ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

901-3-265.89

ГЛАВНЫЙ КОРПУС ДЛЯ СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ МУТНОСТЬЮ ДО 1500 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 5 ТЫС.$м^3$/СУТКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

23821-01

СФ ЦИТП 620062, г.Свердловск, ул.Чебышева, 4
Зак.143 инв. 23821-01 тираж 80
Сдано в печать 22.12 1989 Цена 1-36

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-265.89

ГЛАВНЫЙ КОРПУС ДЛЯ СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ МУТНОСТЬЮ ДО 1500 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 5 ТЫС.$м^3$/СУТКИ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий

Главный инженер института — А.Г.Кетаов

Главный инженер проекта — Е.А.Беляева

Утвержден Госгражданстроем
Приказ от 29 июля 1986 г. № 242

23821-01

© сф ЦИТП Госстроя СССР, 1989 г.

23821-01

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
I.I. Введение	4
I.2. Технико-экономические показатели	5
2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	
2.I. Природные условия строительства и технические условия на проектирование	8
2.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения	9
2.3. Отделочные работы	9
2.4. Конструктивные положения и защита от коррозии	10
3. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	
3.I. Общая часть	11
3.2. Земляные работы	11
3.3. Монтажные работы	12
3.4. Бетонные работы	13
3.5. Гидравлические испытания емкостных сооружений	15
3.6. Антикоррозионная защита баков коагулянта и дозаторной	15
3.7. Указания по производству работ в зимних условиях	16
3.8. Техника безопасности	17
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
4.I. Назначение и состав проекта	19
4.2. Технологическая схема очистки воды	20

Стр.

4.3. Характеристика и расчетные параметры сооружений
4.3.I. Вихревые смесители 20
4.3.2. Вертикальные отстойники с камерами хлопьеобразования 21
4.3.3. Скорые фильтры 21
4.3.4. Песковое хозяйство 22
4.3.5. Отделение коагулянта и полиакриламида (ПАА) 22
4.3.6. Лабораторные, служебные и административные помещения 24
4.3.7. Насосная станция II подъема 25
4.3.8. Внутренний водопровод и канализация 26
5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ 26
6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
6.I. Общая часть 27
6.2. Электроснабжение 28
6.3. Заземление и зануление 29
6.4. Силовое электрооборудование 29
6.5. Автоматизация и технологический контроль 30
6.6. Щиты 31
6.7. Электрическое освещение 32
6.8. Связь и сигнализация 32
7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА 34

2382-01

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Введение

Настоящий типовой проект выполнен в соответствии с планом типового проектирования ЦНИИЭП инженерного оборудования на 1988-1989 гг.

Проект, положенный в основу данной рабочей документации, утвержден Государственным комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР (в настоящее время Госкомархитектуры) приказ № 249 от 29 июня 1986 г.

Типовой проект разработан в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию" СН 227-82 и СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

Главный корпус предназначен для применения в составе станции очистки воды поверхностных источников мутностью до 1500 мг/л и может использоваться как при строительстве новых водопроводных станций, так при расширении и реконструкции существующих водоочистных комплексов.

Основным назначением запроектированных сооружений является очистка воды для хозяйственно-питьевых водопроводов и других потребителей воды питьевого качества по ГОСТ 2874-84 "Вода питьевая".

В настоящем типовом проекте применены архитектурные решения, технология, оборудование, строительные конструкции и организация труда, соответствующие новейшим достижениям отрасли.

Принятые технические решения обеспечивают безопасную эксплуатацию зданий и сооружений, а также охрану окружающей среды.

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами, а также предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружений.

Главный инженер проекта Е.А.Беляева

I.2. Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели определены по данным соответствующих разделов настоящего типового проекта

№№ пп	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателей		
			настоящего проекта	проекта аналога x	(+)экономия (-) перерасход
I	2	3	4	5	6
I	Номер типового проекта	-	901-3-265.89	901-3-99	-
2	Производительность (полезная) сооружений	м3/сутки	5000	5000	-
3	Общая сметная стоимость	тыс.руб.	397,26	482,6	+ 85,34
4	Стоимость строительно-монтажных работ	тыс.руб.	306,89	402.0	+ 95,II
5	Сметная стоимость на расчетную единицу	тыс.руб.	79,45	96,52	+ I7,02
6	Строительный объем	м3	II387,0	I0883,0	- 504,0
7	Общая площадь	м2	I965,8	2322,2	+ 356,4
8	Потребляемая мощность электро-энергии	кВт	2I7,0	272,6	+ 55,6
9	Расход электроэнергии в год	МВт.ч	I620	2370	+ 750

