

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Градостроительство, инженерные сети и системы»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

_____ (И.О.Ф.)

_____ 20__г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Д.В. Ульрих

_____ 20__г.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ
ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ НИР
ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.256 ПЗ ВКР НИР

Руководитель НИР,
Доктор технических наук,
профессор

С.Е. Денисов

_____ 2020 г.

Автор НИР
студент группы АС-563

Е.А. Копыркина

_____ 2020 г.

Нормоконтролер

К.И. Чучелов

_____ 2020 г.

Челябинск 2020

РЕФЕРАТ

Копыркина Е. А. «Совершенствование системы водопользования Челябинской агломерации» – Челябинск: ЮУрГУ, АС-563, 2020. – 89 с., 25 таблиц., библиогр. список - 12 наим., 10 прил.

Обоснование тракта водоподачи, совершенствование системы, водные ресурсы, анализ и оценка безопасности, эксплуатация, водохранилища.

Объектом исследования являются водные ресурсы Челябинской агломерации.

Цель работы – усовершенствование системы водопользования Челябинской агломерации.

Для достижения цели НИР решены следующие задачи:

- Проведен анализ водохозяйственных балансов р. Миасс на территории Челябинской области для необходимости дополнительных источников водообеспечения Челябинской агломерации.

- Обоснована необходимость увеличения водопотребления Челябинской области.

- Разработаны предложения по усовершенствованию системы водопользования Челябинской агломерации.

- Исследованы гидротехнические сооружения и водохранилища Челябинской области.

- Проведены анализ и оценка безопасности ГТС, включая определение возможных источников опасности.

- Выполнен SWOT анализ ввода в эксплуатацию тракта водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс в обход о. Увильды Челябинской области.

Область применения – предложения по усовершенствованию водопользования рекомендованы для Челябинской агломерации

Оглавление

Обозначения и сокращения	8
ВВЕДЕНИЕ	9
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИЕЙ.....	10
1.1 Водные ресурсы реки Миасс	10
1.1.1 Годовой сток. Внутригодовое распределение стока.....	11
1.1.2 Минимальный сток	13
1.2 Расчеты водохозяйственных балансов р. Миасс на территории Челябинской области для необходимости дополнительного источника водообеспечения Челябинской агломерации.....	14
1.3 Характеристика водопользования в бассейне реки Миасс на территории Челябинской области	21
Выводы по разделу один.	23
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИЕЙ	26
2.1 Шершневский гидроузел на реке Миасс.....	28
2.1.1 Состав, характеристики и назначение ГТС.....	28
2.1.2 Описание конструкции ГТС	28
2.1.3 Сведения о водохранилище.	29
2.2 Аргазинский гидроузел на р. Миасс.....	35
2.2.1 Состав, характеристики и назначение ГТС.....	35
2.2.2 Описание конструкции ГТС	35
2.2.3 Сведения о водохранилище	36
Выводы по разделу два.	37
3. РАЗБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ.	40
3.1 Информационно-аналитическая записка по водохозяйственному комплексу Челябинской области.	40
3.2 Обоснование необходимости увеличения водопотребления Челябинской агломерации.	41
3.3 Долгобродская система.....	42
3.3.1 Общая характеристика природных условий района расположения ГТС.....	42
3.3.2 Предыстория строительства Долгобродской системы.	44
3.3.3 Начало строительства канала. Причины изменения проектных решений при переброске Уфимской воды в Аргазинское водохранилище.....	48
3.3.4 Сведения о тракте водоподачи.....	51
3.3.5 Основные характеристики проектируемого тракта водоподачи.....	52
3.3.6 Долгобродский гидроузел на р. Уфа.	58
3.3.7 Насосная станция на Долгобродском водохранилище.	62
3.3.8 Тракт водоподачи до Кыштымского водохранилища.	63
3.3.9 Кыштымский гидроузел на р. Кыштым	64

3.4 Строительство Суоямского водохранилища.....	68
3.4.1 Геологические условия для строительства.....	69
3.4.2 Характеристики предполагаемого Суоямского водохранилища.....	70
3.5 Совершенствование системы водозабора для обеспечения водой города Челябинска.	72
Выводы по разделу три.....	76
4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ГТС, ВКЛЮЧАЯ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОПАСНОСТИ.....	77
4.1 Основные сведения, характеризующие степень безопасности ГТС:.....	77
4.1.1 Общие меры по обеспечению эксплуатационной надежности и безопасности ГТС	77
4.1.2 Критерии безопасности ГТС: предельные значения количественных и качественных показателей состояния ГТС.....	77
4.1.3 Организация контроля за безопасностью ГТС.....	78
4.1.4 Определение значения риска аварии ГТС:.....	79
4.1.5 Возможные источники опасности для ГТС.....	79
4.1.6 Сценарии возможных аварий и повреждений ГТС.....	79
4.1.7 Итоговая оценка уровня безопасности отдельных ГТС и комплекса ГТС объекта.	81
Выводы по разделу четыре.	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	83
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	87
ПРИЛОЖЕНИЯ	89
Приложение А. Параметры водопользования в бассейне р. Миасс на территории Челябинской области	
Приложение Б. Водохозяйственный расчет Аргазинского водохранилища за многолетний период лет(n=50) к установлению режимов работы водохранилища	
Приложение В. Водохозяйственные расчеты к установлению режимов работы Аргазинского водохранилища в годы различной обеспеченности	
Приложение Г. Водохозяйственные расчеты к установлению режимов работы Шершневого водохранилища в годы различной обеспеченности	
Приложение Д. Водохозяйственные балансы р. Миасс на территории Челябинской области для лет различной обеспеченности P: 50,75,80,90,95% по месячным интервалам	
Приложение Е. Водохозяйственные балансы р. Миасс на территории Челябинской области для лет различной обеспеченности P: 50,75,80,90,95% в годовом разрезе	
Приложение Ж. Сведения из ГВР по водным объектам (Аргазинское, Шершневское водохранилища на р. Миасс, Долгобродское водохранилище на р. Уфа, Кыштымское водохранилище на р. Кыштым, о. Увильды)	
Приложение К. Уфимско-Миасская водохозяйственная система	
Приложение Л. Тракт водоподачи стока р. Уфы в р.Миасс на участке Кыштым-Аргазин в обход озера Увильды (корректировка), Челябинская область	
Приложение М. Ответы Федеральных органов	

Обозначения и сокращения

г/у - гидроузел

ГТС – гидротехническое сооружение.

ГТС Аргазинского гидроузла - гидротехнические сооружения Аргазинского гидроузла на реке Миасс.

ГТС Долгобродского гидроузла - гидротехнические сооружения Долгобродского гидроузла на реке Уфа.

ГТС Кыштымского гидроузла - гидротехнические сооружения Кыштымского гидроузла на реке Кыштым.

ГТС Шершневского гидроузла – гидротехнические сооружения Шершневского гидроузла на реке Миасс.

ГЭС – гидроэлектростанция.

МУП «ПОВВ» - Муниципальное унитарное предприятие "Производственное объединение водоснабжения и водоотведения" г. Челябинска

Нижне-Обского БВУ - Нижне-Обское бассейновое водное управление Федерального агентства водных ресурсов

НПУ - нормальный подпорный уровень

РФ - Российская Федерация

СКИОВО - Схемы комплексного использования и охраны водных объектов

УМО - уровень мертвого объема

УМВХС – Уфимско-Миасская водохозяйственная система

ФГУ «Челябгидрострой» - Федеральное государственное учреждение «Челябгидрострой»

Филиалу «ЦЕНТРРЕГИОНВОДХОЗ» по эксплуатации водохранилищ Челябинской области - филиал по эксплуатации водохранилищ Челябинской области Федерального Государственного Бюджетного водохозяйственного учреждения «ЦЕНТРРЕГИОНВОДХОЗ»

ФПУ - форсированный подпорный уровень

ВВЕДЕНИЕ

Челябинск — это современный мегаполис, который с каждым годом все больше и больше развивается. И проблема с наполнением водоемов, основных источников водоснабжения Челябинска и его окрестностей с полутора миллионным населением, возникла уже давно, и решение этого вопроса, сроки окончания работ в силу различных причин.

Речь идет о вводе в эксплуатацию Долгобродского канала — тракта водоподачи части стока реки Уфы в реку Миасс, который должен обеспечить наполняемость Шершневого водохранилища пресной водой из Аргазинского водохранилища. Проект даже назвали «Долгобродским долгостроем».

Реализация проекта планировалась еще при Советском Союзе, но строительство Долгобродского канала так и оставалось долгие годы на бумаге.

Основанием строительства Долгобродского канала послужили катастрофические засухи 1975-1976 гг. Многолетние запасы в Аргазинском и Шершневском водохранилищах были сработаны. В 1976 году промузел в основном обеспечивался водой за счет перекачки вековых запасов оз. Увильды, из которого за период 05.10.1975 - 01.12.1976 гг. взято 230 млн.м³ со снижением уровня озера почти на 4,0 м.

Строительство тракта водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштым-Аргазин в обход озера Увильды планируется закончить к концу 2020 года. Общая протяженность тракта составит 21 км.

Благодаря каналу на нужды областного центра дополнительно поступит 120 миллионов кубометров воды.

Данное пополнение будет использоваться на случай ЧС, при возникновении дефицита воды. Известно, что Шершневское водохранилище — единственный источник питьевой воды для Челябинского промышленного узла, в который входят города Челябинск, Копейск, Коркино, Еманжелинск, а также Сосновский район, то есть практически половина жителей области.

В данной работе разработаны предложения, реализация которых позволит увеличить надежность и качество водоснабжения Челябинской агломерации.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИЕЙ

1.1 Водные ресурсы реки Миасс

Река Миасс относится к группе рек с преобладающей ролью весеннего половодья в речном стоке, на долю последнего приходится до 70% годового стока.

Половодье проходит в апреле, пик приходится на 10-16 апреля. Продолжительность половодья 30-40 дней. Высота половодья и сроки его наступления в настоящее время зависят от регулирующего влияния вышерасположенных водохранилищ. В период прохождения весеннего половодья часто выпадают обильные дожди, значительно повышающие максимум половодья. На спаде половодья также нередко бывают подъемы уровней дождевого характера. Для реки характерны высокие дождевые паводки, наблюдавшиеся в июне-сентябре, нередко по высоте подъема превосходящие весеннее половодье.

Основные гидрографические характеристики р. Миасс представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные гидрографические характеристики р. Миасс

Река-пункт	Площадь водосб., км ²	Длина реки, км	Залесенность, %	Заболоченность, %	Озерность, %
р. Миасс - Аргазинское водохранилище	2800	510	55-70	6	4
р. Миасс- Шершневское водохранилище	5360 (2610*)	360	32		2,8

* - частная площадь водосбора между створами Аргазинского и Шершневского водохранилищ.

Высокая озерность водосбора обуславливает определенную естественную зарегулированность речного стока. Но ее влияние незначительно в сравнении с искусственным регулированием стока р. Миасс.

Самым крупным водохранилищем на р. Миасс является Аргазинское водохранилище, созданное в обширной впадине бывшего оз. Аргази. В 150 км ниже Аргазинского гидроузла расположен Шершневский гидроузел.

Данные по водным объектам представлены в приложении Ж.

1.1.1 Годовой сток. Внутригодовое распределение стока

Годовой сток, формирующийся на расчетных водохозяйственных участках принят по материалам схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Иртыш (СКИОВО), Совинтервод, 2014г.

В СКИОВО водные ресурсы для 2-ого водохозяйственного участка 14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск приняты по створу Шершневого гидроузла.

Таблица 2 - Расчетные величины годового стока р. Миасс в естественном режиме.

Наименов. водохозяйственного участка	Площ водос м2	Cv	Cs	Размерность	Норма стока	Расчетные величины годового стока обеспеченностью Р %								
						1	5	10	25	50	75	80	90	95
						14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у	2750	0,48	1,57	расход, м3/с	10,1	26,3	19,2	16,3
				объем, км3	0,32	0,83	0,61	0,51	0,41	0,28	0,19	0,17	0,15	0,14
14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	5360	0,48	1,57	Расход, м3/с	12,2	31,7	23,2	19,6	15,8	11,4	8,39	7,55	6,71	6,02
				объем, км3	0,42	1,00	0,73	0,62	0,50	0,36	0,26	0,24	0,21	0,19

Таблица 3 - Годовой естественный сток боковой приточности р. Миасс на водохозяйственных участках

№ п/п	Наименование водохозяйственного участка	Площ. водосб. км2	Размерность	Норма стока	Расчетные величины годового стока обеспеченностью Р								
					1	5	10	25	50	75	80	90	95
					1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского	2750	расход м3/с	10,1	26,3	19,2	16,3	12,9
			объем, млн.м3	319	829	605	514	407	284	191	172	152	136

Окончание таблицы 3

2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	2610	расход млн. м3/с	2,10	5,4	4,0	3,3	2,9	2,4	2,3	2,11	1,89	1,70
			объем, млн.м3	66,2	170	126	104	91,5	76,0	73,5	66,5	59,6	53,6
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	4540	расход м3/с	4,20	8,8	6,4	4,8	4,3	3,0	2,11	1,88	1,65	1,46
			объем, млн.м3	132	278	202	151	136	94,6	66,5	59,3	52,0	46,0

Таблица 4 - Внутригодовое распределение стока боковой приточности р. Миасс на водохозяйственных участках в годы различной обеспеченности P=50%, 75%, 80%, 90% ,95% млн.м3.

P %	IV	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	I	II	III	12	Год
	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у												
50	78,96	42,32	28,40	37,20	24,76	23,34	10,11	9,71	9,51	9,32	4,54	5,83	284
75	59,21	32,47	22,92	22,73	13,29	12,19	5,65	5,37	5,06	4,26	2,52	5,33	191
80	53,32	29,24	20,64	20,47	11,97	10,97	5,09	4,83	4,56	3,84	2,27	4,80	172
90	56,09	31,31	13,68	14,03	9,91	8,25	3,83	3,75	3,65	3,30	1,72	2,48	152
95	55,08	25,98	13,33	12,05	8,66	7,22	2,80	2,69	2,60	2,31	1,26	2,01	136
	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск												
50	21,13	11,32	7,60	9,96	6,63	6,25	2,71	2,60	2,55	2,49	1,21	1,55	76,0
75	22,79	12,50	8,82	8,75	5,11	4,69	2,17	2,06	1,95	1,64	0,97	2,05	73,5
80	20,62	11,30	7,98	7,91	4,63	4,24	1,97	1,87	1,76	1,48	0,88	1,86	66,5
90	21,99	12,28	5,36	5,50	3,89	3,24	1,50	1,47	1,43	1,29	0,68	0,97	59,6
95	21,71	10,24	5,25	4,75	3,42	2,85	1,11	1,06	1,02	0,91	0,50	0,78	53,6
	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)												
50	26,3	14,1	9,46	12,39	8,25	7,78	3,37	3,23	3,17	3,10	1,51	1,94	94,6
75	20,61	11,30	7,98	7,91	4,63	4,24	1,97	1,87	1,76	1,49	0,88	1,86	66,5

Окончание таблицы 4

80	18,38	10,08	7,12	7,06	4,13	3,78	1,76	1,67	1,57	1,32	0,78	1,65	59,3
90	19,19	10,72	4,68	4,80	3,39	2,82	1,31	1,28	1,24	1,13	0,59	0,85	52,0
95	18,63	8,79	4,51	4,07	2,93	2,44	0,95	0,91	0,88	0,78	0,43	0,68	46,0

1.1.2 Минимальный сток

Минимальные расходы воды приведены по материалам СКИОВО для характеристики гидрологических условий реки в маловодные годы с целью определения санитарных условий реки.

Таблица 5- Минимальный сток в расчетных створах

п/п	Наименование водохозяйственного участка	Площ. водосб. км2	Расчетные величины среднемесячного минимального стокам З/с обеспеченностью Р,%			
			сезон	75%	90%	95%
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского	2750	лето	2,34	1,34	0,87
			зима	0,84	0,34	0,13
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	5360	лето	2,90	2,00	1,46
			зима	1,45	1,00	0,73
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	9900	лето	3,34	2,28	1,67
			зима	1,51	1,23	0,89

1.2 Расчеты водохозяйственных балансов р. Миасс на территории Челябинской области для необходимости дополнительного источника водообеспечения Челябинской агломерации

Расчеты водохозяйственных балансов реки Миасс для лет различной обеспеченности $P = 50,75,80,90,95\%$

Водохозяйственные балансы разработаны в соответствии с основными положениями и требованиями Методики расчета водохозяйственных балансов водных объектов, утвержденных приказом МПР России от 30 ноября 2007 г. N 314.

Расчеты выполнены по р. Миасс на территории Челябинской области в соответствии с принятым водохозяйственным районированием (3 водохозяйственных участка).

В качестве расчетного интервала принят календарный месяц с итогами за годовой период. Расчеты выполнены с учетом регулирующего влияния водохранилищ с объемом свыше 10 млн.м³. Показатели водохранилищ, учтенных в расчетах, приведены в таблице 1.

Приходные статьи водохозяйственного баланса для каждого створа:

- приток с верхнего створа;
- приточность на в/х участке ;
- ресурс подземных вод на участке (эксплуатационные запасы);
- переброска стока из другого бассейна (участка);
- возвратные воды водопотребителей;
- объемы таяния льда водохранилищ;
- объемы регулирования стока водохранилищами (наполнение или сработка).

Расходные статьи баланса (расчетные требования на в/х участке):

- суммарное водопотребление;
- попуски в расчетном створе;
- потери на дополнительное испарение из водохранилищ;
- временные потери на льдообразование в водохранилищах.

Потери на фильтрацию из водохранилищ не учитывались, т.к. расходы этих потерь входят в расчетные расходы попусков в нижний бьеф.

Показатели по основным статьям балансов приведены ниже.

Приточность на водохозяйственном участке

Гидрологические характеристики стока в расчетных створах приведены в таблице 4.

