

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ И МЕЛИОРАЦИИ

Факультет: СиЭИГТС

Направление: ГТС

Кафедра «ГТС и ИК»

«Допущен к защите»

Зав.кафедрой, профессор

\_\_\_\_\_ БакиевМ.Р

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Для получения степени бакалавра

На тему: **«Проект сопрягающего сооружения на ПК 297 канала  
КРС в Самаркандской области»**

Выполнил:

Джалилов А.

Руководитель:

доц. Кириллова Е.И.

**ТАШКЕНТ 2013**

# Оглавление

Введение .....	5 - 6
1. Общая часть .....	7 - 29
2. Техническая часть .....	30 - 38
3. Безопасность жизнедеятельности .....	39 - 54
4. Экономическая часть .....	55 - 61
5. Выводы.....	62
6. Литература.....	63 - 64

## Введение

В период мирового экономического кризиса, когда проходит спад в экономиках многих стран, актуальность приобретает строительство новых объектов промышленного или сельскохозяйственного производств, что позволяет повысить занятость населения и обеспечить прирост продукции[1].

На первом этапе осуществления экономических реформ в Узбекистане особый приоритет был отдан реформированию сельского хозяйства. Это исходило из той роли, которую играет сельское хозяйство и отрасли, связанные с переработкой сельскохозяйственного сырья, в современной экономике нашей республики.

Именно благодаря устойчивому развитию сельского хозяйства в последние годы стала возможным сохранить промышленный потенциал, а по отраслям, связанным с переработкой сельскохозяйственной продукции, даже нарастить масштабы производства. Именно аграрный сектор стал мощным фактором экономической стабильности в Узбекистане.

Продукция сельского хозяйства, особенно хлопок, служит в настоящее время основным валютным ресурсом, главным источником, за счёт которого обеспечиваются закупка по импорту жизненно важных для республики продуктов питания, медикаментов, нефти и нефтепродуктов, техники и технологического оборудования.

Поэтому, проблемы коренного реформирования и ускоренного развития аграрного сектора являлись определяющим на начальном этапе реформ во всей стратегии перехода Узбекистана к рынку.

Водное хозяйство Самаркандского оазиса является одной из баз для развития всех отраслей хозяйства нашей республики. С древних времен вода поила и кормила довольно густое население оазиса.

На основании «Программы» мер по мелиоративному улучшению орошаемых земель 2001-2014 годы, разработанной Министерством сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан, было запланировано увеличение объёма водных ресурсов за счёт улучшения эксплуатации и повышения безопасности в работе водохранилищных узлов.

Одним из объектов в рамках проекта «поддержка сельскохозяйственных предприятий» является восстановление сооружения ирригационных систем.

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект сопрягающего сооружения на ПК 297 канала КРС в Самаркандской области.

Этот проект необходим для строительства нового сооружения в замен разрушенному.

# **1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

## **1.1 Цель работы и местоположения объекта**

Пастдаргомский район Самаркандской области выбран для реабилитации инфраструктуры ирригации и дренажа для условий Самаркандской области Республики Узбекистан.

В целях осуществления данного задания было проведено обследование технического состояния сооружений на канале «КРС». Обследование выявило необходимость проведения строительства 1 нового сооружения на ПК 297+00.

Район строительства расположен в 40-50км к западу от г. Самарканда.

В административном отношении изучаемая трасса канала проходит по территории Пастдаргомского района.

## **1.2 Существующее положение**

На канале «КРС» на ПК 297+00 в 1982г. Построены трубчатые перепады.

В проекте было заложено, что канал проходит в земляном русле в выемке и полувыемке – полунасыпи. Коэффициент откоса был выбран в соответствии нормативными документами СНиП 2.06.03-96.

В настоящее время, за 22 года эксплуатации, в нижнем бьефе сооружения произошло снижение дна, расширение дна канала, а так же имеются воронки размыва диаметром 60-80м, и, соответственно, понизился горизонт воды в канале. На участке деформации образовались большие

уклоны и увеличилось скорость потока воды. Размыв дна достиг крепления водобойного колодца и рисбермы сооружения, крепление нижнего бьефа разрушено.

Службой эксплуатации были выполнены мероприятия, которые уменьшили угрозу размыва нижнего бьефа сооружения, а именно крепление водобойной части железобетонными лотками и прочими подручными материалами, но это не помогло. На ПК 297+00 сооружение было полностью размывто и в данный момент отсутствует. Службой эксплуатации было предложено строительство нового сооружения вблизи разрушенного.

### **1.3 Климат**

В долинной части он характеризуется знойным летом, сравнительно холодной зимой, малым количеством осадков, обилием солнечных дней. В самаркандской области он заметно мягче, осадков выпадает больше, чем в Бухарской, далеко выдвинутой в пустыню Кызылкум. Большая часть осадков (70-75%) выпадает в вегетационный период (октябре-марте), остальные – в апреле-июне. Влажность воздуха изменяется от 50-90 в не вегетационный до 25% в вегетационной период.

Средняя температура января колеблется 0 до  $-2^{\circ}$ ; абсолютный минимум может достигать  $-27^{\circ}$ . Средняя температура июля на равнинах и предгорьях довольно высока от 27 до  $30^{\circ}$ , в отдельные дни  $45-48^{\circ}$ .

Высокая температура при низкой относительной влажности воздуха обуславливает возникновение суховеев-гармсилей, которые на равнинах и в предгорных районах Бухарской области в течение 3 мес., в Самаркандской 1-1,5 мес.

## 1.4 Геоморфология

Заравшанская долина, включающая территории Самаркандской и Бухарской областей, вытянута с востока на запад примерно на 420км с крайними точками  $67^{\circ}30'$  на востоке и  $43^{\circ}30'$  на западе.

Земли Джизакской и Кашкадарьинской областей также частично питаются водами р. Заравшан через каналы Эски Ангар и Тюятартар.

Бассейн р. Заравшан можно разбить на 3 части: восточную- преимущественно горную, западную- большей частью равнинную и предгорную, занимающую среднее положение.

Восточная часть включает 3 горных хребта, служащих водоразделами: Туркестанский (между бассейнами р. Сырдарьи и Заравшана), Заравшанский (между бассейнами р. Заравшана и Вахша с Кафирниганом). Он тянется параллельно Туркестанскому хребту более чем на 400км, понижаясь к западу и переходя в горы Каратепа, которые отделяют долину р. Зарафшан от бассейна р.Кашкадарьи, Гиссарский (между бассейнами р Заравшана и Амударьи). Вершины хребтов нередко превышают 5000-5500 м и покрыты толщей вечных снегов и ледников.

Равнинная часть бассейна начинается от границы Узбекской и Таджикской ССР. На западе большую часть её занимают южные пески пустыни Кызылкумы, главным образом грядовые, закреплённые растительностью. Барханных песков сравнительно немного, с ними ведётся борьба при помощи лесопосадок. Над современным руслом реки террасами поднимается вытянутая в широком направлении Заравшанская котловина, которая представляет собой орошаемую зону. Восточная часть котловины входит в состав Самаркандской области, юго-западная - Бухарской.

Орошаемая зона Самаркандской области с юга окаймлена горами Каратепа и Зирабулакскими, с севера – Нуратинским хребтом и горами Актау и Каратау. Абсолютны отметки её на ур.м. 480-730м.

Орошаемая зона Бухарской области состоит из трёх своеобразных геоморфологически расчленённых оазисов: Навоийского (б. Кармининский), Бухарского и Каракульского. Первый с севера ограничен провиально-делювиальной предгорной покатостью, с юга третичным плато Автобачи и пролювиально-делювиальной волнистой покатостью, постепенно сливающиеся с Кызылтепинским плато. Основные массивы орошаемых земель оазиса на современной аллювии второй террасы на отметках 300-400м. Протяжённость территории оазиса около 50км, ширина на востоке 12-14км, на западе, где р. Заравшан образует Хазаринскую теснину 2-3км.

Бухарский оазис, начинаясь от Хазаринской теснины, занимает равнину, представляющую первую субэральную дельту, имеющую характерную

форму конуса выноса. Поверхность её плоская, слабо наклонная на юго-запад. Абсолютные отметки от 280 на северо-востоке до 220 на западе. Протяжённость равнины примерно 80км, ширина от 50 в средней до 3км в западной части. Она покрыта сетью ирригационных каналов. Равнинный характер рельефа изредка нарушается курганами. Встречаются так же понижения , служащие естественными водосборами поверхностных вод.

Каракульский оазис расположен на второй континентальной дельте Заравшана, где река теряется в песках пустыни Каракум. Протяжённость дельты составляет около 25км, наибольшая ширина 40км. На юго-западе встречаются внутريدельтовые понижения , которые так же служат для сброса поверхностных вод, что вызывает образование солончаков. Абсолютные отметки поверхности 190-200м.

