлен список источников. В этом списке представлены источники из различных баз данных. Цвет текста означает в каком источнике он был найден. Эти источники и значения Коэффициента Подоби не отражают прямого плагиата. Необходимо открыть каждый источник и проанализировать содержание и правильность оформления источника.

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Диплом_Шакарим.doc 5/19/2017 Satbayev University (ИГИНГД)	97 1.10 %
2	Диплом_Шакарим.doc 5/19/2017 Satbayev University (ИГИНГД)	76 0.86 %

3	Диплом_Шакарим.doc 5/19/2017 Satbayev University (ИГиНГД)	55 0.62 %
4	https://official.satbayev.university/download/document/16065/2020%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%92%D0%A0%D0%B1%20%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B4%D3%99%D0%BB%D1%96%20%D0%9C.%D0%A1..pdf	36 0.41 %
5	https://official.satbayev.university/download/document/16065/2020%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%92%D0%A0%D0%B1%20%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B4%D3%99%D0%BB%D1%96%20%D0%9C.%D0%A1..pdf	20 0.23 %
6	Документ из базы НЭУ 51c931ff-8d54-4db7-bbdc-071fc0a80d1d.doc 11/5/2015 NARXOZ (NEU) (Information Technology Center)	15 0.17 %
7	https://studfile.net/preview/4071265/	13 0.15 %
8	Диплом_Жусупова.doc 5/19/2017 Satbayev University (ИГиНГД)	12 0.14 %
9	Диплом_Жусупова.doc 5/19/2017 Satbayev University (ИГиНГД)	11 0.12 %
10	Диплом_Жусупова.doc 5/19/2017 Satbayev University (ИГиНГД)	11 0.12 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (3.20 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Диплом_Шакарим.doc 5/19/2017 Satbayev University (ИГиНГД)	238 (4) 2.69 %
2	Диплом_Жусупова.doc 5/19/2017 Satbayev University (ИГиНГД)	45 (5) 0.51 %

из программы обмена базами данных (0.49 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	KazNAU/3788_ccf9b824d0acd5309af30315352bc9f6.docx 5/19/2021 Kazakh National Agrarian University (КазНАИУ)	28 (3) 0.32 %
2	Документ из базы НЭУ 51c931ff-8d54-4db7-bbdc-071fc0a80d1d.doc 11/5/2015 NARXOZ (NEU) (Information Technology Center)	15 (1) 0.17 %