Подземные воды на участке

Данные по подземным водам приняты по СКИОВО за 2020 год (Таблица 12).
Переброска стока из другого бассейна (участка).

Межбассейновая переброска из Долгобродского водохранилища (бассейн р.Уфа) в р. Миасс (Аргазинское водохранилище) не учитывалась. Тракт подачи воды из бассейна р.Уфы на участке Кыштым-Аргазы в обход оз.Увильды в настоящее время не введен в эксплуатацию.

Возвратные воды

Показатели объемов сбросных расходов возвратных вод по расчетным водохозяйственным участкам приведены в соответствии с таблицей 13.

Потери на ледообразование

Потери на ледообразование являются возвратными. В приходную часть в весенний период вводятся объемы воды за счет таяния льда.

Потери на ледообразование в результате оседания льда при зимней сработке водохранилищ определены по формуле:

$$W_{J1} = 0.9 \cdot h_{л1} \cdot (F_n - F_k)$$

где $h_{л1}$ - толщина льда за период оседания на берегах;

F_n, F_k - начальная и конечная площадь водохранилища за период сработки.

Толщина льда принята по данным наблюдений на водохранилищах.

Таблица 6 - Средняя толщина льда, см

месяц	XI	XII	I	II
лл см	40	66	98	105

При отсутствии зимней сработки водохранилища потери воды на ледообразование не учитываются.

Объемы регулирования стока водохранилищами (наполнение или сработка)

Для определения объемов регулирования стока водохранилищами (наполнение или сработка) выполнены водохозяйственные расчеты по Аргазинскому и Шершневному водохранилищам.

Водохозяйственные балансы Аргазинского водохранилища к установлению режимов работы за многолетний период лет выполнены по годовым интервалам

времени, начиная с 2019 года (Приложение В).

Расчет начат с апреля-месяца 2019 г. Объем водохранилища 703,4 млн.м³ на начало расчетного периода получен расчетом от состояния водохранилища на 01.08.2018г. (Н: 217,35 м. БС, V= 747,9 млн.м³).

Расчеты выполнены по 50-летнему периоду лет, составленному по модельному ряду р. Миасс-Новоандреевское, учитывающему различные периоды водности.

В результате расчетов установлены исходные параметры водохранилища на начало водохозяйственного года (апрель-месяц) в различные по водности годы.

Таблица 7 - Параметры Аргазинского водохранилища на начало водохозяйственного года (апрель-месяц)

р %	м БС	Объем млн.м ³	Площадь зеркала,км ²
50	272,23	719,85	105
75	270,96	592,818	97,0
80	270,96	592,818	97,0
90	269,52	460,11	88,3
95	268,76	396,083	84,3

Параметры Шершневого водохранилища на начало водохозяйственного года (апрель-месяц) в различные по водности годы приняты по фактическим режимам работы водохранилища за период эксплуатации Шершневого гидроузла.

Таблица 8 - Параметры Шершневого водохранилища на начало водохозяйственного года (апрель-месяц)

р %	м БС	Объем млн.м ³	Площадь зеркала,км ²
50	224,50	156,94	36,2
75	224,50	156,94	36,2
80	224,30	149,72	35,0
90	223,25	115,94	29,6
95	268,76	92,3	26,6

* - отметка 222,40 на начало расчетного интервала принята по фактическим данным за (1976, 1984,1986 гг.)

Для уточнения величины сработки и наполнения водохранилищ выполнены водохозяйственные расчеты по месячным интервалам времени в различные по водности годы обеспеченностью $P=50,75,80,90,95\%$ (Приложения В, Г).

Водопотребление

Показатели объемов водопотребления водохозяйственным участкам приведены согласно таблицы 13.

При составлении водохозяйственных балансов объемы допустимого забора (изъятия) воды из поверхностных водных источников были увеличены на 10 % за счет неучтенных объемов водопользования. На водохозяйственном участке 14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск увеличение было применено к водопользователям, кроме МУП «ПОВВ.

Попуски в расчетном створе

В балансах на участке 14.01.05.008 гарантированные попуски воды для обеспечения Челябинского промузла приняты равными величине гарантированной полезной водоотдачи 8,9 м³/с (280,67 млн.м³).

Санитарные попуски приняты в размере среднемесячных минимальных расходов обеспеченностью % отдельно для летнего (апрель - октябрь) и зимнего (ноябрь-март) периодов (Таблица 5).

На водохозяйственном участке 14.01.05.009 в нижний бьеф Шершневого водохранилища санитарный попуск принят в соответствии с Правилами эксплуатации водохранилища и составляет 0,57 м³/с.

Потери на дополнительное испарение

Слой потерь на дополнительное испарение принят согласно п.3.1 «Определение дополнительных потерь на испарение с водной поверхности» по таблицам 3.5; 3. 10.

На водохозяйственном участке 14.01.05.008 потери на дополнительное испарение с верхних прудов и водохранилищ Ирмельского, Миасского и Поликарповского учитывались с площади зеркала $F_{ср.} = 11,55$ км² (Таблица 1).

Водохозяйственные балансы по расчетным водохозяйственным участкам выполнены с учетом всех основных составляющих приходной и расходной частей балансов для обеспеченностей $P=50,75,80,90,95\%$ по месячным и годовым интервалам времени.

Балансовые расчеты по месячным интервалам представлены в Приложении Д, в разрезе года - в приложении Е.

Результаты водохозяйственных балансов представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Результаты расчетов водохозяйственных балансов р. Миасс на территории Челябинской области в годы различной обеспеченности P=50,75,80,90,95%

№ п/п	Наименование водохозяйственного участка	Дефицит водных ресурсов, млн.м3	Резерв водных ресурсов, млн.м3
	р: 50 %		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у	0	0
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	0	42,9
3	14.0105010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	399,38
	р: 75%		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у	0	0
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	0	41,61
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	370,0
	р: 80%		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у	0	0
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	0	28,78
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	349,96
	р: 90%		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у	0	0
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского до г. Челябинск	0	0

Окончание таблицы 9

3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	313,88
	p: 95%		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у	0	0
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	15,6	0
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	307,88

Анализ водохозяйственных балансов, представленных в СКИОВО

Водохозяйственные балансы, представленные в Схеме комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Иртыш (СКИОВО), выполнены для расчетных лет с обеспеченностью стока 50,75,95 % для расчетных уровней ретроспективы 2007 года и на перспективу 2010, 2015, 2020 годы.

По выполненным балансам проведен анализ показателей объемов водопотребления, сбросных расходов возвратных вод по расчетным участкам.

Таблица 10 - Показатели использования водных ресурсов, учитываемые в водохозяйственных балансах СКИОВО

№ п/п	Наименование водохозяйственного участка	Годы	Забор свежей воды, учитываемый в/х балансами, млн.м3	Сброс сточных вод в речную сеть, млн.м3
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у	2007	41.1	22.0
		2010	45.6	27.4
		2015	50.1	30.1
		2020	55.1	33.1
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	2007	262.2	23.5
		2010	279.6	20.5
		2015	307.6	22.6
		2020	338.3	24.9

Окончание таблицы 10

3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	2007	109.9	241.9
		2010	112.8	243.0
		2015	124.1	268.4
		2020	136.5	295.2
	Итого:	2007	413,2	287,4
		2010	438,0	290,9
		2015	481 ,8	321,1
		2020	529,9	353,2

По данным отдела водных ресурсов Нижне-Обского БВУ на 01.01.2018 г. объем забора(изъятия) составляет 371 ,8 млн.м3 , объем сброса - 324,8 млн.м3.

Уровень современного водопотребления из р. Миасс ниже перспективного уровня (2020 год) на 158,1 млн.м3, объема сбросов - на 28,4 млн.м3.

Для покрытия дефицита водных ресурсов в балансовых расчетах СКИОВО учтена межбассейновая переброска стока из Долгобродского водохранилища на р.Уфа в Аргазинское водохранилище на р. Миасс. По материалам СКИОВО год ввода в эксплуатацию тракта переброски - 2009 г.

Показатели объемов переброски по расчетным уровням приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Расчетные показатели объемов межбассейновой переброски стока

Наименование объекта переброски	Годовой объем переброски, млн.м3			
	2007 г.	2010 г.	2015г.	2020 г.
Межбассейновая переброска из Долгобродского водохранилища (бассейн р.Уфа) в р. Миасс (Аргазинское водохранилище)		70	130	130

Тракт подачи воды из бассейна р.Уфы на участке Кыштым-Аргазы в обход оз.Увильды в настоящее время не введен в эксплуатацию.

В приходной части балансов СКИОВО участвуют подземные воды, принятые по величине эксплуатационных запасов подземных вод. Данные по запасам подземных вод приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Эксплуатационные запасы подземных вод, млн.м³

№ п/п	Наименование водохозяйственного участка	Расчетные значения
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у	2010 г. - 15,3 2020 г. 18,5
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	2010 г. - 6,7 2020 г. - 8 1
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	2010 г. - 12 2 2020 г. - 14 7
	Итого:	2010г -34 2 2020 г. - 41,3

Данные по подземным водам за 2020 год были приняты за основу при составлении водохозяйственных балансов р. Миасс в годы обеспеченностью Р = 50,75,80,90,95% на современное состояние водных ресурсов и водопользования.

1.3 Характеристика водопользования в бассейне реки Миасс на территории Челябинской области

Аргазинское и Шершневское водохранилища на р. Миасс обеспечивают водными ресурсами Челябинский промышленный район с населением более 1,5 млн. человек. Требования водопользователей заключаются в обеспечении их водой нормативного качества в требуемом объеме.

Водопользователи имеют разрешительные документы на водопользование с установленными лимитами водопотребления и водоотведения в р. Миасс, включая Аргазинское и Шершневское водохранилища.

Сведения по водопользованию в бассейне р. Миасс использованы в данной работе за 01.01.2018 г., представленные отделом водных ресурсов по Челябинской области Нижне-Обского БВУ, приведены в Приложении Б.

Суммарный допустимый объем забора (изъятия) в бассейне р. Миасс на территории Челябинской области из поверхностных водных источников составляет 371802,23 тыс.м³/год, допустимый объем сброса - 324758,04 тыс.м³/год.

Сведения по параметрам водопользования рассматриваемых водохозяйственных участков приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Параметры водопользования в бассейне р. Миасс по водохозяйственным участкам

п/п	Наименование водохозяйственного участка	Допустимый объем забора(изъятия)воды из поверхностных водных источников , тыс.м3/год	Допустимый объем сброса, тыс.м3/год
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинскогог/у	26920,82	23288,37
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	341728,94	248246,27, из них: 24096,01 -2 участок 224150,26 -3 участок
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	3152,47	53223,40
	Итого:	371802,23	324758,04

Суммарный объем водозабора до Аргазинского водохранилища на 2018 г. составляет 26920,82 тыс.м3 в год (0,85 м3/с).

На участке р. Миасс от Аргазинского до г. Челябинск водопотребление согласно разрешительным документам - 341728,94 тыс.м3 в год, что составляет 10,8 м3/с. Основной водопотребитель — МУП ПОВВ (230000,00 тыс.м3 в год или 7,29 м3/с).

На участке р. Миасс в черте г. Челябинска требуемый объем изъятия воды составляет - 3152,47 тыс.м3 в год (0,100 м3/с).

При составлении водохозяйственных балансов объемы допустимого забора (изъятия) воды из поверхностных водных источников были увеличены на 10 % за счет неучтенных водопотребителей.

На водохозяйственном участке 14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск увеличение было применено ко всем водопользователям, кроме МУП «ПОВВ».

Главное требования основного водопользователя МУП «ПОВВ» по режиму работы Шершневого водохранилища заключается в поддержании минимального уровня воды в водохранилище на отметке не ниже 223,00 м, исходя из условия нормальной работы Сосновских водозаборных сооружений.

Таблица 14. Параметры водохранилищ, учитываемых в водохозяйственных балансах.

№	Наименование водохранилищ	Отметки уровней		Площадь зеркала, км ²			Объем, млн. м ³			Вид регул.
		нпу	умо	нпу	умо	Средн.	Полны	Полезн.	Мертв.	
Водохозяйственный участок - 14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского Му										
1	Иремельское	382,00	371,40	6,60	1,00	3,80	43,10	40,60	2,50	Мног.
2	Миасское	339,50	338,25	4,80	4,30	4,55	12,50	5,70	6,80	Сезон.
3	Поликарповское	322,90	320,50	4,20	2,20	3,20	10,50	8,50	2,00	Сезон.
4	Аргазинское	274,50	265,80	113,3	62,0	87,50	966,10	786,10	180,00	Мног.
	Итого:			128,6	69,50		1032,2	840,90	191,30	
Водохозяйственный участок - 14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск										
	Шершневокское	225,00	216,5	39,10	23,50	31,30	176,00	106,30	69,70	Мног.
	Шершневокское (по условиям работы Сосновского водозабора)	225,00	223,00	39,1	28,4	33,75	176,0	67,1	108,9	Мног.

Выводы по разделу один.

Расчеты водохозяйственных балансов выполнены по р. Миасс на территории Челябинской области по трем водохозяйственным участкам:

14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у;

14.01.05.009 Миасс от Аргазинского до г. Челябинска;

14.01.05.010 (10.1) Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область).

Результаты водохозяйственных расчетов приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Результаты расчетов водохозяйственных балансов р. Миасс на территории Челябинской области в годы различной обеспеченности Р- =50,75,80,90,95%

п/п	Наименование водохозяйственного участка	Дефицит водных ресурсов, млн.м3	Резерв водных ресурсов, млн.м3
	р: 50%		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского	0	0
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	0	42,9
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	399,38
	р: 75%		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского	0	0
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского Фу до г. Челябинск	0	41,61
3	14.0105010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	370,0
	р: 80 %		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского	0	0
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	0	28,78
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	349,96
	р: 90%		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до АргазинскогоМу	0	0

Окончание таблицы 15.

2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	0	0
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	313,88
	р: 95%		
1	14.01.05.008 Миасс от истока до Аргазинского г/у	0	0
2	14.01.05.009 Миасс от Аргазинского г/у до г. Челябинск	15,6	0
3	14.01.05.010.1 Миасс от г. Челябинск до устья (Челябинская область)	0	307,88

В результате расчетов водохозяйственных балансов выявлено, что наиболее напряженным по состоянию водных ресурсов по данным 2018г. является водохозяйственный участок 14.01.05.009 Миасс от Аргазинского до г. Челябинск. Резерв водных ресурсов на участке 14.01.05.009 наблюдается в средние (Р: 50%) и среднемаловодные (Р: 75%) по водности годы.

В маловодных условиях (Р=90%) резерв водных ресурсов исчерпан полностью.

В экстремальные по водности годы обеспеченностью Р: 95% дефицит для Челябинского промышленного узла составит 15,6 млн м³/год.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИЕЙ

Сооружения Челябинской водохозяйственной системы, включая тракт переброски из бассейна р.Уфы, находятся в федеральной собственности и переданы в оперативное управление филиалу «ЦЕНТРРЕГИОНВОДХОЗ» по эксплуатации водохранилищ Челябинской области.

Аргазинское и Шершневское водохранилища на р. Миасс входят в Челябинскую водохозяйственную систему. Оба водохранилища многолетнего регулирования работают в каскаде, обеспечивая водными ресурсами территорию с населением более 1,5 млн. человек. Полезная водоотдача водохранилищ составляет 10,5 м³/сек (Аргазинского водохранилища - 8,9 м³/с, Шершневского водохранилища - 1,4 м³/с).

Многолетние запасы в Аргазинском и Шершневском водохранилищах в годы катастрофической засухи 1975-1976 гг. были сработаны. В 1976 году промузел в основном обеспечивался водой за счет перекачки вековых запасов оз.Увильды, из которого за период 05.10.1975 - 01.12.1976 гг. взято 230 млн.м³ со снижением уровня озера почти на 4,0 м.

Для покрытия дефицита воды в Челябинском промрайоне в маловодные годы в конце XX века построены Долгобродское водохранилище на р. Уфе и Кыштымское водохранилище на р. Кыштым с комплексом гидротехнических сооружений по переброске воды в бассейн р. Миасс (Аргазинское водохранилище) через тракт водоподачи. В настоящее время сооружения по переброске стока р. Уфы не эксплуатируются.

С вводом в эксплуатацию Уфимско-Миасской водохозяйственной системы суммарная водоотдача водохозяйственной системы возрастает до 14,6 м³/с.

Основное назначение Аргазинского водохранилища является регулирование стока стока р. Миасс и на перспективу перебрасываемого стока р. Уфы с целью обеспечения водой Челябинского промрайона.

Обеспечение потребностей г. Челябинска осуществляется за счет рабочих попусков через русло р. Миасс в Шершневское водохранилище. Использование водоема для рыбозаведения, рекреационных и иных целей, а также водоснабжения местных водопользователей является вторичным.

Год ввода в эксплуатацию Аргазинского водохранилища 1929 г., первая

реконструкция - с 1941 г. по 1946 г., вторая реконструкция - с 1976 г. по 1982 г. Год ввода в эксплуатацию Шершнёвского водохранилища — 1962 г.

Тракт подачи воды из бассейна р.Уфы на участке Кыштым-Аргазы в обход оз.Увильды в рабочий режим в настоящее время не введен.

С эксплуатацией основных водохранилищ (Аргазинское и Шершнево-е) связано функционирование ряда малых водоемов и гидротехнических сооружений выше и ниже по течению от рассматриваемых гидроузлов. Выше Аргазинского водохранилища река зарегулирована Ирмельским водохранилищем многолетнего регулирования (р.В.Ирмель) объемом 43,1 млн.м³ и водохранилищами сезонного регулирования: Миасским объемом 12,5 млн.м³ и Поликарповским объемом 10,5 млн.м³.

Ниже Шершнево-го водохранилища в черте г. Челябинска на р. Миасс расположены 3 пруда.