Зарафшанская долина подвержена землетрясениям. Так, в 1974г. В месте слияния рек произошёл оползень левого берега. Горная масса перекрыла долину, образовав естественную плотину высотой 150м объёмом около 20 млн.м<sup>3</sup>. Сток воды ниже завала полностью прекратился , началось наполнение образовавшегося озера. Суммарный расход рек в месте слияния составляющий в момент оползня 65-70 м<sup>3</sup>/с, с каждым днём увеличивался.

Объём озера мог достичь 150 млн.м<sup>3</sup>. Для постепенного спуска воды из озера было решено в короткий срок прорыть обводной канал. Главным инженером строительства был назначен С.А. Боровец.

Объём земляных работ обводному каналу составил 190 тыс.м<sup>3</sup>, срок строительства-9дней. Первый пуск воды из озера начался на 14 день после образования завала. Сбросные расходы составляли 350-400м<sup>3</sup>/с.

По мере пропуска воды канал подвергался размыву до врезки в коренные породы. Максимальный кратковременный пик достиг 1185м<sup>3</sup>/с. За два месяца из него вынесло до 3млн.м<sup>3</sup> гравелисто-гелечниковых грунтов.

В бассейне реки проводились работы по укреплению и защите оросительных систем гидротехнических сооружений на которых выло занято около 35тыс.чел., 250 бульдозеров,51 экскаватор и 545 автомашин.

## **1.5. Краткая характеристика инженерно-геологических и гидрологических условий**

В геоморфологическом отношении исследуемый участок находится в пределах аллювиально-пролювиальной слабовсхолмленной равнины 2-ой и 3-ей надпойменной террасы реки Карадарья, с небольшими уклонами на северо-запад. Общий уклон поверхности земли террасы канала составляет около  $i=0,002$ .

В геологическом строении принимают участие четвертичные отложения (Q2), представленные лессовидными суглинками, реже супесями и песками, вскрытыми до глубины 15м. С поверхности они покрыты ирригационными суглинками мощностью 0,3-0,6м. Местами вскрыт насыпной грунт.

Мощность четвертичных отложений составляет 100-120м, ниже залегают алевролиты неогена, которой являются региональным водоупором.

На участке исследования в период июнь 2011г. Грунтовые воды выработками, пройденными до 15м, не вскрыты. По данным ЗарафшанскойГГ и ИТ партии грунтовые воды залегают на глубине 15-20м. Минерализация грунтовых вод 0,77-1,278 г/л относится к пресным и солоноватым. Тип минерализации: гидрокарбонатно-сульфатный, натриево-магниевый . Грунтовые воды обладают сульфатной агрессивностью слабой степени к бетону простых марок цемента.

Основными породами, слагающими участок исследования, является суглинки, супеси лессовидные.

Суглинок лессовидный – его гранулометрический состав характеризуется содержанием: песка – 14,4%, пыли – 66,4%, глины-19,2%. Объемный вес влажного грунта -1,67 т/м<sup>3</sup>, скелета -1,48 т/м<sup>3</sup>. Удельный вес- 2,71 т/м<sup>3</sup>. Пористость -45,4%, коэффициент пористости -0,831. Естественная влажность -12,4%.

Характерная влажность: верхний предел пластичности (текучесть) -0,28, нижний предел пластичности (раскатывание) – 0,19 число пластичности – 0,09.

Супесь лессовидная – ее гранулометрический состав характеризуется содержанием: песка -25,5%, пыли -63%, глины -11,5%. Объемный вес влажного грунта – 1,55 т/м<sup>3</sup>, скелета – 1,43 т/м<sup>3</sup>. Удельный вес – 2,69 т/м<sup>3</sup>.

Пористость – 46,8%, коэффициент пористости -0,886. Естественная денудационно-аккумулятивный цикла ( $арQ_{III}$ ) мощностью 1-7м, залегающим на средне четвертичных отложениях.

Абсолютные отметки поверхности изменяются от 690 до 590м.

Площадное распространение форм рельефа и геологическое строение района и участка работ иллюстрируется картами геологического и геоморфологического строения.

На исследуемом участке трассы канала КРС (от ПК-257+75 до ПК-297+00) рельеф пологоволнистый с уклоном 0,003, абс. Отметки поверхности изменяются от 639,79м до 626,04м. В геологическом строении основания проектируемых сооружений принимают участие верхнее-средне четвертичные лессовидные суглинки с прослоями и линзами супесей, с линзами песка, с редкими включениями дресвы и щебня. Вскрытая мощность суглинков составляет 55м.

По гидрологическому районированию район относится к Заравшанскому артезианскому бассейну. Источником питания подземных вод являются обильные осадки, выпадающие в горно-предгорных частях бассейна инфильтрация из водотоков и полей орошения. Разгрузка происходит в понижении рельефа, коллектора, в реке Карадарья. Первый от поверхности горизонт грунтовых вод на период 1967г. Наблюдался на глубинах от 10 до 60 м. По мере освоения новых земель, строительство ирригационных сооружений, расширения орошаемых территорий

происходило интенсивная фильтрация поверхностных вод и формирование верховодки, которая на отдельных участках смыкается с поверхностью грунтовых вод и питает их. Уровень грунтовых вод повысился местами до глубин 3-4м. Режим грунтовых вод ирригационный, максимальные уровни наблюдаются в период вегетации.

На исследуемом участке в зоне влияния канала грунты в основании сооружений (реконструкция трубчатых перепадов ПК 257+77 и ПК 286+00) насыщены водой. На удалении 10-20 м. от трассы канала, грунтовые воды вскрываются на глубинах 10-12м. от поверхности земли. В западном направлении от канала на участке строительства трубчатого перепада (ПК297+00) уровень грунтовых вод в январе 2012г. Наблюдался на глубинах от 7,5 до 10,0 м на абсолютных отметках 618,5-618,8 м. Вода в канал в это время не подавалась, после заполнения канала водой возможно повышение УГВ на 1-2м.

Минерализация грунтовых вод изменяется от 0,77 до 1,28 г/л. По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-сульфатные, натриево-калиевые. Согласно КМК 2.03.11-96 по содержанию сульфат-иона грунтовые воды слабоагрессивные по отношению к портландцементом по ГОСТ 10178-95. Коэффициент фильтрации лессовидных суглинков составляют 0,30м/сут (по опытным наливом воды на шурф).

### 1.5.1. Физико-механические свойства грунтов

С целью изучения инженерно-геологических и гидрогеологических условий участков проектируемых сооружений были пройдены шурфы до УГВ, отобраны монолиты грунтов и пробы воды. Физико-механические характеристики грунтов приняты на основании лабораторных исследований монолитов и приведены в таблице 1.

По геолого-литологическому строению, номенклатурному виду, составу, состоянию и физико-механическим свойствам грунтов на участках проектируемых сооружений выделен один ИГЭ- суглинок лёссовидный, пылеватый, полевого, желтовато-коричневого цвета с прослоями и линзами супесей, редкими включениями дресвы, линзами песка.

Гранулометрический состав суглинков характеризуется содержанием: песка-от 2,0 до 6,0%, среднее-3,6%, пыли- от 67,0 до 81,0%, среднее 75,0%, глины от 17,0 до 31,0%, среднее 23,6%. Число пластичности 0,09. До абсолютных отметок 621,0-620,0 м при естественной влажности от 0,110 до 0,198 грунты имеют твёрдую консистенцию, ниже до УГВ консистенция грунтов от тугопластичной до мягкопластичной, влажность- 0,232-0,252, ниже УГВ консистенция текучепластичной, влажность – 0,256. В зоне влияния канала грунты водонасыщены и имеют влажность 25,6%, консистенцию от мягкопластичной до текучепластичной. Высота капиллярного поднятия суглинков 2,5-2,8м.

В Зоне влияния канала ( в замоченных грунтах) на ПК 257+75 и ПК 268+00 грунты являются не просадочными (степень влажности в естественном состоянии больше 0,6), грунтовые условия строительных площадок относятся к I типу по просадочности. На расстоянии 30м от канала на ПК 297+00 суммарная величина просадки до глубины УГВ (7,5м) составила 5,69см, то есть грунтовые условия относятся ко II типу по просадочности, грунты являются слабопросадочными.

Расчётное сопротивление грунтов основания для просадочных суглинков сухих грунтов- 3,72 кг/см<sup>2</sup>, для замоченных -1,98 кг/см<sup>2</sup>.

Таблица 1 . Нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик лессовидных суглинков.

