

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ И МЕЛИОРАЦИИ

Факультет «С и ЭИГТС»
Направление бакалавриатуры
5580700 «Гидротехническое
строительство»

Кафедры «Гидротехнические соору-
жения и инженерные конструкции»

Допущен к защите зав. кафедрой,
профессор

_____ М.Р.Бакиев
“ ____ ” _____ 2012 г.

***ВЫПУСКНАЯ
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА***

**ТЕМА: «Проект Орьябского узла сооружений на
канале Кегейли»**

Выполнил:

Ибрагимов Б.

Руководитель:

Ульмасова Ш.А.

Консультант:

Бакиев М.Р.

ТАШКЕНТ – 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

- 1 Введение
- 2 Общая часть
- 3 Техническая часть
- 4 Безопасность жизнедеятельности
- 5 Мероприятия по охране окружающей среды
- 6 Техничко-экономический расчет
- 7 Использованная литература

ВВЕДЕНИЕ

Введения

Достижение устойчивого роста сельскохозяйственного производства, а также надежное обеспечение страны продуктами питания и сельскохозяйственным сырьём – вот цель предусмотренных преобразований всех сфер материального производства и благосостояния граждан Республики Узбекистан и Каракалпакстан.

Для достижения этой цели необходимо повышение эффективности использования мелиоративных земель в условиях устойчивого наращивания продовольственного фонда Республики.

Решение этой задачи невозможно без ускоренного развития водохозяйственного строительства. Прежде всего, это возведение и реконструкция с учетом нужд орошения, энергетики и водоснабжения сельхозпроизводства.

Выбор рациональных типов гидротехнических сооружений следует осуществлять на основе глубокого анализа различных факторов таких как, комплексное использование водных ресурсов, охрана окружающей среды, экономия воды.

В настоящее время разработаны и разрабатываются рациональные конструкции сооружения на каналах, и ведется работа по внедрению этих прогрессивных конструкций гидротехнических сооружений с применением новых строительных материалов по усовершенствованию методов производства работ.

В данной дипломной работе разработан проект «Орьябский гидроузел на канале Кегейли в Республики Каракалпакстан».

Ввод в эксплуатацию гидроузла позволит оросить 84,225 тыс. гектаров земли.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Общие сведения о районе строительства гидроузла
Местоположение гидроузла, строительные и хозяйственно-экономические условия района строительства

Темой настоящего проекта является Орьябский узел сооружений на канале Кегейли в Каракалпакстане.

Канал Кегейли расположен на северо-западе от Тахиаташского гидроузла в Республики Каракалпакстан. Участок строительства узла сооружений располагается в русле канала Кегейли, на территории Чимбайского административного района ПК671, отсчете пикетажа от Каттагарского гидроузла.

Строительство гидроузла организуется в русле канала Кегейли. Общая площадь земель пригодных к орошению в зоне влияния канала Кегейли, по данным института «Узгипрозем» составляет 261 тыс. гектаров. Однако по водоземельскому балансовому расчету распределения вод реки Амударьи. В зоне командования канала и гидроузла орошает 134,225 тыс. гектаров земли, при расходе Беш-ябского гидроузла равном $150 \text{ м}^3/\text{с}$.

Согласно карты сейсмического районирования, район строительства узла сооружений относится к шести бальной зоне, и естественно, никаких дополнительных мероприятий не требует.

Хозяйственно-экономические условия района и инженерные коммуникации

По данным статистического управления на территории зоны орошения канала Кегейли, административных границах Кегейлийского и Чимбайского района проживает около 117,6 тыс. человек, из них городского населения около 28,3 тыс. человек.

В зоне канала Кегейли проживает около 10% всего населения и в основном все в сельской местности. Преобладание столь большого процента сельского населения связана с тем, что рассматриваемая территория пред-

ставляет собой сугубо сельскохозяйственный район. Городское население проживает в районном центре Чимбайского района в городе Чимбае, с населением 28,3 тыс. человек. Здесь имеются маслобойный и хлопкоочистительные заводы.

К наиболее крупным населенным пунктам относятся также поселок Халкабад с населением 7 тыс. человек и поселок Кегейли с населением 9 тыс. человек.

Основными транспортными магистралями зоны являются: автодорога Нукус – Халкабад – Чимбай – Тахтакупыр протяженностью 110 км, которая содержится Минавтодорогом и находится в хорошем состоянии, а также построена и введена в эксплуатацию железная дорога, Кунград – Ходжейли – Нукус – Халкабад – Чимбай. Центральные усадьбы всех хозяйств связаны с райцентрами автомобильными дорогами с твердым покрытием.

Источником всего централизованного электроснабжения здесь является Тахиаташская ГРЭС. Для электроснабжения сельских районов построены радиальные высоковольтные линии: Тахиаташская ГРЭС – Халкабад – Чимбай – Тахтакупыр. К этой высоковольтной линии 110 кВ, подключены все подстанции нижележащие хозяйства, а в отдельных случаях и группы хозяйств.

Современное положение ирригационной системы канала Кегейли

Магистральный канал Кызгыткен является самым крупным оросителем в низовьях Амударьи.

Из Кызкыткена орошается более 100 тыс. га земель. Нукусского, Кегейлийского, Чимбайского, Караузьякского и Тахтакупырского Районов. водозабор в канале Кызгеткен осуществляется через правобережные отстойник Тахиаташского гидроузла. Канал Кызгеткен на 25 км делится на две магистральные ветки: Куванышджарма и Кегейли. Канал Кегейли орошает полностью земли Чимбайского и часть Кегейлийского района. Протяженность канала 75,0 км. Пропускная способность в голове канала – 110-130 м³/с.

Канал Кегейли является древней протокой Амударьи и поэтому относится к полунижепериодному типу. Продольные уклоны в существующем русле канала Кегейли равны 0,0001-0,00014, при скоростях 0,75-0,964 м/с; поперечное сечение канала близкое параболическому, откосы двойные. Коэффициент шероховатости равен 0,0203-0,0258. Использование канала Кегейли на участке от Катагарского гидроузла до Орьябского гидроузла на рис.1.

Климатические условия

Район строительства гидроузла относится к северной части центральной зоны пустыни Средней Азии и отличается континентальным климатом с резкой сменой воздушных масс. Климатические условия в районе строительства гидроузла, для возделывания хлопчатника хуже, чем для возделывания рисового комплекса.

При укладке монолитного бетона и железобетона в элементы узла сооружений необходимо руководствоваться климатическими особенностями района строительства. Поэтому наряду с переустройством ирригационных систем и мелиоративного состояния орошаемых земель на массивах необходимо своевременное проведение всех агротехнических мероприятий на высоком уровне и внедрение скоростных сортов хлопчатника. Особенностью климата Чимбайского ирригационного района, как и всей северной Каракалпакии, является постоянство сильной ветровой деятельности, преимущественно северного и северо-восточного направления.

Восточные ветры летом редкие, но отличаются большими скоростями, что способствует энергичному разрушению слабозакрепленных песков, вклинивающихся в зону земель существующего орошения. Наибольшая часть ветров и их скорости приходится на весенний период.

В отдельные моменты скорость ветра достигает 15 м/с, наибольшая (расчетная) скорость ветра соответствует северо-восточному направлению и

равно 30 м/с. По данным института «Союзгипролесхоз» среднегодовой перенос песка через 1 км фронта канала, который пройдет по пескам, может достигать 30 м³.

Гидрологические условия

В гидрологическом отношении территория всей дельтовой области представляет собой бессточный бассейн со слабым уклоном местности на запад и северо-запад, а также т к Аральскому морю.

Единственный источник питания грунтовых вод река Амударья. Её воды поступает как непосредственно путём фильтрации в берега, так и через каналы и орошаемые земли. В районе строительства гидроузла глубина залегания грунтовых вод от 1,5 до 4,8 м от поверхности земли. Грунтовые воды солоноватые и соленые. Минерализация их от 2,4 до 6,3 г/л воды. С увеличением глубины залегания грунтовых вод, степень минерализации возрастает до 23,0 г/л и даже больше. С отводом дренажно-сбросных вод за пределы рассматриваемого массива и требует коренной реконструкции магистральных коллекторов. В зоне влияния канала Кегейли основными магистральными коллекторами, обеспечивающими отвод грунтовых вод в Аральское море являются КС-1 и КС-3.

Реконструкция этих каналов, то есть очистка от наносов, и в дальнейшем это будет способствовать улучшению мелиоративного состояния земель и соответственно повысится урожайность на этих орошаемых землях.

Краткая геолого-литологическая характеристика района узла сооружений

Проектируемой гидроузел на канале Кегейли расположен на правом берегу Амударьи в пределах Приаральской дельты. Район представляет собой почти плоскую аллювиальную равнину.

Общей плоский характер равнины нарушается скоплениями песков в форме закрепленных и незакрепленных бугров и гряд, которые возвышаются на 3-4 м над окружающим рельефом.

Скопления песков развиты также и вдоль русел. В геологическом строении района принимают участие отложения четвертичного и неогенового периодов. Неогеновые отложения залегают под покровом дельтовых осадков и вскрываются на глубине 20-25 м от поверхности земли. Отложения неогена представлены песками и слабосцементированными песчаниками. Мощность неогеновой толще более 40 м.

Породы четвертичного периода представлены русловыми аллювиальными отложениями. Эти отложения в свою очередь представлены мелкими песками, залегающими непосредственно с поверхности земли или перекрытыми супесями, легкими и тяжелыми суглинками, с преобладанием суглинков. Ниже 10-15 метров пески мелкие, истые, с коэффициентом фильтрации до 0,6 м/сутки.

Все вскрытые глинистые грунты обладают полутвердой консистенцией. В топографическом отношении территория под командная гидроузлу представляет собой пологую равнину с общим падением на север и северо-восток. Уклон местности 0,0002-0,0006.

Равнинный характер рельефа в культурной зоне нарушается системой ирригационных каналов, языками песков вклинивающихся в зону существующего орошения и местными понижениями, которые заполнены дренажными сбросными водами. На отдельных массивах существующего орошения равнинность рельефа нарушается и грядовыми песками, и древними руслами блуждания реки Амударьи и отдельными песчаными возвышенностями.

В створе гидроузла были произведены геологические исследования, пробурены шурфы перед каждым сооружением, на определенных отметках.

Шурф №1 в створе канала Кегейли.

Условные обозначения:

Песок серый пылеватый

Супесь от легкой до тяжелой, желтовато-серая

Суглинок легкий и средний, разнопластичный

Суглинок тяжелый, желтовато-коричневый, тугопластичный

Песок серый пылеватый. Ниже уровня грунтовых вод, оплывает. По исследованиям n – пористость, $n=42\%$, $\gamma_{уд.вес.}=25,6$ кН/м³, $\phi_v=31^0$, $E_0=27$ МПа.