Пруд «Коммунар» объемом 1 млн.м³ ранее использовался для промводоснабжения, в настоящее время пруд спущен, затворы демонтированы. Пруд ЧГРЭС объемом 1,080 млн.м³ служит для технического водоснабжения ЧГРЭС и промышленных предприятий города, является замыкающим створом по водоснабжению г. Челябинска. В верхнем бьефе плотины ЧГРЭС или в зоне ее влияния располагаются все основные водозаборы крупных промышленных предприятий г. Челябинск.

Пруд ЧГРЭС (плотина Челябинской ГРЭС) построен в 1930 году для технического водообеспечения ЧГРЭС. В состав гидроузла входят: низконапорная бетонная плотина («Главная»), береговой водоприемник (водозабор), плотина циркуляционного водоснабжения («Новая»), водоподводящий канал от плотины «Новая», водоотводящий канал.

Плотина мельзавода «Победа» (W пруда = 0,570 млн.м³) предназначена для технических нужд ЧМК и поддержания уровней воды в р. Миасс в целях рекреации. Ниже пруда мельзавода «Победа» осуществляется сброс вод с очистных сооружений г. Челябинска. Проектная мощность очистных сооружений 600 тыс.м³/сут.

2.1 Шершневский гидроузел на реке Миасс

2.1.1 Состав, характеристики и назначение ГТС

Гидротехнические сооружения (ГТС) Шершневского гидроузла введены в постоянную эксплуатацию – 1969г. Реконструкция гидроузла – 1973г.

Шершневский гидроузел предназначен для создания Шершневского водохранилища, предназначенного для водоснабжения г. Челябинска и Челябинского промрайона.

Основные сооружения гидроузла отнесены к I классу. Общая протяженность водоподпорных сооружений Шершневского гидроузла составляет 1764,5 м.

В состав сооружений гидроузла входят:

- плотина из грунтовых материалов;
- паводковый водосброс, совмещенный со зданием ГЭС и насосной станцией;
- донный водоспуск.

2.1.2 Описание конструкции ГТС

Плотина.

Плотина Шершневского гидроузла перегораживает русло реки Миасс, образуя в верхнем бьефе Шершневское водохранилище.

Тип сооружения - земляная, насыпная, однородная, из суглинистых грунтов, проезжая. Крепление верхового откоса плотины выполнено из монолитного ж/б. На гребне плотины ж/б крепление заканчивается парапетом высотой 1,0 м.

Низовой откос плотины закреплен посевом многолетних трав по слою растительного грунта, уложенного в клетку из щебня. Для организованного отвода дождевых стоков с гребня и низового откоса плотины выполнена ливнеотводящая система из лотков - ливнеспусков.

На участке плотины, где в основании залегают песчаные грунты, предусмотрен суглинистый понур. Для увеличения фильтрационной надежности плотины выполнена цементационная завеса. Завеса заглублена в рыхлую скалу на величину действующего напора, перекрывая аллювиальные отложения.

Дренажная система плотины состоит из трубчатого дренажа, заложенного в каменно-набросной дренажной призме, отводящего коллектора и двух открытых дренажных канав.

Бетонный водосброс.

Тип водосброса — поверхностный, регулируемый с водосливом практического профиля (3 водосливных пролета). Для гашения энергии за водосливной плотиной выполнен водобойный колодец. Перекрытие пролетов водосброса осуществляется тремя сегментными затворами.

Для проведения эксплуатационных ремонтов перед сегментным затвором предусмотрен металлический ремонтный 4-х секционный затвор (шандоры).

Здание ГЭС и насосная станция.

Здание ГЭС и насосная станция расположены в одном помещении, примыкающем к правобережному устью водосброса. В 1975 году ГЭС была остановлена из-за нехватки воды (маловодный год). В последующем генератор и турбина были демонтированы.

Насосная станция предназначалась для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Челябинска. При строительстве оборудование насосной станции не было установлено.

Донный водоспуск.

Донный водоспуск расположен в левом пролёте водосброса. Водоспуск выполнен из двух ниток стальных труб, замоноличенных в тело водослива.

2.1.3 Сведения о водохранилище.

Наименование водохранилища - Шершневское водохранилище.

Наименование водотока - р. Миасс.

Основные показатели водохранилища приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Основные показатели водохранилища

1. Абсолютные отметки (в Балтийской системе высот),уровней воды, м:	
- нормальный подпорный уровень (НПУ)	225,00
-форсированный подпорный уровень (ФПУ)	225,85
-уровень мертвого объема (УМО)	216,50
2. Длина водохранилища при НПУ, км	
17,50	
3. Глубина, м.	
- максимальная	14,00
- средняя при НПУ	7,50

Окончание таблицы 16

4. Объем, млн. м ³	
-полный при НПУ	176,00
- мертвый при УМО	6,0
-полезный	170,0
5. Площадь водного зеркала, км ²	
-при НПУ	39,1
-при УМО	2,4
Площадь водосборного бассейна, общая	5360,0 км ²
Характер регулирования бытового стока реки	многолетнее регулирование

Гарантированная полезная отдача 95% обеспеченности Шершневого водохранилища составляет 1,04 м³/с.

Фотографии Шершневого гидроузла на р. Миасс



Рисунок 1 – Низовой откос водоподпорного сооружения, вид со стороны водосбросного сооружения



Рисунок 2 – Верховой откос водоподпорного сооружения, вид со стороны водосбросного сооружения



Рисунок 3 – Смотровые колодцы дренажного коллектора вид со стороны водоподпорного сооружения



Рисунок 4 – Пьезометры, расположенные на низовом откосе водоподпорного сооружения



Рисунок 5 – Донный водовыпуск, вид с нижнего бьефа



Рисунок 6 – Электрические подъемники



Рисунок 7 – Шершневское водохранилище, вид со стороны водосбросного сооружения



Рисунок 8 – Гребень водоподпорного сооружения, вид со стороны водосбросного сооружения

2.2 Аргазинский гидроузел на р. Миасс.

2.2.1 Состав, характеристики и назначение ГТС

Аргазинский гидроузел предназначен для создания Аргазинского водохранилища, обеспечивающего водоснабжение г. Челябинска и Челябинского промрайона.

Аргазинский гидроузел (АГУ) расположен на реке Миасс. Створ Аргазинского гидроузла расположен в 512 км от устья реки, у с. Байрамгулово Аргаяшского района Челябинской области.

Гидротехнические сооружения Аргазинского гидроузла введены в постоянную эксплуатацию в 1929 году.

Дата ввода ГТС Аргазинского гидроузла после первой реконструкции – 1946 г.

Дата ввода ГТС Аргазинского гидроузла после второй реконструкции – 1982 г.

Гидротехнические сооружения Аргазинского гидроузла относятся к сооружениям I класса (согласно проекту), и II класса (в соответствии с постановлением Правительства РФ от 02.11.2013 г. № 986 «О классификации гидротехнических сооружений»).

В состав Аргазинского гидроузла входят следующие гидротехнические сооружения:

- плотина:

а) правобережный участок;

б) левобережный участок;

в) защитная (ограждающая) дамба;

- бетонный водосброс с донным водоспуском;

- здание приплотинной ГЭС.

2.2.2 Описание конструкции ГТС

Плотина Аргазинского гидроузла перегораживает русло реки Миасс (образуя в верхнем бьефе Аргазинское водохранилище).

Плотина - каменно-земляная с центральным противофильтрационным ядром из суглинистых грунтов.

Защитная дамба выполнена из суглинка, верховой откос которого защищен от волновых воздействий горной массой толщиной 2,6 м.

Бетонный водосброс - поверхностный, с водосливом практического профиля, двух пролетный, перекрываемый сегментными затворами.

В процессе последней реконструкции 1976-1982 годов НПУ повысился на 3,0 м, в связи с чем производилось усиление и наращивание водосброса.

Отводящий канал в плане имеет криволинейное очертание соответственно топографии и контуру земляной плотины у водосброса. На рисберме канала длиной 30 м выполнено крепление ряжами, загруженными камнем, оканчивающееся каменным зубом глубиной 2,5 м. Отметка дна канала равна 262,5 м.

Донный водоспуск располагается в левобережном устье, имеет общий с турбинным водоводом ГЭС водоприемник, выходное отверстие на водобой водослива.

Здание приплотинной ГЭС

Решением Минэнерго СССР от 08.09.75 г. № 80 была предусмотрена ликвидация гидросиловой установки на Аргазинском гидроузле, в связи с чем проектно-конструкторские и строительно-монтажные работы по установке нового агрегата не проводились.

2.2.3 Сведения о водохранилище

Аргазинский гидроузел расположен на реке Миасс, в верхнем бьефе которого расположено Аргазинское водохранилище.

Основное назначение Аргазинского водохранилища – водоснабжение г. Челябинска и Челябинского промрайона. Основные характеристики Аргазинского водохранилища представлены в таблице 17

Таблица 17 - Основные характеристики Аргазинского водохранилища

Наименование показателей	Единица измерения	Величина, характеристика
Нормальный подпорный уровень (НПУ)	м	274,50 (275,32*)
Форсированный подпорный уровень (ФПУ)	м	275,30 (276,12*)
Уровень мертвого объема (УМО)	м	265,80 (266,62*)
Длина водохранилища при НПУ	км	17,50
Средняя ширина водохранилища при НПУ	км	6,00

Окончание таблицы - 17

Глубина водохранилища при НПУ: максимальная средняя	м	14,00
	м	8,90
Объем водохранилища: полный при НПУ полезный мертвый при УМО	млн.м ³	966,10
	млн.м ³	786,10
	млн.м ³	180,00
Площадь водного зеркала: при НПУ при УМО	км ²	113,50
	км ²	61,40
Режим регулирования		многолетний
Примечание: *- отметки даны в Балтийской системе высот		

Водосборная площадь (до створа гидроузла) составляет 2800 км².

Выводы по разделу два.

В данном разделе рассмотрены характеристики технического обеспечения водопользования Челябинской агломерации, а именно Шершнеvский, Аргазинский гидроузлы на р. Миасс.

Фотографии Аргазинского гидроузла на р.Миасс



Рисунок 9 – Водосброс. Вид с нижнего бьефа

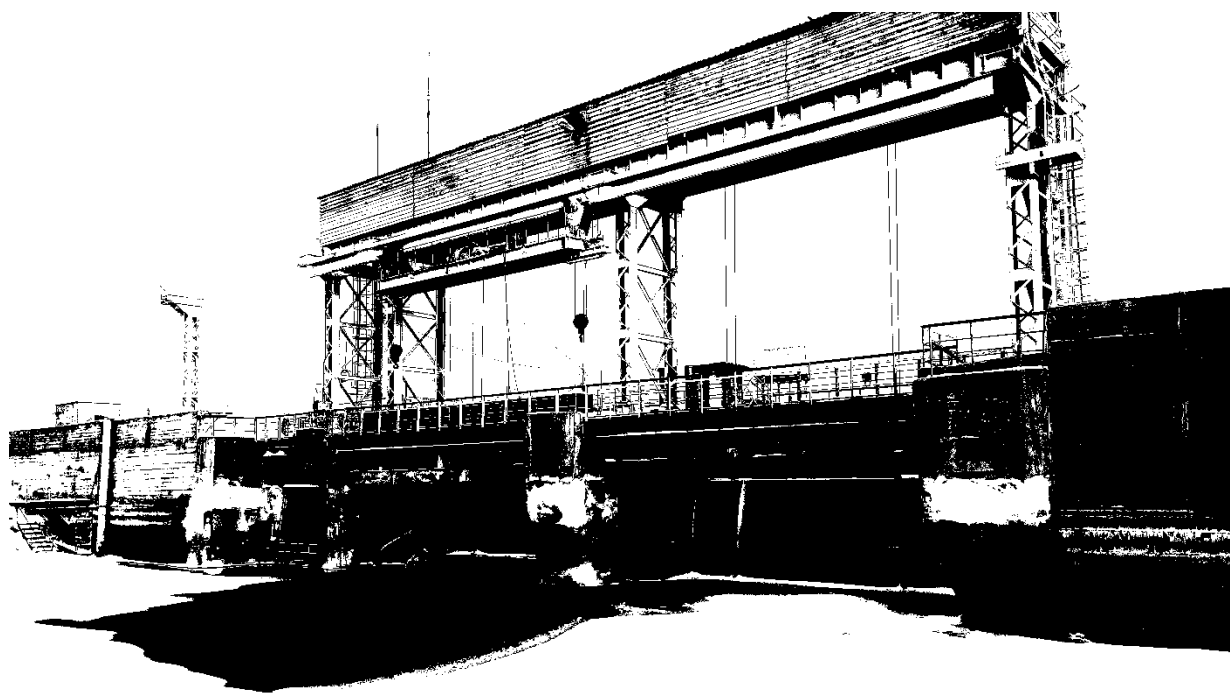


Рисунок 10 – Водосброс. Вид с верхнего бьефа



Рисунок 11 - Здание ГЭС. Вид с нижнего бьефа.



Рисунок 12. Пьезометры на гребне каменно-земляной плотины

3. РАЗРБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ.

3.1 Информационно-аналитическая записка по водохозяйственному комплексу Челябинской области.

Основным источником водоснабжения Челябинского промышленного региона являются Шершневское и Аргазинское водохранилища, относящиеся к Иртышскому БО и работающие в каскаде.

	Наименование водохранилища	Полный объем, млн. м ³	Полезный объем, млн. м ³	Среднегодовой приток, м ³	Примечание
Основные источники водоснабжения					
Иртышский бассейновый округ	Аргазинское	966,1	786,0	330,0	Переток из Аргазинского в Шершневское участком р. Миасс длиной 150 км.
	Шершневское	176,0	67,1	147,0	
Дополнительный источник на маловодные годы					
Камский бассейновый округ	Долгобродское	333,0	273,0	140,0	Переброска части стока р. Уфы (Долгобродское вдх.) в р. Миасс (Аргазинское вдх.) трактом водоподачи через бассейновый водораздел.

Среднегодовое водопотребление жилых поселений и хозяйств на участке р. Миасс длиной 150 км, при добегании из Аргазинского водохранилища в Шершневское в среднем 2,0 м³/сек (63 млн. м³/год).

Водозабор на хоз-питьевые нужды Челябинского региона ведется МУП ПОВВ из Шершневского водохранилища. Ежегодный затребованный объем водопотребления МУП ПОВВ - 205 млн.м³.

Минимальный сброс через ГТС Шершневского водохранилища, с учетом санитарных попусков и возрастающих потребностей промпредприятий, располагающихся в нижнем бьефе (ЧГРЭС) – 6 м³/сек, что составляет 189 млн. м³/год.

Общее среднегодовое водопотребление из системы водохозяйственного водоснабжения Челябинского региона составляет $63 + 205 + 189 = 457$ млн. м³/год.

Естественный среднегодовой приток в систему составляет 477 млн. м³/год.

При устройстве дополнительного водозабора на р. Миасс перед Шершнёвским водохранилищем, в районе п. Бутаки (нужды Томинского ГОКа) потреблением 24 млн. м³/год необходимо будет увеличить среднегодовой сброс Аргазинского водохранилища на 0,8 м³/сек. При этом общее водопотребление на Челябинской промплощадке составит $457 + 24 = 481$ млн.м³/год, что будет превышать естественный приток в существующую водохозяйственную систему и вызовет планируемый вододефицит в перспективные годы.

В соответствии с полученной оценкой эффективности, филиалу ФГБВУ «Центррегионводхоз» по эксплуатации водохранилищ Челябинской области необходим дополнительный источник водообеспечения, т. е. запуск насосной станции Долгобродского водохранилища и ввод в действие тракта водоподачи части стоков р. Уфы в р. Миасс.

3.2 Обоснование необходимости увеличения водопотребления Челябинской агломерации.

В результате расчетов водохозяйственных балансов выявлено, что наиболее напряженным по состоянию водных ресурсов по данным 2018г. является водохозяйственный участок 14.01.05.009 Миасс от Аргазинского до г. Челябинск. Резерв водных ресурсов на участке 14.01.05.009 наблюдается в год 50% обеспеченности и в год 75% обеспеченности.

В маловодных условиях в год 95% обеспеченности резерв водных ресурсов исчерпан полностью, тогда как в соответствие с "Водным кодексом Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ водопользователю выдается договор на забор воды в экстремальные по водности годы обеспеченностью 95%, следовательно, дефицит для Челябинского промышленного узла составит 15,6 млн м³/год.

В результате водохозяйственных расчетов Аргазинского водохранилища за многолетний период лет ($n = 50$) к установлению режимов работы водохранилища (Приложение Б) видно, что дефицит воды в 2053 г. составит 27,673 млн.м³/год, а в 2054 г. 149,119 млн.м³/год. Таким образом, для покрытия дефицита в маловодные годы и обеспечения новых водопользователей (ГОКа) необходим дополнительный источник водоснабжения.

Тем более Челябинскому промрайону с каждым годом в результате наращивания производственных мощностей требуется увеличение водопотребления.

С вводом в эксплуатацию Уфимско-Миасской водохозяйственной системы

Челябинск дополнительно получит максимально возможный 130 млн. м³ в год воды, с полезной отдачей 4,1 м³/сек.

В рамках проекта 1971 г. по регулированию и переброске стока р. Уфы в р. Миасс, вторым этапом было намечено строительство Суроямского водохранилища., с полезной отдачей 3,8 м³/с.

Для покрытия дефицита Челябинский промрайон должен пересмотреть свое развитие и применение менее водоемких технологий.

Возможно пересмотреть использование воды после сброса очистных сооружений в р. Миасс в промышленных целях.

3.3 Долгобродская система

3.3.1 Общая характеристика природных условий района расположения ГТС

Климат района умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет + 2,0°С. Температура наиболее холодного месяца января минус 15,8°С, а самого теплого июля + 18,4°С. В течение года в районе работ преобладает ветер западного направления, его повторяемость составляет 18-30% случаев в месяц. Наибольшее число западных ветров приходится на зимний период. В это время часты также и юго-западные и юго-восточные ветры. Летом преобладают ветры переходных направлений: западные, северо-западные и северные. Для района характерны умеренные ветры.