Наименование характеристик	Ед. измерения	Число определений	Крайние значения	Нормативные значения	Расчетные значения при $\alpha=0,90$
1	2	3	4	5	6
Плотность грунта	г/см <sup>3</sup>	3	1,56-1,86	1,71	1,66
Плотность сух. грунта	г/см <sup>3</sup>	9	1,38-1,50	1,44	
Плотность частиц грунта	г/см <sup>3</sup>	9	2,69-2,72	2,70	
Коэффициент пористости	дол. ед.	9	0,800-0,964	0,879	
Влажность природная	дол. ед.	9	0,110=0,252		
Степень влажности	дол. ед.	9	0,3-0,81		
Влажность на пределе текучести	дол. ед.	9	0,26-0,29	0,28	
Влажность на пределе	дол.	9	0,17-0,21	0,19	

раскатывания	ед.				
Число пластичности	дол. ед.	9	0,07-0,12	0,09	
Показатель консистенции	дол. ед.	9	-1,14-0,65		
Удельное сцепление при ест. влажности	МПа	7	0,146-0,224	0,184	0,174
Удельное сцепление при водонасыщ.			0,083-0,152	0,119	0,110
Угол внутр. трения при ест. влажности	град.	7	21-24	22,0	21,0
Угол внутреннего трения при водонасыщ.			15,5-17,5	16,7	16,0
Компрессионный модуль деформации в интервале нагрузок 0,0- 0,1 МПа а) при природн. влажности б) при водонасыщении	МПа	6	21,35-6,964	3,932	3,932
			0,604-5,819	2,590	2,590
1	2	3	4	5	6
Компрессионный модуль деформации в интервале нагрузок 0,0- 0,3 МПа а) при природн. влажности б) при водонасыщении	МПа	6	1,663-4,239	3,086	3,086
			1,605-2,786	2,266	2,266
Расчётное сопротивление грунтов основания $R_0$ а) для сухих грунтов  б) для замоченных грунтов	кг/ см <sup>2</sup>		КМК 2.02.01-98	3,72	
				1,89	

Согласно РСТ Уз 25100-95 по суммарному содержанию легкорастворимых солей и гипса, определённого водной вытяжкой и составившему 0,45%, грунты относятся к незасолённым. По содержанию

сульфатов грунты необладают сульфатной агрессией по отношению к бетонам на портландцементе( ГОСТ 10178-85).

Согласно ШНК 4.02.01-04 по трудности разработки сухоройными механизмами суглинки относятся к пункту 35в.

## 1.6 Водные ресурсы

Слагаются из поверхностного стока Заравшана, родниковых систем Карасу и горных саев, а с 1962г- и части стока р. Амударьи, подача которой по Аму-Бухарском каналу, постоянно увеличиваясь достигла к 1967 г. 2757,3 млн м<sup>3</sup>.

Река Заравшан с притоками Фандарья, Искандердарья, Кштутдарья и Магиандарья- главный водный источник бассейна. Она начинается от заравшанского ледника и до впадения Магиандарьи называется Мачта, у Чапанатинских высот делится на Акдарью и Карадарью, образуя остров Маханкаль и после их слияния вновь называется р. Заравшан. У Маханкульского сброса река делится на Махандарью и каракульдарью. Площадь водосбора 11 722км<sup>3</sup>, средневзвышенная высота 2930м. Длина реки (от слияния Фандарьи и Матчи до Каракульского веера) 567км.

Гидрометрические измерения на р.Зарафшане начались с 1896г.

Самаркандским ирригационным управлением по двум водомерным постам – на р. Заравшане и его притоке Магиандарье. В 1913г посты были

переданы в ведение отдела земельных улучшений Туркестана. Плановое изучение стока реки по ним ведётся с 1914г.

Река, в основном, снегово-ледникового питания, что определяет внутригодовое распределение стока: в июле-сентябре проходит около 50%, что 1,5-1,8 раза больше чем в марте-июне. Половодье начинается поздно: в многоводные годы- третьей в декаде апреля, в средние по водности и маловодные- в первой декаде мая. Расходы интенсивно нарастают до июля уменьшаются- с августа до марта. Примерно в июне они зачастую снижаются в связи с тем, что низкогорные снега уже стаяли а интенсивное таяние высокогорных снегов и ледников пока ещё не началось из за недостаточных температур воздуха.

Среднегодовой сток Заравшана при 50% обеспеченности равен 5130 при 75% -4716 млн м<sup>3</sup>.

На режим р. Заравшан ниже устья р. Магиандарьи влияют разбор воды на орошение, потери на фильтрацию, поступление в реку возвратных и сбросных вод. (табл. 1). Весь сток реки за исключением катастрофических паводков, разбирается на орошение и регулируется в водохранилищах.

Основные потери воды в русле р. Заравшан отмечаются в зоне конуса выноса от устья реки Магиандарьи до Ак- Карадарьинского вододелителя на нарастании паводка. Ниже выклиниваются русловые возвратные воды.

Русловые фильтрационные потери наблюдаются также на территории Бухарской области.

Родниковые системы расположены главным образом в пределах Самаркандской области, делятся на правобережную и левобережную. Они состоят из большого количества водотоков, берущих начало от родников на высоте 750м. Левобережные и сбросные воды с орошаемых полей, отделить сток которых от родниковых практически невозможно.

Многочисленные саевые водотоки стекают с хребтов Нурата и Каратепа, Зирабулакских и Зиддинских гор, Наиболее крупные саи- Ургут, Сазаган, Агалык, Аманкутаи. Общая водосбросная площадь саев 7434км<sup>2</sup>, среднегодовой расход 18,2 м<sup>3</sup>/с. Сток их разбирается на орошение, а при прохождении больших селей поступает в р.Заравшан или каналы. Ввиду небольших отметок хребтов саевой сток характеризуется ранней концентрацией и низкими расходами в межень.

На долю р.Карасу с дренажными водами приходится 10-15% ,горных саев-8% объёма ресурсов р.Заравшан за год. Вопрос определения русловых потерь и выклинивания возвратных вод довольно сложный и до сего времени изучен недостаточно. В Бухарской области возвратные воды с полей орошения незначительны- около 0,23 км<sup>3</sup>/год. Основная же часть их отводится на солёные озёра пустыни, где расходуется на испарение.

## 1.7. Конструкция трубчатого перепада на ПК297+00

Сооружение с максимальным расходом воды  $10 \text{ м}^3/\text{с}$  в соответствии с СНиП 2.06.03-96 отнесено к IV классу капитальности. Порог перепада принят на отметке 624.70 м. Перепад на сооружении составляет 4м. Конструктивно сооружение состоит из следующих частей: входная часть, водопроводящая труба диаметром 160см в 2 нитки, гаситель, слив. Входная часть включает в себя понур и входной оголовок. Понур длиной 4м трапециидального сечения, шириной по дну 3,34м, с заложение м откосов 1:2 крепится армированным монолитным бетоном толщиной 20 см по бетонной подготовке толщиной 10см. Перед понуром на длине 2м устраивается крепление из камня. За понуром устраивается входной оголовок из монолитного железобетона с отверстиями для 2-х ниток. У оголовка имеется пазы для затвора ГС-160. Затем идёт водопроводящая часть из сборных железобетонных труб типа Т-160.25-2 (усиленные). Трубы диаметром 160см, каждая секция длиной 250см. В местах перелома трубы имеются диафрагмы для усиления швов изгиба. После выхода из трубы предусматривается гаситель из монолитного бетона для гашения энергии потока воды. Затем идёт сливная часть трапециидального сечения длиной 10м с шириной по дну 4,54м , откосами 1:2 с облицовкой из монолитного армированного бетона толщиной 30см. После слива предусматривается крепления русла камнем на участке длиной 4м.