Супесь от легкой до тяжелой, серая, желтовато-серая

Суглинок легкий и средний, серый, желтовато-серый, разнопластичный

Суглинок тяжелый, желтовато-коричневый, красновато-коричневый

Общая характеристика каналов

Основными данными для проектируемого гидроузла являются расходы каждого канала, рассчитанные на перспективу, отметки уровней воды в голове каждого канала и гидравлические элементы этих каналов.

Канал Кегейли ПК671

Форсированный расход

$Q_{\phi}=150$ м³/с

Форсированный уровень воды	$\nabla 65,92$ м
Нормальный уровень воды	$\nabla 65,84$ м
Глубина воды в верхнем бьефе	$H_{\phi}=4,26$ м
Отметка дна канала	$\nabla 61,66$ м
Заложение откосов	$m=2,0$
Расход нормальный	$Q_{H}=136,18$ м ³ /с
Расход минимальный	$Q_{M}=75,0$ м ³ /с
Запас над уровнем воды равен	$a=1,0$ м

Таблица 1

Расчет гидравлических параметров канала Кегейли ПК671

Вид расхода	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	$h, \text{ м}$	m	n	$b, \text{ м}$	$v, \text{ м/с}$
Q_{ϕ} Форсированный расход	150,0	4,26	2,0	0,02	40,0	0,73
Q_{H} Нормальный расход	136,18	4,20	2,0	0,02	40,0	0,70
Q_{M} Минимальный расход	75,0	2,90	2,0	0,02	40,0	0,60

Далее строим график рабочей характеристики канала Кегейли ПК671 приведенный на рис. 1.1.

РАСМ

Канал Орьяб

Форсированный расход	$Q_{\phi}=40,0 \text{ м}^3/\text{с}$
Отметка форсированного уровня воды	$\nabla 64,88 \text{ м}$
Отметка дна канала	$\nabla 61,55 \text{ м}$
Глубина воды	$h_H=3,2 \text{ м}$
Ширина канала по дну	$B=17,0 \text{ м}$
Заложение откосов	$m=2,0$
Отметка нормального уровня воды	$\nabla 64,75 \text{ м}$
Нормальный расход	$Q_H=136,0 \text{ м}^3/\text{с}$
Минимальный расход	$Q_M=20,0 \text{ м}^3/\text{с}$

Таблица 2

Расчет гидравлических параметров канала Орьяб

Вид расхода	Q, м ³ /с	h, м	m	n	b, м	v, м/с
Q _φ Форсированный расход	40	2,43	2,0	0,0225	17,0	0,82
Q _H Нормальный расход	36	2,35	2,0	0,0225	17,0	0,78
Q _M Минимальный расход	20	1,62	2,0	0,0225	17,0	0,67

Далее строим график рабочей характеристики канала Орьяб приведенной на рис. 1.3.

Канал Таг-яб

Форсированный расход	$Q_{\text{ф}}=58,0 \text{ м}^3/\text{с}$
Отметка форсированного уровня воды	$\nabla 64,59 \text{ м}$
Отметка дна канала	$\nabla 60,85 \text{ м}$
Глубина воды	$h_{\text{н}}=2,63 \text{ м}$
Ширина канала по дну	$B=20,0 \text{ м}$
Заложение откосов	$m=2,0$
Отметка нормального уровня воды	$\nabla 64,48 \text{ м}$
Нормальный расход	$Q_{\text{н}}=52,2 \text{ м}^3/\text{с}$
Минимальный расход	$Q_{\text{м}}=29,0 \text{ м}^3/\text{с}$

Таблица 3

Расчет гидравлических параметров канала Таг-яб

Вид расхода	Q, м ³ /с	h, м	m	n	b, м	v, м/с
Q _ф Форсированный расход	58,0	2,74	2,0	0,0225	20,0	0,83
Q _н Нормальный расход	52,2	2,63	2,0	0,0225	20,0	0,79
Q _м Минимальный расход	29,0	1,85	2,0	0,0225	20,0	0,66

Далее строим график рабочей характеристики канала Таг-яб приведенной на рис. 1.5.

Сбросной канал

Форсированный расход	$Q_{\text{ф}}=52,0 \text{ м}^3/\text{с}$
Отметка форсированного уровня воды	$\nabla 62,60 \text{ м}$
Отметка дна канала	$\nabla 60,18 \text{ м}$
Ширина канала по дну	$B_{\text{к}}=23,0 \text{ м}$
Заложение откосов	$m=2,0$
Отметка нормального уровня воды	$\nabla 62,50 \text{ м}$
Нормальный расход	$Q_{\text{н}}=46,8 \text{ м}^3/\text{с}$
Минимальный расход	$Q_{\text{м}}=26,0 \text{ м}^3/\text{с}$

Таблица 4

Расчет гидравлических параметров канала Орьяб

Вид расхода	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	$h, \text{ м}$	m	n	$b, \text{ м}$	$v, \text{ м/с}$
$Q_{\text{ф}}$ Форсированный расход	52,0	2,42	2,0	0,0225	23,0	0,77
$Q_{\text{н}}$ Нормальный расход	46,8	2,32	2,0	0,0225	23,0	0,73
$Q_{\text{м}}$ Минимальный расход	26,0	1,64	2,0	0,0225	23,0	0,61

Далее строим график рабочей характеристики сбросного канала приведенной на рис. 1.7.

РАСМ

**ТЕХНИЧЕСКАЯ
ЧАСТЬ**

Гидравлический расчет открытого перегораживающего сооружения на канала Кегейли ПК 671

1. Составляем расчетную схему.

2. Определяем необходимую ширину отверстия водослива без порога
уз следующей формулы

$$Q = \delta m_2 B h \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h)}$$

где

m_2 – коэффициент расхода (принимается предварительно $m_2=0,365$);

δ – поправочный коэффициент учитывающий угол подхода к
сооружению ($i\alpha=90^\circ$);

$\delta=0,86$ (табл. «Методические указания к выполнению курсового про-
екта на тему: «Узел сооружений на канале»).

H_0 – полный напор на пороге водослива;

$$H_0 = H + \frac{\alpha v_0^2}{2g} = 4,26 + \frac{1,1 \cdot 0,73^2}{2 \cdot 9,81} = 4,29 \text{ м}$$

$$v_0 = \frac{Q_0}{\omega_0} = \frac{52}{4,2(40+4,22)} = 0,73 \text{ м/с}$$

$h=1,5$ м (см. расчетную схему)

Ширину отверстия определяем по формуле

$$B = \frac{Q}{\delta m_2 h \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h)}}$$

$$B = \frac{52}{0,86 \cdot 0,365 \cdot 1,5 \sqrt{2 \cdot 9,81(4,29 - 0,86 \cdot 1,5)}} = 14,4 \text{ м}$$

Принимаем стандартную ширину пролета равной: $b_{ст} = 5$ м и количество
пролетов = 3.

3. Далее выбираем тип затвора из условия

$$\frac{b_{cn}}{H_3} \geq 1,25; \text{ где } H_3 = H + 0,1 = 4,26 + 0,1 = 4,36$$

$$\frac{5}{4,36} = 1,14 < 1,25 - \text{принимаем плоский затвор}$$

Толщину бычка при плоском затворе принимаем, равной $t_6 = 1,5$

4. Проводим проверку на пропускную способность сооружения при данной ширине пролета

$$Q_p = m \delta B h \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h)} = 0,365 \cdot 0,86 \cdot 15 \cdot 1,5 \cdot$$

$$\sqrt{2 \cdot 9,81 (4,29 - 1,5 \cdot 0,86)} = 54,19 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

Так как $Q_p = 54,19 \frac{\text{м}^3}{\text{с}} > Q_3 = 52 \frac{\text{м}^3}{\text{с}} > Q_3 = 52 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$, то расчет произведен правильно, пропускная способность сооружения обеспечена.

Гидравлический расчет открытого водовыпуска в канал Ор - Яб

1. Составляем расчетную схему

Схема

2. Определяем необходимую ширину отверстия водослива из формулы

$$Q = m_2 \delta B h \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h)}$$

где $m_2 = 0,365$

$\delta = 0,86$ (т.к. $\alpha = 90$)

$h = 1,7$ м (см. расчетную схему)

$\varepsilon = 0,86$ – коэффициент бокового сжатия

$$H_0 = H + \frac{\alpha \theta_6^2}{2g} = 4,26 + 0,03 = 4,29 \text{ м}$$

$$Q_3 = 40 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

Определяем ширину пролета по формуле

$$B = \frac{Q}{m_2 \delta h \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h)}} = \frac{40}{0,365 \cdot 0,86 \cdot 1,7 \sqrt{2 \cdot 9,81 (4,29 - 0,86 \cdot 1,7)}} = 10,02 \text{ м}$$

Округляем до ближайшего стандартного значения $b_{ст} = 5$ м , $n = 2$ пролета.

3. Теперь выбираем тип затвора в зависимости

$$\frac{b_{ст}}{H_3} \gg 1,25$$

$$\frac{5}{4,26 + 0,1} = 1,14 < 1,25 - \text{принимаем плоский затвор}$$

4. Проводим проверку на пропускную способность сооружения при данной ширине пролетов

$$Q_p = B m_2 \delta h \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h)} = 10 \cdot 0,365 \cdot 0,86 \cdot 1,7 = 41,14 \text{ м}^3/\text{с}$$

Так как $Q_p = 41,14 \text{ м}^3/\text{с} > Q_3 = 40 \text{ м}^3/\text{с}$, то расчет произведен правильно, пропускная способность сооружения обеспечивается.

Гидравлический расчет открытого водовыпуска в канал Таг - Яб

1. Составляем расчетную схему

СХЕМА

2. Определяем необходимую ширину отверстия водослива из следующей формулы

$$Q = m_2 B \delta h \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h)}$$

где $m_2 = 0,365$

$\delta = 0,86$ ($\alpha = 90^\circ$)

$h = 1,7$ м (см. расчетную схему)

$\varepsilon = 0,86$ – коэффициент бокового сжатия

$$H_0 = H + \frac{\alpha v_0^2}{2g} = 4,26 + 0,03 = 4,29 \text{ м}$$

Определяем ширину пролета по формуле

$$B = \frac{Q}{m_2 h \delta \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h)}} = \frac{58}{0,365 \cdot 0,86 \cdot 1,7 \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon h)}} = 14,6 \text{ м}$$

Принимаем $B = 15$ м.

Округляем до ближайшего стандартного значения $b_{ст} = 5$ м , $n = 3$ пролета.

$$B = b \cdot n = 15 \text{ м.}$$

3. Затем выбираем тип затвора в зависимости от отношения

$$\frac{b_{\text{зт}}}{H_3} = \frac{5,0}{4,36} = 1,15 < 1,25 \text{ — принимаем плоский затвор}$$

$$t_6 = 1,5 \text{ м.}$$

4. Проводим проверку на пропускную способность сооружения

$$Q_p = \epsilon m_2 h B_c \sqrt{2g(H_0 - \epsilon h)} = 0,86 \cdot 0,365 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81(4,29 - 0,86 \cdot 1,7)} = 59,62 \text{ м}^3/\text{с}$$

Так как $Q_p = 59,62 \text{ м}^3/\text{с} > Q_3 = 58 \text{ м}^3/\text{с}$, то расчет произведен правильно, пропускная способность сооружения обеспечивается.