Район работ относится к зоне достаточного увлажнения. За ноябрь-март выпадает – 104мм осадков, за апрель-октябрь - 435мм осадков. Для г. Челябинска нормативная глубина сезонного промерзания глинистых грунтов 1,7м, песков гравелистых 2,3м, для крупнообломочных грунтов 2,6м (рассчитана в соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2011). Более подробная климатическая характеристика приведена в СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».

Интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района строительства следует принимать на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – утвержденных Российской академией наук.

Район расположения ГТС тракта водоподачи относится к району сейсмической активности в 6 баллов для объектов повышенной ответственности (карта В) согласно СП 14.13330.2011 [11].

Геологическое строение и гидрогеологические условия:

Тракт водоподачи расположен в северной части Челябинской области на территории Аргаяшского муниципального образования, проходит по Кыштымскому и Карабашскому городскому округу (от Кыштымского гидроузла до Аргазинского водохранилища). на границе Среднего и Южного Урала и проходит по восточному склону Южно-Уральского хребта. Рельеф местности расчленен долинами рек, ручейков, озерными котловинами, заболоченными понижениями. Местность характеризуется горным рельефом, большими уклонами тальвегов рек. Горы возвышаются над долинами на 200-300м и достигают высот более 600м (г. Теплая – 615м, г. Беркут – 662м). Территория канала покрыта лесом местами заболочена, проходит по склону гор, пересекая множество небольших речек и различные наземные и подземные коммуникации.

Трасса канала расположена на границе инженерно-геологических областей состоящих из среднепалеозойских и мезозойских эффузивно-осадочных пород и среднепалеозойских вулканогенно-осадочных метаморфизованных пород.

Горные породы вблизи водохранилищ Кыштымского и Аргазинского расположены в районе распространения преимущественно позднепалеозойских интрузий гранитовой формации. Поверхностные образования состоят из дресвы, элювиальных супесей и легких суглинков. Породы коренной основы – скальные, поверхностные – бессвязные и полусвязные.

Сам канал расположен в районе распространения среднепалеозойских и мезозойских эффузивно-осадочных и вулканогенно-осадочных пород, перекрытых поверхностными образованиями, представленными суглинисто-глинистыми элювиально-делювиальными грунтами, реже суглинками неясного генезиса. Породы коренной основы – скальные, поверхностные – преимущественно связные.

В гидрогеологическом отношении трасса канала находится в зоне развития безнапорного водоносного горизонта, приуроченного к трещиноватым скальным породам, а также к элювиальным грунтам коры выветривания и по форме повторяет рельеф местности. Подземные воды имеют атмосферное питание в основном в весенний и осенний периоды года за счет инфильтрации осадков во время снеготаяния и выпадения дождей. Разгрузка подземных вод на исследуемой территории осуществляется в речную сеть района.

Половодье на реках района обычно начинается в первой половине апреля, пик приходится в основном на вторую половину месяца. Обычная

продолжительность весеннего половодья составляет 5-6 недель. Меженный период начинается в конце мая – в начале июня. Летнее-осенняя межень, как правило, прерываемая дождевыми паводками, продолжается до середины октября и с наступлением отрицательных температур воздуха в октябре-ноябре переходит в зимнюю межень.

Дождевые паводки на водотоках могут иметь место в течение всего теплого периода, причем продолжительность паводка может колебаться от нескольких дней до 1,5-2 недель.

3.3.2 Предыстория строительства Долгобродской системы.

В 1970 году, Челябинский район, являлся одним из крупнейших промышленных центров Советского Союза. В нем располагалось свыше 150 промышленных предприятий, в том числе крупные предприятия ведущих отраслей народного хозяйства – металлургии, машиностроения, а также рассматривалось дальнейшее развитие хозяйства города, испытывающего нехватку воды. Единственным источником водоснабжения города Челябинска и всего промрайона являлась р. Миасс, водные ресурсы которой были практически все полностью использованы. И в связи с этим дальнейшее развитие промрайона в большой степени зависело от решения проблемы его водоснабжения.

Не, случайно, Челябинские областные организации и ряд проектных институтов в течение последних лет занимались на тот момент решением этой проблемы. В качестве мероприятий по водоснабжению промрайона были рассмотрены возможности дополнительного регулирования стока р. Миасс, использование очищенных сточных вод для технического водоснабжения, а также – привлечение стока других рек. «Генеральной схемой комплексного использования водных ресурсов» (Куйбышевский филиал Гидропроекта, 1965 г.) и «Схемой водоснабжения и канализации» (Ленинградский Водоканалпроект, 1967 г.) определены размеры дефицита воды в промрайоне на расчетных уровнях 1970 и 1980 г. г и пути покрытия его.

При этом на 1970 г. покрытие дефицита намечалось за счет местных источников и оборота воды для г. Челябинска, на уровне 1980 г. – за счет переброски стока из р. Уфы.

В 1971 г. Восточно-Сибирским отделением Гидропроекта по заданию Минводхоза СССР был выполнен первый этап проектного задания по

регулированию и переброске стока р. Уфы в р. Миасс - «Технико-экономическое обоснование схемы регулирования и переброски стока р. Уфы в р. Миасс» В этой работе еще раз была обоснована экономическая целесообразность и техническая возможность переброски части стока р. Уфы в р. Миасс. Работа была согласована со всеми заинтересованными организациями и одобрена научно-техническим советом Минводхоза СССР протоколом № 241 от 28 мая 1975 года.

В первом этапе проектного задания было рекомендовано регулирование стока верховьев р. Уфы осуществить двумя водохранилищами Долгобродским и Суоямским с переброской в бассейн р. Миасс осуществить в две очереди.

В первую очередь намечено строительство Долгобродского водохранилища с полезной отдачей 4,1 м³/сек (130 млн.м³ в год) и сооружения по трассе переброски от Долгобродского водохранилища до Аргазинского водохранилища.

Во вторую очередь – строительство Суоямского водохранилища с полезной отдачей 3,8 м³/сек и расширением сооружений на трассе переброски для пропуска расхода второй очереди. Из рассмотренных 7-ми вариантов трасс переброски проектом была рекомендована трасса- вдоль притока р. Уфы речки Б. Егусты через водораздел, озеро Б. Агардяш и по речке Аткус в Аргазинское водохранилище.

В дальнейшем в выбор вариантов были внесены коррективы, так как в результате наступившего ряда маловодных лет запасы воды в Аргазинском и Шершневском водохранилищах были исчерпаны и для временного покрытия, дефицита в системе водоснабжения было решено использовать запасы воды озера Увильды. И для этого в авральном порядке были собраны все организации Челябинской области, которые имели тяжелую землеройную технику. В сентябре-октябре 1975 г. был построен самотечный канал "Увильды-Аргазин". За счет этого город остался с водой, но при этом Увильды были сработаны на 4 метра. Берега ушли более чем на 100-200 м. Естественно встал вопрос о необходимости восполнения запасов и уровня воды в оз. Увильды, которые естественным путем ввиду малой водосборной площади могут восполниться лишь в течение десятков лет, что не допустимо, так как на побережье озера располагается большое количество здравниц, спортивных дач и т.д., которые оказались в удалении от уреза воды на 100-200 и более метров.

Поэтому в задании от 26 ноября 1975 г. на составление техпроекта первой очереди регулирования и переброски, Минводхозом СССР было в частности записано, что в сложившихся условиях в техпроекте принять за основной вариант - вариант переброски через озеро Увильды. Так как в задачи упомянутого I-го этапа

проектного задания входил только узкий круг вопросов необходимых для выбора схемы регулирования и способов переброски стока, то в составе технического проекта необходимо было решить ряд вопросов, которые по принятой в то время стадийности проектирования должны решаться в предшествующей техпроекту стадии - на стадии ТЭО. Поэтому, в соответствии с заданием Минводхоза СССР от 26 ноября 1975 г., в составе настоящего техпроекта проработан ряд вопросов дополняющих первый этап проектного задания. Эти проработки в составе техпроекта включены были отдельным томом, часть III книга I, шифр 84-Т.8 и 84-П.8. В книге освещены вопросы схемы регулирования р. Уфы выбор и обоснование источников покрытия дефицита и трассы переброски стока. Подробно даются характеристики конкурирующих вариантов трасс переброски стока и на основе технико-экономических сравнений произведен выбор варианта, рекомендуемого для дальнейшей разработки в техническом проекте. Таким вариантом был выбран вариант подачи воды в систему р. Миасс посредством перекачки насосной станцией непосредственно из Долгобродского водохранилища через водораздел в бассейн р. Кыштым, и из реки Кыштым путем создания подпора Уфимская вода самотеком - направляется в озеро Увильды и из него по построенному в 1975 г. каналу в Аргазинское водохранилище.

Как уже отмечалось выше первый этап работ по составлению проекта регулирования и переброски стока р. Уфы в р. Миасс был выполнен Сибгидропроектом в 1971 г. Затем до середины 1975 года по ряду объективных причин проектные работы были законсервированы.

В мае 1975 г. первый этап - "технико-экономическое обоснование схемы регулирования и переброски стока р. Уфы в р. Миасс" был рассмотрен и одобрен Минводхозом СССР и в ноябре 1975 г. было выдано задание на составление технического проекта. 15 августа 1975 года вышло распоряжение № 1871р Совмина СССР о мерах по обеспечению гарантированного водоснабжения Челябинского промрайона. Распоряжением были установлены сжатые сроки выпуска техпроекта регулирования и переброски стока р. Уфы в р. Миасс – к 1 августа 1976 г. Для выполнения этого распоряжения Челябинским облисполкомом совместно с ВСО Гидропроекта был разработан состав мероприятий, обеспечивающих выпуск техпроекта в установленный срок. На выполнение изыскательских и проектных работ было привлечено в качестве субподрядных 12 организаций.

Строительство гидросистемы для переброски стока р. Уфы в бассейн р. Миас, с

целью улучшения водообеспечения Челябинского промрайона начато в 1977г. Проектная документация разработана Восточно-Сибирским отделением института «Гидропроект» имени С. Я. Жука.

Исполнитель по генподряду – Долгобродская ПМК треста «Южуралэнергострой», переданная в 1987г. в подчинение «Челябводмелиорация»

Гидросистема накопления и переброски стока р. Уфы состояла из следующих сооружений:

- 1) Долгобродское водохранилище на р. Уфа
- 2) Насосная станция на Долгобродском водохранилище
- 3) Тракт водоподачи до Кыштымского водохранилища
- 4) Кыштымский гидроузел на р. Кыштым

Также необходимо отметить, что для обеспечения роста производительности Челябинского промышленного района и увеличения потребности в водных ресурсах в 1972 г. было разработано технико-экономическое обоснование следующей реконструкции Аргазинского гидроузла на р. Миасс с целью увеличения объема водохранилища, путем наращивания гребня плотины на 3 м. С 1976 по 1982 годы была произведена вторая (последняя) реконструкция с повышением НПУ до отметки 274,50 м. с гарантированной полезной отдачей 8,9 м³/сек.

В период строительства гидросистемы, во второй половине 80-х годов, было принято решение о подаче воды в Аргазинское водохранилище в обход оз. Увильды. Учитывая реликтовое значение озера Увильды, использования его воды для курортного лечения, а поэтому недопустимость смешивания с водой р. Уфы, с помощью областных организаций было законсервировано строительство каналов р. Уфы - оз. Увильды, оз. Увильды- Аргазинское водохранилище.

В 1990 г. Долгобродский комплекс гидротехнических сооружений введен в эксплуатацию и включает в себя Долгобродское и Кыштымское водохранилища с гидроузлами II класса капитальности, трассой переброски состоящей из насосной станции, напорного водовода, закрытого канала, туннеля и водопроводящего тракта (канала).

В начале 90-х годов произошел Распад Советского Союза. Начался упадок производства. И в связи с этим, острая необходимость ввода тракта так отпала и как следствие недостаточность финансирования привели строительство в долгострой.

3.3.3 Начало строительства канала. Причины изменения проектных решений при переброске Уфимской воды в Аргазинское водохранилище.

В 1998г. Федеральным государственным учреждением «Челябгидрострой» начато строительство открытого канала «Тракта водоподачи части стока р. Уфы в р.Миасс на участке Кыштым-Аргазы в обход озера Увильды». Финансирование по всем гидротехническим сооружениям, относящимся к ФГУ «Челябгидрострой» из федерального источника на тот момент было практически приостановлено. Проблемы с недостатком финансирования заставили ФГУ «Челябгидрострой», по согласованию с администрацией Челябинской области, разработать мероприятия по обеспечению продолжения строительства за счет средств областного бюджета.

Для снижения утвержденной стоимости строительства, которая по «Тракту водоподачи составляла 27,4 млн.руб. в ценах 1984 года (Протокол Утверждения «Рабочего проекта-строительства третьего пускового комплекса «Долгобродского водохранилища на р. Уфе и гидротехнических сооружений по переброске части стока р.Уфы в р.Миасс на участке Кыштым-Аргазы, в обход озера Увильды»), в СФР были оставлены только те затраты, которые позволили бы пустить канал в эксплуатацию в условиях острого дефицита воды или чрезвычайной ситуации.

Стоимость строительства по составленной рабочей документации составила 13,3 млн.руб. в ценах 1984 года.

Постановлением Губернатора Челябинской области № 425 от 18.08.1998 г. (О мерах по предотвращению чрезвычайных ситуаций по водообеспечению Челябинского промышленного района) было определено дирекции «Челябгидрострой» выполнить корректировку рабочей документации, а Главному управлению строительства администрации Челябинской области предусмотреть выделение средств на завершение строительства «Тракта водоподачи части стока р. Уфы в р.Миасс на участке Кыштым-Аргазы в обход озера Увильды».

К примеру по Ново-Златоустовскому водохранилищу, предназначенному для водоснабжения г.Златоуста даже кардинальное сокращение сметы не позволило продолжить строительство и стройка была заморожена.

Уменьшение утвержденной стоимости строительства начало отрицательно сказываться на завершающем этапе. Недоставало средств на ремонт и содержание дорог, формирование мест отвалов грунта выемки, подбор суглинистых грунтов для противofiltrационных элементов. В результате затяжки строительства также пришла в негодность эксплуатационная дорога вдоль всего открытого канала,

протяженностью 21,1 км.

Строительство «Тракта водоподачи части стока р. Уфы в р.Миасс на участке Кыштым-Аргазы в обход озера Увильды» завершилось в декабре 2008 года, что не позволило провести гидравлические испытания и первичный пуск воды в Аргазинское водохранилище.

Срок проведения гидравлических испытаний для проверки прочностных и фильтрационных характеристик гидротехнического сооружения предварительно был намечен на июнь месяц 2009 года, при условии обеспечения финансирования этих мероприятий.

Пробный пуск воды в канал был осуществлен в период с 09.06.2009г. по 12.06.2009 г. Объем воды поступивший из Долгобродского водохранилища в Кыштымское составил 468 тыс.м³, а из Кыштымского в канал 344 тыс.м³ с расходами от 0,5 до 2,2 м³/с. В Аргазинское водохранилище по каналу поступило менее 100 тыс. м³ воды. 12.06.2009 г. сброс воды прекращен.

По результатам пробного пуска был составлен акт, в котором отражены основные дефекты.

1. ПК 18+20 -ПК<18+60 (участок протяженностью 40м.)

- обрушение нижней части откоса насыпи по левому борту тракта водоподачи;

2. ПК 18+20 —ПК32+00 (участок протяженностью 1380м.) - некачественное выполнение суглинистого экрана по дну и откосам канала, вследствие чего наблюдается существенная фильтрация, что не обеспечивает надежной эксплуатации гидротехнического сооружения. (СНиП 2.06.01.-86 п.8.6)

3. ПК 28+70- ПК 29+45(участок протяженностью75м.)

- некачественный противофильтрационный экран до трубы и после, а также отсутствие изоляции между стыками раструбов ж/б труб в водопропускном сооружении через ручей Безымянный, вследствие чего наблюдается утечка воды, водопропускное сооружение находится в аварийном состоянии. (СНиП 2.06.01.-86)

4. ПК 111+73 (водопропускное сооружение — пересечение с логом):

отсутствие противофильтрационного экрана в месте заложения ж/б трубы.

участок протяженностью 60м в створе имеет отклонение от проекта: некачественное выполнение суглинистого экрана по дну и откосам канала, что не обеспечивает надежной эксплуатации гидротехнического сооружения. (СНиП2.06.01.-86 п.8.6)

5. ПК 120+88 (водопропускное сооружение — пересечение с логом):

отсутствие противofильтрационного экрана в месте заложения ж/б трубы.

водопрпускное сооружение находится в аварийном состоянии (ж/б трубы имеют трещины, отсутствие изоляции в раструбах); - участок протяженностью 40м в створе имеет отклонение от проекта: некачественное выполнение суглинистого экрана по дну и откосам канала, что не обеспечивает надежной эксплуатации гидротехнического сооружения. (СНиП 2.06.01.-86 п.8.6)

6. ПК 127+06 (водопрпускное сооружение — пересечение с логом):

отсутствие противofильтрационного экрана в месте заложения ж/б трубы.

участок протяженностью 40м в створе имеет отклонение от проекта: некачественное выполнение суглинистого экрана по дну и откосам канала, что не обеспечивает надежной эксплуатации гидротехнического сооружения. (СНиП 2.06.01.-86 п.8.6)

7. Участок канала: ПК 140+20 — ПК 140+50(пересечение канала с р. Анашка ,участок протяженностью 30 м.)

отсутствие противofильтрационного экрана;

обрушение откосов насыпи;

существенная фильтрация по дну канала;

8. Участок канала: ПК 57+29 — ПК 75+48 (протяженностью 1819м. район пересечения канала с газопроводом Челябинск-Петровск до пересечения канала с р. Черемшанка):

- недостаточное обеспечение пропускной способности канала из-за осыпи, мелкого кустарника и мелколесья;

9. Участок канала: ПК 187+00 — ПК 192+00 (протяженностью 500м.)