## Продольный разрез

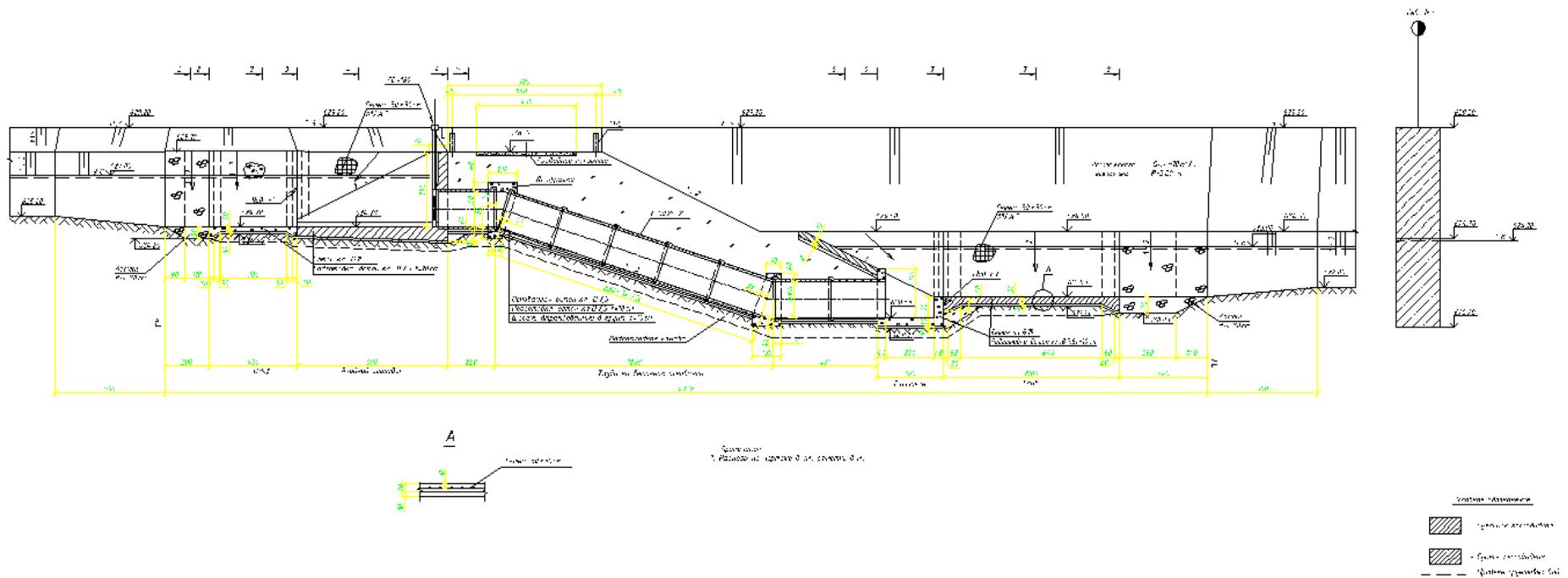


Рисунок 1. Конструкция трубчатого перепада на ПК297+00.

## 1.8. Охрана окружающей среды

Строительство сооружений не вызовет ухудшение мелиоративного состояния земель и загрязнения окружающей среды. В период строительства объекта строительные организации должны соблюдать требования законодательства по охране окружающей среды. Ликвидация строительства включает освобождение строительных площадок от временных зданий и сооружений, строительных механизмов, строительного мусора.

Вдоль сооружений предусматривается планировка лишнего грунта и благоустройство территории.

Для площадок с грунтовыми условиями II типа, для которых возможна просадка грунтов от собственного веса и величина превышает 5 см, особенно при большой толщине слоя просадочных грунтов, наиболее простым и экономичным способом устранения просадочных свойств является метод предварительного замачивания грунтов в основании сооружений. Предварительное замачивание грунта производят с поверхности грунта и через специально пробуриваемые скважины.

В процессе проведения предварительного замачивания производится систематические наблюдения за просадкой грунтов по поверхностным и глубинным маркам. Наблюдения проводятся путем нивелирования марок относительно неподвижного репера или системы временных реперов, расположенных вне зоны развития просадки на расстоянии 50-100 м. По

поверхностным маркам определяется полная величина просадки грунта на отдельных участках котлована, а по глубинным – послойная просадка грунта.

В процессе предварительного замачивания уровень воды в котловане должен быть не менее 0,3-0,5 м.

Предварительное замачивание производится до полного промачивания всей толщи просадочных грунтов.

Время, необходимое для промачивания толщи просадочных грунтов на глубину до 20 м, приблизительно составляет от 1 до месяцев в зависимости от литологического состава замачиваемых грунтов (минимальное – для супесей, максимальное – для суглинков). С увеличением толщины слоя просадочных грунтов увеличивается и необходимое время для их замачивания.

При замачивании через скважины продолжительность промачивания толщи сокращается в 1,3 – 1,5 раза.

Замачивание грунтов на площадке производится до достижения условной стабилизации просадки. За условную стабилизацию просадки принимается просадка менее 1 см в неделю, наблюдаемая в течение двух последних недель.

При уплотнении просадочных грунтов предварительным замачиванием на больших площадках под сооружения последовательно выполняются следующие работы:

- подготовка котлованов для замачивания;
- замачивание грунтов в котлованах;
- уплотнение верхнего слоя грунта после замачивания.

Котлованы или отдельные карты для замачивания отрываются за счет снятия растительного и насыпного слоев бульдозером или скрепером. Вынутый грунт частично идет на обвалование, а излишний вывозится с площадки в резерв и в дальнейшем может быть использован для создания растительного слоя зеленой зоны в размывтой части нижнего бьефа старого русла канала «КРС».

Дно котлована планируется. Планировка котлована или отдельных карт выполняется с точностью до  $\pm 5$  см от заданных отметок.

Наблюдение за осадкой поверхностных и глубинных марок производится методом нивелирования III – IV класса. Нивелирование марок производится один раз в неделю до поступления полной стабилизации просадки.

При строительстве перепада на канале «КРС» водоотлив поступающей грунтовой воды производится открытым способом с помощью насоса С-247А. Количество машино-часов работы насосов определяется по каждому сооружению отдельно на основании продолжительности строительства, определяемого по СНиП. При этом исключено время на разработку верхнего

яруса (корыта) котлована и выполнения бетонных работ выше отметки уровня грунтовых вод.

Для улучшения водосбора по дну котлована устраиваются водоотводные канавы с зумпфом. В канавке укладываются перфорированные полиэтиленовые или асбоцементные трубы с обсыпкой их гравием.

Для выполнения строительства нового сопрягающего сооружения на канале «КРС» необходимо выполнить следующие мероприятия:

- прекращение подачи воды по каналу «КРС» на 3 месяца;
- устройство подводящего и отводящего нового русла канала на ПК297+00 с подключением к нему существующего русла канала «КРС»;
- устройство перемычек на канале «КРС».

Подводящее и отводящее новое русло канала длиной 252 м на ПК297+00 подключается к каналу «КРС». Новое русло канала принимает расход воды равной  $10 \text{ м}^3/\text{с}$ . Сечение русла – трапецеидальное с заложением откоса  $m=2$ . Подводящая часть русла проходит в полувыемке-полунасыпи и выемке, отводящая часть русла – в выемке. Ширина канала по дну составляет 6 м.

На канале «КРС» устраиваются перемычки из местного грунта шириной по верху 5-7 м и заложением откоса  $m=2$ .

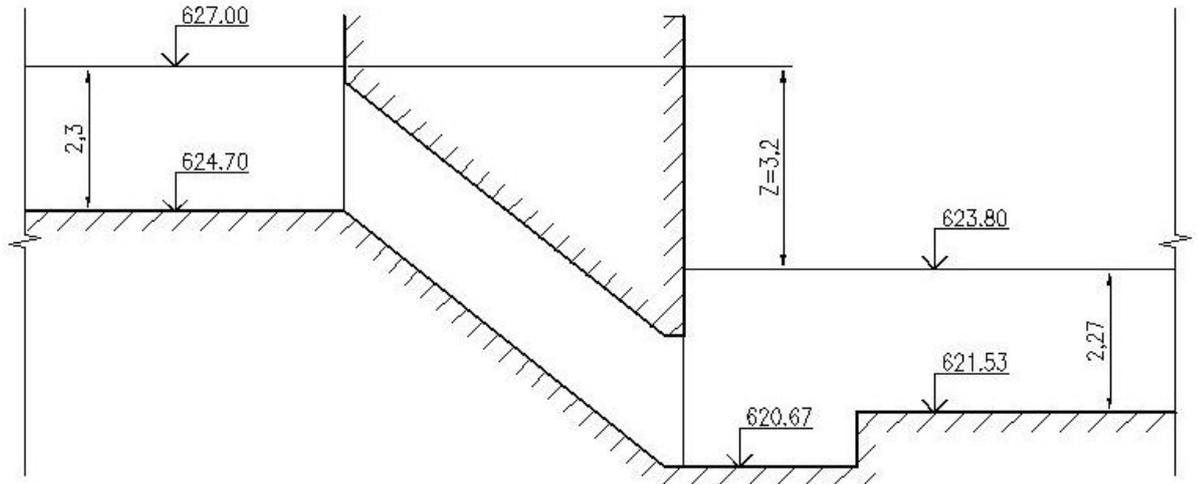
На основании выполненных расчётов и прогнозов доказано, что отведение КДВ от р. Карадарья приводит к значительному улучшению качества речной воды. В этом процессе большое значение имеет снижение загрязнения речных вод ядохимикатами, нефтепродуктами, фенолами и другими токсичными материалами. Очевидно, что функционирование канала КРС будет оказывать также положительное воздействие на экосистему реки.

Помимо экономических выгод от повышения прибыльности сельскохозяйственного производства, выгоды от проекта будут включать в себя улучшение качества питьевой воды и условий жизни для населения Самарканда.

## **2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

## 2.1. Гидравлический расчет сопрягающего сооружения

Составляем расчетную схему:



Ввиду того, что вход в 2 трубы диаметром по  $\phi 1.6$  м. 4 выход затоплены, следовательно, сооружение будет работать в напорном режиме. Пропускную способность сооружения рассчитываем по формуле напорной трубы:

$$Q = \mu \cdot \omega \sqrt{2gz} \text{ м}^3/\text{с}$$

Где  $\omega$  - площадь живого сечения труб,  $\text{м}^2$

$$\omega = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 1.6^2}{4} = 2.01 \text{ м}^2$$

Так как принято 2 трубы, то общая площадь сечения  $2^x$  труб будет равны  $4,02 \text{ м}^2$ .