1	2	3	4	5	6
10	Расход тепла в год	Гкал	537,84	545,84	+ 8.0
11	Эксплуатационные затраты в год	тыс.руб.	90,9	93,25	+ 2,35
12	Себестоимость очистки 1м3 воды	руб	0,049	0,051	+ 0,002
13	Приведенные затраты	тыс.руб.	150,49	165,64	+ 15,15
14	Численность работающих	чел.	29	29	-
15	Коэффициент сменности	-	1,92	1,92	-
16	Коэффициент загрузки оборудования	-	0,94	0,94	-
17	Удельный вес прогрессивных видов строительно-монтажных работ	%	58,0	51,0	+ 7,0
18	Производительность труда	тыс.м3/чел	62,93	62,93	-
19	Трудозатраты построечные	чел.ч	43022	55480	+ 12458
20	Расход основных строительных материалов:				
	- цемент, приведенный к М400	т	743,78	737,04	- 6,74
	- то же на расчетную единицу	т	148,76	147,41	- 1,35
	- сталь, приведенная к классам А-I и Ст3	т	164,45	200,79	+ 36,34

I	2	3	4	5	6
	- то же на расчетную единицу	т	32,89	40,16	+7,27
	- стекло строительное	м2	96,88	106,3	+9,42
	- рулонные кровельные материалы	м2	7154,76	7203,0	+48,24
	- лесоматериалы (приведенные к круглому лесу)	м3	138,51	172,25	+33,74
	- трубы пластмассовые	т	0,285	0,34	+0,06
21	Годовой объем продукции	тыс.м3	1825	1825	-
22	Уровень механизации и автоматизации основных технологических процессов	%	91	90	+1,0
23	Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом	%	9	10	+1,0
24	Сметная стоимость с учетом привязки	тыс.руб	477,44	627,38	+149,94

x Показатели приведены с поправкой на цены 1984 г., а также СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение ..."
За расчетную единицу принято 1000 м3 полезной производительности (всего 5 расчетных единиц).

23821-01

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

2.I. Природные условия строительства и технические условия на проектирование

Типовой проект главного корпуса станции разработан в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН 227-82.

Проект разработан для строительства в районах со следующими природно-климатическими условиями:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 30^0С;
- скоростной напор ветра для I географического района СССР - 0,23 кПа (23 кгс/м^2);
- поверхностная снеговая нагрузка для III географического района СССР - I,000 кПа (I00 кгс/м^2);
- рельеф территории спокойный, грунтовые воды отсутствуют;
- грунты непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:
  плотность грунта γ = I,8 т/м^3;
  нормативный угол внутреннего трения φ = 0,49 рад (28^0);
  модуль деформации грунта Е=I4,7 кПа (I50 кгс/см^2);
  коэффициент безопасности по грунту Кг=I;
  сейсмичность района строительства не выше 6 баллов;
  территория без подработки горными выработками.

Проектом не предусмотрены особенности строительства в районах вечной мерзлоты, на макропористых и водонасыщенных грунтах, в условиях оползней, осыпей, карстовых явлений и т.п.

По капитальности здание относится ко II классу сооружений, по долговечности - II степени, степень огнестойкости - II.

2.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий

Главный корпус состоит из трех примыкающих друг к другу блоков.

Первый блок - I-о пролетный (I8,00 м) размерами в осях I8,0x36,0 м с отметкой низа балок покрытия 8,40 м. В блоке располагается зал фильтров и осветлителей.

К продольной стороне блока справа примыкает второй 2-х этажный блок размерами в осях I2,0x30,0 м. Высота этажа 4,2 м. В блоке располагаются воздуходувная, ТП, РУ, дозаторная, насосная, операторская, административно-лабораторные и бытовые помещения. Отметка пола дозаторной минус I,20 м.

Третий блок, примыкающий ко второму, имеет размеры в плане 6,42xI2,0 м. Отметка низа плит покрытия 4,60 м, отметка пола минус I,20 м. В блоке располагается отделение растворных баков коагулянта.

Зал фильтров и осветлителей, дозаторная оборудуются подвесными кранами грузоподъемностью I,0 т, насосная - краном грузоподъемностью 0,5 т; воздуходувная, отделение растворных баков коагулянта - монорельсом грузоподъемностью I,0 т.