- незначительное обрушение горной массы, осыпь с недоработанного откоса на дно канала;

10. Участок канала: ПК 18+20 - ПК 32+00 (протяженностью 1380м.) - наблюдается сильная фильтрация из-за ненадежного противofильтрационного экрана по дну канала и откосам насыпи левого борта тракта водоподачи, вследствие чего происходит подтопление автодороги Косой мост — озеро Белое. (СНиП 2.06.01 .86 п.8.6)

Заключение.

В ходе проверки объекта было выявлено, что эксплуатация не возможна без проведения дополнительных строительных работ по очистке канала от зарастаний, обеспечения поступления воды, рекультивации прилегающих земель,

дополнительных инженерно-геологических изысканий. Пробный пуск воды на Объекте, состоявшийся 15.06.2009г. показал, что фильтрационный режим не достигнут и Объект не справляется с проектным расходом воды.

Практически с 1988 г. строительство Объекта осуществлялось без проектно-сметной документации и проведения государственной экспертизы.

Для завершения всего комплекса мероприятий необходимо финансирование в объеме 442806,347 тыс. руб. в текущих ценах (2009г.) за счет капитальных вложений и водохозяйственных мероприятий.

На тот момент таких денег не было.

В 21 веке промышленность стала возрождаться и соответственно водопотребление увеличилось. В результате пришлось вернуться к решению о завершении строительства канала.

Также основанием для проектирования послужит приказ Федерального агентства водных ресурсов от 08.02.2011г. № 40 «О мерах по реализации Федерального закона от 13 декабря 2010 г. № 357-ФЗ «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов» в части бюджетных ассигнований, предусмотренных на осуществление бюджетных инвестиций в объекты капитального строительства, включенные в федеральную адресную инвестиционную программу на 2011 год и плановый период 2012 и 2013 годов». Уфимско-Миасская водохозяйственная система представлена в приложение К.

3.3.4 Сведения о тракте водоподачи.

Полное наименование ГТС: Тракт водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштым-Аргазы в обход озера Увильды, Челябинская область

Сокращенное: Трактводоподачи (канал) на участке Кыштым-Аргазы

Проектная дата ввода в эксплуатацию – 2020 год

Сведения об эксплуатирующей организации ГТС:

Филиал ФГБВУ «Центррегионводхоз» по эксплуатации водохранилищ Челябинской

Адрес: 454084, г. Челябинск, ул. Калинина, 13а

Телефон: (351) 790-89-00

E-mail: fguchel@mail.ru

Сведения о собственнике ГТС:

Собственник ГТС: Российская Федерация, Челябинская область.

ГТС находятся на балансе . Филиала ФГБВУ «Центррегионводхоз» по эксплуатации водохранилищ Челябинской области.

Сведения о разработчике проекта ГТС:

Данные из письма № 2034-05 от 30 мая 2012 года.

Генеральный проектировщик: Тракт водоподачи части стока р.Уфы в р.Миасс на участке Кыштым-Аргазы в обход оз.Увильды строился по проекту – института «Южуралводпроект», г. Челябинск.

Генеральный проектировщик по корректировке канала:

Общество с ограниченной ответственностью Строительная Компания «АРКТОС» (ООО СК «АРКТОС»)

Тракт водоподачи относится к Иртышскому бассейновому округу и расположен на территории Челябинской области, территория Аргаяшского муниципального образования, Карабашского и Кыштымского городских округов (от Кыштымского гидроузла до Аргазинского водохранилища).

Тракт водоподачи начинается от створа водоподъемной плотины Кыштымского гидроузла и соединяет Кыштымское водохранилище и Аргазинское водохранилище.

Предназначен тракт для переброски части стока р.Уфы в р. Миасс от Кыштымского гидроузла с Аргазинским водохранилищем.

3.3.5 Основные характеристики проектируемого тракта водоподачи

Трасса тракта водоподачи построена по существующей выемке под канал выполненный в 2000г., т. к. изменение прохождения трассы повлекло бы увеличение объемов земляных работ, объемов работ по рекультивации и как следствие увеличение стоимости проекта.

Общая протяженность Тракта водоподачи на участке Кыштым-Аргазы составляет 21040м, в том числе 540м существующий закрытый канал в виде 2 железобетонных труб диаметром 2000мм и 20500м. проектируемый канал.

Тракт водоподачи части стока р.Уфы в р.Миасс на участке Кыштым – Аргазы до ПК196+66 выполнен из полиэтиленовой трубы КОРСИС ПЛЮС DN/ID 2000 PR-75 S ТУ 2248-005-73011750-2008. На выходном участке водовода проектом предусмотрено выполнение водобойного колодца с затопленным прыжком. С ПК197 до ПК205 канал Кыштым – Аргазы в грунтовом исполнении с шириной по дну 4,0м и креплением каменной наброской. Для исключения потери напора с

головной части водозабора по ПК0 проектируемого канала проектом предусматривается по существующей ж.б. трубе диаметром 2000мм прокладка полиэтиленовой трубы КОРСИС ПЛЮС DN/ID 1600 PR-65 SN3 ТУ 2248-005-7311750-2008 диам.1600мм длиной 540м. В распределительной камере имеющей отвод в р.Кыштым щитовые затворы, установленные на ж.б. трубах диаметром 2000мм на выходе из камеры демонтируются и левое отверстие зачеканивается заглушкой из бетона В22,5F200W4, для предотвращения утечек в канал.

Труба диаметром 2000мм пропускает расчетный расход 4м³/с по данным расчетов для пластмассовых труб со скоростью 1,27м/с и потерями по длине 8,9м. Труба диам.1600мм – со скоростью 2,0м/с и потери составят 0,75м. Потери по длине составят $h_{пот.}=8,9+0,75=9,65$ м, добавим 10% на местные потери $h_{пот.}=8,9 \times 1,1=9,8$ м, сопротивление в задвижках и сопротивление в головной части водозабора с учетом размещения задвижек, сужений и рыбозащитных устройств принимаем 2,5м. Итого суммарные потери по водоводу составят $H_{пот.}=9,8+0,75+2,5=13,05$ м.

На участке с ПК 195 до ПК 196+37 естественный уклон дна канала (существующей выемки) составляет $(284,227-278,181) / 137=0,044$, который является закритическим, т.к. для трапециидального русла с коэффициентом трения 0,03 критический уклон составит $i_{кр}=0,0156$. Даже при равномерном режиме течения воды по данному участку скорость воды в канале с шириной по дну 4,0м составит от 1,85м/с до 2,68м/с, что соответствует глубине наполнения 0,2м и 0,34м соответственно. В связи с этим и приложением 17 «Допускаемые не размывающие скорости» СНиП 2.06.03-85 на участке канала с ПК195 по ПК 196+37 необходимо выполнение быстротока в виде железобетонного лотка с искусственными шероховатостями или выполнять крепление камнем со средним диаметром камня от 250мм.

В связи с выше изложенным принято решение выполнить водовод до ПК196+66, что позволит выполнить требования п.4.143 СНиП 2.06.03-85, а также отказаться от строительства быстротока для экономии средств при эксплуатации. Напор в данном случае составит $H=302,00-278,00=24,0$ м. На конечном участке водовода предусмотрен водобойный колодец, конструкция которого позволяет проводить переброску стока в зимнее время года, за счет затопления выходного отверстия водовода, что также является хорошим гасителем энергии потока на выходе.

На ПК0 путем перехода с трубы диам.1600мм на диам.2000мм тракт водоподачи

выполняется полиэтиленовой трубой «КОРСИС ПЛЮС» диам.2000мм. Труба укладывается на песчаную подушку толщиной от 0,1м до 0,5м и обсыпается местным мягким грунтом, имеющий в составе твердые включения крупностью не выше 30мм не более 30% по массе (суглинки), слоем от 0,5м до 0,8м от внешней стенки трубы. Далее засыпка производится местным несортированным скальным грунтом с включением связующих до 80%, толщиной около 1,0м. Верхний слой засыпки толщиной 0,5м выполняется из местного несортированного скального грунта.

На ПК11 предусматривается устройство камеры переключения для возможности переброски стока в канал озера Увильды, с установкой задвижек. Отвод выполнен в виде тройника на диам.1000мм. На водовод диам.2000мм. устанавливается поворотный затвор DN2000мм, на отвод диам.1000мм устанавливается такой же затвор DN1000мм. Конструкция камеры переключения принята в виде железобетонного короба прямоугольного сечения, с размерами в свету 5,0х5,0м из бетона БСГ В22,5F200W4.

На ПК 195 проектом предусмотрено устройство регулирующей камеры, с установкой на водовод поворотного затвора DN2000мм. Камера выполнена из железобетона прямоугольного сечения размерами 3,0х3,0 из бетона БСГ В22,5F200W4.

Водобойный колодец выполнен с гашением энергии в виде затопленного прыжка, шириной по дну 2,0м длиной 15м с откосами 1:1,5 и 1:3,0 из железобетона БСГ В22,5F200W4. Отметка дна 275,00м. На откосах и днище колодца выполняются дренажные отверстия из металлической трубы диам.50мм заполненные щебнем фракции 5-10мм для разгрузки грунтовых вод и уменьшения фильтрационного давления.

Грунтовая часть (с ПК197 по ПК205) тракта водоподачи выполнена с доработкой профиля шириной по дну 4,0м с откосами 1:1,5 и креплением каменной наброской толщиной 0,2м в виде каменной мелочи из местных материалов выполняющая свойства обратного фильтра и толщиной 0,3м местным несортированным скальным грунтом.

Тракт водоподачи имеет 3 пересечения с автодорогой, одно с железнодорожным полотном и одно с газопроводом, также имеется пересечение высоковольтной линии электропередач и ручьями. Все пересечения существующие и выполнены в виде железобетонных труб прямоугольного и круглого сечения.

Тракт водоподачи проложен с разными уклонами, что обусловлено наличием существующих пересечений канала с автодорогами и железнодорожным полотном.

В таблице 18 представлены технические характеристика тракта водоподачи

Таблица 18 - Технические характеристики

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Значение
	Тракт водоподачи		
1	Категория (класс) гидротехнического сооружения		III
2	Протяженность общая, в.т.ч.: - диаметром 1600мм - диаметром 2000мм - открытая часть	м	21040 540 19670 830
3	Проектная мощность	млн. м ³ /год	до 130
4	Пропускная способность	м ³ /с	до 4,0
5	Максимальный уклон	‰	36
6	Минимальный уклон	‰	0,071
7	Перепад высот	м	21,79
8	Количество углов поворота	шт.	128
9	Ширина полосы отвода, включая технологическую дорогу.	м	40
10	Сооружения: - колодцы - камера переключения - камера регулирования - водобойный колодец	шт.	5 1 1 1

Фотографии тракта водоподачи (канала) на участке Кыштым-Аргазы



Рисунок 13 - Прокладка трубопровода



Рисунок 14 - Строительство водобойного колодца



Рисунок 15 - Выходной оголовки и водобойный колодец



Рисунок 16 – Водобойный колодец

3.3.6 Долгобродский гидроузел на р. Уфа.

Сведения о ГТС

Долгобродский гидроузел (ДГУ) расположен на реке Уфа. Створ Долгобродского гидроузла находится ниже устья р. Тахты, в 860 км от устья р. Уфы (в 14 км южнее п. Нижний Уфалей).

Гидротехнические сооружения Долгобродского гидроузла введены в постоянную эксплуатацию в 1990 году.

Гидротехнические сооружения Долгобродского гидроузла относятся к сооружениям II класса (в соответствии с постановлением Правительства РФ от 02.11.2013 г. № 986 «О классификации гидротехнических сооружений»).

Состав, характеристики и назначение ГТС

Долгобродский гидроузел предназначен для создания Долгобродского водохранилища, с последующей переброской части стока р. Уфы (с помощью насосной станции) в Кыштымское водохранилище, а потом в р. Миасс, для восполнения дефицита в водохозяйственном балансе г. Челябинска и Челябинского промрайона.

Долгобродский гидроузел (ДГУ) расположен на реке Уфа. Створ Долгобродского гидроузла находится ниже устья р. Тахты, в 860 км от устья р. Уфы (в 14 км южнее п. Нижний Уфалей).

Гидротехнические сооружения Долгобродского гидроузла введены в постоянную эксплуатацию в 1990 году.

Гидротехнические сооружения Долгобродского гидроузла относятся к сооружениям II класса (в соответствии с постановлением Правительства РФ от 02.11.2013 г. № 986 «О классификации гидротехнических сооружений»).

В состав Долгобродского гидроузла входят следующие гидротехнические сооружения:

- плотина;
- паводковый водосброс;
- строительный тоннель с водовыпуском.

Суммарный сбросной расход через все водопропускные сооружения Долгобродского гидроузла, с учетом аккумуляции части стока составляет 240 м³/с (210 м³/с – при НПУ, 240 м³/с – при ФПУ).

Регулирование сбросных расходов осуществляется подъемом плоских затворов посредством козлового крана.

В случае отключения основного источника электроэнергии в автоматическом режиме включается резервный источник, мощностью 75 кВт.

Санитарный попуск осуществляется через трубу диаметром 0,325 м. Расчетная величина санитарного попуска составляет в летний период - 0,7 м³/с (0,7 м³/с – при НПУ, 0,705 м³/с – при ФПУ), зимой – 0,22 м³/с.

Пропуск весеннего половодья и дождевого паводка осуществляется с учетом аккумуляирования части стока реки Уфы в Долгобродском водохранилище.

Описание конструкции ГТС

Плотина – каменно-земляная с центральным противофильтрационным ядром из суглинистых грунтов.

Паводковый водосброс расположен в правом плече плотины, в скальных грунтах. Водосброс имеет два пролета по 4,5 м отделенных между собой быком.

Строительный тоннель и водовыпуск. Строительный тоннель рассчитан на пропуск расходов в период строительства.

Отметка входа – 335,0 м, сечение 4,0 х 5,0 м, длина – 166,8 м.

Для осуществления санитарных попусков в бетонную пробку, перекрывающую строительный туннель, забетонирована стальная труба (водовыпуск) диаметром 0,325 м с выводом в левобережный устой носка водосброса на отметку 339,00 м. На концевом участке установлены две задвижки: ремонтная и рабочая.

Сведения о водохранилище

Долгобродский гидроузел расположен на реке Уфа, в верхнем бьефе которого расположено Долгобродское водохранилище.

Основное назначение Долгобродского водохранилища – переброска части стока р. Уфы (с помощью насосной станции) в Кыштымское водохранилище, а потом в р. Миасс, для восполнения дефицита в водохозяйственном балансе г. Челябинска и Челябинского промрайона.

Основные характеристики Долгобродского водохранилища представлены в таблице 19

Таблица 19 - Основные характеристики Долгобродского водохранилища

Наименование показателей	Единица измерения	Величина, характеристика
Нормальный подпорный уровень (НПУ)	м	366,00
Форсированный подпорный уровень (ФПУ)	м	366,80
Уровень мертвого объема (УМО)	м	353,50
Длина водохранилища при НПУ	км	19,00
Средняя ширина водохранилища при НПУ	км	2,20
Глубина водохранилища при НПУ: максимальная средняя	м м	32,00 9,50
Объем водохранилища: полный при НПУ полный при ФПУ полезный мертвый при УМО	млн.м ³ млн.м ³ млн.м ³ млн.м ³	333,00 340,00 273,00 60,00
Площадь водного зеркала: при НПУ при УМО	км ² км ²	35,20 10,80
Режим регулирования		многолетний
Примечание: отметки даны в Балтийской системе высот		

Температурный режим водохранилища зависит от температуры окружающей среды.

Водосборная площадь (до створа гидроузла) составляет 1000 км².