$M$  – коэффициент расхода напорной трубы

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\Sigma \xi_i}} = \frac{1}{\sqrt{2.327}} = 0.65$$

$$\Sigma \xi_i = \xi_{\text{вх}} + \xi_{\text{паз}} + \xi_{\text{тр}} + \xi_{\text{вых}}$$

$$\Sigma \xi_i = 0,5 + 0,3 + 0,572 + 1,0 = 2,372$$

$\xi_{\text{тр}}$  - коэффициент сопротивления на трение по длине трубы,  
определяем по формуле:

$$\xi_{\text{тр}} = \frac{\lambda l}{d} = \frac{0.05 \cdot 18.3}{1.6} = 0.572$$

$$\lambda = \frac{8q}{c^2} = \frac{8 \cdot 9.81}{1569.6} = 0.05$$

$l$  – длина трубы, принимаем равной 20м;

$d$  – диаметр трубы, принимаем  $d=1.6$ м;

$C$  – коэффициент Шези

$R$  - гидравлический радиус для круглых труб равен  $R=0,25d=0,4$ м.

Определяем расход трубы

$$Q_1 = 0.65 \cdot 2.01 \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 3.2} = 10.35 \text{ M}^2/\text{C}$$

Максимальный расход канала составляем 10 м<sup>3</sup>/с, поэтому запроектированное сооружение пропустит необходимый расход.

## 2.2. Расчет нижнего бьефа сооружения

Водобойный колодец проектируем прямоугольным в плане, шириной равной 4,96 м из условия размещения 2<sup>x</sup> труб диаметром по 1,6 м, расстояние между трубами принято 0,56 м и толщины 2<sup>x</sup> ныряющих стенок на выходе по 0,6 м каждой.

Задаемся глубиной колодца  $d=0,9$  м, а также сжатой глубиной  $h_{сж}$ .

Определяем погонный расход по формуле:

$$q = \varphi h_{спс} \sqrt{H_0 + d - h_{см}} \text{ м}^2/\text{с} \quad H_0 = H + \frac{\alpha v^2}{2g} = 2.3 + \frac{1.1 \cdot 0.72^2}{2 \cdot 9.81} = 2.33 \text{ м}$$

Рассчитываем первую сопряженную глубину сжатой по формуле:

Расчет сводим в таблицу № 2

$$h_c^1 = 0.5 h_{см} \left[ \sqrt{1 + \frac{8 \cdot \alpha \cdot q^2}{g h_{см}^2}} - 1 \right] \text{ м}$$

Таблица № 2.

$h_{сж}$	$q$	$h_c^1$
1	2	3
0,2	1,52	0,626

0,4	2,94	1,206
0,8	5,	2,21
1,0	6,52	2,63

Строим расчетную характеристику канала КРС на ГК297 расчет по определению гидравлических параметров канала сводим в Таблицу № 3.

Таблица № 3.

h	b	m	w	X	R	R 1/6	$\sqrt{i}$	$\sqrt{R}$	1/n	C	V	Q
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,0	6,0	2,0	8,0	10,5	0,76	0,44	0,013	0,873	44,4	54,63	0,62	0,82
1,5			13,5	12,72	1,06	0,61		1,03		41,82	0,56	1,26
2,3			2,38	16,3	1,496	0,863		1,22		25,85	0,41	1,87

На основании таблицы 2 и 3 строим графики  $q=f(h_c^1)$  и  $q=f(h)$ .

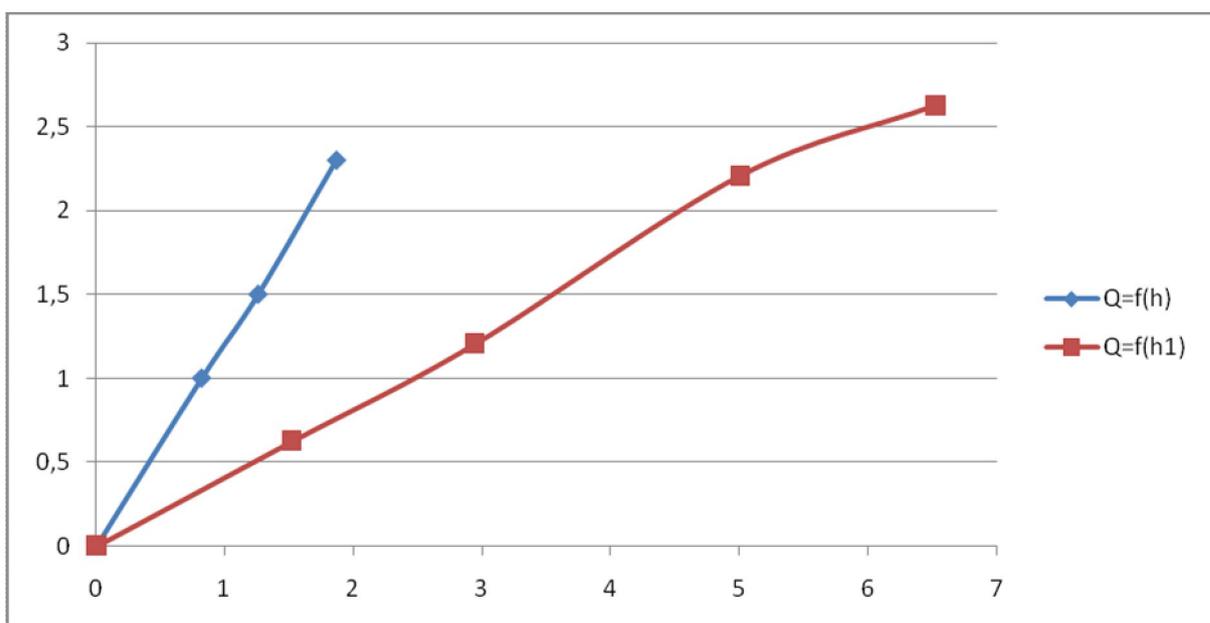


Рисунок 2. График функций  $q=f(h_c^1)$  и  $q=f(h)$ .

Из графиков (рис.2) видно, что прыжок в нижнем бьефе сооружения будет всегда затопленным, следовательно принятая глубина колодца  $d=0,9\text{м}$  будет достаточна для гашения энергии потока в нижнем бьефе.

Определяем длину колодца  $l_{\text{кол.}}=0,8 l_{\text{пр}}, m=0,8.2,75=2,2\text{м}$ .

$l_{\text{пр}}$  – длина прыжка;  $l_{\text{пр}}=(3,2)_{\text{max}}=3,2 \times 0,86=2,75\text{м}$ .

### 2.3. Фильтрационный расчет сооружения

Определяем необходимую длину пути фильтрации по формуле:

$$L_{\Phi}=c(H+P)=7(2.3+4.0)=44.1\text{м}$$

Где  $H+P$  - действующий напор над плоскостью сравнения 0-0, проходящей на отметке дна отводящего канала:

$C$  - уклонный коэффициент, принимаемый равным 7.0.

По составленному в масштабе флютбета вычисляем действительную длину подземного контура  $L_g$  путем суммирования вертикальных, горизонтальных и наклонных участков подземного контура.

$$l_{\Phi} = l_{0.1} + l_{1-2} + \dots + l_{17-18} = 46.0\text{м}$$

Определяем фильтрационное давление с учетом превышения их над плоскостью сравнения 0-0 по формуле для характерных точек (·) X

Где  $h_x (H+P)$  – фильтрационное давление в рассматриваемой точке; т.к. точка X находится на горизонтальном участке в середине водобойного колодца, ниже падения поверхности земли на 0,8 м.

$$h_x (H + P) = \left[ \frac{H + P_x}{L} \right] \ell_x = \left( \frac{2.3 + 0.8}{46} \right) \cdot 7.6 = 0.51 \text{ м}$$

Где  $\ell_x$  – расстояние от конца подземного контура для рассматриваемой точки:

$P_x$  – превышение рассматриваемой точки над плоскостью сравнения.

Определяют толщину бетонного флютбета в опасных точках по формуле:

$$t_x = a \frac{(h_x + \gamma_B)}{\gamma_{кл} - \gamma_B} = 1.1 \cdot \frac{0.51 \cdot 1.0}{2.4 - 1.0} = 0.59 \text{ м}$$

Где  $\gamma_{кл}$  – объемный вес материала водобоя, принимаемый для бетона (23.24)  $\text{кН/м}^3$ ;  $\gamma_B$  – объемный вес воды равный  $10 \text{ кН/м}^3$ ;  $a$  – коэффициент запаса, принимаемый 1,1.

Толщина дна водобойного колодца по проекту принята 0, м., она соответствует расчетной толщине.