Блок I решается в одноэтажном каркасе из сборных ж.б. конструкций промышленных зданий.

Блок 2 разработан с применением сетки колонн 6,0x6,0 м для многоэтажных зданий по серии I.020-I/83.

Блок 3 решается со стенами из кирпича.

2.3. Отделочные работы

Наружные поверхности панельных стен окрашиваются цементно-перхлорвиниловыми красками. Кирпичные вставки выполняются с расшивкой швов.

Наружные поверхности кирпичных стен отделения растворно-хранилищных баков коагулянта выполняются с расшивкой швов.

Внутренняя отделка помещений дана на чертежах проекта марки АР и АЗ.

2.4. Конструктивные положения и защита от коррозии

Осветлители, фильтры, растворные и хранилищные баки коагулянта и полиакриламида - прямоугольные в плане сооружения размерами: 4,5х3I,5 м; h = 7,8 м; 3,2х22,5 м; h = 5,3 м; 4,5х9,0 м; h = 3,6 м; I,5х6 м; h = 2,95 м соответственно.

Емкости монолитные железобетонные, армируются сварными сетками и отдельными стержнями. Наружные поверхности емкостей затираются цементно-песчаным раствором с последующей окраской поливинилацетатными красками светлых тонов.

В проекте предусмотрена облицовка стен фильтров изнутри с отм.2.360 до отм.5.000 м.

В растворных и расходных баках коагулянта дополнительно производится комплекс мероприятий по защите от коррозии по листам марки "АЗ".

Все металлоконструкции, находящиеся в воде, окрасить перхлорвиниловым лаком ХС-76 или ХС-74 ГОСТ 9355-8I на растворителе Р-4 по грунту ХС-04.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1. Общая часть

Основные положения по производству строительно-монтажных работ главного корпуса для станции очистки воды поверхностных источников разработаны в соответствии с инструкциями СН 227-82 и СНиП 3.01.01-85.

Строительство главного корпуса предусматривается в следующих условиях:

- стройплощадка имеет горизонтальную поверхность;
- сборные железобетонные конструкции, изделия и полуфабрикаты поставляются с существующих производственных баз стройиндустрии;
- при строительстве корпуса в условиях высокого уровня грунтовых вод должен быть обеспечен непрерывный водоотлив: открытый - с помощью самовсасывающих центробежных насосов или путём водопонижения иглофильтровыми установками. Мощность водоотливных средств и продолжительность их работы определяются при привязке проекта на основании данных о величине подпора и принятых темпах работ.

До начала основных работ по строительству главного корпуса должны быть выполнены работы подготовительного периода: устройство водоотводных канав, временных подъездов к площадке, геодезические работы по разбивке осей, возведение временных зданий и сооружений, прокладка временных коммуникаций.

3.2. Земляные работы

При производстве земляных работ следует руководствоваться положениями СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

Разработка котлованов и траншей под фундаменты, ёмкости и заглублённые части здания производится до отметок:

- в осях "I÷4" - минус 2,65;
- в осях "5÷7" - минус 2,05;
- у насосной - минус 3,I5 (фундаменты), минус I,20 (подземная часть);
- в контактных осветлителях РЕ-I - минус 2,50;
- в микрофильтрах РЕ-2 - минус 0,50;
- в отделении растворных баков коагулянта и дозаторной РЕ-3 - минус I,52;
- в расходном баке коагулянта РЕ-4 - минус I,35.

Разработка грунта осуществляется экскаватором, оборудованным обратной лопатой с ковшом емкостью 0,65 м^3 (типа Э-652Б). Добор до проектных отметок производится специальным зачистным устройством на экскаваторе ЭО-3322 и вручную.

По окончании земляных работ основание котлованов или траншей подлежит приёмке по акту.

Обратная засыпка производится бульдозером слоями толщиной I5-20 см. Уплотнение грунта в пристенной части осуществляется электротрамбовками И3-450I равномерно по периметру. Уплотнение остальной части засыпки производится гусеницами бульдозера.

3.3. Монтажные работы

Возведение главного корпуса осуществляется этапами.

I этап - монтаж каркаса зала фильтров в осях "I÷4". Исходя из максимальной массы монтажной конструкции - балки покрытия IБДР I8-3А IУт-I-8,4 тн, к монтажу принимается гусеничный кран СКГ-30 грузоподъемностью 30 тн, длина стрелы - 20 м с гуськом 5 м с ходом внутри здания в осях "2÷3". Монтаж конструкций каркаса осуществляется методом "на себя" в следующей последовательности:

- колонны;
- балки покрытия;
- плиты покрытия.