Гидравлический расчет нижнего бьефа открытого перегораживающего сооружения на канале Кегейли ПК 671

В этом расчете определяем необходимую глубину и длину водобойного колодца. Предварительно глубину колодца принимаем $d_k = 0,5 \text{ м}$.

Задаемся несколькими глубинами в сжатом сечении, и определяем удельные расходы по формуле

$$q_i = h_{\text{сж}i} \varphi \sqrt{(H_0 + d + P_n - h_{\text{сж}i}) \cdot 2g}$$

где

$\varphi = 0,96$ – коэффициент скорости;

$h_{\text{сж}}$ – сжатая глубина;

P_n – высота порога со стороны нижнего бьефа

$$P_n = 1,48 \text{ м.}$$

Расчет ведем в табличной форме

Таблица № 5

$h_{\text{сж}i}$ (м)	q_i (м ² /с)	h'_c	$Q_i = Bq_i$ (м ³ /с)
0,1	1,056	1,53	15,84
0,2	2,095	2,12	31,425
0,3	3,11	2,69/	46,65

0,4	4,12	2,89	61,80
0,6	6,075	3,43	91,13

Сопряженную глубину сжатого сечения определяем по формуле

$$h'_c = 0,5 h_{сж} \left[\sqrt{1 + \frac{8\alpha \cdot q_i^2}{q h_{сж}^3}} - 1 \right], (м)$$

Затем по данным таблицы № 5 строим график зависимости $Q = f(h'_c)$ на границе рабочей характеристики сбросного канала (см. рис. 2.7). Откуда имеем: $h'_c = 2,75 м$; $\Delta h_{max} = h'_c - h_0 = 2,75 - 2,42 = 0,33 м$

Определим необходимую глубину колодца по формуле $d = \alpha(\Delta h_{max}) = 1,1 \cdot 0,33 = 0,365 м$

Принимаем принятую глубину колодца $d = 0,5$.

Определяем длину колодца

$$l_{кол} = l_{пр} (0,8 \div 1,0) + l_{пол}$$

$$l_{пол} = 4,26 м \left(\sqrt{H_0 (P_n + d + 0,24 H_0)} \right) = 4,26 \cdot 0,365 \sqrt{4,29(1,48 + 0,5 + 0,24 \cdot 4,29)} = 6,6 м$$

$$l_{пр-ка} = (3,2 \div 4,3) h'_c = 3,2 \cdot 2,75 = 8,8 м$$

$$l_{пол} = 14 м$$

Имеем

$$d_{кол} = 0,5 м$$

$$l_{кол} = 14 м$$

Гидравлический расчет нижнего бьефа открытого водовыпуска в канал Ор - Яб

Этим расчетом необходимо определить глубину (d) и длину (l) водобойного колодца за водовыпуском в канал Ор-Яб.

Предварительно задаемся глубиной колодца $d = 0,5 м$.

Задаемся несколькими глубинами в сжатом сечении и определяем удельные расходы по формуле

$$h'_c = 0,5 h_{\text{сж}} \left[\sqrt{1 + \frac{8\alpha \cdot q_i^2}{qh_{\text{сж}}^3}} - 1 \right], (\text{м})$$

где

$\varphi = 0,96$ – коэффициент скорости;

$H_0 = 4,29$ – полный напор на пороге водослива;

$d = 0,5$ м;

P_H – порог со стороны Н.Б $P_H = 0,11$

Расчет ведем в табличной форме

Таблица № 6

$h_{\text{сж} i}$ (м)	q_i (м ² /с)	h'_c (м)	$Q_i = Bg$ (м ³ /с)
0,1	0,93	1,34	9,3
0,2	1,84	1,85	18,4
0,3	2,74	2,22	27,4
0,4	3,61	2,51	36,1
0,6	5,29	2,93	52,9
0,8	6,89	3,27	68,9

Сопряженную глубину в сжатом сечении определяем по формуле

$$h'_c = 0,5 h_{\text{сж}} \left[\sqrt{1 + \frac{8\alpha \cdot q_i^2}{qh_{\text{сж}}^3}} - 1 \right], (\text{м})$$

Затем на графике рабочей характеристики канала Ор-Яб строим график зависимости $Q = f(h'_c)$ (см. рис. 2,3), из которого получаем $h'_c = 2,65$ м;
 $\Delta h_{\text{max}} = 0,22$ м.

Теперь определяем необходимую глубину колодца по формуле

$$d = \alpha(\Delta h_{\text{max}}) = 0,22 \cdot 1,1 = 0,242 \text{ м}$$

Оставляем принятую глубину колодца $d = 0,5$ м.

Определяем длину колодца

$$l_{\text{кол}} = l_{\text{пол}} + (0,8 \div 1,0) l_{\text{пр}}$$

$$l_{\text{пол}} = 4,26 \text{ м} \left(\sqrt{H_o (P_H + d + 0,24 H_o)} \right) = \\ 4,26 \cdot 0,365 \sqrt{4,29 (0,11 + 0,5 + 0,24 \cdot 4,29)} = 2,4 \text{ м}$$

$$l_{\text{пр-ка}} = (3,2 \div 4,3) h'_c = 3,2 \cdot 2,65 = 8,48 \text{ м}$$

$$l_{\text{кол}} = 8,48 + 2,4 = 10,88 \text{ м}$$

Имеем

$$l_{\text{кол}} = 11,0 \text{ м}$$

$$d_{\text{кол}} = 0,5 \text{ м.}$$

Гидравлический расчет нижнего бьефа открытого водовыпуска в канал Таг- Яб

Задаемся предварительно глубиной колодца $d = 0,5$ м ; $P_H = 0,81$ м

По формуле

$$g_{\text{сж}} = h_{\text{сж}i} \varphi \sqrt{2g(H_o + d + P_H - h_{\text{сж}i})}, \text{ м}^2/\text{с}$$

Определяем удельные расходы.

Расчет ведем в табличной форме

Таблица № 7

$h_{\text{сж}i}$ (м)	q_i (м ² /с)	h'_c (м)	$Q_i = Bg$ (м ³ /с)
0,1	0,99	1,43	14,85
0,2	1,98	1,99	29,70
0,3	2,94	2,39	44,10
0,4	3,88	2,71	58,20
0,6	4,80	2,97	72,00
0,8	5,70	3,19	85,50

Сопряженную глубину в сжатом сечении определяем по формуле

$$h'_c = 0,5 h_{\text{сж}} \left[\sqrt{1 + \frac{8\alpha \cdot q_i^2}{qh_{\text{сж}}^3}} - 1 \right], (\text{м})$$

Расчет ведем в табличной форме (табл. № 7)

Затем по данным таблицы № 7, на графике рабочей характеристики канала Таг-Яб строим график зависимости $Q = f(h'_c)$ (см. рис. 2.5). Откуда имеем $h'_c = 2,7 \text{ м}$; $\Delta h_{\text{max}} = 0,35 \text{ м}$.

Теперь определяем необходимую длину и глубину колодца

$$d = \alpha(\Delta h_{\text{max}}) = 1,1 \cdot 0,35 = 0,385 \text{ м}$$

Оставляем принятую глубину колодца $d = 0,5 \text{ м}$.

Определяем длину колодца

$$l_{\text{кол}} l_{\text{пол}} = l_{\text{пол}} + (0,8 \div 1,0) l_{\text{пр}}$$

$$l_{\text{пол}} = 4,26 \text{ м} \left(\sqrt{H_o(P_n + d + 0,24H_o)} \right) = \\ 4,26 \cdot 0,365 \sqrt{4,29(0,81 + 0,5 + 0,24 \cdot 4,29)} = 4,9 \text{ м}$$

$$l_{\text{пр-ка}} = (3,2 \div 4,3) h'_c = 3,2 \cdot 2,7 = 8,64 \text{ м}$$

$$l_{\text{кол}} = 4,9 + 8,64 = 13,54 \text{ м}$$

Имеем

$$l_{\text{кол}} = 14 \text{ м}$$

$$d_{\text{кол}} = 0,5 \text{ м}$$

Фильтрационный расчет открытого водовыпуска

в канал Ор - Яб

Фильтрационный расчет проводим методом удлиненной контурной линии (УКЛ), предложенной Чугаевым Р.Р..

Порядок расчета

1. Определяем необходимую длину подземного контура по формуле

$$L_{\phi} = C \cdot H, \text{ м}$$

где

H – действующий напор на сооружение, принимаемый в предположении, что в нижнем бьефе воды нет относительно плоскости сравнения (дно колодца)

$$H = \Delta \text{НПУ} - \Delta \text{дна}_к = 65,92 - 61,66 = 4,26 \text{ м}$$

$C = 3,7$ – уклонный коэффициент, принимаемый по таблице № 17 («Методические указания к выполнению курсового проекта на тему: Узел сооружений на канале» под редакцией Е.И.Павловой)

$$L_{\Phi} = C \cdot H = 4,26 \cdot 3,7 = 15,8 \text{ м}$$

2. По составленному эскизу флютбета вычислим действительную длину подземного контура флютбета (L_g), путем суммирования вертикальных, горизонтальных и наклонных участков подземного контура, которая должна равняться необходимой длине L_{Φ} или превышать её не более чем на 20%

$$L_g = 18,4$$

3. Составляем расчетную схему флютбета сооружения неразрезной конструкции (см. Рис.).

4. Определяем виртуальную длину подземного контура

$$L_{\text{вир}} = L_g + 2 \cdot 0,44 T, \text{ м}$$

где

$L_g = 18,4 \text{ м}$ – действительная длина подземного контура;

T – мощность проницаемого основания, принимается по табл. 5-3 стр.66 («Учебное пособие по проектированию сооружений на каналах» Суворцев Б.П.

Определяем $\frac{l_o}{S_o}$ отношение между проекцией на горизонтальную плоскость, и проекцией на вертикальную плоскость

l_o – длина проекции сооружения на горизонтальную плоскость,
 $l_o = 16,0 \text{ м};$

S_o – высота проекции сооружения на вертикальную плоскость,
 $S_o = 1,5 \text{ м}.$

$$\frac{l_0}{s_j} = \frac{16,0}{1,5} = 10,66 > 5, \text{ при этом } T = 0,5 l_0 = 0,5 \cdot 16 = 8,0 \text{ м}$$

$$L_{\text{вир}} = 18,4 + 2 \cdot 0,44 \cdot 8 = 25,44 \text{ м}$$

5. Строим эпюру фильтрационного давления, откладывая по горизонтали развернутую длину подземного контура, а по вертикали – действующий напор над плоскостью сравнения О-О (см. Рис.)