## 2.4 Статический расчет служебного мостика

1. Расчет изгибающего момента выполняется следующим образом:

а) определяется распределенная нагрузка от собственного веса:

$$q_{cb}=1,5*0,15*2,5=0,563 \text{ т/м}^3$$

б) определяется распределенная нагрузка от толпы:  $q_t=0,4\text{т/м}^3$

в) определяется суммарная распределенная нагрузка

$$\Sigma_g=0,563+0,4=0,963\text{т/м}^3$$

г) определяется изгибающий момент:  $M = \frac{gl^2}{8} = \frac{0,963*3,8^2}{8}=1,74\text{тм}$

д) определяется напряжение по формуле:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1,74}{0,005625} = 309\text{т/м}^2 = 30,9\text{кг/см}^2$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{1,5 * 0,15^2}{6} = 0,005625$$

2. Расчет на допустимый прогиб, определяется по формуле:

$$e) F = \frac{5}{3,84} = \frac{gl^4}{EY}$$

$$q=0.963\text{т/м}^2=9,63\text{кг/см}^2$$

$$E=24*10^4\text{кг/см}^2$$

$$Y = \frac{bh^3}{12} = \frac{1.5*0.15^3}{12} 0.42 * 10^{-3} = 4.2 * 10^{-4} \text{м}^4 = 4.2 * 10^{-4} * 10^8 = 42000\text{см}^4$$

$$L^4=3.8^4 208.5 \text{ м}^4$$

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{9.63 \times 208.5}{24 \times 10^4 \times 4.2 \times 10^{-4}} = 1.99\text{см}$$

Расчёт арматуры

$$A = \frac{M}{R_s b h_0} = \frac{1.74 \times 10^5}{100 \times 150 \times 0.12^2} = 0.08 \gg \alpha = 0.08$$

$$F = \alpha b h_0 \frac{R_s}{R_a} = 0.08 \times 12 \times 150 \frac{100}{2850} = 5.08$$

4Ø14 П

5Ø12П

Монтажные петли рассчитываются по формулам:

$$P=qbl=0.563x(3.5+0.6)=2.31 \text{ т}$$

$$\frac{p}{3} = 0.77\text{т} \approx 770\text{кг} - \text{принимаем петли } \Phi 12$$

$$B_1=0.202x1.5=0.30\text{М}$$

$$B_2=0.202x(3.5+0.6)=0.83\text{М}$$

Запуск концов петли определяется как:

$$1) 30d = 30 \times 1.2 = 36.0$$

$$2) \geq 25 \text{ см}$$

## 3. БЖД

### **3.1. Общая характеристика и анализ состояния БЖД на проектируемом объекте**

На проектируемом сооружении будут производиться следующие виды работ:

1. Земляные механизированные работы.
2. Земляные ручные работы.
3. Монтаж опалубки, арматуры и металлоконструкций.
4. Бетонные работы.

Будет использоваться следующая техника

1. Экскаваторы драглайн Э652Б
2. Кран на гусеничном ходу MRГ-40
3. Бадья  $V=2,4 \text{ м}^3$
4. Вибраторы U-86А
5. Сварочные агрегаты

Все эти работы относятся к тяжелым работам (III категория). Кроме того, из-за того, что работы будут вестись на открытой местности на рабочих,

будут действовать такие неблагоприятные природные факторы, как ветер (достигает до 15м/с) сильная запыленность воздуха.

Вследствие ветра, дождя и высокой температуры (до +45°) летом и низкой температуре (до -30°) кроме того, работа монтажников относится к опасным, т. к. они должны будут работать на высоте до 7м.

Кроме того, на бетонщиков будет действовать вибрация. Все эти факторы относятся к физическим факторам опасности и вредности. Кроме них экскаваторщики могут ощущать и психофизиологические нагрузки.

Вследствии действия на работников опасных факторов они могут получить травмы при падении с высоты или обрушении грунта или воздействия техники. Они могут так же привести и к смертельному исходу. К таким же результатам ведет и работа при сильном ветре. Работа при высокой температуре может привести к тепловому или солнечному удару. Работа при низких температурах может привести к обмороживанию, кроме того могут быть и отравления из-за потребления воды низкого качества (вода на объект подвозится в цистернах).

При воздействии в виде механических повреждений кожи, слизистой оболочки дыхательных путей и глаз. Это может привести к болезням дыхательных путей и зрительных органов.

На экскаваторщиков может воздействовать общая, на бетонщиков местная вибрация. Это может вызвать болезни нервной системы.

Кроме всех этих факторов опасным для жизни является возможность поражения электрическим током, которым питаются сварочные агрегаты и вибраторы.

### **3.2. Мероприятия по созданию условий для безопасного и безвредного производства работы**

а) Правовые и организационные мероприятия.

Правовая основа вопросов охраны труда заложена в Конституции. Указывается, что руководители предприятий не могут требовать от рабочих и служащих выполнения работы с явной опасностью для жизни. Ограниченная рабочая неделя (4/час).

В этих документах отражена и охрана труда женщин и подростков. Необходимо всех работников регулярно знакомить с положениями этих законодательных документов. Для рабочих и служащих всех основных профессий, о которых мы говорили в предыдущем параграфе, разработаны службами охраны труда министерством и профсоюзными организациями, типовые инструкции. Требования инструкции являются обязательными для выполнения. Кроме этого ведомственная служба охраны труда обязана проводить инструктаж ежеквартально о бучение всех рабочих правилам техники безопасности работы. Различают следующие виды инструктажа:

Вводный, первичный, внеплановый, и текущий. Вводный инструктаж проводится инженером по Т.Б. для всех работников при поступлении на работу. Инструктаж на рабочем месте проводит производитель работ перед допуском к работе.

Повторный инструктаж проводится ежеквартально. Внеплановый инструктаж проводится при несчастном случае, изменении правил Т.Б., технологии строительства, при нарушении рабочими Т.Б., при перерыве в работе 60 дне и более.

Текущий инструктаж проводится для работников, которым оформляется наряд допуск к определенным видам работы.

Для того чтобы не было заболеваний и несчастных случаев необходимо своевременно один раз в год проводить медосмотры.

На объект необходимо организовать кабинет по охране труда и техники безопасности на объекте. На объекте необходимо, на период строительства организовать кабинет по охране труда, где рабочие будут знакомиться, и обучаться безопасным методам труда и проходить инструктаж.

На объекте необходимо иметь следующую документацию:

- а) Журнал инструктажа по Т.Б.
- б) Журнал трехступенчатого контроля.
- в) Типовые инструкции по Т.Б.

г) плакаты и слайды по Т.Б.

д) Санитарно-гигиенические мероприятия.

Задачей производственной санитарии является выполнение комплекса мероприятий, направленное на оздоровительное условие труда рабочих и повышению его производительности.

На всех стадиях технологического процесса устранения неблагоприятно действующих на здоровье рабочих факторов и предупреждение профессиональных заболеваний.

Расчет необходимых санитарно - бытовых помещений приведен в таблице 4. Расчет был произведен по норме СНиП II-м-3-96.

#### **Расчёт санитарно - бытовых помещений.**

Таблица 4.

Нормируемые показатели.	Норма СНиП II-М-3-96	Фактическое число рабочих	Требуется по норме
Здравпункт	При числе рабочих более 300 человек	40	—
Красный уголок	По количеству работающих в пыли многочисленностью	40	25кв.м.

	до 200 чел. 25 кв.м. боле 200-50кв.м.		
Количество мест в столовой буфет.	Одно для 4-х работающих в смену	40	10
Кабинет по технике- безопасности	По количеству работающих до 1000ч.-25м <sup>2</sup>  от 1000 до 3000г.- 50м <sup>2</sup>  от 3000 до 5000- 75м <sup>2</sup>	40	25м <sup>2</sup>
Число мест в гардеробе	По суммарному количеству работающих	40	40
Количество душевых сеток	Одно на 5 чел.	40	8
Количество кранов в	Один кран на 7 чел.	40	6

умывальниках			
Помещение личной гигиены женщины	Предусматривается при числе женщин не менее 15	$400 \cdot 0,3 = 12$	–
Число кабин. в туалете.	Одна кабина на 25 чел.	40	2

### 3.3. Технические мероприятия

До начала строительных работ на площадке необходимо выполнить комплекс работ направленных на профилактику травматизма. Площадка ограждается, засыпаются углубления и выбоины, предусматривается отвод поверхностных вод, устраиваются подъездные пути и внутриплощадочные дороги, что бы на объекте можно было подъезжать в любую погоду и в любое время к каждому сооружению. Ширина дороги – 3-5м. при движении в одном направлении и 6 м при двухстороннем движении. Радиус закругления 6м.

Эффективным средством в борьбе с травматизмом является применение знаков безопасности и надписей на строительной площадке (запрещающие, предупреждающие, предписывающие и указывающие). В местах движения рабочих через канал устраиваются мостики шириной не

менее 0,6 м. с перилами 1м. На откосах устраиваются трапы такого же размера. К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов на нашем объекте относятся:

1. Зона около питающего трансформатора.
2. Зона от неогражденных переходов на высоте м. и более.
3. Зоны в местах перемещения машин и оборудования.
4. Места, где происходит перемещение грузов кранами.