23821-01

II этап - строительство блока производственных и бытовых помещений в осях "5÷7". Исходя из максимальных масс монтируемых конструкций: ригелей, плит покрытия - 2,6 тн, диафрагма жесткости 2Д 30.42 I - 5,34 тн и конфигурации здания к работе принимается башенный кран КБ-160.2 грузоподъемностью 8 тн, со стрелой длиной 25 м. Башенный кран устанавливается вдоль оси "7".

Работы по монтажу сборных железобетонных конструкций выполняются в соответствии со СНиП Ш-16-80 "Бетонные и железобетонные конструкции сборные".

Строповку и подъем сборных элементов следует производить с помощью подъемных и грузозахватных приспособлений, предусмотренных проектом производства работ.

3.4. Бетонные работы

Производство бетонных работ следует осуществлять в соответствии со СНиП Ш-15-76 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные".

Перед началом бетонирования конструкций выполняют комплекс работ по подготовке опалубки, арматуры, поверхностей основания.

Бетонная подготовка под днище емкостей устраивается по предварительно спланированному дну котлована по щебню, втрамбованному в грунт.

Бетонирование осуществляется в разборно-переставной опалубке из готовых унифицированных элементов или в пространственных блоках-формах. Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется в бадьях ёмкостью 0,5 $м^3$, I,0 $м^3$ монтажным краном, бетононасосом типа СБ-95А или ленточным бетоноукладчиком.

Бетон при укладке уплотняется вибрированием наружными вибраторами, прикреплёнными к опалубке.

Для создания благоприятных условий твердения бетона поверхность подготовки поливается водой. Через 3-4 дня после окончания бетонирования допускается выполнение последующих работ.

Перед началом бетонирования днища емкостей установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту; к акту прикладываются сертификаты на арматурную сталь и сетки.

Заданные величины защитного слоя бетона нижней и верхней арматуры обеспечиваются за счёт применения бетонных подкладок под нижнюю арматуру и установки специальных опорных каркасов для верхней арматуры. Бетонирование днища производится непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос принимается с учётом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжения вновь укладываемого бетона с ранее уложенным до начала схватывания последнего. Уплотнение бетона и выравнивание поверхности днища осуществляется вибробрусом, с применением переносных маячных реек.

Уложенный бетон в течение 7 суток поддерживается во влажностном состоянии. Через I6 часов после окончания бетонирования допускается залить днище водой. В период производства бетонных работ на стройплощадке должен быть организован постоянный технический контроль за качеством бетона, его укладкой, уплотнением и уходом за ним.

Приемка работ по устройству днища оформляется актом, где должны быть отмечены:

- плотность и прочность бетона;
- соответствие размеров и отметок днища проектным данным;
- наличие и правильность установки закладных деталей, отсутствие в днище выбоин, обнажённой арматуры, трещин и т.д.

Отклонение размеров днища от проектных не должно превышать:

- в отметках поверхностей на I м плоскости в любом направлении ± 5 мм;

Инвентарная опалубка при бетонировании стен устанавливается с внутренней стороны на всю высоту, а с наружной стороны на высоту яруса бетонирования. Крепление опалубки производится к выпускам.

Бетонирование стен производится поярусно с тщательным уплотнением бетона глубинными вибраторами И-II6А.

Допускаемые отклонения при сооружении монолитных стен:

- несовмещённость установочных осей ± 2 мм;
- отклонение от плоскости по длине ± 20 мм;
- зазор между опорной плоскостью и плоскостью днища ± I0 мм, в соответствии с ГОСТ 2I778-8I, 2I779-82.

Торкретирование поверхностей монолитных наружных стен следует производить с тщательной их обработкой пескоструйным аппаратом и промывкой водой. Цементно-песчаный раствор наносится цементпушкой марки СБ-II7.

3.5. Гидравлическое испытание емкостных сооружений

Гидравлическое испытание емкостей производится на прочность и водонепроницаемость при положительной температуре наружного воздуха путем заполнения ёмкостей водой до расчётного горизонта и определения суточной утечки. Испытание допускается производить при достижении бетоном проектной прочности и не ранее 5-ти суток после заполнения водой.