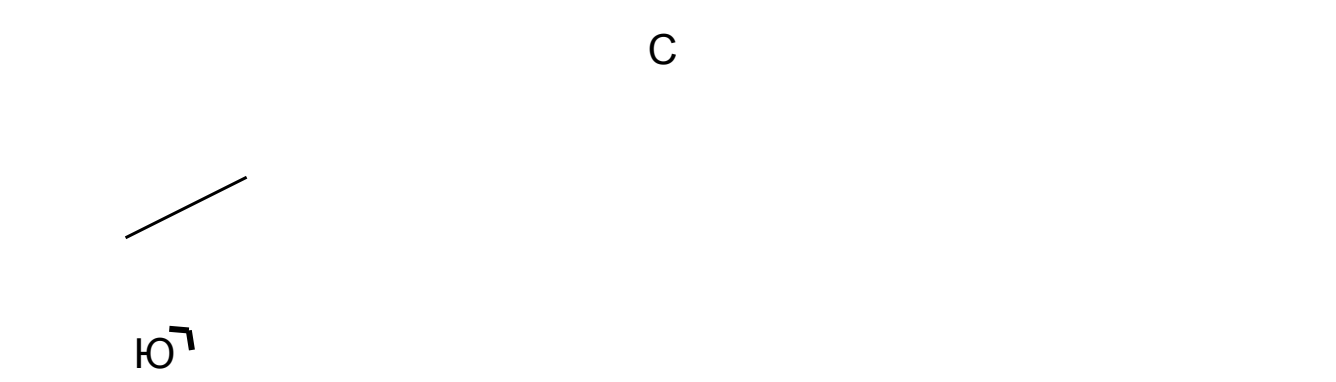
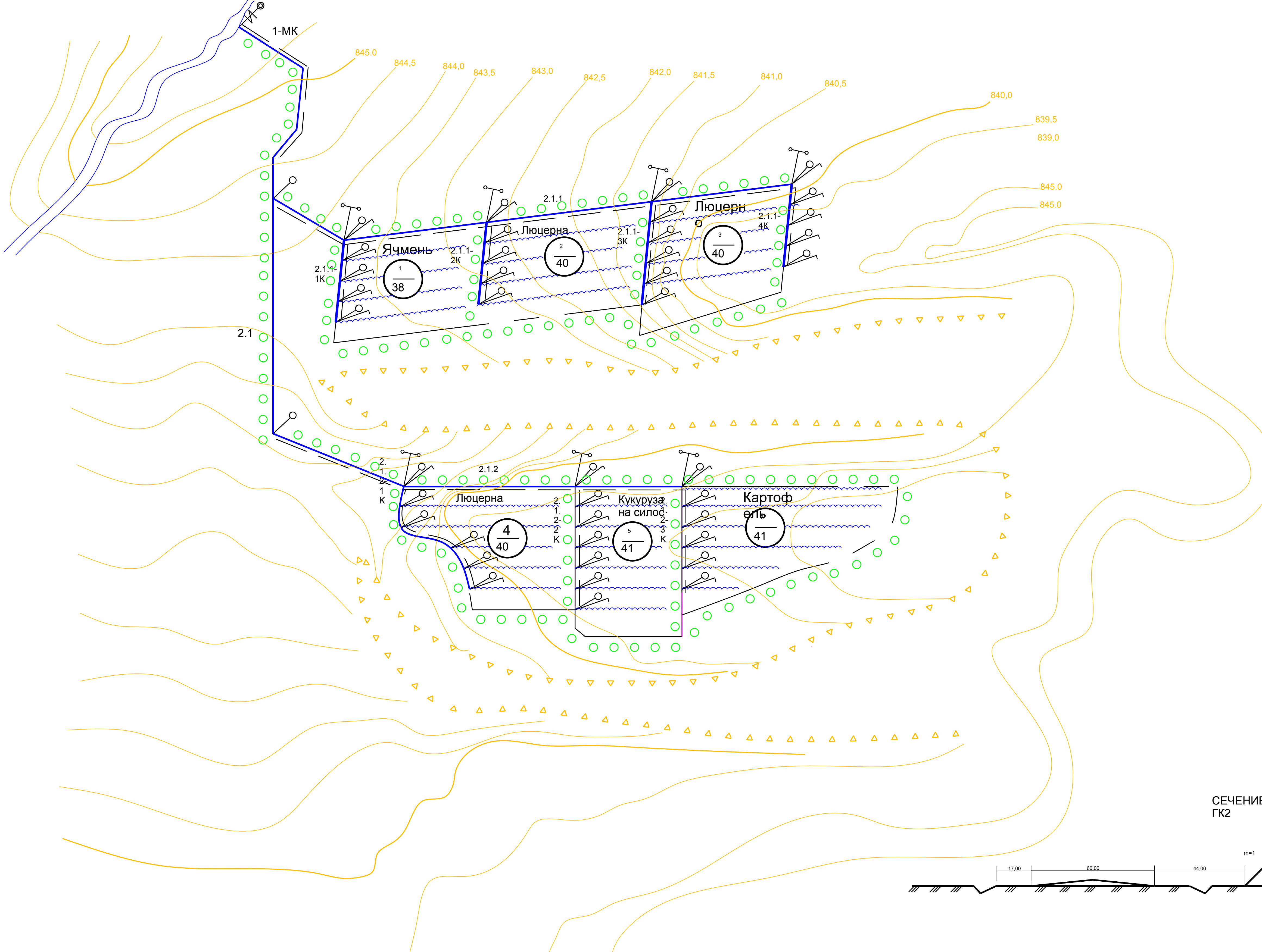
из интернета (0.88 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
---------------------	--------------	---

1	https://official.satbayev.university/download/document/16065/2020%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%92%D0%A0%D0%B1%20%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B4%D3%99%D0%BB%D1%96%20%D0%9C.%D0%A1..pdf	65 (3) 0.73 %
2	https://studfile.net/preview/4071265/	13 (1) 0.15 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

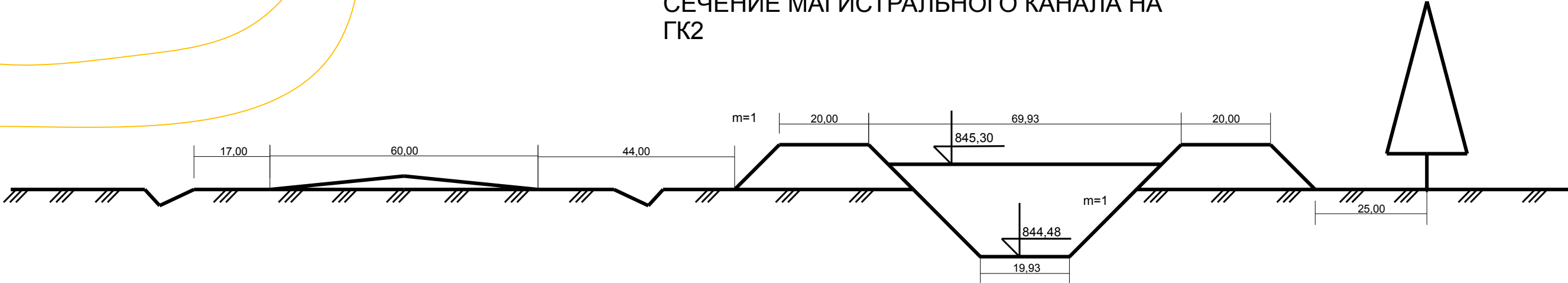
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---



ПАСПОРТ ПРОЕКТА

1	Месторасположение		село Енбекши"	
2	Источник орошения		река Каскелен	
3	Расходы воды на канале		695-831	
4	Площадь, га	нетто	240	
		брутто	342	
		валовая	582	
5	Коэффициент использования		0,7	
6	Каналы:		пропускная способность, л/с	длина каналов, м
	а)временные оросители		60	205
	б)участковые каналы		280	498
	в)групповые распределители		345	492
	г)хозяйственный канал		540	289
	д)магистральный канал		564	980
7	КПД		0,85	
8	Длина дорог, км		12,110	
9	Способ полива		поверхностный	
10	Объем воды в системе, м ³		2026350	
11	Эксплуатационная затрата, тг			
	на 1 га, тг		380000 тг	