6. Определяем фильтрационное давление в точках (6, 10, 11, 12 и 13) по следующей формуле

$$h_x = \frac{H}{L_{\text{вир}}} l_x \text{ и величину площадей эпюры давления на участках.}$$

Точки	h_x	l_x	ω_x
8	1,5	-	-
10	1,1	1,5	2,13
11	0,5	7,2	5,40
12	1,0	0,5	0,73
13	1,0	0,5	0,5

7. Определяем суммарное фильтрационное давление на горизонтальную проекцию подземного контура массивной части флютбета по следующей формуле

$$I_{\phi} = (\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4) B_{\phi} \cdot \gamma_{\text{в}};$$

где

$B_{\phi} = b + 0,5(I_{\text{ст}} + t) = 3,5 + 0,5 (3,0 + 0) = 5 \text{ м}$ – ширина коробки на подошве;

$$\gamma_{\text{в}} - \text{объемный вес воды} = 10 \text{ кН/м}^3$$

$$I_{\phi} = (2,13 + 5,4 + 0,73 + 0,5) 5,0 \cdot 10 = 438 \text{ кН}$$

8. Определяем суммарный вес коробки от шва до шва, равный весу вертикальных элементов, принимая $\gamma_{\text{к}} = 2,2 \div 2,4 \text{ кН/м}^3$ и проверяем конструкцию на всплытие, при этом должно быть соблюдено условие

$$I_{\text{ср}} < G_{\text{б}} + G_{\text{в}}$$

$$G_{\text{б}} = W_{\text{б}} \cdot \gamma_{\text{кл}} = 23 \cdot 12,5 = 287,5 \text{ кН}$$

$$G_{\text{в}} = W_{\text{в}} \cdot \gamma_{\text{кл}} = 23 \cdot 19,7 = 2454,7 \text{ кН}$$

$$438 < 287,5 + 2454,7 = 2742,2$$

Таким образом собственный вес коробки намного больше фильтрационного давления снизу, значит коробка под действием фильтрационного давления не всплывет и условие выполняется.

Статический расчет подпорной стенки

Конструкцию подпорной стены принимаем массивную, без выступающей части фундамента за типовую плоскость стены. Размеры подпорной стены назначены по рекомендации КМК.

I. Исходные данные для расчета

1. Размеры стены

$H_{\text{стр}} = 4,63 \text{ м}$ – строительная высота;

$a = 1,0 \text{ м}$ – ширина стены по верху;

$a_3 = 2,3 \text{ м}$ – ширина стены по обрезу

Принимается $a_3 = 0,5 H_{\text{стр}}$

$H_{\text{ф}}$ - глубина фундамента.

Принимается $\frac{1}{3} H_{\text{стр}} = \frac{1}{3} 4,63 \approx 1,5 \text{ м}$

$d = 0,5 \text{ м}$ – ширина обреза фундамента перед лицевой плоскостью стены.

2. Отметка уровня грунтовой воды за стеной; 2,5 м от поверхности земли.

3. Временная нагрузка ($d=5 \text{ кПа}$).

4. Характеристика бетона

$\gamma_{\text{б}} = 24 \text{ кН/м}^3$ - объемный вес

$E_{\text{б}} = 24 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ – модуль упругости

5. Характеристика грунта основания и засыпка пазух

$\gamma_{\text{г}} = 25,6 \text{ кН/м}^3$ – удельный вес грунта;

$\gamma = 42\%$ – пористость;

$\varphi_B^0 = 31^\circ$ - угол внутреннего трения для грунта в состоянии естественной влажности

$\varphi_m^0 = 27$ – угол внутреннего трения для грунта мокрого до насыщения;

$C_B = 2$ кПа – удельное сцепление влажного грунта;

$C_m = 0$ – удельное сцепление грунта мокрого до насыщения;

$E_0 = 27$ мПа – модуль упругости.

II. Определение нормативных и расчетных нагрузок

При заданных размерах стены и грунта засыпки вычерчиваем поперечное сечение стены с показанием отметки поверхности грунта засыпки ($\Delta ПЗ$) и ($\Delta УГВ$). Определяем угол наклона типовой плоскости

$$\varepsilon_a = \arctg \frac{a_3 - a}{H_{стр}} = \arctg \frac{2,3 - 1}{4,63} = \arctg 0,28 = 15^\circ 39'$$

Устанавливаем количество расчетных зон в зависимости от уровня грунтовой воды. В данном случае три расчетные зоны размерами

$$H_1 = 2,5 \text{ м}; H_2 = 2,13 \text{ м}; H_3 = 1,5 \text{ м};$$

Определяем объемный вес грунта для характерных зон по формулам:

- объемный вес грунта влажного

$$\gamma_B = 1,1 \cdot 25,6(1 - 0,42) = 16,3 \text{ Кн/м}^3$$

- объемный вес грунта мокрого до насыщения

$$\gamma_m = \gamma_y (1 - n) + \gamma_o n = 25,6(1 - 0,42) + 10 \cdot 0,42 = 19,1 \text{ Кн/м}^3$$

- объемный вес грунта взвешенного в воде

$$\gamma_{БЗВ} = (1 - n)(\gamma_y - 1) = (1 - 0,42)(25,6 - 1) = 12,8 \text{ Кн/м}^3$$

Определяем величину нормативных нагрузок основного сочетания.

1. Собственный вес стены по формуле

$$G_1 = \gamma_6 a H_{стр} = 24 \cdot 1 \cdot 4,63 = 111,0 \text{ кН}$$

$$G_2 = \gamma_6 \frac{a_3 - a}{2} H_{стр} = 24 \frac{2,3 - 1}{2} \cdot 4,63 = 72,2 \text{ кН}$$

$$G_3 = \gamma_6 (a_3 + d_1) H_{стр} = 24(2,3 + 0,5) \cdot 1,5 = 100,8 \text{ кН}$$

2. Активное давление грунта засыпки

Горизонтальные $\sigma_{\text{ст}}$ и вертикальные $\sigma_{\text{ав}}$ составляющие интенсивности активную давления грунта на глубине Y_i ; в слоях, параллельных поверхности засыпки, при равномерно распределенной временной нагрузки, определяемым по формулам

$$\sigma_{\text{ар}} = \sigma_y \lambda_{\text{ар}} + \frac{c}{\text{tg}\varphi} (\lambda_{\text{ар}} - \gamma_2) \quad (1)$$

$$\sigma_{\text{ав}} = \sigma_{\text{ар}} \text{tg}(\varepsilon - \delta) \quad (2)$$

где

σ_y – вертикальное напряжением в грунте на глубине « Y_i » определяем по формуле

$$\sigma_y = \sum_1^n \gamma_i \Delta Y_i + g \quad (3)$$

для грунтов с различными расчетными характеристиками формула (3) приводится к виду

$$\sigma_y = \gamma_i H_{\text{пр } i} \quad (4)$$

где

γ_i – объемный вес грунта рассматриваемой зоны;

$H_{\text{пр } i}$ – высота слоя вышележащего грунта и временной нагрузки, приведенная к грунту нижележащему в рассматриваемой зоне, определяемая для характерных точек А, В', В'', С', С'', Д следа типовой плоскости стены по формулам

- для точки А: $H_{\text{пр } 1} = \frac{g}{\gamma_{\text{в}}} = \frac{5}{16,3} = 0,31 \text{ м}$

- для точки В': $H_{\text{пр } 2} = H_{\text{пр } 1} + H_1 = 0,31 + 2,5 = 2,81 \text{ м}$

- для точки В'': $H_{\text{пр } 3} = \frac{g + H_{\text{тр}} \gamma_{\text{в}}}{2} = \frac{5 + 4,63 \cdot 16,3}{12,8} = 6,28 \text{ м}$

- для точки С' и С'': $H_{\text{пр } 4 \text{ и } 5} = H_{\text{пр } 3} + H_2 = 6,28 + 2,13 = 8,41 \text{ м}$

- для точки Д: $H_{\text{пр } 6} = H_{\text{пр } 4} + H_3 = 8,41 + 1,5 = 9,91 \text{ м}$

$\lambda_{\text{ар}}$ – коэффициент горизонтальной составляющей интенсивности активного давления грунта для каждой зоны определяется по формуле

$$\lambda_{ар} = \left[\frac{\cos(\varphi - \varepsilon)}{\cos\left(H \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin \varphi}{\cos(\varepsilon + \delta) \cos \varepsilon}}\right)} \right]^2 \quad (5)$$

При следующих параметрах по зонам

$\lambda_{ар1}$ – для зоны I при φ_B ; $\delta \leq 0,5 \varphi_B$; $\varepsilon = \varepsilon_0$

$\lambda_{ар2}$ – для зоны II при φ_M ; $\delta \leq 0,5 \varphi_M$; $\varepsilon = \varepsilon_0$

$\lambda_{ар3}$ – для зоны III при φ_M ; $\delta \leq 0,5 \varphi_B$; $\varepsilon = 0$

$\lambda_{ар}$ – определяем по номограмме рис. 25, стр. 22.

$$\lambda_{ар1} = 0,36; \lambda_{ар2} = 0,33; \lambda_{ар3} = 0,40$$

K_2 – коэффициент, зависящей от угла наклона типовой плоскости стены и угла трения грунта на контакте с плоскостью стены

(δ) определяется по формуле

$$K_2 = \frac{\cos(\varepsilon + \delta)}{\cos \varepsilon \cdot \cos \delta}; \quad (6)$$

$$K_{2,1} = \frac{\cos(15^\circ 39' + 15^\circ 30')}{\cos 15^\circ 39' \cdot \cos 15^\circ 30'} = \frac{0,85}{0,96 \cdot 0,97} = 0,92$$

$$K_{2,2} = \frac{\cos(15^\circ 39' + 15^\circ 30')}{\cos 15^\circ 39' \cdot \cos 15^\circ 30'} = \frac{0,87}{0,96 \cdot 0,97} = 0,93$$

$$K_{2,3} = 1,0$$

C – удельное сцепление грунта засыпки (см. исходные данные). По формулам (1) и (2) определяем значение $\lambda_{ар}$ и $\lambda_{ав}$ и строим эпюры активного давления

$$\lambda_{ар1} = 16,3 \cdot 0,31 \frac{0,36 \cdot 2}{\operatorname{tg} 31} (0,36 - 0,92) = 0,0$$

$$\lambda_{ар2} = 12,8 \cdot 2,81 \cdot 0,36 = 12,9 \text{ мПа}$$

$$\lambda_{ар3} = 12,8 \cdot 6,28 \cdot 0,33 = 26,5 \text{ мПа}$$

$$\lambda_{ар4} = 12,8 \cdot 8,41 \cdot 0,33 = 35,5 \text{ мПа}$$

$$\lambda_{ар5} = 12,8 \cdot 8,41 \cdot 0,40 = 43,1 \text{ мПа}$$

$$\lambda_{ар6} = 12,8 \cdot 9,91 \cdot 0,40 = 50,7 \text{ мПа}$$

Так же по формуле (2) вычисляем $\sigma_{ав}$ и заносим в таблицу.