Фотографии Долгобродского гидроузла

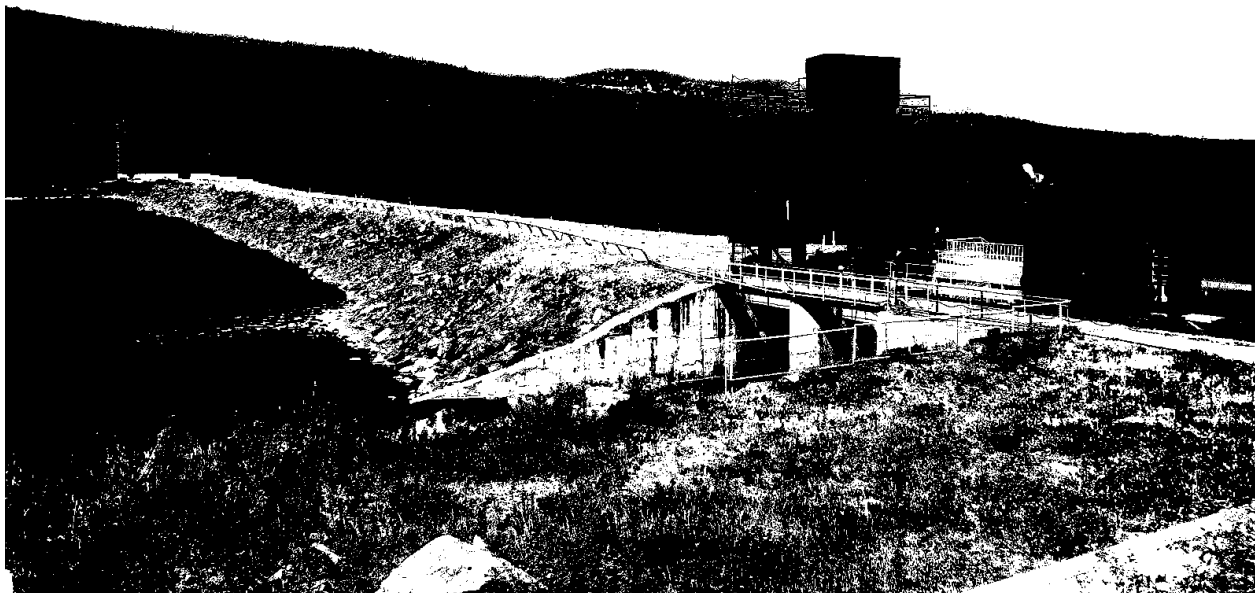


Рисунок 17 - Паводковый водосброс, вид со стороны верхнего бьефа

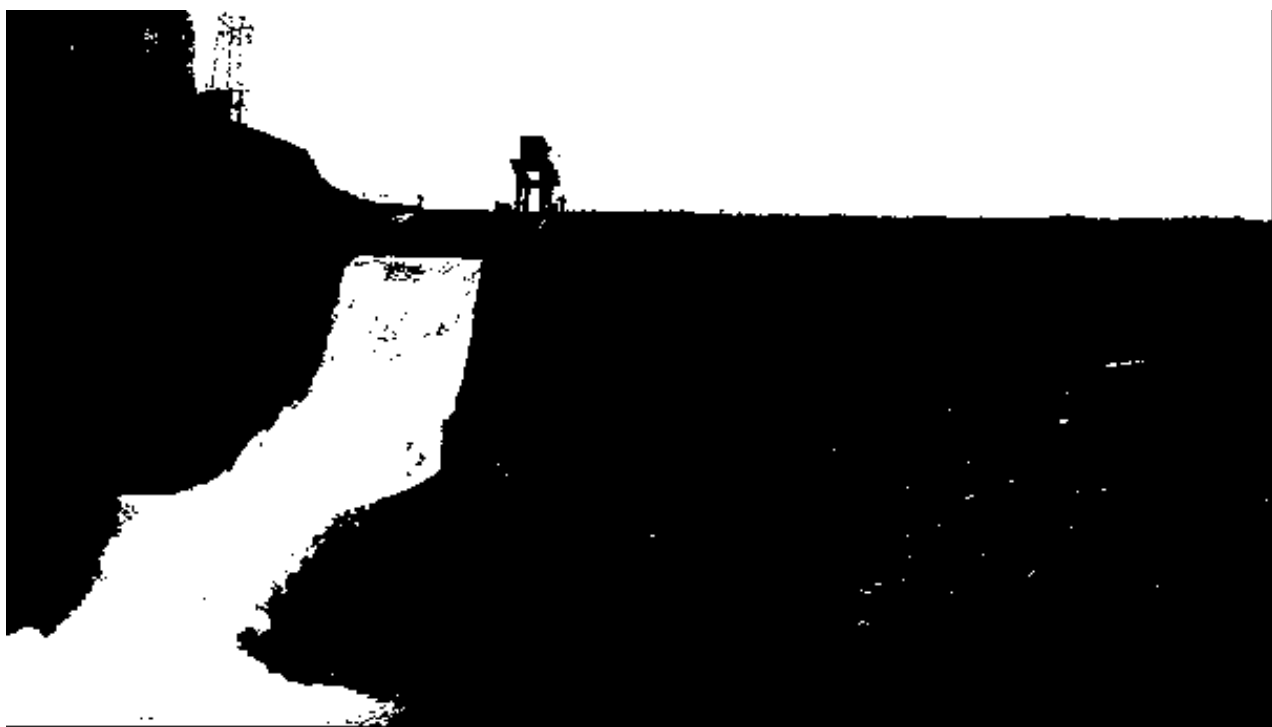


Рисунок 18 – паводковый водосброс, вид со стороны нижнего бьефа



Рисунок 19 - Гребень плотины

3.3.7 Насосная станция на Долгобродском водохранилище.

Насосная станция введена в эксплуатацию в 1990г.

Расположена на восточном берегу водохранилища, в 11 км от плотины, в 1,2 км. ниже устья р. Б.Егуста.

В состав сооружений станционного узла входит:

- Подводящий тракт с аванкамерой;
- Блок насосной станции на 4 агрегата;
- Участок напорного водовода с камерой переключения;
- Открытое распредустройство;
- Служебный мост, дороги и площадки.

Здание насосной станции шахтного типа, представляющее в конструктивном отношении жесткую коробчатую железобетонную пространственную систему, совмещена с водоприемником.

Станция имеет 4 подземных этажа для размещения гидромеханического и энергетического оборудования и один этаж для вспомогательного оборудования и

размещение эксплуатационного персонала. Отметка перекрытия подземной части 370,4м. – на 4,4 выше НПУ. Заглубление под НПУ на 21,5 м. т.е до отметки 344,5.

Назначение этажей

I-Турбинное помещение

II – Машинный зал

III – Кабельный этаж

IV – Электрощитовая

Насосный агрегат – 800В-2,5/100-А;

Количество -4 ед.;

Производительность насосного агрегата -2,4м³/сек.;

Мощность – 3200 кВт;

Камера переключения –отдельно стоящее здание из железобетонных панелей перекрытое железобетонными плитами, размер здания 7,5x18м. высотой 9 м. Назначение камеры- переключение каждого насосного агрегата на любой из двух напорных водоводов, выходящих из камеры.

В камере переключения установлено пять дисковых поворотных затворов. Затворы обслуживаются краном однобалочным грузоподъемностью 5т.с.

Водозаборный фронт насосной станции разделен бычками на 5 входных отсеков размерами 2,5x2,0м. Раструбы всасывающих труб с отметкой низа и верха 346,5 и 348,5 перекрываются ремонтными затворами сороудерживающими решетками.

Производительность насосной станции при работе агрегатов по схеме два рабочих - два резервных - 4 м³/сек., или 114 млн.м³ в год (при работе насосной станции 11 месяцев.)

При отключении основного источника электроэнергии в автоматическом режиме включается резервный источник мощностью 150кВт.

3.3.8 Тракт водоподачи до Кыштымского водохранилища.

Тракт водоподачи введен в эксплуатацию в 1990г.

Общая длина составляет 21323 м.

В состав основных сооружений тракта водоподачи входит:

- напорный водоводы 2x1200м., L=5,3км.,
- приемный бассейн;
- закрытый канал 2x2000м., L=3300км.,
- сопрягающее сооружение;

- туннель на водоразделе; Сечение 2,5х2,5 м, L=1610 м.,
- открытый канал, L=11130 м.

Два напорных водовода из стальных труб диаметром 1200 м.каждый, и длиной 5,3 км. подают воду от камеры переключения до приемного бассейна.

В приемный бассейн поступает вода для сопряжения напорного водовода с самотечным закрытым каналом. Закрытый канал состоит из двух ниток, выполненных из железобетонных труб диаметром 2,0 м и длиной 3300 м. После этого вода поступает в сопрягающее сооружение закрытого канала с туннелем. Туннель на водоразделе безнапорный, длиной 1610 м. Сечение в туннеле 2,5х2,5 м. Далее вода поступает в открытый канал от выходного портала туннеля до Кыштымского водохранилища, общей протяженностью 11130 м.

3.3.9 Кыштымский гидроузел на р. Кыштым

Состав, характеристики и назначение ГТС

Кыштымский гидроузел предназначен для создания Кыштымского водохранилища, с целью водоснабжения г. Кыштым, а также как водоподъемное сооружение для транспортировки воды в самотечном режиме в Аргазинское водохранилище, с целью восполнения дефицита в водохозяйственном балансе г. Челябинска и Челябинского промрайона.

Кыштымский гидроузел (КГУ) расположен на реке Кыштым. Створ Кыштымского гидроузла расположен в 30 км от устья реки Кыштым, (в 4,0 км южнее пос. Слюдорудник Челябинской области Кыштымского городского округа).

Гидротехнические сооружения Кыштымского гидроузла введены в постоянную эксплуатацию в 1990 году.

Гидротехнические сооружения Кыштымского гидроузла относятся к сооружениям II класса (в соответствии с постановлением Правительства РФ от 02.11.2013 г. № 986 «О классификации гидротехнических сооружений»).

В состав Кыштымского гидроузла входят следующие гидротехнические сооружения:

- плотина;
- водоприемник – водосброс с донным водоспуском;
- водозабор для г. Кыштым.

Водозабор – для г. Кыштыма находится рядом с водоприемником. Расчетный расход 0,23 м³/с подается по трубопроводу диаметром 400мм.

Водоприемник с донным водовыпуском – расположен в правом плече плотины.

Подземная часть представлена коробчатой конструкцией из монолитного железобетона с наружными размерами: 21,6х14,9 м.

Забор воды осуществляется через 4 отверстия размером 2,0х2,2м, снабженные сороудерживающими решетками и перекрываемые в случае необходимости ремонтными затворами.

Отметка порога водоприемника равна 296,0м.

Вода по четырем трубопроводам диаметром 800мм поступает в мокрую камеру, из которой по монолитной железобетонной галерее состоящей из двух ниток омоноличенных трубопроводов диаметром 2,0м подается в канал трассы переброски.

Регулирование попусков воды производится с помощью электрозадвижек диаметром 800мм установленных на трубопроводах.

Расчетный сбросной расход водоприемника равен 9,0 м³/с.

Санитарные попуски производятся по трубопроводу диаметром 400мм, проходящему в железобетонной галерее в теле плотины, объединенной в единый железобетонный массив с галереями сбросных расходов.

Описание конструкции ГТС

Плотина – каменно-земляная с центральным противофильтрационным ядром из суглинистых грунтов с двухслойными переходными зонами из песчано – гравийного грунта и щебня и упорными призмами из горной массы.

Водоприемник – водосброс с донным водоспуском.

Водоприемник расположен в правом плече плотины. Сооружение заглублено на 8,0 м ниже НПУ. Подземная часть коробчатой конструкции из монолитного железобетона с наружными размерами: длина – 21,6 м, ширина – 14,9 м.

Водозабор для водообеспечения г. Кыштыма находится рядом с водоприемником. Расчетный расход 150 л/с (0,15 м³/с) подается по трубопроводу диаметром 0,4 м.

Сведения о водохранилище

Кыштымский гидроузел расположен на реке Кыштым, в верхнем бьефе которого расположено Кыштымское водохранилище.

Основное назначение Кыштымского водохранилища – водоснабжение г. Кыштым, а также для самотечной переброски воды в Аргазинское водохранилище, с целью восполнения дефицита в водохозяйственном балансе г. Челябинска и Челябинского промрайона.

Основные характеристики Кыштымского водохранилища представлены в таблице 20

Таблица 20 - Основные характеристики Кыштымского водохранилища

Наименование показателей	Единица измерения	Величина, характеристика
Нормальный подпорный уровень (НПУ)	м	302,00
Форсированный подпорный уровень (ФПУ)	м	302,90
Уровень мертвого объема (УМО)	м	299,50
Длина водохранилища при НПУ	км	3,50
Средняя ширина водохранилища при НПУ	км	1,00
Глубина водохранилища при НПУ: максимальная	м	18,00
средняя	м	6,30
Объем водохранилища: полный при НПУ	млн.м ³	20,00
полный при ФПУ	млн.м ³	22,40
полезный	млн.м ³	6,95
мертвый при УМО		13,05
Площадь водного зеркала: при НПУ	км ²	3,20
при УМО	км ²	2,40
Режим регулирования		многолетний
Примечание: отметки даны в Балтийской системе высот		

Температурный режим водохранилища зависит от температуры окружающей среды.

Водосборная площадь (до створа гидроузла) составляет 92,20 км².

Фотографии Кыштымского водохранилища



Рисунок 20 - Земляная плотина. Вид сверху.



Рисунок 21- Кыштымское водохранилище

Общая схема тракта водоподачи

1. Забор воды на р. Уфе (Долгобродское водохранилище) и её подача производится насосной станцией общей производительностью 4,5 м³/сек (16,2 тыс. м³/час). Установлено четыре электродвигателя мощностью 3200 кВт/ч каждый;

2. Подача (подъем) воды по напорному трубопроводу:

- по двум ниткам стального напорного трубопровода Ø1,2 м длиной 5,13 км,
- далее по двум ниткам железобетонного трубопровода Ø2 м длиной 3,34 км.

3. По достижении водораздела, в безнапорном режиме:

- железобетонный туннель шириной 2,5 м. длиной 1,61 км;
- открытый канал по существующим грунтам шириной по низу от 3 до 12 метров до Кыштымского водохранилища. Длина канала 12,5 км.

Общая длина трассы водоводов для перекачки воды из Долгобродского водохранилища в Кыштымское - 22,58 км.

4. Из Кыштымского водохранилища, вода поступает в Аргазинское по трассе водоводов из полиэтиленовых труб диаметром 2,0 метра в одну нитку, в безнапорном режиме (самотеком). Общая протяженность трассы - 21,1 км.

На выходе водовода из труб устраивается колодец – гаситель для трансформации потока в безопасный режим и происходит сопряжение открытого участка канала с естественной руслообразующей пологой ложбиной, переходящей в широкую фазу при впадении в само водохранилище.

3.4 Строительство Суроямского водохранилища.

Предлагаю такую альтернативу - вернуться изначально к проекту 1971 г. по регулированию и переброске стока р. Уфы в р. Миасс, где:

I этапом было строительство первоочередного водохранилища и сооружения по переброске стока из него через водораздел в р. Миасс (В данный момент это Долгобродское водохранилище) с полезной отдачей 4,1 м³/сек).

II этапом для покрытия дефицита Челябинского промузла за счет строительства нижнего водохранилища (Суроямского) и сооружения водовода для переброски воды из него в верхнее водохранилище - с полезной отдачей 3,8 м³/сек.

В состав сооружений 2 этапа входят:

Суроямское водохранилище, небольшие участки напорных стальных водоводов и самотечных ж/б лоток на верхнем участке трассы, а также- самотечный лоток на участке между Суроямским и Долгобродским водохранилищами на расход II этапа.

3.4.1 Геологические условия для строительства

Второочередное водохранилище проектируется на р.Уфе в нижнем II Суроямском створе, расположенным ниже устья р.Суроям, примерно в I км выше д. Ильинки. Створ выбран в верхней части сужения долины, образованном за счет приближения крутого левого берега. Ширина долины в створе по пойме – 190,0м, русла -50,0 м. Ширина долины по гребню плотины около 280,0 м.

Долина реки в створе ассиметрична относительно русла. Левый берег - крутой, поднимается из воды намного выше плотины. Правый берег на высоту плотины имеет примерно такую же крутизну, затем уполаживается. Правобережная пойма - шириной 120 м, на левом берегу поймы нет. Берега и пойма покрыты лесом.

В геологическом строении района створа принимают участие коренные породы бардымской свиты верхнего протерозоя, прикрытые мощным чехлом четвертичных отложений. Проведенные изыскания скрыли следующее геологическое строение в створе гидроузла. Под почвенно-растительным слоем залегает мощная толща делювия до глубины 14,5 м, предоставленная суглинком с большим содержанием (до 50%) щебня и дресвы. В пределах высоты плотины (20 м от уреза) толщина делювия составляет 3,6м. Под делювием мощностью до 4 м вскрыта кора выветривания углисто-глинистых сланцев, представленная щебнем и дресвой этих пород. Залегающие ниже углисто-глинистые сланцы - в различной степени окремненные, сильно трещиноватые. На правом берегу по почвенно-растительным слоем на глубину до 9,0 м. залегает делювий, представленный суглинком с увеличивающимся с глубиной содержанием (до 45%) щебня и дресвы углисто-глинистых сланцев. Далее следует кора выветривания, а затем и сами углисто-глинистые сланцы.

В русловой части углисто-глинистые окремненные сланцы имеют прослойки, а также отдельные линзы туфов основного состава, тонкозернистых, сильно трещиноватых. Русловые и пойменные аллювиальные отложения залегают поверх коры выветривания коренных пород мощностью 1,5 м. в русле и 5,5 м. на пойме. Аллювий в русле представлен песчано-гравийно-галечным материалом, на пойме этот материал прикрыт слоем супеси 1,0м.

В районе створа развиты два типа подземных вод трещинные и грунтовые. Трещинные воды приурочены к углисто - глинистым сланцам, которые, несмотря на сравнительно высокую трещиноватость, характеризуются слабой водопроницаемостью $K_f=0,18$ м/сутки. На глубине толща сланцев является

практически водоупором. Грунтовые воды развиты в аллювиальных пойменных отложениях в подстилающем их элювии. Эти воды как и трещинные, в основном безнапорные.

Водопроницаемость 1,7 л/мин. песчано-гравийных отложений примерно в 10 раз выше, чем у элювия и трещиноватой верхней толи углисто-глинистых сланцев.

Таким образом, по геологическим условиям створ вполне благоприятен для строительства гидроузла

3.4.2 Характеристики предполагаемого Суроямского водохранилища.

Суроямское водохранилище имеет НПУ=325,0 м, УМО=319,0 м, полезную отдачу - 3,8м³/сек.

В состав сооружений гидроузла входят русловая земляная плотина и бетонный поверхностный водосброс с подводящим и отводящим каналом.

Русловая плотина имеет максимальную высоту 20,0 м., ширина по гребню 10,0 м. Длина плотины по гребню -280,0 м. Центральная часть плотины отсыпается из суглинка, остальная часть - из гравийного песчаного материала.

В русле плотина опирается на низовой банкет из каменной наброски. Заложение верхового откоса - 1:3, низового - 1:2. Крепление верхового откоса осуществляется камнем на фильтровой подготовке, низового-посевом трав по слою растительного грунта. сопряжение центральной суглинистой части с основанием в русле и на пойме центральной части с основанием в русле и на пойме выполняется с помощью завесы СВД -1000 и цементации, на берегах - с помощью зуба из суглинка и цементации. Завеса СВД в пойменной части производится непосредственно с естественной поверхности, в русловой части - с отметки 319,0 м, что объясняется необходимостью каждой станции, как в 1 очередь , равна 4,2 м³/сек при среднем перебрасываемом расходе 3,8 м³/сек. Расчетный напор отдельных станций остается неизменным. На каждой из станций устанавливается по два насоса.

Подача воды от насосных станций в бьефы вышерасположенных водоподъемных гидроузлов осуществляется, как и в 1 очередь, с помощью коротких напорных стальных водоводов (на повышенную отметку) диаметром 1600 мм и самотечных ж/б лотков 1,5*1,5 м., уложенных рядом с ниткой 1 очереди в полувыемку-полунасыпь. Пятая насосная станция устраивается на участке переброски воды из Суроямского в Долгобродское водохранилище. Максимальная производительность ее ниже составляет 4,2 м³/сек, расчетный напор 55,1 м. На станции устанавливаются

три рабочих и один резервный насоса типа 24 НДС.