СЕЧЕНИЕ МАГИСТРАЛЬНОГО КАНАЛА НА ГК2



- 5

73

Неполей и площадь нетто
- ○

Дороги

○ ○

Лесополосы

~~~~~

Временные оросители и выводные борозды

---

Границы севооборотного массива
- 1-МК

Магистральный канал

1-1К

Хозяйственный канал

1-1К 1

Групповой распределитель

1-1К2.1

Учасковые каналы

1-1К2.1
- ⊙

Головное сооружение

⌵

Водовыпуск в групповой распределитель

⌵

Водовыпуск в участковый канал

⌵

Водовыпуск во временный ороситель

⌵

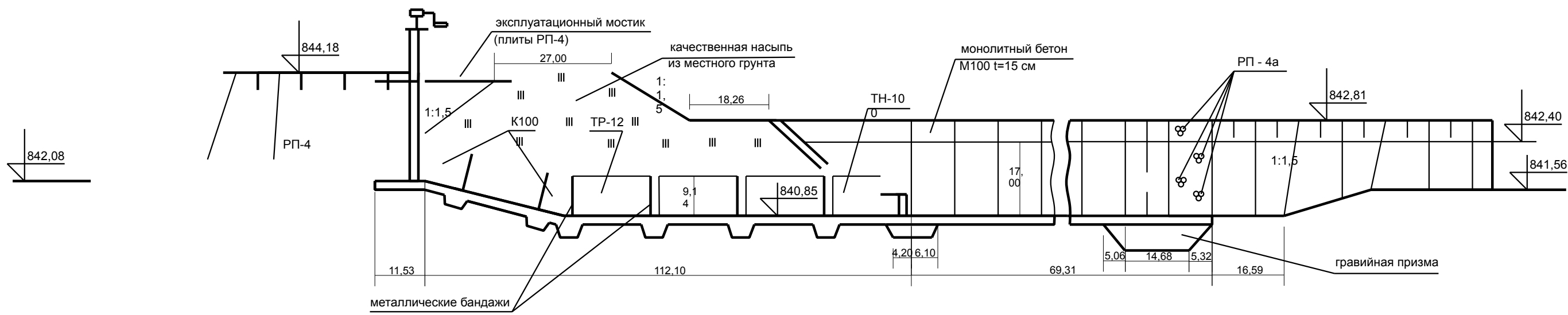
Водомер во временном оросителе

|            |                |      |      |                                                                             |             |           |
|------------|----------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|            |                |      |      | Дипломная работа-6B05202                                                    |             |           |
| Должность  | ФИО            | Дата | Подп | Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области | Вид чертежа | Масштаб   |
| Заф. Каф   | Әуелхан Е.С.   |      |      |                                                                             | Карта       | 1:200 000 |
| Руков.     | Кульдеева Ә.М. |      |      |                                                                             |             |           |
| Рецензент  | Кисмелыева Б.Р |      |      |                                                                             |             |           |
| Н.контр.л. | Кульдеева Ә.М. |      |      | Ген. план                                                                   |             |           |
| Студент    | Кәкен І.Қ.     |      |      |                                                                             |             |           |