3. Гидравлическое давление на типовую плоскость стены на участке В'' С':

$$E_{B1} = 0,5 \sigma_B H_2 = 0,5 \cdot 23,3 \cdot 2,13 = 24,8 \text{ кН}$$

На участке С''Д

$$E_{B2} = \sigma_{ГБ2} H_\phi = 23,3 \cdot 1,5 = 35,0 \text{ кН}$$

где

$$\sigma_{B1} = \gamma_o H_2 = 10 \cdot 2,13 = 21,3 \text{ кН/м}^2$$

$$\sigma_{B2} = G_{B1} = 21,3 \text{ кН/м}^2$$

4. Горизонтальные и вертикальные составляющие пассивного давления на лицевую плоскость фундамента стены

$$E_{\text{пр}} = \frac{\sigma_{\text{пр}1} + \sigma_{\text{пр}2}}{2} H_\phi \quad (7)$$

$$E_{\text{пр}} = \frac{\sigma_{\text{пв}1} + \sigma_{\text{пв}2}}{2} H_\phi \quad (8)$$

где

$\sigma_{\text{п.г}}$ и $\sigma_{\text{п.в}}$ – горизонтальные и вертикальные составляющие интенсивности пассивного давления определяется по формулам:

при $\varepsilon = 0$

$$\sigma_{\text{пр}2} = \sigma_y \lambda_{\text{пр}} + \frac{C}{\text{tg}\omega} \lambda_{\text{пр}} = 28,8 \cdot 0,61 = 17,6 \text{ мПа}$$

где

$$\sigma_y = \gamma_{B3} H_\phi + g_o = 12,8 \cdot 1,5 + 9,5 = 28,8 \text{ мПа}$$

g_o – пригрузка от веса понура

$$g_o = \gamma_o t_n = 24 \cdot 0,4 = 9,6 \text{ мПа}$$

$$\lambda_{\text{пр}} = \text{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi_M}{2}) = 0,61$$

$$C = 0$$

$$\sigma_{\text{пр}1} = \frac{g_o}{\gamma_{B3}} \lambda_{\text{пр}} \frac{9,6}{12,8} 0,61 = 0,46 \text{ мПа}$$

Вид на- грузки	Расчетная плоскость			Характеристика грунта				Интенсивность давления	
	Наименование	H_i	\sum_i^o	γ_i	φ_i^o	φ_i^o	$\lambda_{ар}$	горизонтального	вертикального
	Размер			m^3				мПа	мПа
Активное давление	А - В'	2,5	15°39'	16,3	31°	15°31'	0,36	$\sigma_{a\Gamma 1} = 0,0$ $\sigma_{a\Gamma 2} = 12,9$	$\sigma_{ав 1} = 0,0$ $\sigma_{ав 2} = 7,7$
	В'' - С	2,13	15°39'	12,8	27°	13°30'	0,33	$\sigma_{a\Gamma 3} = 26,5$ $\sigma_{a\Gamma 4} = 35,5$	$\sigma_{ав 3} = 14,8$ $\sigma_{ав 4} = 19,8$
	С'' - Д	1,5	0	12,8	27°	13°30'	0,40	$\sigma_{a\Gamma 5} = 43,1$ $\sigma_{a\Gamma 6} = 50,7$	$\sigma_{ав 5} = 10,3$ $\sigma_{ав 6} = 12,9$
Массивное давление	К' - F	1,5	0	12,8	27°	13°30'	0,61	$\sigma_{n\Gamma 1} = 0,46$ $\sigma_{n\Gamma 2} = 17,6$	$\sigma_{нв 1} = 0,11$ $\sigma_{нв 2} = 4,8$
Гидростатическое давление	В' - С'	2,13	0	10	-	-	-	$\sigma_{с1} = 23,3$	-
	С'' - Д	1,5	0	10	-	-	-	$\sigma_{с2} = 23,3$	-
Противо- давление	Д - F	2,13	0	10	-	-	-		
		1,5	0	10	-	-	-		

5. Противодействие

- взвешивающее, при условии равномерного распределения его по подошве фундамента, определяется по формуле

$$H_{вз} = \gamma_{в} V H_{\phi} = 10 \cdot 2,8 \cdot 1,5 = 42 \text{ кН}$$

- фильтрационное, при наличии перед стеной водонепроницаемой рисбермы, определяем по формуле

$$H_{\phi} = 0,5 \gamma_{о} V H_{2} = 0,5 \cdot 10 \cdot 2,8 \cdot 2,13 = 29,8 \text{ кН}$$

III. Проверка прочности стены в сечении по обрезу фундамента

1. Определяем величину изгибающего момента от всех расчетных нагрузок относительно точки «К» по формуле

$$M_x^p + M_{уд}^p - M_{опр}^p \quad (9)$$

где

$M_{уд}^p$ – сумма моментов расчетных вертикальных сил относительно точки "К"

$$M_{уд}^p = \sum G^p P + \sum E_{аб}^p P \quad (10)$$

P – плечи расчетных вертикальных относительно точки «К» - определяется по формулам приведенным в таблице;

$M_{опр}^p$ - суммы моментов в расчетных горизонтальных сил относительно точки «К»

$$M_x^p = \sum E_{ар}^r r \quad (11)$$

r - плечи расчетных горизонтальных сил относительно точки «К» определяется по формулам приведенным в таблице.

$\sum E_{аб}^p$ - сумма расчетных вертикальных сил

$\sum E_{ар}^r$ – сумма расчетных горизонтальных сил

Величина расчетной продольной силы, действующей нормально к плоскости сечения стены по обрезу фундамента, определяется по формуле

Действующие сил				Плечи сил относительно точк
Наименование	Нормативные	Расчетные		
Горизонтальные	Активное давлени е грунта	$E_{a\Gamma 1} = 16,1$	$E_{a\Gamma} \cdot n_3 = 19,3$	$r_1 = \frac{2\sigma_{a\Gamma 1} + \sigma_{a\Gamma 2} \cdot H_1}{\sigma_{a\Gamma 1} + \sigma_{a\Gamma 2} \cdot 3} + H_2 = \frac{2 \cdot 0 \cdot 1}{12,9}$
		$E_{a\Gamma 2} = 66,0$	$E_{a\Gamma} \cdot n_5 = 79,2$	$r_2 = \frac{2\sigma_{a\Gamma 3} + \sigma_{a\Gamma 4} \cdot H_2}{\sigma_{a\Gamma 3} + \sigma_{a\Gamma 4} \cdot 3} = \frac{2 \cdot 26,5 + 35}{21,5 + 35,5}$
	Гидростатическое давление воды	$E'_{\delta 1} = 24,8$	$E'_{\delta 1} = 24,8$	$r_3 = \frac{H_r}{3} = \frac{2,13}{3} = 0,71$
Вертикальное	Активное давлени е грунта	$E_{ae1} = 9,6$	$E_{ae} \cdot n_5 = 1,5$	$P_1 = a_3 - r_1 \operatorname{tg} \varepsilon = 2,3 - 1,78 \operatorname{tg} 15^{\circ}$
		$E_{ae2} = 36,8$	$E_{ae2} \cdot n_5 = 44,2$	$P_2 = a_3 - r_2 \operatorname{tg} \varepsilon = 2,3 - 1,01 \operatorname{tg} 15^{\circ}$
	Вес грунта	$C_{T_1} = 111,0$	$C_{T_1} \cdot n_1 = 116,5$	$P_3 = 0,5a = 0,5 \cdot 1 = 0,5$
		$C_T = 72,2$	$C_{T_2} \cdot n_1 = 75,5$	$P_4 = a + \frac{a_3 - a}{3} = 1 + \frac{2,3 - 1}{3}$
$N^p = \sum G^p + \sum E_{ae}^p = 336,5$				

$$\sum G^p + \sum E_{ав} \quad (12)$$

Все расчеты сведены в таблицу.

Определяем по формуле (9) изгибающий момент

$$M_x^p = 227,1 - 132,1 = 95 \text{ кНм}$$

2. Определяем эксцентриситет продольной силы

$$e_0 = \frac{M_x^p}{N^p} = \frac{95}{836,5} = 0,28$$

Так как

$$e_0 = 0,28 < \frac{a_3}{R} = \frac{2,3}{6} = 0,38$$

проверку прочности проводим по формуле

$$K_H \eta_c \frac{2N^p}{3\gamma(0,5 a_3 - e_0)} \leq m_3 R_{пр} n \quad (13)$$

где

$K_H = 1,1$ – коэффициент надежности;

$n_c = 1,0$ – коэффициент сочетания нагрузок;

$m_3 = 1,0$ – коэффициент условий работы бетона;

$R_{пр} = \frac{R}{\gamma}$ – расчетное сопротивление по прочности на сжатие,

$$R_{пр} = 7,0 \text{ МПа} \left(0,7 \frac{R}{\gamma} = 7000 \frac{кН}{см^2} \right)$$

Проверку прочности стены производим по формуле (13)

$$1,1 \cdot 1 \cdot \frac{2 \cdot 336,5}{3 \cdot 1,0 (0,5 \cdot 2,3 - 0,28)} \leq 1,0 \cdot 7000$$

$$283,6 \leq 7000$$

Прочность по обрезу фундамента обеспечена.

**БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Безопасность жизнедеятельности при строительстве гидротехнических сооружений

1. Вводная часть

Техника безопасности есть область научных и инженерных знаний, направленных на создание безопасных условий труда при высокой по производительности. Основой техники безопасности является предупреждение несчастных случаев.

Техника безопасности неразрывно связана с технологией производства работ и организацией труда. Объектом изучения техники безопасности является технологической и трудовой процессы, организация производственного процесса, производственная обстановка и создание рабочих мест. Она охватывает безопасность сооружений и строительных объектов, машин и оборудования, а также организации и производства работ и устанавливает к ним требованиям, соблюдение которых необходимо для безопасности труда.

Задачей техники безопасности является не только изыскание способов устранения неисправностей и причин травматизма, но и содействия осуществлению благородной цели превращения труда в естественное условие человеческого существования, в первую потребность здорового организма.