По стальному водоводу диаметром 1600 мм. вода подается на повышенную отметку, а затем самотечным ж/б лотком 2x2 м, уложенным по рельефу в полувыемку-полунасыпь, доставляется в бьеф Долгобродского водохранилища. Длина около 12 км. На всем его протяжении встречается лишь одно заметное понижение местности, где ж/б лоток уступает место стальному дюкеру.

Основные параметры Суроямского гидроузла представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Основные параметры Суроямского гидроузла

Основные параметры гидроузла, и водохранилища.	Суроямский гидроузел на р.Уфа
Нормальный подпорный уровень (НПУ)	325,0 м.
Уровень мертвого объема (УМО)	319,0 м.
Полезная отдача водохранилища	3,8 м.
Максимальный сбросной расход	806,0 м ³ /сек
Тип водослива	Двухпролетный бетонный водослив с широким порогом
Параметры затвора	Плоские рабочие Шириной 12 м Высотой 7,5 м. И ремонтный затвор. Обслуживаются козловым краном грузоподъемностью 75,0 т.
Отметка порога водослива	317,5 м.
Гребень плотины	10 м.
Длина по гребню	280, 0 м.

SWOT анализ ввода в эксплуатацию Суроямского водохранилища на р.Уфа

Преимущества	Недостатки
Предотвращение дефицита воды Челябинской агломерации в маловодные годы.	Любое вторжение в природу влекут за собой изменения экосистемы в виде изменения гидрологических условий.
Дополнительное гарантированное водообеспечение полезную отдачей водохранилища -3,8м ³ /сек.	Строительство гидроузла потребует большое количество финансовых затрат.
Создание дополнительных рабочих мест на обслуживание всей системы.	Изменение миграционных путей животного мира
Рост промышленности	Затраты за электроэнергию, в связи с работой насосных станций.
Создание рыбоводческого хозяйства для разведения речной рыбы;	Изменение режима реки и ее обитателей.
Снижении риска наводнений	Изменения климата из-за большой теплоемкости воды.
Место отдыха для людей.	Ущерб лесным ресурсам

3.5 Совершенствование системы водозабора для обеспечения водой города Челябинска.

Создание компактных глубоководных водохранилищ.

Плотина Шершневого водохранилища была введена в эксплуатацию в 1969 году, с полным объемом 176 млн.м³, полезным объемом 170 млн.м³.

При составлении «Правил эксплуатации Шершневого водохранилища» установлено, что решением Челябинского горисполкома без согласования с генеральным проектировщиком и Минводхозом РСФСР изменена отметка уровня мертвого объема водохранилища с 216,5 м на 222,0 м. Тем самым полезная водоотдача водохранилища при 95% обеспеченности уменьшена с 2,9 м³/сек до 1,4 м³/сек. При этом полезный объем водохранилища значительно упал, при отметке УМО 222,00 м составляет 94,00 млн.м³. На данный момент УМО составляет 223,00 м (67,15 млн.м³ полезной воды).

Для нормальной работы Сосновских водозаборных сооружений уровень воды у сооружений должен поддерживаться затопленной водоподъемной плотиной на отметках не ниже 220,5 м (верхние окна).

Таким образом регулирование водохранилища составляет 1,5 м.

Шершневокое водохранилище является вторым в каскаде после Аргазей, мелководное. Качество воды с каждым годом ухудшается, предприятия растут, загрязнений становится больше. Особенно весной, в паводковый период, и осенью, когда возрастает активность сине-зеленых водорослей. Ложе водохранилища заливается и с каждым все больше.

Однако выходом из сложившейся ситуации может служить и создание компактных глубоководных водохранилищ, что позволяет повысить качество воды в режиме природной реабилитации, без использования химических реагентов. Подобная система водозабора используется в Голландии, в г.Роттердам с числом жителей 1 млн. человек.

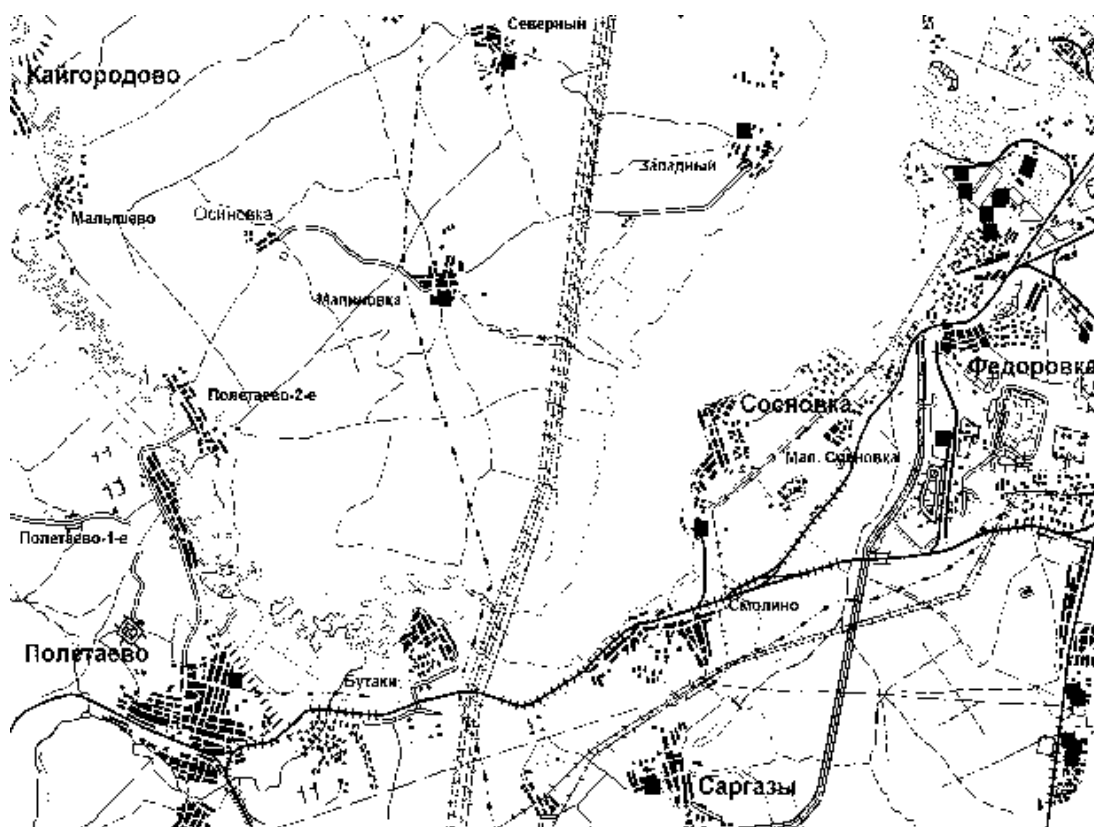


Рисунок 22 – Схема расположения Сосновского водозабора Челябинского промрайона

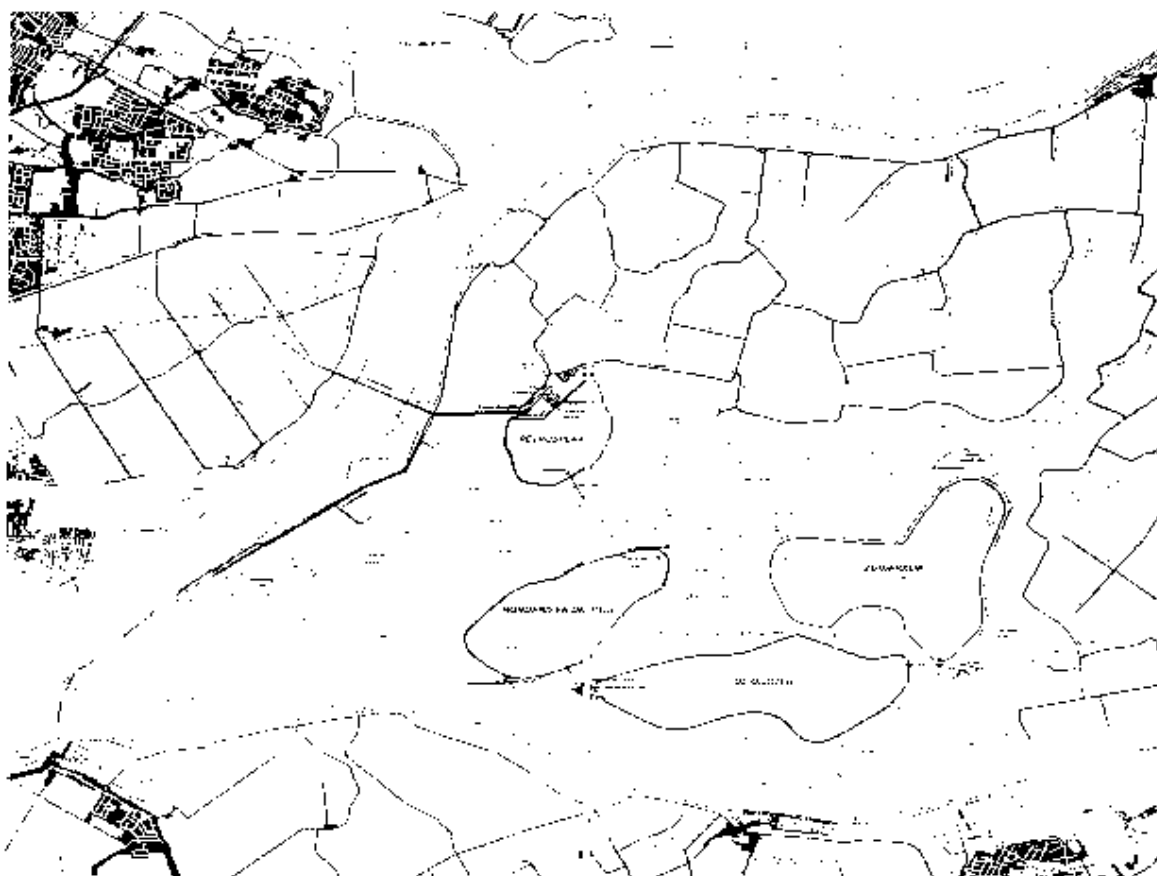


Рисунок 23 – Схема расположения каскада водохранилищ в г.Роттердам

Улучшение качества речной воды после каскада водохранилищ Роттердам представлены в таблице 22

Таблица 22 - Качества речной воды после каскада водохранилищ Роттердам

Показатель качества воды	Концентрация в воде макс/средн., мг/л		Улучшение качества воды, макс/средн., %
	В исходной речной воде	В воде из водохранилищ	
Аммоний	2,9/1,07	0,5/0,2	83/82
Свинец	0,061/0,011	0,0031/0,0012	95/90
Кадмий	0,004/0,001	0,00047/0,0002	90/50
Нефтепродукты	0,72/0,105	0,045/0,02	94/50
Кишечные бактерии	-	-	-/99,8
Взвешенные вещества	/13,7	/2,6	81
Железо общее	/0,67	/0,01	98,5
Марганец	/0,12	/0,01	92
Цинк	/0,095	/0,009	90

Окончание таблицы 22

Свинец	/0,008	/0,001	88
Азот аммония	/0,47	/0,06	87
Азот нитратов	/3,5	/3,3	6
Азот нитритов	/0,1	/0,04	60
Фосфор общий	/0,33	/0,15	55
ХПК	/14	/9	36
Окисляемость	/14	/7	50
Углеводороды	/0,06	/0,01	84
СПАВ	/0,06	/0,04	33
Общий счет бактерий (ед/мл)	/1200	/29	97,5

Изменение состава и концентрации антропогенных органических микрозагрязнений в результате нахождения речной воды в каскаде водохранилищ Роттердам

Таблица 23 - Органические загрязнения реки и водохранилищ в г. Роттердам

Органическое загрязнение	Реки		Водоохранилища	
	Общее число компонентов	Общая концентрация, мг/л	Общее число компонентов	Общая концентрация, мг/л
Жирные кислоты	7	3,6	10	3,5
Стероиды	3	5,3	1	0,6
Сложные эфиры-пластификаторы	12	3,3	9	1,4
Фенолы	12	4,8	4	0,8
Ароматические углеводороды	54	6,6	2	0,5
Разные	8	2,4	6	1,5
Общее количество компонентов	96	26	32	6,8

Таблица 24 - Параметры водохранилищ

Параметры	Г. Роттердам, Нидерланды	Г. Челябинск, РФ Шершневское водохранилище
Объем, млн.м ³	≈ 129	≈ 178
Средняя глубина, м	13,2	4,5
Площадь, км ²	9,8	36

Таким образом, выходом из сложившейся ситуации дефицита воды г.Челябинска является создание параллельных систем водоснабжения города.

Выводы по разделу три.

В данном разделе было обосновано необходимость увеличения водопотребления Челябинской агломерации. Рассмотрена Долгобродская система, начиная с предыстории строительства системы. Выявлены причины изменения проектных решений тракта водоподачи при переброске Уфимской воды в Аргазинское водохранилище. Разработаны предложения по совершенствованию системы водопользования Челябинской агломерации.

4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ГТС, ВКЛЮЧАЯ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОПАСНОСТИ.

4.1 Основные сведения, характеризующие степень безопасности ГТС:

4.1.1 Общие меры по обеспечению эксплуатационной надежности и безопасности ГТС

Для повышения эксплуатационной надежности и безопасности ГТС тракт водоподачи наблюдение за ситуацией на территории ГТС осуществляется филиалом ФГБВУ «ЦЕНТРРЕГИОНВОДХОЗ» по эксплуатации водохранилищ Челябинской области. Охрана осуществляется специализированным предприятием Кыштымского гидроузла круглосуточно, путем патрулирования не реже 1раза в сутки.

4.1.2 Критерии безопасности ГТС: предельные значения количественных и качественных показателей состояния ГТС

На текущий момент, до разработки и утверждения критериев безопасности в установленном порядке, в соответствии с “Инструкциями по эксплуатации ГТС” Кыштымского гидроузла (152-39-1т.1) и дополнительными требованиями по ведению мониторинга безопасности Долгобродского гидроузла, разработанными в 1999г. институтом “Красноярскгидропроект” (152-1т) контролируемые показатели состояния ГТС Тракта водоподачи приняты следующие:

Таблица 25 - контролируемые показатели состояния ГТС Тракта водоподачи

№ П/П	Наименование показателей	Способ определения показателей	Предельно допустимые значения
1	Вертикальное перемещение сооружения и его основания	Нивелирование поверхностных марок	Не более 50мм
2	Горизонтальные перемещения сооружения и его основания	Триангуляция, светодальномерные наблюдения	Не более 50мм
3	Раскрытие межсекционных швов сооружения	Дистанционные измерения раскрытия шва	Не более 10мм

Окончание таблицы - 25

4	Взаимное смещение секций по межсекционным швам сооружения	Прямые измерения взаимного смещения секций.	Не более 50мм
5	Наличие размывов дна и бортов канала	Визуально в условиях отсутствия переброски	Глубина промоин более 0,3м
6	Наличие мокрых пятен и сосредоточенных выходов фильтрации	Визуально на низовом откосе и в нижнем бьефе	Наличие сосредоточенных выходов, признаки суффозии (мутная вода).
7	Состояние бетона, размеры трещин в бетонных конструкциях	Визуально, при необходимости – инструментально	Наличие трещин превышающих нормативное раскрытие

4.1.3 Организация контроля за безопасностью ГТС

Система натуральных наблюдений за безопасностью ГТС в период строительства включает:

Визуально-инструментальный контроль отметок, деформаций, фильтрации и т.п. на гидротехническом сооружении с занесением записи в журнал.

Контроль по установке водомерных реек – отметки уточняются по реперу государственной геодезической сети.

Для проведения натуральных наблюдений должна быть организована группа наблюдений (служба мониторинга), которая обязана немедленно ставить в известность руководство организации занимающейся строительством объекта о выявленных отклонениях от проектных данных и в случае непринятия мер по их устранению информировать руководство организации застройщика. По результатам наблюдений издается распоряжение на устранение выявленных отступлений от проекта подписанное техническим руководителем организации застройщика.

При приемке объектов в эксплуатацию журналы и материалы наблюдений, выполняемых службой мониторинга в процессе строительства, вместе с исполнительной документацией передаются по акту эксплуатационному персоналу.

4.1.4 Определение значения риска аварии ГТС:

К основным причинам возникновения гидродинамической аварии на сооружениях, можно отнести следующие:

- разрушение конструкций насыпных дамб открытого канала, вследствие различных факторов, в том числе некачественного строительства, деформаций в период эксплуатации, образования сосредоточенных ходов фильтрации и т.п.

- природные и техногенные факторы, в том числе прохождение паводков более высокой обеспеченности, засорение водопропускных отверстий, диверсии и т.п.

4.1.5 Возможные источники опасности для ГТС

1. Природно-климатические факторы: стихийные бедствия, проявляемые для рассматриваемого объекта в виде паводков, проливных дождей (ливней), ураганных ветров, землетрясений и т.п.

2. Конструктивные факторы: геометрические параметры ГТС, свойства материалов, оснащенность КИА, ремонтоспособность и др. Эти параметры закладываются на стадии проектирования и строительства ГТС.

3. Эксплуатационные факторы: нарушения требований эксплуатации и мониторинга безопасности, несвоевременное устранение отмеченных нарушений, недостаточная квалификация сотрудников эксплуатирующей организации, недостаточная оснащенность эксплуатирующей организации техникой, механизмами, материалами; неподготовленность эксплуатирующей организации к действиям в условиях ЧС.

Техногенные факторы: техногенные катастрофы, диверсии, террористические акты, военные действия.