|            |                |      |      |                                                                             |             |           |

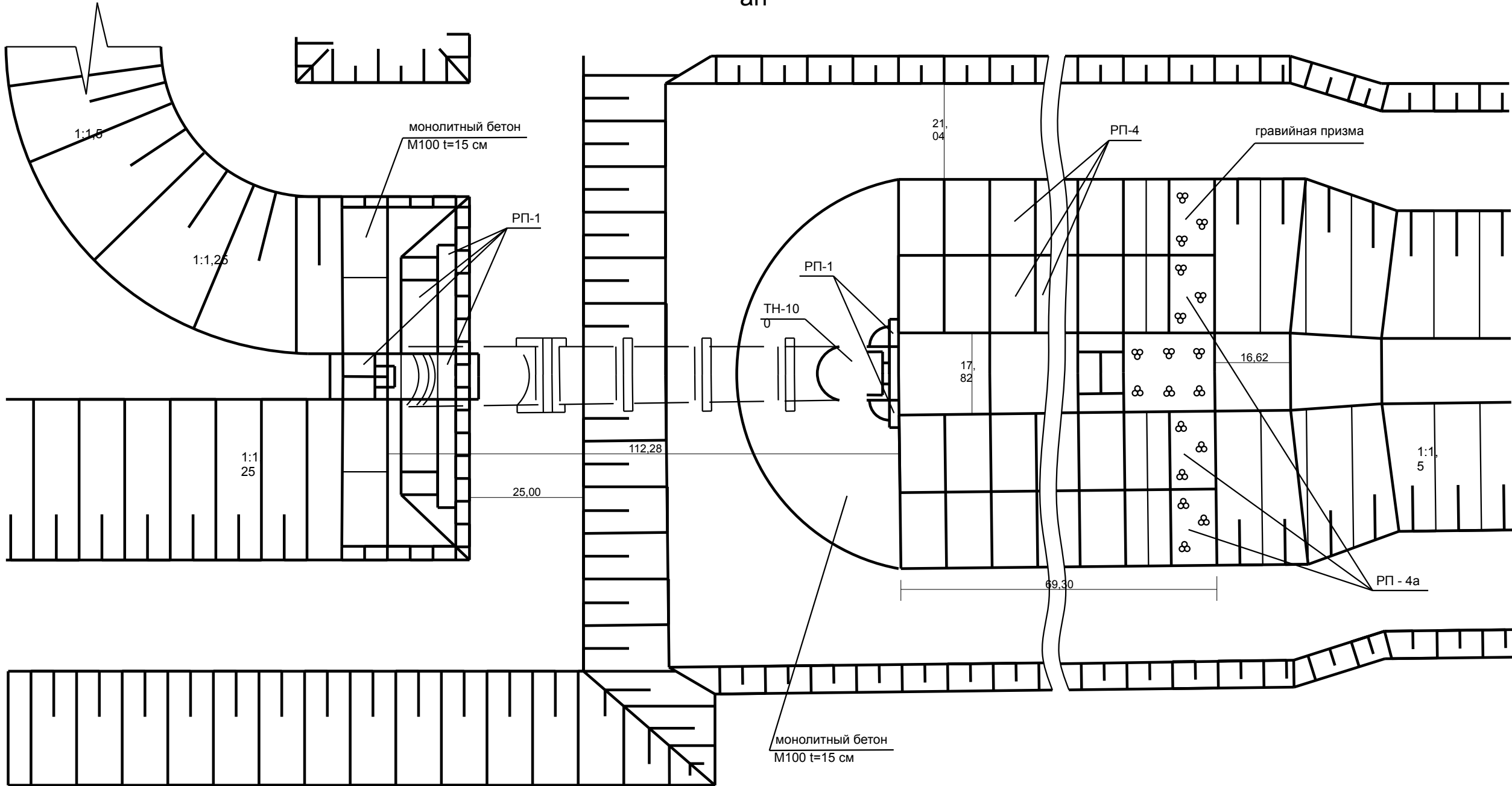


БЫСТРОТОК РЕГУЛЯТОР ТРУБЧАТЫЙ НА ГК-16  
 С ПЕРЕЕЗДОМ ОДНОКОВШОВЫЙ

Разрез по оси трубчатого регулятора М 1 : 100



Пл  
ан



Разрез I - I М 1:100

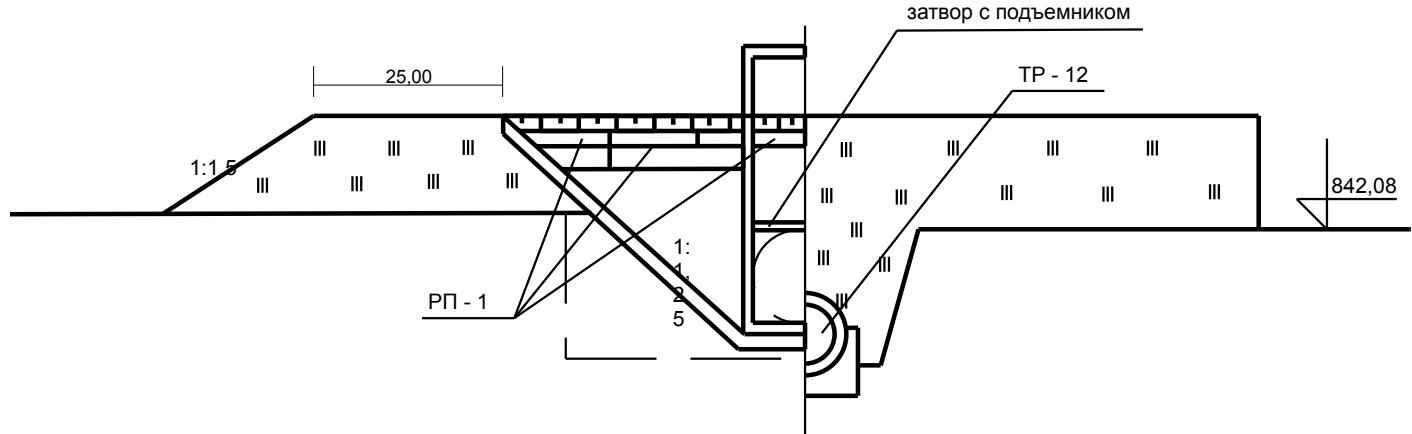


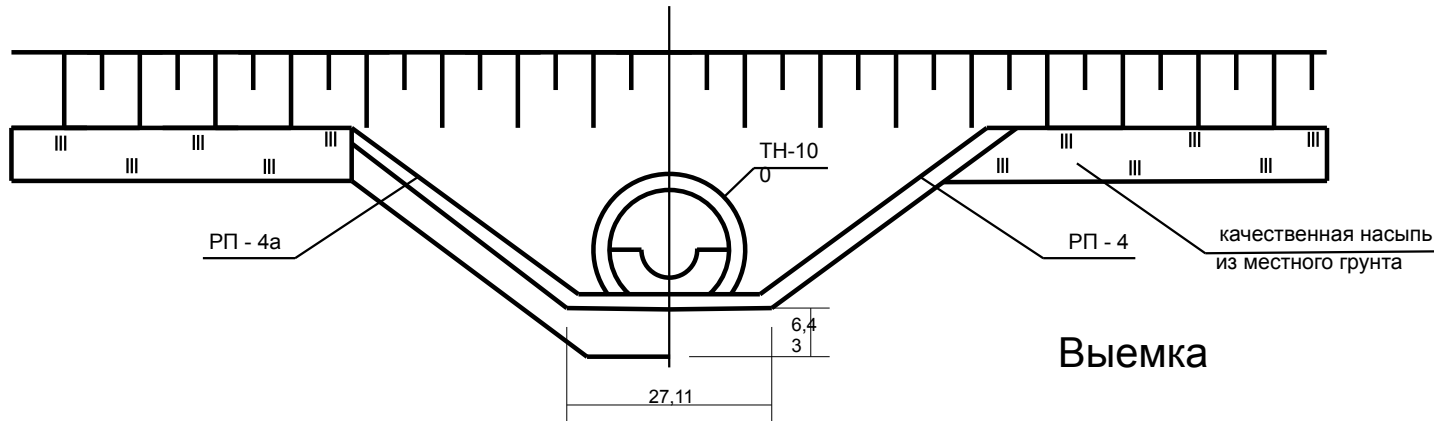
Таблица пропускной способности

|         |                         |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|-------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| P=50 см | I <sub>кр</sub> = 9,0 м | Z,м    | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1,0  |
|         |                         | Q,м³/с | 1,10 | 1,35 | 1,56 | 1,71 | 1,91 | 2,07 | 2,24 | 2,37 | 2,47 |

Таблица наборов блоков

|           |                         |                          |       |        |        |       |        |        |       |
|-----------|-------------------------|--------------------------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| P = 50 см | I <sub>кр</sub> = 9,0 м | Наименование блоков      | ТР-12 | ТН-100 | О-100  | К-100 | РП-1   | РП-4   | РП-4а |
|           |                         | Объем бетона в блоке, м³ | 0,631 | 0,50   | 0,885  | 0,176 | 0,030  | 0,108  | 0,06  |
|           |                         | Вес арматуры, кг         | 39,50 | 27,26  | 107,04 | 12,44 | 0,936  | 2,87   | 2,87  |
|           |                         | Количество блоков        | 4     | 1      | 1      | 2     | 17     | 45     | 6     |
|           |                         | Общий объем бетона       | 2,536 | 0,50   | 0,885  | 0,352 | 0,51   | 4,860  | 0,36  |
|           |                         | Общий вес арматуры       | 158,0 | 27,26  | 107,04 | 24,88 | 15,912 | 129,15 | 17,22 |

Разрез II - II М 1:100