Характеристика производственных процессов

Наименование производственного процесса	Производственная опасность (травмирование)	Производственная вредность (газы, пары, пыль, шум)	Пожарная опасность
Земляные работы выемки экскаваторами	Обвалы и обрушения траншей и котлованов падение стрелы	Температурный фактор. Засыпка грунтом газы, шум, вибрация, ПЫЛЬ	Возгорание ГСМ

Обратная засыпка бульдозерами	Обвалы и оборудование грунта	Засыпка грунтом газы, шум, пыль, вибрация	Возгорание ГСМ
Уплотнение грунта катками	Придавливание катком, обрушения траншей и котлованов	Засыпка грунтом придавливание катком, шум, газы, вибрация, пыль	Возгорание ГСМ
Бетонные работы			
Опалубочные работы	Обрушение штабелей опалубки, удары при перемещении опалубки, обрыв тросов кранов	Температурный фактор, придавливание элементами опалубки, придавливание грузами, газы, шум, пыль, вибрация	Возгорание ГСМ
Монолитное бетонирование	Обрыв строп крана, падение бадьи, засыпка бетоном, удар при перемещении бадьи, поражения эл. током	Засыпка бетоном, удары бадьей, придавливание шум, газы, пыль, вибрация	Возгорание ГСМ
Арматурные работы	Обрыв троса крана, удар арматурой	Травмирование, придавливание грузом, шум, вибрация, пыль, температурный фактор	Возгорание ГСМ

2. Общая характеристика и анализ условий труда на проектируемом объекте

Проектируемый объект находится на территории Галабинского района Ташкентской области в 10 км от г. Аккургана. Климат района резко-континентальный, с обилием солнечного света и тепла. Летом температура воздуха в отдельные дни достигает до 40⁰С, что является неблагоприятным условием для работы обслуживающего персонала. Зимние температуры достигают до - 20⁰С. Основное количество осадков выпадает в осенне-зимней и зимне-весенний периоды.

Неблагоприятными условиями для работников строительства является: высокие температуры летом и низкие зимой, а также большие колебания температур ночью и днем, большое количество пыли содержащейся в воздухе, обилие солнечной энергии.

В процессе производства работ используются следующие машины и механизмы, представляющие опасность для работников строительства: бульдозеры 79 кВт, экскаваторы – драглайн емкостью ковша 0,65 м³, автосамосвалы, грузоподъемностью 8 т, пневмоколесные десятитонные катки, а также бетоносмесители объемом 100 метров. От машин и механизмов существуют опасности наездов или других несчастных случаев на строительстве, а также отравление выхлопными газами автомобилей.

При производстве земляных работ:

- выемке, насыпи и обратной засыпке существует опасность обвалов и обрушений грунта, т.к. грунты на месте строительства сыпучие.

Так как объекты строительства расположены вдалеке от населенного пункта, поэтому на объекте нет здравпункта, рабочей столовой и питьевого водоснабжения, а также водоснабжения для других нужд.

Характеристика используемой техники и оборудования

Наименование	Опасная зона	Производственная вредность	Опасность поражения эл. током	Пожарная опасность
Экскаватор ЭО-4111Б	R=26 м	Газы, шум, вибрация, удар температурный фактор	Поражение внутренней проводкой машины	Возгорание ГСМ
Бульдозер Т-100 МЗГП	Ширина полосы – 4 м	Газы, шум, вибрация, пыль, удар температурный фактор	Внутренняя проводка машины	Возгорание ГСМ
Каток ДУ-39А	Ширина полосы уплотнения – 6 м	Газы, шум, вибрация, пыль, удар температурный фактор	Внутренняя проводка машины	Возгорание ГСМ
Грузоподъемный кран МКГ-40	R=31,6 м	Газы, шум, вибрация, пыль, удар температурный фактор	Внутренняя проводка машины	Возгорание ГСМ
Бетоносмеситель СБ-101	R=3 м	Шум, опрокидывание, пыль, вибрация, температурный фактор	Электропроводка	Возгорание электропроводки
Вибратор ИВ-91	R=2 м	Вибрация, электроток	Порча электропроводки	Возгорание электропроводки

3. Мероприятия по созданию условий для безопасного и безвредного производства работ

а) Организационные мероприятия.

- контроль за осуществлением всех мер по охране труда на строительстве и выполнение участками трудового законодательства и всех постановлений по вопросам охраны труда;
- составление годового плана номенклатурных мероприятий по оздоровлению условий труда;
- проведение вводного инструктажа по технике безопасности со всеми поступающими работниками;
- осуществление инструктажа на рабочем месте;
- организация краткосрочного обучения рабочих и инженерно-технических работников безопасным методом труда;
- своевременное проведение всех видов инструктажей, медицинских осмотров, дней охраны труда;
- организация надзора и контроля безопасной жизнедеятельности на объекте.

Характеристика производственных опасностей (связанных с выполнением основных технологических процессов) и предупредительные меры

№	Вид опасности	Причина	Последствия	Предусмотрительные меры
1	Обрушение грунта	Несвязанный грунт дополнительная нагрузка на грунт	Завал грунтом, удушения	Увеличение заложения откоса, ограждения котлованов
2	Придавливание катком	Невнимательность	Придавливание	Инструктаж

3	Поражения электрическим током	Неисправность электропроводки и электроприборов	Электроток	Проверка электропроводки и электроприборов. Вводный инструктаж
4	Обрыв троса крана	Использование негодных тросов	Придавливание	Проверка инвентаря. Вводный инструктаж
5	Падение стрелы крана и экскаватора	Неисправность механизмов	Придавливание	Проверка исправности машин. Вводный инструктаж
6	Неисправности проводки и приборов электроосвещения	Неисправность электропроводки	Поражение электрическим током	Проверка исправности электропроводки и электроприборов. Вводный инструктаж

б) Технические мероприятия.

- ограждение строительной площадки и мест работы землеройных и других машин;
- обозначение опасных мест специальными знаками и флажками;
- предусматривание склада под навесом для хранения строительных материалов;
- складирования и хранение топлива и ГСМ предусматривается на базе подрядчика в г. Аккургане;

- сооружения грунтовых и гравийных автомобильных дорог в районе строительства и использования и ремонт существующих. Дороги на строительной площадке и на подъездах к ней сооружаются третьей категории;

- ширина подъездных путей к строительной площадке, согласно СНиП III-4-80 принимается – 7,5 м;

- обеспечение устойчивости всех строительных машин, механизмов и оборудования;

- проведение технических освидетельствований с целью правильной установки, исправности техники, обеспечивающей безопасную работу;

- краковшики, машинисты и их помощники, стропальщики, а также слесари и электромонтеры, обслуживающие краны проходят обучение и аттестацию в квалификационной комиссии;

- допуск к работе оформляется приказом по строительству;

- в целях недопущения обвалов траншей и каналов рекомендуется принимать откосы и заложением 1:15 земляной, транспортная и другая техника устанавливается для работы не ближе 1 м от края траншей и котлованов;

В целях недопущения обвалов в траншеях и котлованах от гидрогеологических факторов, предусматривается водопонижение и отвод грунтовых вод.

Годовая потребность хозяйства в спецодежде, спецобуви и защитных средствах

Наименование	Кол-во модей по профессии	Наименование спецодежды, обуви и защитных средств								
		Куртка	Комбинезон	Рукавицы брезентовые	Сапоги кирзовые	Шлем-каска	Портянки суконные	Костюм брезентовый	Ботинки кожаные	Брюки брезентовые
Бетонщик	4	4	12	12	4					4
Землекоп	4		4	20	2				4	2

Маши- нист экс- каватора	2		2	12						
Маши- нист бульдозе- ра	2		2	12						
Маши- нист кра- на	2		2	12					2	
Маши- нист кат- ка	2		2	4						
Изоли- ровщик	2		2	6					2	
Электро- сварщик	1			3			1	1		
Электро- монтер	1		1	2						
Водитель	3		3	18						
Стро- пальщик	2	2		6	2					2
Арма- турщик	2			10				2	2	

в) Санитарно-гигиенические мероприятия.

- так как строительная площадка находится вне населенного пункта, питьевое и гигиеническое водоснабжение не наложено. Необходимо предусмотреть подвоз чистой питьевой воды и воды для других нужд, отвечающей требованиям;

- предусматриваются передвижные вагончики для рабочих, а также для размещения передвижного медпункта;

- выдаются средства индивидуальной защиты и приспособления для работы;

- куртки, комбинезоны, рукавицы, шлем - каски, сапоги, и т.д.
- для защиты органов дыхания от взвешенной в воздухе пыли применяют респираторы, защитное действие которых основано на механическом улавливании пыли. Применяется противопульный фильтрующий респиратор У-2К;
- для освещения строительной площадки устанавливаются два прожектора на мачтах, высотой 10 м.

г) Пожарно-профилактические мероприятия.

- назначаются лица, отвечающие за пожарную безопасность на строительной площадке;
- проводится первичный инструктаж в пожарной команде и затем на рабочем месте всех работников строительства;
- организуются добровольные пожарные дружины из числа рабочих;
- для тушения возникших пожаров используются первичные средства пожаротушения – огнетушители.

Памятка по технике безопасности при производстве бетонных работ

При производстве бетонных работ с целью обеспечения безопасности необходимо:

- получить указания от мастера как правильно и безопасно выполнять порученную работу;
- осмотреть рабочее место и очистить его от мешающих работе предметов;
- уложить мостики и катальные ходы для прохода людей и проезда тачек и тележек;

- рукоятки вибраторов снабжаются амортизаторами, отрегулированными так, чтобы амплитуда колебаний рукоятки не превышала норм для ручного инструмента;

- убедиться в исправности вибратора;

- располагать рабочие места так, чтобы рабочие не мешали друг - другу;

- управлять бетоноукладчиком дистанционно со стационарных пультов;

- ограждать вращающиеся и движущиеся части бетоноукладчика;

- штабелировать формы в собранном виде с закрытыми бортами;

- испытывать технологическую оснастку, силовые формы и поддоны не реже одного раза в три месяца;

- присутствие людей и проведение каких-либо работ во время натяжения арматуры на форме;

- оставлять после окончания работы включенными виброплощадки, бетоноукладчики, вибраторы и другое оборудование;

- оставлять инструмент после окончания работы на рабочем месте.

- оставлять после окончания смены использованный бетон.

Запрещается:

- прикасаться руками к проводам и другим электроинструментам;

- передавать управление виброплощадкой и другими машинами другим лицам.

- выполнять работу неисправным инструментом;

- разравнивать бетонную смесь вручную при работе вибраторов и других машин ;

- работать на оборудовании для бетонных работ с неисправным заземлением;

- осматривать бункеры через нижнее (разгрузочное) отверстие;

- работать на бетоноукладчике со снятыми ограждениями;

- осматривать, чистить, смазывать, регулировать ремонтировать механизмы бетоноукладчика или бетоносмеситель во время его работы
- эксплуатация металлических форм с неисправными бортами, замками, петлями и ограничителями падения бортов;
- стоять под грузом во время подачи бадьи с бетоном;
- производить работы при силе ветра более 6 баллов и время грозы;
- стоять на опалубке или бетонной смеси при уплотнении.
- допуск к работе без проведения инструктажа по ТБ;
- привлечение женщин и подростков к переноске грузов весом выше положенных норм.
- работа без медицинского освидетельствования рабочих.

Анализ возможных чрезвычайных ситуаций на объекте и мероприятия по обеспечению БЖД в условиях чрезвычайных ситуаций

Данный объект строительства находится в Галабинском районе Ташкентской области республики Узбекистан. В этом районе возможны землетрясения, а также, т.к. объект находится на левом берегу реки Чирчик, возможны прохождения паводковых расходов в зимне-весенний и осенне-зимний периоды, что в свою очередь наводнение и селевые потоки.