Опасной зоной при бетонировании, монтаже арматуры и опалубке на стенке и бычке сооружения высотой до 7м. является площадь под этой стенкой на расстоянии  $0,3H=2,1$ .

При работе гусеничного крана опасной зоной является:

$$R=r+S_1$$

где:  $r=16\text{м}$  – наибольший вылет крюка,

$S_1$ =наибольший возможный отлет груза. Он зависит от длины стрелы, размеров поднимаемой конструкции, угла стрелы с вертикальной высоты подъема груза.

Условно принимаем, что для различных работ  $R=5\text{м}$ , тогда  $R\leq 21\text{м}$ .

Опасная зона вокруг крана. Опасной зоной вокруг экскаватора является наибольший радиус действия плюс 5м. Для 9652Б

$$R=14,3+m=19,3\text{м.}$$

Под линией электропередачи выделяем охранную зону – 2м по обе стороны проводов. Так как стройка происходит вдали от населенных пунктов, территорию можно оградить сигнальными ограждениями.

На приобъектном складе будут храниться:

1. Лесоматериалы.
2. Арматура.
3. Металлоконструкции.

Площадка склада должна иметь, уклон 2-5° для отвода дождевых вод и подсыпана щебнем в зоне действия грузоподъемных механизмов. Площадки складирования должны выделяться защитными ограждениями. Расстояние между штабелями груза не менее 1м.

### **3.4. Пожарно-профилактические мероприятия.**

Все рабочие и служащие, занятые на строительной площадке должны знать правила пожарной безопасности и уметь применять меры. К вызову пожарной помощи и ликвидации пожара. Для этого производится инструктаж по пожарной безопасности. Объект должен быть снабжен противопожарным инвентарем. На складе где хранятся лесоматериалы, 2 пенных огнетушителя и 2 бочки с водой.

Для санитарно-бытовых помещений 2 огнетушителя (пенных) и одна бочка с водой.

Строящийся объект – 1 пенный огнетушитель, 1 ящик с песком и 1 бочка с водой. Каждый экскаватор должен иметь по одному пенному и газовому огнетушителю, тоже для крана. Для того чтобы пожар не перекинулся с одного помещения на другое, необходимо между санитарно-бытовыми помещениями (домики, вагончики), при объектном складе и самим объектом было расстояние больше, чем противопожарные разрывы.

Так как работы будут выполняться в котловане, а приобъектный склад и санитарно-бытовые помещения вне котлована, то расстояние между ними больше чем противопожарный взрыв.

Расстояние между выбросом не меньше 18 м.

### **3.5. Техника безопасности при производстве земляных работ**

В зоне, где будут производиться земляные работы (разработка котлована) нет никаких подземных коммуникаций. Но если обнаружении вредного газа, боеприпасы и т.д., необходимо эти работы прекратить, пока соответствующие организации их не удалят. Места подъема людей из котлована по откосу необходимо снабжать трапами шириной 0,6 м. и

перилами не менее  $h=1,0\text{м}$ . Грунт песчаный глубина выемки более  $0,5\text{м}$ ., поэтому заложение откосов выбираем  $1,5\text{м}$ .

Расположение экскаватора от бровки котлована при разработке, можно определить по формуле:

$$l_H = 1,2 ah + 1$$

При этом выбираем для удобства погрузки на транспорт, что котлован будет разрабатываться, в два слоя при глубине копани  $3,0\text{м}$ .

$$l_H = 1,2 \cdot 1,0 \cdot 3 + 1 = 4,6\text{м}.$$

Наибольший радиус выгрузки –  $12,5\text{м}$ ., значит, для удобства погрузки транспорт может подъезжать снизу. При погрузки водитель обязательно должен выйти из кабины и отойти на расстояние не менее  $20\text{м}$ . от экскаватора.

Погрузка должна производиться со стороны заднего бокового борта автомобиля.

Экскаваторы должны иметь звуковую изоляцию. Во время движения экскаватора стрела располагается прямо оп движению, и ковш поднимается на  $0,5-0,7\text{м}$ . С погруженным ковшом передвигаться запрещается.

### **3.6. Техника безопасности при арматурных, опалубочных и бетонных работах**

При работах по заготовке арматуры предусматривается ограждение рабочих мест при разматывании бухт и обработке стержней арматуры, применение приспособлений при резке на станках стержней арматуры на отрезке длиной 0,3м. против их разлета.

Натяжение арматуры выполняется в рабочей зоне, поэтому ее необходимо оградить ограждением высотой 1,8м. При подаче элементов опалубки при помощи крана к местам ее установки нельзя, чтобы они задевали ранее установленные конструкции.

Монтаж подлюстей опалубки, а так же установка опалубки на высоте более 5м. должны выполняться с применением монтажных рельсов.

Опалубка должна иметь ограждения высотой 1,2м. по всему периметру. При возведении ж/бетон. в разборно-переставной опалубке для рабочих опалубочников, с обеих сторон необходимо через каждые 1,8м. по высоте устраивать настилы с ограждениями. Разборка опалубки может производиться только с разрешения производителя работ (если длина более 6м) или главного инженера. Материалы от разборки опалубки следует немедленно опускать на землю, сортировать (удалять гвозди), складывать в штабеля. Подача бетона осуществляется краном из бады.

Эстакады и мосты для подачи бетонной смеси автосвалом должны быть оборудованы отбойными брусами. Между отбойным брусом и ограждением проход не менее 6 м. Движение автомобилей по ним не более 3км/ч. Расстояние между бодьей поверхностью выгрузки не более 5м. При бетонировании стенок, бычков необходимо использовать предохранительные пояса. При уплотнении бетонной смеси электровибратором необходимо соблюдать следующие требования:

- а) Работающих с вибратором подвергать периодическому медицинскому осмотру.
  - б) Рукоятки вибраторов снабжать амортизаторами.
  - в) Не прижимать руками поверхность вибратора.
  - г) Не смывать вибратор водой.
  - д) В переходах и перерывах на другое место вибратор выключить.
  - ж) После работы очистить вибратор, шланги, провода и сдать в кладовую.
- 3) Через 30-35 мин. работы выключить вибратор для охлаждения.

### **3.7. Техника безопасности при электросварочных работах**

К электросварочным работам допускаются специалисты, имеющие соответствующие удостоверения и не ниже II квалификационной группы по технике безопасности.

Источником сварочного тока могут быть только трансформаторы, генераторы и выпрямители, специально предназначенные для выполнения электросварочных работ. Они включаются в сеть только при помощи пусковых устройств. Включать в сеть и отключать их могут только электромонтеры, а не сварщики.

Для подвода тока к электроду используется только гибкий шланговый кабель. Необходимо всегда следить за изоляцией его провода. Металлическая часть электросварочных установок, не находящаяся под напряжением заземляется в соответствии с требованиями. Заземление выполняется до включения агрегата в электросеть. Запрещается использовать для заземления трубки сантехнических и водопроводных сетей, металлических конструкций зданий и технического оборудования. Сварщики должны быть обеспечены шлемами-масками или щитками с защитными стеклами.

Рабочие других профессий, работающие со сварщиками так же должны быть обеспечены шлемами, масками или очками.

Производить сварочные работы на открытом воздухе в грозу и дождь или снегопад запрещается. Сварщики должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и масками.

Выполнять сварочные работы на высоте с лесов, подмостей или тали разрешается так же после проверки этих устройств руководителями работ.

При одновременной работе нескольких сварщиков на разных уровнях по одной вертикали, наряду с каской необходимо иметь ограждающее устройство. Сварщики должны иметь сумки для электродов и ящики для аппаратов. Для защиты от соприкосновения с влажной и холодной землей сварщики снабжаются подстилками, масками, наколенниками и подлокотниками.

# 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 4.1 Экономическая часть

Выполнен экономический расчет для сопрягающего сооружения на канале КРС ПК 297+00.

Таблица 5. Объем работ.

№№	Наименование работ	Ед. изм.	количество
1	выемка	м <sup>3</sup>	357400
2	Кач. насыпь	м <sup>3</sup>	7330
3	Монолитный бетон и ж/б	м <sup>3</sup>	3469
4	Арматура	кг	32782
5	Сборный ж/б	м <sup>3</sup>	429
6	Отсыпка камнем	м <sup>3</sup>	1200

Таблица 6. Сметная стоимость работ.

№№	Наименование работ	Ед. сметная стоимость сум	Ед. сметная стоимость т сум
1	выемка	0,25	64,35
2	Кач. насыпь	0,3	2,2
3	Монолитный бетон и ж/б	23,6	81,87
4	Арматура	105	3442,1
5	Сборный ж/б	26,5	11,4
6	Отсыпка камнем	0,7	0,84
	сумма		360280

Итого общая сметная стоимость равна 360280 т.сум.