Выемка

Таблица объемов работ

| Наименование работ |                                                      | Материал          | Един. изм. | P=50 см<br>l <sub>кр</sub> =9,0 м<br>Кол-во |
|--------------------|------------------------------------------------------|-------------------|------------|---------------------------------------------|
| 1                  | Земляные работы                                      | Выемка            | м³         | 50                                          |
|                    |                                                      | Обратная засыпка  | м³         | 20                                          |
|                    |                                                      | Насыпь            | м³         | 480                                         |
|                    |                                                      | Планировка выемки | м³         | 90                                          |
|                    |                                                      | Планировка насыпи | м³         | 210                                         |
| 2                  | Железобетонные блоки                                 | бетон БП-200      | м³         | 10                                          |
|                    |                                                      | арматура          | кг         | 479,6                                       |
| 3                  | Монолитный бетон                                     | М-100             | м³         | 34                                          |
| 4                  | Заливка швов цементным раствором                     | ЦРМ-100           | м³         | 0,02                                        |
| 5                  | Дорожное покрытие                                    | -                 | -          | -                                           |
| 6                  | Гравийная отсыпка (призма)                           | гравий            | м³         | 5,8                                         |
| 7                  | Заделка стыков труб                                  | битум, пакля      | п.м.       | 18,5                                        |
| 8                  | Прокладка из мешковины, пропитанной битумом в 2 слоя | мешковина, битум  | м³         | 2,8                                         |
| 9                  | Окраска блоков горячим асфальтом за 2 раза           | асфальт           | м³         | 155                                         |
| 10                 | Металлическая рама и затвор ГС-64Ф1,0 м Н=200 см     | сталь             | кг         | 214,3                                       |
| 11                 | Подъемник модели В-64 марки ЗВ                       | сталь             | кг         | 135,0                                       |
| 12                 | Металлические хомуты и кровельная сталь              | сталь             | кг         | 50,13                                       |

|            |                |      |      |                                                                             |             |           |
|------------|----------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|            |                |      |      | Дипломная работа-6В05202                                                    |             |           |
| Должность  | ФИО            | Дата | Подп |                                                                             |             |           |
| Заф. Каф   | Әуелхан Е.С.   |      |      | Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области | Вид чертежа | Масштаб   |