Землетрясение – это сейсмическое явление, возникающее в результате мощного проявления внутренних сил земли.

Последствиями землетрясения могут быть:

- разрушение и завал населенных пунктов в результате образования многочисленных трещин, обвалов и оползней;
- провал населенных пунктов при обвальных землетрясений.
- разрушение зданий и сооружений;
- возникновение массовых пожаров, происходящих в результате замыкания энергетических и разрушения газовых сетей и других причин, при

производственных авариях и наличии в большом количестве легковоспламеняющихся жидкостей;

- затопление населенных пунктов и целых районов в результате отклонения течения рек и разрушения дамб и плотин;

- засыпка населенных пунктов вулканическим пеплом и песком;

- сильное психологическое воздействие на людей;

Мероприятия, проводимые заблаговременно по сокращению потерь землетрясения

1. Разработка карты сейсмического районирования территории с нанесением районов возможных землетрясений и их сила.

2. Сооружение жилых домов и производственных сооружений повышенной сейсмостойкости.

3. Разъяснение населению правил поведения и действий при землетрясении.

4. Организация и ведение круглосуточных дежурств на сейсмических станциях и пунктах.

5. Создать четко действующих систем оповещения о землетрясениях.

6. разработка мероприятий по своевременной эвакуации населения в безопасное место

7. Создание запасов палаток, продовольствия, медикаментов.

Наводнение – это временное затопление водой значительной территории. Катастрофические наводнения возникают при ливневых дождях, обильном половодье крупных рек, при быстром таянии снега, разрушение плотин, оградительных дамб и т.д.

При наводнении погибают посевы сельхозкультур, возможна гибель людей, животных, материальных ценностей, разрушение линий связи энергосетей, дорог, повреждение жилых домов и производственных сооружений.

Селевые потоки образуются в результате сильных паводков на горных реках. По пути движения воды захватывает массы мелких и крупных частиц, камни, кусты и деревья. Поэтому селевые потоки имеют вид грязекаменного потока.

Спасательные работы при наводнении заключаются в поиске людей на затопленной территории и посадке их на плавсредства, оказание медицинской помощи пострадавшим, спасение и вывоз материальных ценностей, укреплении и возведении ограждающих, дамб, устранении заторов на реках, устройство водоотводящих каналов по оврагам, руслам мелких рек, строительство плотин и перемычек на пути движения воды.

Мероприятия по защите от селевых потоков

1. Прогнозирование селевых потоков, ведение наблюдения, своевременное оповещение населения.

2. Создание полос лесонасаждения, предохраняющих почвы от размыва.

3. Строительство плотин, предназначенных для задержания селевых наносов и регулирования стоков воды.

4. Строительство искусственных каналов для отвода селевых потоков от населенных пунктов.

5. Вокруг густонаселенных пунктов и опасных районов необходимо иметь обводные каналы, обеспечивающие полный сток воды от населенного пункта.

**МЕРОПРИЯТИЯ
ПО ОХРАНЕ
ОКРУЖАЮЩЕ
Й СРЕДЫ**

1. Состояние водно-земельных ресурсов проектируемого объекта и природоохранные требования

Основные современные задачи охраны природы – рациональное и плановое использование природных ресурсов, защита окружающей среды от загрязнения.

Проектируемый объект находится в республике Каракалпакстан на ПК 671 канала Кегейли – это крупная производственная зона с большим количеством промышленных предприятий, сооружений, машин, механизмов, а также объект находится в зоне влияния Аральского моря. Все эти факторы оказывают большое влияние на окружающую среду, промышленные предприятия загрязняют воздух и воду, а так же почву, выбросами в атмосферу и в канал вредных веществ, отработанных в процессе производства.

Почвы вокруг проектируемого объекта также загрязнены отходами ГСМ, солями, есть большое количество оврагов, Грунтовые воды в связи с близким соседством крупного канала и использованием в сельском хозяйстве прилегающих колхозов и совхозов оросительной водой, располагаются на глубине 1,5-3,0 м, что способствует повышению уровня вод и выклиниванию на поверхность земли солей, находящихся в растворенном виде в грунтовых водах.

Климат этого района резко континентальный, с высокими температурами летом и низкими в зимнее время. Между дневными и ночными температурами существует так же большая разница. Осадки выпадают в больших количествах только в период с октября до мая, в остальное время количество осадков недостаточно.

Площадка для строительства выбирается в соответствии с земельным, водным и другими законодательствами, так же с учетом проектов районной планировки, генеральных планов городов, поселков, сельских населенных

пунктов, а трасса каналов и других линейных сооружений, с учетом региональных схем развития и на основе материалов комплексных и инженерных изысканий, выполненных для этих целей.

Необходимо учитывать возможность изменения гидрогеологических условий площадки строительства в процессе строительства и эксплуатации сооружения.

Оценка возможных изменений уровня подземных вод на площадке строительства.

При организации строительного производства, необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потери природных ресурсов, предотвращение загрязнения или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу.

На территории строящихся объектов не допускается не предусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений сельскохозяйственных угодий.

Должны соблюдаться требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха.

Рекультивации подлежат нарушенные земли всех категорий, а также прилегающие участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия нарушенных земель.

Рекультивация земель является составной частью технологических процессов, связанных с нарушением земель.

Если рекультивации земель в сельскохозяйственных целях не целесообразна, то создаются лесонасаждения с целью увеличения лесного фонда, оздоровления окружающей среды или защиты земель от эрозии.

Рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технический и биологический, в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.1.01-83.

При проведении технического этапа рекультивации земель должны быть выполнены следующие основные работы:

- грубая и чистовая планировка отвалов, засыпка водопроводящих каналов, выполаживание или трассирование откосов, засыпка и планировка шахтных провалов;

- освобождение рекультивированной поверхности от производственных конструкций и строительного мусора с последующим захоронением:

- строительство подъездных путей к рекультивированным участкам, устройство въездов и дорог на них с учетом прохода сельскохозяйственной и другой техники;

- покрытие поверхности потенциально плодородными слоями почвы;

- противоэрозионная организация территории.

Рекультивированные земли и прилегающая к ним территория после завершения всего строительного комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный и экологически сбалансированный устойчивый ландшафт.

В данном проекте предусматривается рекультивация земель на площади 6 га, объемом рекультивации 1200 м³, а так же засыпка грунтом близлежащих оврагов и заболоченных мест в объеме 1000 м³. После проведения рекультивации предусматривается озеленение территории строительной площадки с посадкой декоративных деревьев и кустарников, а так же посевом трав.

Гидротехнические сооружения следует проектировать в соответствии с СНиП 2.06.01-86. Сооружения должны обеспечивать:

- регулирование водоподдачи и уровней, плановое распределение воды;

- сопряжение бьефов;

- возможность пересечения каналами дорог, коллекторов, водотоков, оврагов;

- недопущение переполнения каналов.

Месторасположение, компоновку и тип сооружений следует выбирать в зависимости от их назначения, природных условий района строительства, наличия строительных материалов.

При проектировании сооружений необходимо соблюдать следующие природоохранные требования:

- размещать мелиоративные системы и сооружения с учетом экологической значимости природных объектов;

- повторно использовать сбросные и дренажные воды;

- создавать специальные инженерные устройства и сооружения и проводить необходимые мероприятия с учетом технологии сельскохозяйственного производства.

Состав и тип природоохранных мероприятий, сооружений следует назначать на основе данных, характеризующих современное и прогнозируемое состояние природных объектов в увязке с типом, параметром, режимом работы мелиоративных сооружений.

Конструкцию, типоразмер, режим работы сооружения следует выбирать с учетом биологических особенностей флоры и фауны.

При эксплуатации гидротехнических сооружений необходимо:

- не допускать разрыва между гидротехническим строительством и сельскохозяйственным освоением.

- не допускать эрозии почв на строительной площадке.

При строительстве и донного узла сооружений используется большой парк машин и механизмов, работающих на дизельном и бензиновом топливе, использующими технические масла.

Эти вещества являются потенциальными загрязнителями окружающей среды. Поэтому в проекте предусматривается технологический контроль за состоянием транспортных средств, машин и механизмов.

Хранение горюче-смазочных материалов предусматривается на базе подрядчика.

При проектировании сооружения использовались следующие природоохранные акты и нормы.

1. Основы водного законодательства Республики Узбекистан.
2. Закон Республики Узбекистан об охране природы.
3. Основы земельного законодательства республики Узбекистан.
4. ГТСТ 17.5.3.04-83. Охрана природы земли общие требования. Общие требования к рекультивации земель.
5. ГОСТ 17.5.03.06-85. Требования к определению норм стояния плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.

**ТЕХНИКО-
ЭКОНОМИЧЕС
КИЙ РАСЧЕТ**

**Сметный расчет на строительство основных объектов
гидротехнического назначения**

№ п/п	Наименование работ кон- струкций и оборудования	Ед. изм.	Кол-во единиц измерения	Сметная стоимость в тыс. сумм	
				Ед. в сумм.	Общая стоимость
1	2	3	4	5	6
	1. Земляные работы				
1	Разработка грунта с по- грузкой гр. I –гр.	м ³	111475	1,30	144917.5
2	Разработка грунта в отвал гр. I-гр.	м ³	111475	1,30	144917.5
3	Обратная засыпка грунта	м ³	190500	0,25	47625
	II. Бетонные работы				
1	Монолитный бетон (устои, стены)	м ³	9000	45.7	411300
2	Крепление бетонными плитами	м ³	800	45.7	36560
	III. Гидротехническое оборудование				
1	Плоские затворы	т	80	545	43600
2	Закладные части плоского затвора	т	20	545	10900
	IV. Фильтры и дренажи				
1	Обратный фильтр	м ³	2987	10,7	31961
2	Камень	м ³	3067	15,66	480292
	Итого				919819
	Неполнота номенклатуры 10% от итого				91981.0

	Итого по сметному расчету				1011791.0
	Всего по сметному расчету ($K_{ув} = 10$)				10117.9 т. сум.

Сводная смета № 1 (СС-1) на строительство объектов гидротехнического назначения по гидроузлу

№ п/п	Виды работ	В % по 2 главе	Сумма в тыс.суммах	Примечание
1	Подготовка территории строительства	4,5	455,4	От гл. 2
2	Основные объекты строительства	100	10.117,9	Всего по сметн.расч. от гл. 2
3	Объекты подсобного и обслуживающего персонала	1,5	151,8	
4	Объекты энергетического хозяйства	1,0	101,2	
5	Объекты транспортного хозяйства связи	4,0	404,8	
6	Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплогазоснабжения	0,7	70,8	
7	Благоустройство, озеленение площади	0,5	50,6	
	Итого по гл 1-7		11352,5	
8	Временные здания и сооружения	18,0	2043,4	От гл. 1-7
9	Прочие работы и затраты	12,0	1214,1	От гл. 2
10	Содержание дирекции (тех.	0,6	607,2	

	надзор) строящегося предприятия и авторский надзор			
11	Подготовка эксплуатационных кадров	0,1	101,2	
12	Проектно-изыскательские работы	8,0	809,6	
	Всего		16128.0	
	Непредвидимые затраты 10% от всего		1612,8	
	Всего с учетом возвратных сумм		17740,8	

в том числе:

- оборудование (из сметного расчета) – 545,0 т.сум;
- СМР (всего с учетом возвратных сумм минус прочие затраты, оборудование и возвратные суммы) – 15675,2 т. сум.