На неполную номенклатуру и затрат равна (10% от итога)=36038 т.сум

Итого по сметному расчету=396310 т.сум

Всего по сметному расчету (с учетом Кув=10)=396310 Т.сум.

Сводный сметный расчет (СС1) на строительство сооружений

Таблица 7.

№№	Виды затрат	в % по 2 гл	Сумма т. сум	примечание
1	Подготовка тер. Стр-ва	4,5	1783,4	От гл 2
2	Основные объекты строительства	100	39631	От гл 2
3	Объекты подсобного и обследовательного назначения	1,5	594,5	От гл 2
4	Объекты энергетического хозяйства	1	396,3	От гл 2
5	Объекты транспортного хозяйства и связи	4	1585,3	От гл 2
6	Наружные сети, сооружения	0,7	277,4	От гл 2
7	Благоустройство и озеленение	0,5	198,2	От гл 2
	Итого по 1-7 гл		44466,1	
8	Временные здания и сооружения	18	8003,9	от итога 1-7 гл
	Итого по 1-8 гл		52470	От гл 2
9	Прочие работы и затраты	12	4755,7	От гл 2
10	Содержание дирекции	0,6	237,8	От гл 2
11	Подготовка кадров	0,1	39,6	От гл 2
	Проектно-исследовательские работы	8	3170,5	
	Всего		60673,6	От гл 2

	На непредвиденные затраты	10	6067,4	От всего
	Всего с учетом возвратных сумм		48649,5	
	Прочие затраты		4755,7	
	Возвратные суммы	15	1200,6	От 8 гл
	Всего без учета возвратных сумм		6187420	

## 4.2. Определение сметной стоимости строительства сооружения

Определенная сумма кап. вложений по сводке затрат без учета возвратных сумм принимается как прямые затраты (ПЗ) по строительству.

Полная сметная стоимость строительства гидроузла определяется кап. вложениями, потребные на его строительство.

$$K_{уз} = ПЗ + НР + ПН \text{ (сум)}$$

Где:  $K_{уз}$  – кап. вложения на строительство гидроузла;

ПЗ – прямые затраты;

НР – накладные расходы;

$$НР = 17\% \text{ от ПЗ};$$

$$НР = 0,17 * 897110 = 152,09 \text{ тыс. сум};$$

ПН – плановые накопления;

ПН= 8% от суммы ПЗ и НР

ПН=8397,0 тыс. сум;

Куз=897110+1525,09+8397,0=113358,9 тыс. сум.

### **4.3. определение сметной стоимости строительства сопрягающего сооружения**

Определение капитальных вложений по сводке затрат без учета возвратных сумм принимаются как прямые затраты (ПЗ) по строительству. Полная сметная стоимость строительства гидроузла определяет капитальные вложения, потребные на его строительство.

$Куз=ПЗ+НР+ПН$

Где: Куз – кап. вложения на строительство гидроузла;

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

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

НР – накладные расходы 17% от прямых затрат;

$Куз=6187432+0,17*61874,2+0,08*61874,2=61874,2+10518,6+4949,9=$   
 $=761052,0$  тыс. сум.

Строительство сопрягающего сооружения составит:

Куз=761052,0 тыс. сум.

#### 4.4. Определение полных сметных стоимостей строительства сопрягающего сооружения

$$S_{\text{пол}} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ПН}$$

$$\text{ПЗ} = 761052 \text{ тыс. сум прямые затраты}$$

$$\text{НР} = 98936 \text{ тыс. сум накладные расходы}$$

13% от прямых затрат ПН = 60884 тыс. сум плановые накопления, 8% от себестоимости СМР.

$$K_{\text{сел}} = S_{\text{пол}} = 761052 + 98936 + 60884 = 920872,16 \text{ тыс. сум}$$

$$K_{\text{ир}} = K_{\text{ир}} * W_{\text{ор}} = 3800 * 300 = 115800 \text{ тыс. сум}$$

$$K_{\text{с/с}} = K_{\text{с/х}} * W_{\text{ор}} = 3020 * 300 = 906000 \text{ тыс. сум}$$

$$E_k = K_c + K_{\text{ир}} = K_{\text{с/х}} = 920872,16 + 115800 + 906000 = 1942672,16 \text{ тыс. сум}$$

#### 4.5 Эксплуатационные затраты

Это совокупность материала, денежных затрат на содержание во время эксплуатации сопрягающего сооружения в течении года.

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_{\text{тр}} + \mathcal{E}_a + \mathcal{E}_o + \mathcal{E}_{\text{пр}};$$

Где:  $\mathcal{E}$  – годовые эксплуатационные затраты

$\mathcal{E}_3$  – зарплаты обслуживающего персонала тыс. сум.

$\mathcal{E}_{\text{тр}}$  – текущий ремонт

$\mathcal{E}_a$  – сумма амортизационных отчислений

$\mathcal{E}_o$  – особые затраты

$\mathcal{E}_{\text{пр}}$  – прочие затраты 15% от суммы капитал. вложений (СС-1)

$\mathcal{E}_z = 900 \text{ тыс. сум.} * 11 \text{ чел} * 12 \text{ мес} = 118800 \text{ тыс. сум.}$

$\mathcal{E}_{\text{тр}}$  – это затраты на текущий ремонт в размере 0,6% от капитальных вложений (СС-1)  $\mathcal{E}_{\text{тр}} = 0,006 * 9050,52 = 54303,12 \text{ тыс. сум.}$

$\mathcal{E}_a$  – сумма амортизационных отчислений от (СС-1,4%) без учета возвратных сумм.  $\mathcal{E}_a = 9050520 * 0,04 = 36202,08 \text{ тыс. сум.}$

$\mathcal{E}_o = 9050520 * 0,005 = 42252,6 \text{ тыс. сум.}$

$\mathcal{E} = 118800 + 54303,12 + 36202,08 + 42252,6 + 32753,35 = 287311,15 \text{ тыс. сум.}$

Определяем сумму чистого дохода по формуле:

$$\begin{aligned} \sum \text{ЧД} &= \text{ЧД}_{\text{в/х}} + \text{Н}_{\text{об}} + \text{П}_{\text{ущ}} = 491240 + 26840 + 1620763.4 \\ &= 2136843.4 \text{ тыс. сум.} \end{aligned}$$

Определяем коэффициент экономической эффективности по формуле:

$$E = \frac{\sum \text{ЧД} - \sum \mathcal{E}}{\sum K} = \frac{2136843.4 - 28311.15}{1942672.16} = 0.15$$

Срок окупаемости ( $t_{\text{ок}}$ ) определяется по формуле:

$$t_{\text{ок}} = \frac{1}{E} = \frac{1}{0.15} = 6.66 \text{ года}$$

## Выводы

1. При проектировании сопрягающего сооружения на ПК 297 канала КРС в Самаркандской области были выполнены технические работы с применением современных методов.

2. Для повышения технической надёжности гидротехнических сооружений в строительстве были использованы материалы повышенной прочности.

3. Рассмотренное мероприятие по безопасности жизнедеятельности человека позволяет исключить несчастные случаи при стихийных бедствиях и строительстве.

4. Ускорение научно-технического прогресса в мелиорации земель определяется техническим состоянием гидротехнических сооружений, при этом особую важность должны приобретать мероприятия по охране окружающей природной среды.

## Литература

1. Каримов И.А «Узбекистан по пути углубления экономических реформ», Ташкент – 1995;
2. Павлова Е.И. методические указания к выполнению курсового проекта на тему: «Узел сооружений на канале». ТИИМСХ. Ташкент - 1988;
3. Суровцев Б.П. «Учебное пособие по проектированию сооружений на каналах». Ташкент - 1979;
4. Орлов Г.Г. «Охрана труда в строительстве». Высшая школа. Москва - 1984;
5. КМК 2.06.03-96 мелиоративные системы и сооружения на них
6. КМК 2.06.01-96 гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования
7. Киселев П.Г. «справочник по гидравлическим расчетам» 1975
8. Розанов Н.П. и др «Гидротехнические сооружения»
9. Рассказов Л.Н. и др. «Гидротехнические сооружения». Часть 2. Москва - 2008;
10. Бергин Р.И., Дукарский Ю.М. «Инженерные конструкции». Москва - 1986;
11. Землинский А.А., Павлова Е.И. «Расчет и конструирование железобетонных внецентренножатых и изгибаемых элементов ГТС», «Методические указания». Ташкент - 1986;

12. Баников А.Г., Рустамов А.К., Вакулин А.А. «Охрана природы»  
Москва – 1982;
13. Фурман «Охрана труда в гидромелиоративном строительстве»;
14. [www.gidrotexnika.ru](http://www.gidrotexnika.ru);
15. [www.tim.uz](http://www.tim.uz).