4.1.6 Сценарии возможных аварий и повреждений ГТС

Одним из наиболее важных условий при обосновании безопасности работы гидротехнических сооружений Тракта водоподачи является оценка возможности возникновения и развития гидродинамической аварии в случае разрушения насыпных дамб открытого канала с образованием “волны прорыва” и последующим затоплением, подтоплением или разрушением железнодорожного полотна Кыштым-Пирит расположенного вдоль берега озера Увильды и на 2-х километровом участке проходящий на расстоянии около 50 м от канала, нанесением значительного ущерба людям и экономике, а также экологических нарушений прилегающих территорий.

В соответствии с особенностями сооружений тракта водоподачи можно определить несколько сценариев возможного развития гидродинамической аварии, показывающих последовательность логически связанных отдельных событий.

Сценарий №1 (С1): неравномерные деформации грунтовых дамб и основания на насыпных участках вследствие, допущенных в процессе строительства отклонений от проекта, нарушения технологии возведения и режима эксплуатации - образование трещин (в конструкции канала), оползанием откосов, завал секции лотка канала на бок.

Сценарий №2 (С2): Снижение водопрпускной способности канала, в следствии образования засора или зажора – наполнение канала и перелив через борта, нарушение фильтрационной прочности зоны контакта, возникновение сосредоточенной фильтрации, разрушение противофильтрационного элемента, образование каверны, излив воды из канала.

Сценарий №3 (С3): Образование оползня, камнепада или селевого потока вследствие продолжительных и обильных атмосферных осадков – закупорка канала – переполнение тракта – затопление прилегающей территории.

Сценарий №4 (С4): Износ и коррозия гидромеханического оборудования, затворов, невозможность осуществлять нормальный режим маневрирования затворов – уменьшение проходного сечения – сброс нерегулируемого расхода в Тракт водоподачи – переполнение канала – затопление территории.

Сценарий №5 (С5): диверсия, совершенная хотя бы на одном гидротехническом сооружении – разрушение сооружений – образование волны прорыва с затоплением территорий.

Оценка вероятности реализаций того или иного сценария проводится на основе анализа рельефа местности, состояние основных сооружений, данных натуральных наблюдений, расчетов прочности конструкции при наиболее неблагоприятных сочетаниях нагрузок.

Сценарии С1,С2,С3 и С4 могут реализоваться как по отдельности так и совместно. Наиболее опасным участком канала по разрушению является участок от ПК 0 до ПК 158, т.к. при гидродинамической аварии могут разрушаться сети электропередачи, транспортные пересечения и газопровод, подтопление железнодорожного полотна и так же не исключена возможность гибели людей. Участок канала с ПК 158 до ПК 200 не представляет большой опасности, т.к. при возникновении гидродинамической аварии разрушений искусственных строений не

произойдет по неимению таковых и затопления будут носить локальный характер вследствие наличия заболоченных мест, а также рельефа местности направленного вдоль канала и имеет достаточные уклоны.

Для подобных объектов наиболее вероятным следует считать сценарий С1 и С2, поскольку могут произойти непосредственно вблизи железной дороги Кыштым-Пирит и транспортных сетей, повреждение которых затруднит сообщение ж/д и автотранспорта.

В случае аварийных ситуаций эксплуатирующая организация располагает аварийными запасами материалов и инструментами для ликвидации возможных аварий на ГТС. Резервы строительных материалов. Имеется автотранспорт для перевозки обслуживающего персонала, а также строительная техника.

4.1.7 Итоговая оценка уровня безопасности отдельных ГТС и комплекса ГТС объекта.

Тракт водоподачи

Уровень безопасности эксплуатируемого ГТС будет определен после ввода тракта водоподачив в эксплуатацию.

ГТС Шершневого гидроузла

Итоговый уровень безопасности Шершневого гидроузла — пониженный, а эксплуатационное состояние — работоспособное.

ГТС Аргазинского гидроузла

Окончательно уровень безопасности ГТС Аргазинского гидроузла оценен как «пониженный», а техническое состояние как «ограничено-работоспособное».

ГТС Долгобродского гидроузла

Уровень безопасности всех гидротехнических сооружений Долгобродского гидроузла оценивается как «нормальный», а техническое состояние - работоспособное

ГТС Кыштымского гидроузла

Эксплуатационное состояние ГТС оценивается как «надежное» (работоспособное).

SWOT анализ ввода в эксплуатацию тракта водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштым – Аргизи в обход озера Увильды

Преимущества системы тракта водоподачи:	Недостатки системы тракта водоподачи:
Предотвращение дефицита воды Челябинской агломерации в маловодные годы	Любое вторжение в природу влекут за собой изменения экосистемы в виде изменения гидрологических условий. Изменение миграционных путей животного мира
Дополнительное гарантированное водообеспечение в пределах 130 млн. м ³ в год воды	Открытый участок канала потребует дополнительных затрат на чистку от мусора, зарастаний древесины, кустарниковой растительностью
Минимум потерь воды на фильтрацию, в отличие от открытого канала	Затраты за электроэнергию
С минимальными изменениями вода в отличие с открытым каналом	
Создание дополнительных рабочих мест на обслуживание всей системы	
Возможности.	Угрозы.
Стабильное водообеспечение Челябинской агломерации	Негативные последствия в случай различных чрезвычайных ситуаций предоставлен в разделе в 4.1.5 и 4.16
Рост промышленности	
Создание дополнительных рабочих мест	

Выводы по разделу четыре.

В данном разделе рассмотрены возможные источники опасности гидротехнических сооружений, в частности тракта водоподачи, которые включают анализ факторов, обуславливающих аварии на ГТС, возможные сценарии их развития. Дана оценка безопасности ГТС Аргазинского, Шершневого, Долгобродского и Кыштымского гидроузлов и тракта водоподачи.

Выполнен SWOT анализ ввода в эксплуатацию тракта водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштым – Аргизи в обход озера Увильды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были решены следующие задачи:

- Проведен анализ водохозяйственных балансов р. Миасс на территории Челябинской области.

По данным результатов было выявлено, что наиболее напряженным по состоянию водных ресурсов является водохозяйственный участок 14.01.05.009 Миасс от Аргазинского до г. Челябинск. Резерв водных ресурсов на участке 14.01.05.009 наблюдается в год 50% обеспеченности и в год 75% обеспеченности.

В маловодных условиях в год 95% обеспеченности резерв водных ресурсов исчерпан полностью, а в экстремальные по водности годы обеспеченностью 95%, дефицит для Челябинского промышленного узла составит 15,6 млн м³/год.

- Проанализирована и изучена информация о вводе Уфимско-Миасской водохозяйственной системы (далее УМВХС). Обоснована необходимость тракта водоподачи для Челябинской агломерации. Выявлены причины изменения проектных решений при строительстве тракта.

Строительство УМВХС начато в 1977 году согласно распоряжению № 815Р от 15 августа 1975 г. Совета Министров СССР за счет федерального бюджета и к 1989 году был сдан второй пусковой комплекс до оз. Увильды. В состав второго пускового комплекса входят: Долгобродское водохранилище на р. Уфа и Кыштышское водохранилище на р. Кыштым, насосная станция, напорные и самотечные водоводы, туннель протяженностью 6 км и большое количество вспомогательных сооружений. Общая стоимость построенных сооружений составляла около 1,6 млрд. руб. в современных ценах, которые из-за отсутствия конечного звена в трассе переброски в настоящее время практически не используются. Во избежание отрицательного воздействия на водный баланс озера было принято решение о строительстве дополнительного участка трассы в обход оз. Увильды несмотря на удорожание проекта.

Распад СССР не позволил завершить строительство УМВХС как планировалось.

Однако 15 июня 2009 г. по настоянию Министерства радиационной и экологической безопасности Челябинской области состоялся пробный попуск воды по объекту «Тракт водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштым-Аргазин в обход оз. Увильды», в результате чего был составлен акт обследования по данному гидротехническому сооружению, в котором отражены наблюдения, собранные в течении трех дней с момента переброски воды и до момента, когда

вода дошла до Аргазинского водохранилища.

Пробный попуск открытого канала показал, что фильтрационный режим сооружения не достигнут. В ходе переброски воды средний расход воды достигал 1,5 м³/сек., неоднократно принимались решения сбавить расход воды из-за возможного возникновения перелива, а в последствии и обрушения откоса насыпи, поэтому следует заметить, что «Тракт водоподачи...» не справляется с проектным расходом воды в 4,1 м³/сек., а уж тем более с прогнозируемым до 8,0 м³/сек., по разработанной корректировке проекта ранее утвержденного напорного водовода.

На основании изложенного объект «Тракт водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштыш-Аргазы в обход оз. Увильды (корректировка) строительство закрытого канала, Челябинская область» был внесен в Федеральную целевую программу «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012-2020 годах». Следовательно, проектирование и строительство УМВХС полностью выполнено за счет средств федерального бюджета.

Построенная система переброски стока р. Уфа в р. Миасс на концевом участке от Кыштымского до Аргазинского водохранилищ строительство объекта в стадии завершения «Тракт водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштым-Аргазы в обход озера Увильды» протяженностью 21 км, предназначен для пополнения регулирующих емкостей каскада Аргазинского и Шершневского водохранилищ в маловодный период.

Таким образом, с введением в эксплуатацию УМВХС будет происходить бесперебойное обеспечение водой Челябинского промышленного промузла в маловодный период.

Тем более Челябинскому промрайону с каждым годом в результате наращивания производственных мощностей требуется увеличение водопотребления.

С вводом в эксплуатацию Уфимско-Миасской водохозяйственной системы Челябинск дополнительно получит максимально возможный 130 млн. м³ в год воды, с полезной отдачей 4,1 м³/сек.

- Разработаны предложения по усовершенствованию водообеспечения Челябинской агломерации

Предлагаю такую альтернативу - вернуться изначально к проекту 1971 г. по регулированию и переброске стока р. Уфы в р. Миасс, где:

I этапом было строительство первоочередного водохранилища и сооружения по переброске стока из него через водораздел в р. Миасс (В данный момент это

Долгобродское водохранилище) с полезной отдачей 4,1 м³/сек).

II этапом для покрытия дефицита Челябинского промузла за счет строительства нижнего водохранилища (Суоямского) и сооружения водовода для переброски воды из него в верхнее водохранилище - с полезной отдачей 3,8 м³/сек.

Строительство Суоямского водохранилища в каскаде с Долгобродским позволит повысить удельные показатели в два раза, с полезной отдачей 7,5-8 м³/сек.

Также предлагаю для улучшения воды в Шершневском водохранилище из сложившейся ситуации создание компактных глубоководных водохранилищ, что позволяет повысить качество воды в режиме природной реабилитации, без использования химических реагентов. Подобная система водозабора используется в Голландии, в г.Роттердам с числом жителей 1 млн. человек.

Для покрытия дефицита Челябинский промрайон должен пересмотреть свое развитие и применение менее водоемких технологий.

Возможно пересмотреть использование воды после сброса очистных сооружений в р. Миасс в промышленных целях.

Пока не решены следующие вопросы:

1. Необходимо разработать новые Правила использования для водохранилищ участвующих в каскаде межбассейновой переброски: «Уфимско-Миасской водохозяйственной системы» (далее УМВХС): Долгобродского водохранилища на р. Уфа, Кыштымского водохранилища на реке Кыштым, Аргазинского и Шершневское водохранилища на р. Миасс. УМВХС является Федеральной собственностью и случае наступления маловодного периода переброска стока через УМВХС из р. Уфа в реку Миасс должна осуществляться в соответствии с утвержденными Правилами использования водных ресурсов водохранилищ п. 1 и 2 ст. 45 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ. Правила использования УМВХС не разработаны и не утверждены.

2. В настоящее время для Челябинской области выполняются работы по корректировке СКИОВО. Но в техническом задании отсутствует увязка баланса по переброске воды из р. Уфа в р. Миасс. Следовательно, в случае переброски воды по УМВХС в маловодный период будет осуществляться без утвержденных лимитов и квот СКИОВО.

3. Также непонятно как будет решаться вопрос работы УМВХС по финансированию в маловодный период?

4. Повлияет ли уфимская вода на миасскую воду по гидрохимическому режиму? Исследовательская работа по данному вопросу отсутствует.

5. Существует ли опасность, что Сосновские очистные сооружения водопровода г. Челябинска не будут справляться с водоподготовкой воды, поскольку технология водоподготовки рассчитана на гидрохимический режим р. Миасс, а не р. Уфа ?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».
- 2 Декларация безопасности гидротехнических сооружений Шершневого гидроузла на реке Миасс, утвержденная Ростехнадзором от 16.12.2018г. / разработчики: ФГУ ЭВ Челябинской области, ИКЦ «Безопасность ГТС». – Новочеркасск, 2018 – 56 с.
- 3 Декларация безопасности Аргазинский гидроузел на реке Миасс, утвержденная Ростехнадзором от 14.12.2016г. / разработчики: ФГУ ЭВ Челябинской области, ООО «НПЦ «ГИДРОТЕХЭКСПЕРТИЗА». - Москва, 2016 – 71 с.
- 4 Декларация безопасности Кыштымский гидроузел на реке Кыштым, утвержденная Ростехнадзором от 12.12.2016г. / разработчики: ФГУ ЭВ Челябинской области, ООО «НПЦ «ГИДРОТЕХЭКСПЕРТИЗА». - Москва, 2016 – 62 с.
- 5 Декларация безопасности Долгобродский гидроузел на реке Уфа, утвержденная Ростехнадзором от 12.12.2016г. / разработчики: ФГУ ЭВ Челябинской области, ООО «НПЦ «ГИДРОТЕХЭКСПЕРТИЗА». - Москва, 2016 - 67 с.
- 6 Проектная документация. Часть 2. Декларация безопасности гидротехнических сооружений «Тракт водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштым-Аргазы в обход озера Увильды (корректировка), Челябинская область». / разработчики: Общество с ограниченной ответственностью управляющая компания «УРАЛЬСКИЙ ВОДОКАНАПРОЕКТ». - Екатеринбург, 2012 – 33 с.
- 7 Проектная документация. ТОМ 1. Пояснительная записка «Тракт водоподачи части стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштым-Аргазы в обход озера Увильды (корректировка), Челябинская область». / разработчики: Общество с ограниченной ответственностью строительная компания «АРКТОС». – Челябинск, 2012 -13 с.
- 8 Долгобродское водохранилище на р. Уфе и сооружения по переброске стока р. Уфы в р. Миасс по переброске стока р. Уфы в р. Миасс для водоснабжения Челябинского промузла. Техничко-экономическое обоснование схемы регулирования и переброски стока р. Уфы в р. Миасс. Том 1. Природные условия. / разработали: Министерство энергетики и элетрификации СССР ГЛАВНИИПРОЕКТ. Всесоюзный ордена Ленина проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «ГИДРОПРОЭКТ» имени С.Я .Жука. - Красноярск, 1977- 186 с.
- 9 Долгобродское водохранилище на р. Уфе и сооружения по переброске стока р. Уфы в р. Миасс по переброске стока р. Уфы в р. Миасс для водоснабжения Челябинского

- промузла. Технико-экономическое обоснование схемы регулирования и переброски стока р. Уфы в р. Миасс. Том 2. Водохозяйственные и экономические расчеты. Сооружения. Сметы. / разработали: Министерство энергетики и элетрификации СССР ГЛАВНИИПРОЕКТ. Всесоюзный ордена Ленина проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «ГИДРОПРОЭКТ» имени С.Я.Жука. – Красноярск, 1977 - 250 с.
- 10 Долгобродское водохранилище на р. Уфе и сооружения по переброске стока р. Уфы в р. Миасс по переброске стока р. Уфы в р. Миасс. Технический проект. Общая пояснительная записка. / разработали: Министерство энергетики и элетрификации СССР ГЛАВНИИПРОЕКТ. Всесоюзный ордена Ленина проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «ГИДРОПРОЭКТ» имени С.Я.Жука. - Красноярск, 1976 – 125 с.
- 11 Долгобродское водохранилище на р. Уфе и сооружения по переброске стока р. Уфы в р. Миасс по переброске стока р. Уфы в р. Миасс. Технический проект. Заключение и согласование. / разработали: Министерство энергетики и элетрификации СССР ГЛАВНИИПРОЕКТ. Всесоюзный ордена Ленина проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «ГИДРОПРОЭКТ» имени С.Я. Жука. - Красноярск 1976 – 42 с.
- 12 Долгобродское водохранилище на р. Уфе и сооружения по переброске стока р. Уфы в р. Миасс по переброске стока р. Уфы в р. Миасс. Технический проект. Конспект./ разработали: Министерство энергетики и элетрификации СССР ГЛАВНИИПРОЕКТ. Всесоюзный ордена Ленина проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «ГИДРОПРОЭКТ» имени С.Я.Жука. – Красноярск,1977 – 21 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Параметры водопользования в бассейне р. Миасс на территории Челябинской области

Приложение Б. Водохозяйственный расчет Аргазинского водохранилища за многолетний период лет($n=50$) к установлению режимов работы водохранилища

Приложение В. Водохозяйственные расчеты к установлению режимов работы Аргазинского водохранилища в годы различной обеспеченности

Приложение Г. Водохозяйственные расчеты к установлению режимов работы Шершневого водохранилища в годы различной обеспеченности

Приложение Д. Водохозяйственные балансы р. Миасс на территории Челябинской области для лет различной обеспеченности Р: 50,75,80,90,95% по месячным интервалам

Приложение Е. Водохозяйственные балансы р. Миасс на территории Челябинской области для лет различной обеспеченности Р: 50,75,80,90,95% в годовом разрезе

Приложение Ж. Сведения из ГВР по водным объектам (Аргазинское, Шершневское водохранилища на р. Миасс, Долгобродское водохранилище на р. Уфа, Кыштымское водохранилище на р. Кыштым, о. Увильды)

Приложение К. Уфимско-Миасская водохозяйственная система

Приложение Л. Тракт водоподачи стока р. Уфы в р. Миасс на участке Кыштым-Аргазин в обход озера Увильды (корректировка), Челябинская область

Приложение М. Ответы Федеральных органов