- прочие работы (гл. 9) – 1214,1 т. сум.

- возвратные суммы (15% от гл. 8) – 306, 5 т. сум.

Всего без учета возвратных сумм – 17434,3 т.сум.

Сумма оборудования, прочие затраты, возвратные суммы.

Определение сметной стоимости строительства гидроузла

Определенная сумма капиталовложений по сводке затрат без учета возвратных сумм принимается как прямые затраты (ПЗ) по строительству. Полная сметная стоимость строительства гидроузла определяет капитальные вложения, потребление на строительство.

$$K_{уз} = ПЗ + НР + ПН ; \text{ в тыс. сумм.}$$

где $K_{уз}$ – капиталовложения на строительство узла;

ПЗ – прямые затраты по сводке затрат без учета возвратных сумм;

НР – накладные расходы 17% от прямых затрат;

ПН – плановые накопления 8% от суммы прямых затрат и накладных расходов.

$$\text{ПЗ} = 17434,3 \text{ тыс. сумм.}$$

$$\text{НР} = 17\% \text{ от ПЗ} = 2963,8 \text{ тыс. сум.}$$

$$\Sigma(\text{ПЗ} + \text{НР}) = 204398,1 \text{ т. сум.}$$

$$\text{ПН} = 8\% (\text{ПЗ} + \text{НР}) = 1631,8 \text{ т. сум.}$$

$$K_{\text{уз}} = 22029,9 \text{ тыс. сум.}$$

Определение капитальных вложений на ирригационное и сельскохозяйственное освоение

Капитальные вложения на ирригационное и сельскохозяйственное освоение определяются по укрупненным нормативам удельных капиталовложений в водохозяйственное строительство и реконструкцию (прим.2) и в сельскохозяйственное по укрупненным нормативам в сельское строительство и освоение мелиорируемых земель (прим.3)

$$K'_{\text{ид}} = \omega_{\text{од}} K'_{\text{ид}} = 15,000 \times 84225 = 1263,3 \text{ млн. сум.}$$

$$K_{\text{с\}x} = \omega_{\text{ор}} K'_{\text{с\}x} = 10000 \times 84225 = 842 \text{ млн. сум}$$

где

$K'_{\text{ир}} = 15000 \text{ сум}$, $K'_{\text{с\}x} = 10000 \text{ сум}$ – удельные капиталовложения на 120 сум;

$K_{\text{ир}}$ – капиталовложения в ирригационное строительство;

$K_{\text{с\}x}$ – капиталовложения в сельскохозяйственное строительство;

$\omega_{\text{ор}}$ – площадь осваиваемых земель принятых по проекту.

Определение полных (суммарных) капиталовложений на строительство водохозяйственного комплекса

Полные (суммарные) капиталовложения определяются по формуле

$$\Sigma K = K_{уз} + K_{ир} + K_{с\backslash x} = 22,0 + 1263,3 + 842,2$$

$$\Sigma K = 2127,5 \text{ млн. сум.}$$

где

$K_{уз}$ – сменная стоимость строительства гидроузла;

$K_{ир}$ – капвложения в ирригационное строительство;

$K_{с\backslash x}$ – капвложения на сельскохозяйственное строительство и освоение орошаемых земель.

Определение удельных капиталовложений

$$K_{га} = \frac{K_{уз}}{\omega_{ор}} = \frac{22029,9}{84,225} = 261,5 \text{ сум/га}$$

где $K_{га}$ – удельные капвложения на 1 га орошаемой площади.

$$K_w = \frac{K_{уз}}{W_{год}} = \frac{22029,9}{982800,0} = 0,022 \text{ сум/м}^3$$

K_w – удельные капвложения на 1 м³ пропускаемой воды

$$W_{год} = 150 \times 180 \times 36400 = 982800000 \text{ м}^3$$

Годовые эксплуатационные затраты по гидроузлу

Годовые эксплуатационные затраты по ирригационному узлу или сооружению определяются по формуле

$$\Sigma \mathcal{E}_{уз} = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_{тр} + \mathcal{E}_о + \mathcal{E}_{пр} + \mathcal{E}_а = 998,2 \text{ тыс. сумм.}$$

где

\mathcal{E}_3 - годовая зарплата обслуживающего персонала со всеми начислениями определяется, исходя из расчета средней месячной зарплаты – 1800 сум/мес;

$$\mathcal{E}_3 = 1800 \cdot 10 \cdot 12 \text{ мес.} = 216,0 \text{ тыс. сум}$$

$\mathcal{E}_{\text{тр}}$ – расходы на текущий ремонт определяются в % от капиталовложений по сводной смете № 1 – 1,5%

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = 17434,3 \text{ т. сум} \cdot 0,015 = 261,5 \text{ тыс. сум}$$

\mathcal{E}_0 = особые затраты на очистку наносов, мусора и ремонтно-регулирующие работы принимаются в объеме 0.5% от капвложений по сводной смете № 1 (СС-1)

$$\mathcal{E}_0 = 17434,3 \text{ т. сум} \cdot 0,005 = 87,1 \text{ тыс. сум}$$

$\mathcal{E}_{\text{пр}}$ – прочие расходы (противошумовые, противопаводковые, стоимость электроэнергии, ремонт инвентаря) принимаются в сумме 15% от суммы затрат на ($\mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_{\text{тр}} + \mathcal{E}_0$)

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = 0,15 (216,0 + 261,5 + 87,1) = 84,9 \text{ т. сум}$$

\mathcal{E}_a - амортизационные отчисления на восстановление и капремонт по приложению в 1% от капвложений всего сводной сметы № 1 (СС-1) – 2%

$$\mathcal{E}_a = (22020) 17434,3 \cdot 0,02 = 348,7 \text{ тыс. сум}$$

Проектное использование орошаемых земель в сельском хозяйстве

По данным технической части проекта устанавливается вся подкомандная гидроузлу площадь, которая считается орошаемой (площадь «брутто». Определяется поливная площадь (нетто) с учетом коэффициента земельного использования (КЗИ). КЗИ в пределах 0,85÷0,90. Принимаем КЗИ = 0,87.

$$\omega_{\text{пол}} = \omega_{\text{ор}} \cdot \text{КЗИ} = 84,225 \cdot 0,87 = 73,275 \text{ га}$$

где

$\omega_{\text{ор}}$ - подкомандная орошаемая площадь;

$\omega_{\text{пол}}$ - поливная площадь.

В проекте устанавливается состав сельхозкультур и удельный вес площади под каждый вид культур.

Проектный состав и структура сельскохозяйственных земель

№ п/п	Наименование сельскохозяйственных культур	Удельный вес площади культур, в %	Площадь занятая под культурой, т.га
1	2	3	4
1	Хлопчатник	30	22,00
2	Люцерна	18	13,20
3	Кукуруза (зерно)	15	11,00
4	Овощи	7	5,48
5	Рис	20	14,70
6	Пшеница	10	7,33
	Итого	100	73,275

Показатели эффективности сельскохозяйственного производства на подкомандных орошаемых землях

№ п/п	С\х культуры	Посевная площадь, т,га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т.ц	Закупочная цена, 1ц/сум!	Себестоимость 1ц/сум	Стоимость валовой продукции, млн.сум	Сельхоз издержки, млн.сум	Чистый доход, млн.сум
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Хлопчатник	22,00	27	594,0	1200	1000	712,8	594,0	118,8
2	Люцерна	13,2	90	1188,0	100	50	117,8	59,4	59,4
3	Кукуруза (зернов.)	11,0	50	550,0	600	500	330,0	275,0	55,9
4	Овощи	5,48	150	822,0	500	400	411,0	228,8	82,2
5	Рис	14,7	45	661,5	700	500	463,0	330,7	132,3
6	Пшеница	7,33	40	293,2	600	500	175,9	146,6	29,3
6	Итого	73,275	х	х	х		2211,5	1735,3	476,2

$$\Sigma \mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{уз}} + \mathcal{E}_{\text{м/х}} \quad \mathcal{E}_{\text{м/х}} = 800 \text{ сум/га} \cdot 84225 = 67,380 \text{ млн. сум.}$$

$$\Sigma \mathcal{E} = 0,998 + 67,380 = 68,378 \text{ млн. сум.}$$

Определение экономической эффективности капиталовложений

В этом разделе определяются экономические показатели, посредством которых определяется эффективность капиталовложений в водохозяйственный комплекс на подкомандной гидроузлу площади.

Экономическую эффективность капиталовложений характеризует коэффициент экономической эффективности (Е) и срок окупаемости капиталовложений ($t_{\text{ок}}$)

$$E = \frac{\Sigma 4Д - \Sigma \mathcal{E}}{\Sigma К} = \frac{476,2 - 68,3}{2127,5} = 0,19$$

$$t_{\text{ок}} = \frac{\Sigma К}{\Sigma 4Д - \Sigma \mathcal{E}} = \frac{2127,5}{476,2 - 68,3} = 5,2 \text{ года}$$

**ИСПОЛЬЗОВАН
НАЯ
ЛИТЕРАТУРА**

Использованная литература

1. И.А.Каримов. Жахон молиявий – иктисодий инкирози, Узбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йуллари ва чоралари. Узбекистон, Т., 2009
2. Курсовое и дипломное проектирование по гидротехническим сооружениям. Учебное пособие. ВО “Агропромиздат, М.,1989.
3. КМК 2.06.01-97. Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования. Т.1997.
4. КМК 2.06.08-97. Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений. Т. 1998.
5. Методические указания по выполнению курсового проекта на тему: “Узел сооружений на канале”. ТИИИМСХ, Ташкент, 1989.
6. Б.П.Суровцев. Учебное пособие по проектированию сооружений на каналах. Ташкент, 1979 г.
7. Е.И.Павлова. Статические расчеты элементов гидротехнических сооружений. Ташкент, 1984 г.
8. Чугаев Р.Р. Гидравлика. Энергоиздат, М., 1982 г.
9. Зарубаев Н.В. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. Стройиздат, 1976 г.
10. Пчелинцев В.А., Комтев Д.В., Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве. М., 1979 г.
11. Фурман И.В. Техника безопасности в строительстве. М., 1979 г.
12. Под редакцией Н.С.Николаева. Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса. Агропромиздат, 1990 г.