| Руков.     | Кульдеева Ә.М. |      |      |                                                                             | Карта       | 1:200 000 |
| Рецензент  | Кисмелыева Б.Р |      |      |                                                                             |             |           |
| Н.контрол. | Кульдеева Ә.М. |      |      |                                                                             |             |           |
| Студент    | Кәкен І.Қ.     |      |      | Быстроток регулятор трубчатый на ГК-16 с переездом однокровшовый            |             |           |
|            |                |      |      |                                                                             |             |           |

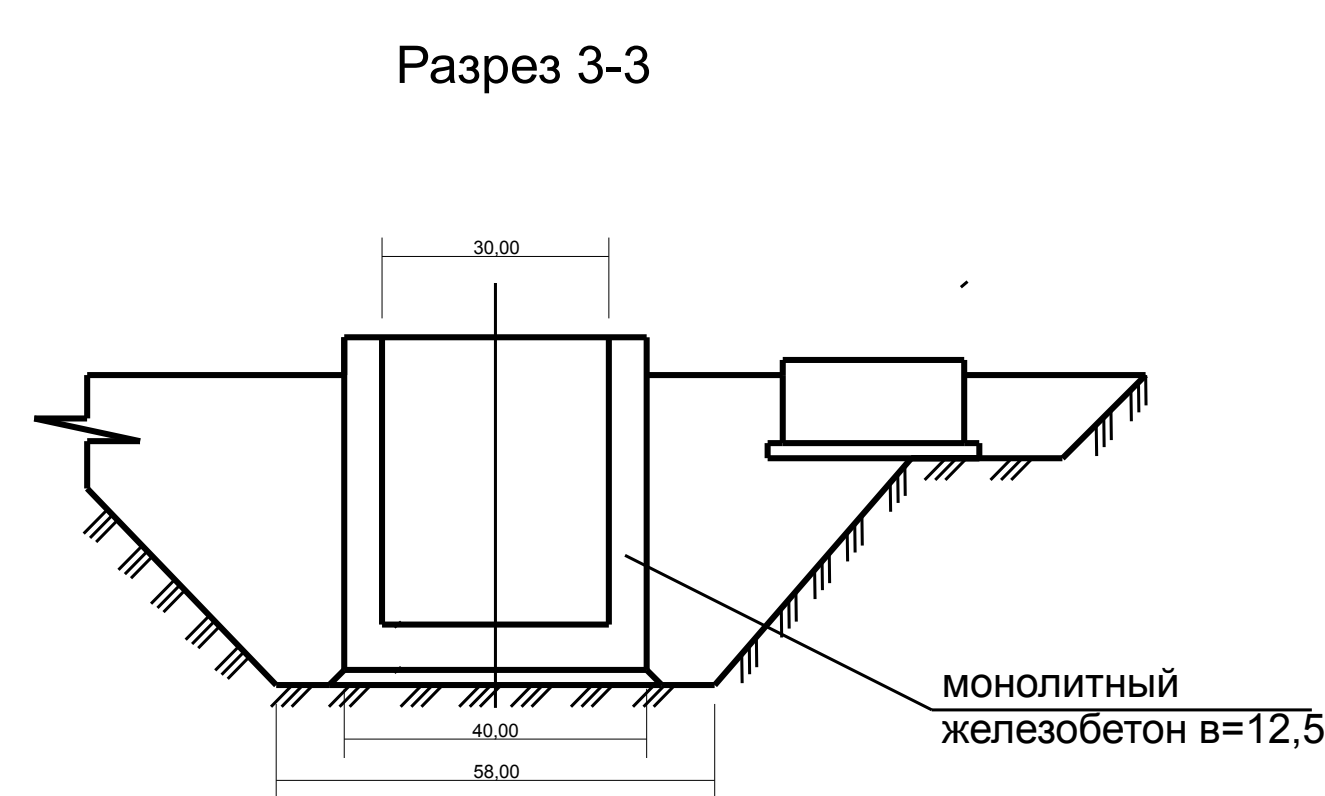
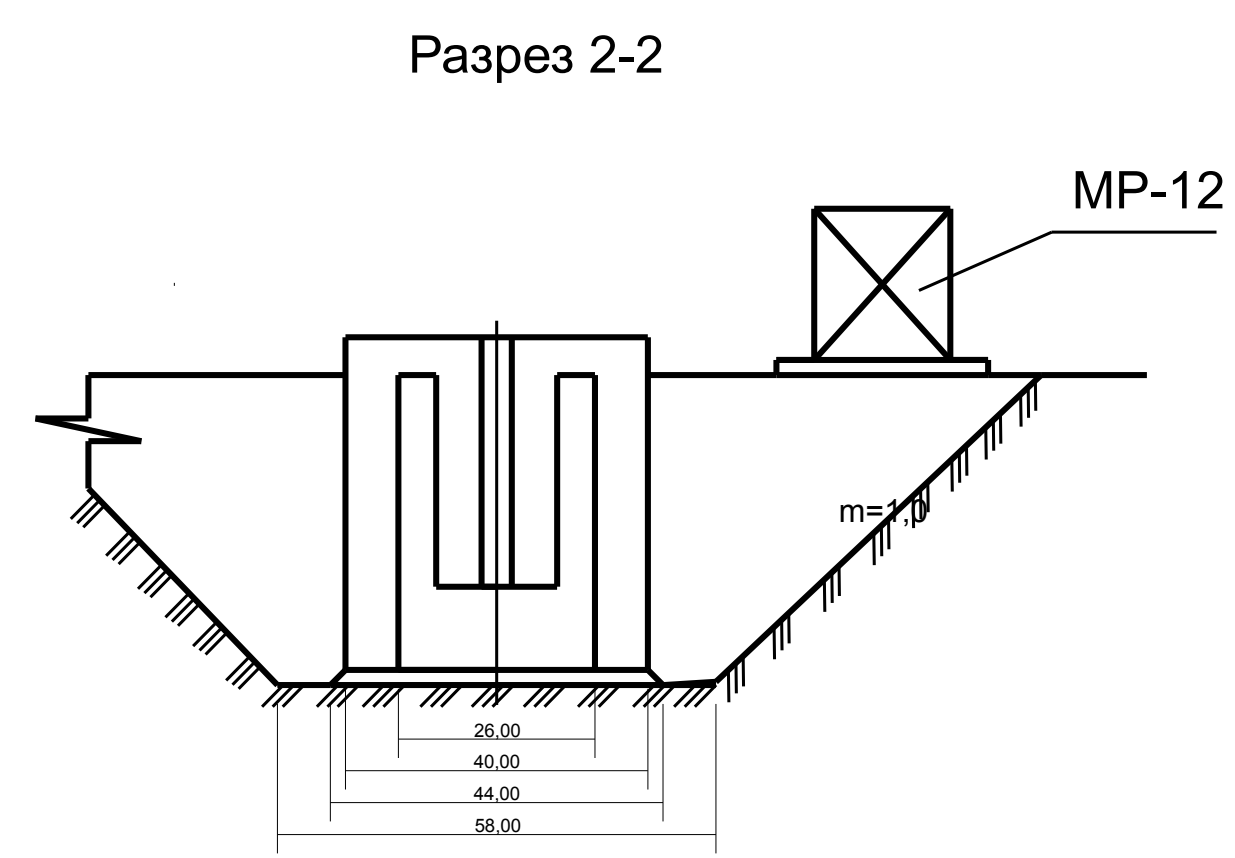
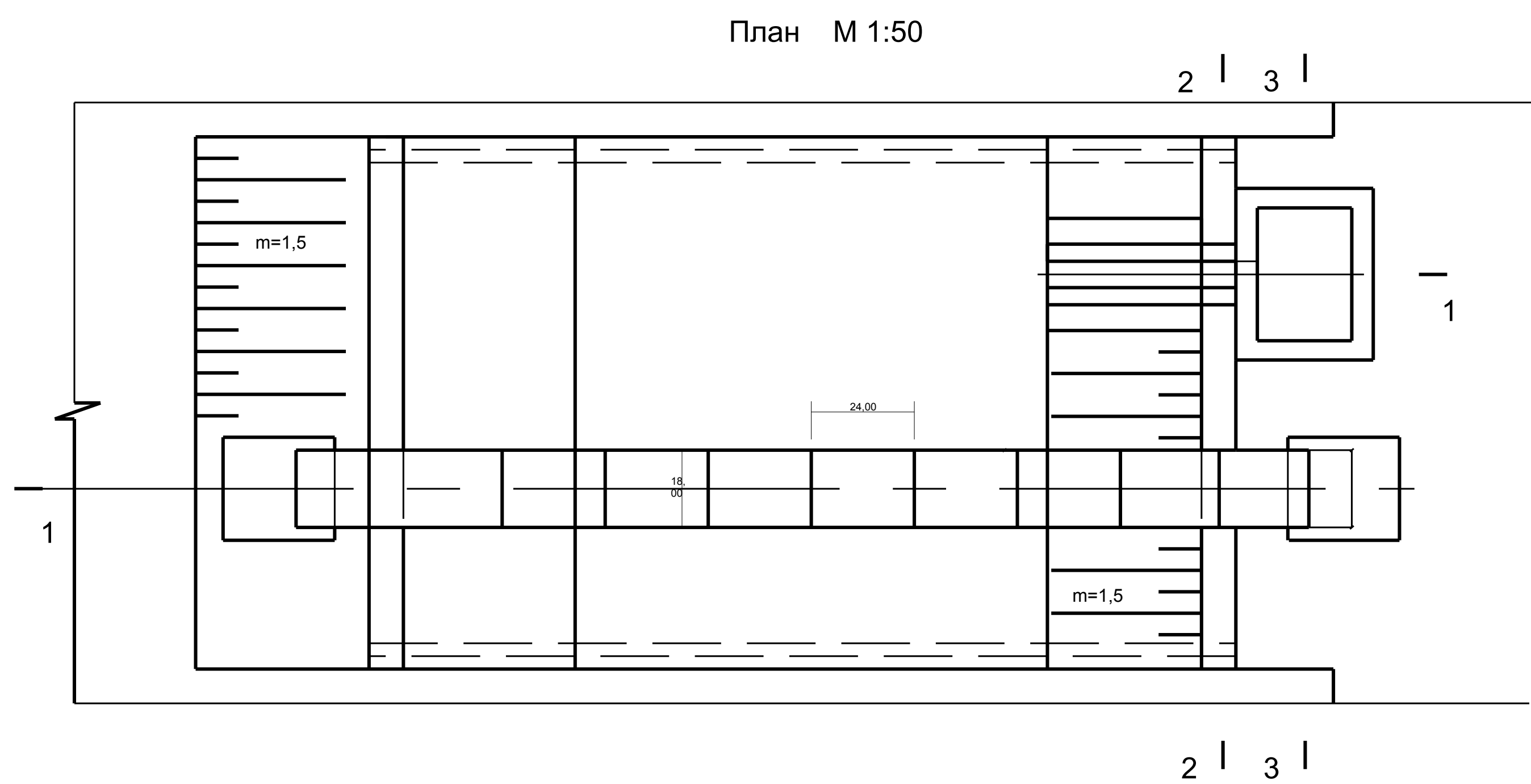
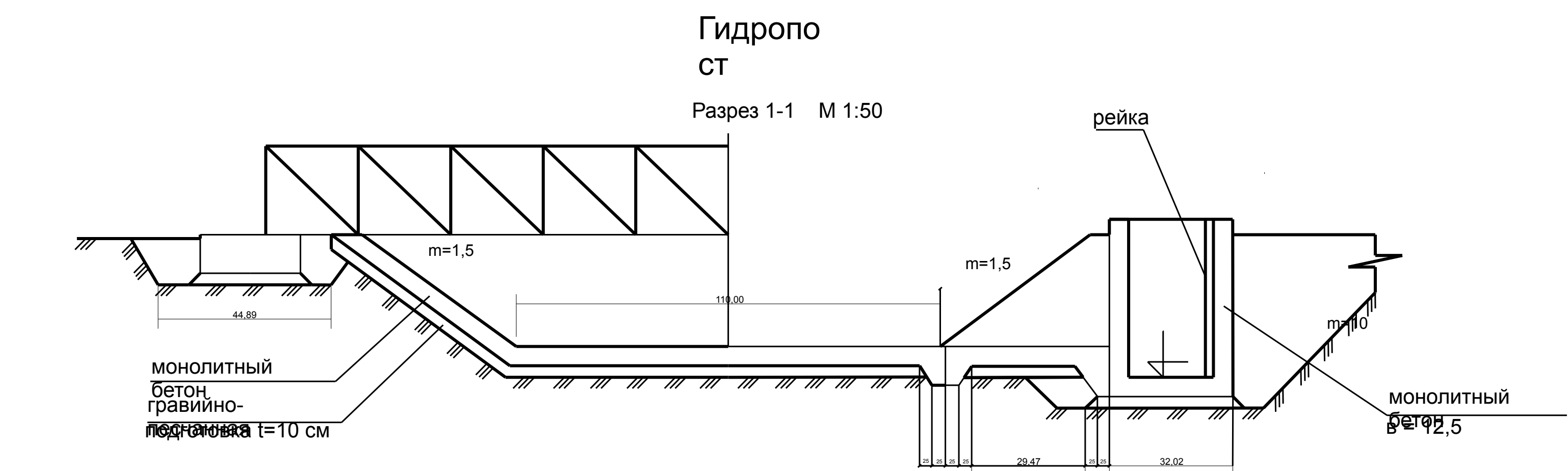


Таблица объемов работ

|   | Наименование работ                 |                  | Един. изм.     | Объем |
|---|------------------------------------|------------------|----------------|-------|
| 1 | Земляные работы                    | Выемка           | м <sup>3</sup> | 23    |
|   |                                    | Обратная засыпка | м <sup>3</sup> | 9     |
|   |                                    | Насыпь           | м <sup>3</sup> | 46    |
| 2 | Планировка дна                     |                  | м <sup>2</sup> | 0,76  |
| 3 | Монолитный бетон в=12,5            |                  | м <sup>3</sup> | 13,7  |
| 4 | Монолитный бетон                   | бетон в=12,5     | м <sup>3</sup> | 2,3   |
|   |                                    | арматура         | кг             | 1,7   |
| 5 | Гравийно-песчанная подготовка t=10 |                  | м <sup>2</sup> | 1,37  |
| 6 | Гидрометрический мостик            |                  | шт             | 1     |
| 7 | Решетка Ф10 8-1 шаг 20 см          |                  | кг             | 18,3  |
| 8 | Металлическая рейка С 10           |                  | пм/кг          | 1,7/1 |

4,58

|            |                |      |      |                                                                             |             |           |
|------------|----------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|            |                |      |      | Дипломная работа-6B05202                                                    |             |           |
| Должность  | ФИО            | Дата | Подп |                                                                             |             |           |
| Заф. Каф   | Әуелхан Е.С.   |      |      | Орошение 240 га в поселке Енбекши, Карасайского района, Алматинской области | Вид чертежа | Масштаб   |
| Руков.     | Кульдеева Ә.М. |      |      |                                                                             | Карта       | 1:200 000 |
| Рецензент  | Кисмелыева Б.Р |      |      |                                                                             |             |           |
| Н.контрол. | Кульдеева Ә.М. |      |      | Гидропост                                                                   |             |           |
| Студент    | Кәкен І.Қ.     |      |      |                                                                             |             |           |
|            |                |      |      |                                                                             |             |           |
|            |                |      |      |                                                                             |             |           |