Сооружение признаётся выдержавшим испытание, если убыль воды за сутки не превышает 3 литров на I $м^2$ смоченной поверхности стен и днища; через стыки не наблюдается выход струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

Все работы по испытанию вести в соответствии со СНиП 3.05.04-85.

3.6. Антикоррозийная защита баков коагулянта и дозаторной

Приёмка и подготовка поверхности под антикоррозионную защиту, выполнение химзащитных работ и контроль качества производится согласно положений СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций

и сооружений от коррозии"и "Сборных инструкций по защите от коррозии" ВСН 214-82/МИСС СССР.

До начала химзащитных работ железобетонные резервуары должны быть испытаны на водонепроницаемость. Испытание на водонепроницаемость проводится путём заполнения ёмкостей водой до рабочего уровня и проверкой их герметичности в течение 72 часов, при этом при испытании резервуаров для хранения агрессивных жидкостей, расположенных в зданиях, утечка воды не допускается; допускается только потемнение и слабое отпотевание отдельных мест.

Работы по химзащите должны производиться специальной строительной организацией химзащиты.

Футеровочные работы и облицовка строительных конструкций штучными материалами отличаются трудоёмкостью и высокими требованиями к качеству выполняемых работ. Толщина постели не должна превышать под кирпич - 5 мм, под плитку - 3-4 мм.

Для надёжной связи футеровочного слоя с поверхностью защищаемой конструкции необходимо выполнить тщательную грунтовку основания с последующим нанесением шпаклёвки и с промежуточной сушкой каждого слоя. Для создания прочного покрытия грунтовочный слой должен быть хорошо просушен.

Применение герметика У-30М подлежит обязательному согласованию с местным санитарным врачом.

3.7. Указания по производству работ в зимних условиях

Работы в зимнее время надлежит производить в соответствии с требованиями положений СНиП часть 3 "Организация, производство и приёмка работ", глав "Работы в зимних условиях".

Мерзлый грунт должен быть предварительно подготовлен одним из следующих способов:

- предохранение грунта от промерзания;
- оттаивание мерзлого грунта;
- рыхление мерзлого грунта.

Устройство бетонных и железобетонных конструкций целесообразно проводить способом термоса с применением добавок-ускорителей твердения и цементов с повышенным тепловыделением (быстротвердеющие

и высокомарочные). Замоноличивание стыков при монтаже сборных железобетонных конструкций осуществляется с помощью электропрогрева пластинчатыми и стержневыми электродами.

Обмазочную гидроизоляцию запрещается наносить при температуре окружающей среды ниже 5°С. В исключительных случаях такую гидроизоляцию делают в инвентарных переносных тепляках с покрытием из полимерных плёнок.

3.8. Техника безопасности

Производство строительно-монтажных работ осуществляется в строгом соответствии с положениями СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве", правилами техники безопасности Госгортехнадзора СССР и Госэнергонадзора Минэнерго СССР, требованиями санитарно-гигиенических норм и правил Минздрава СССР.

Разработка котлована под сооружение главного корпуса должно проводиться при крутизне откосов согласно табл.4 СНиП Ш-4-80.

Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок с неукреплёнными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии согласно таблицы 3 СНиП Ш-4-80.

При эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение при действии ветра.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадей или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более I м.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе или при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Растворонасос и смеситель следует подключать к сети в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" и "Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий".

23821-01

Рабочее место и проходы вокруг механизмов должны быть свободны от посторонних предметов.

При работе с механизмами запрещается:

а) производить очистку, смазку и ремонт при включённом электродвигателе;

б) начинать и продолжать работу в случае обнаружения неисправности.

Все механизмы должны быть надёжно заземлены.

Подъем и установку конструкций монтажным краном осуществлять в соответствии с его паспортной грузоподъемностью, не допуская волочения и подтягивания конструкций.

Крюки грузозахватных приспособлений должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

График производства работ на строительство главного корпуса дан на листах марки ОС в альбоме 2 часть I.

Стройгенплан приведен в альбоме "Комплекс сооружений для станций очистки воды поверхностных источников мутностью до 1500 мг/л производительностью 3,2; 5; 8; 12,5; 20; 32 тыс.$м^3$/сутки (типовые материалы для проектирования).

Настоящие положения по производству работ являются основой для разработки подробного проекта производства работ строительной организацией.

23821-01

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Назначение и состав проекта

Главный корпус состоит из двух сблокированных зданий. В одном из них размещается блок очистных сооружений:

- вихревые смесители;
- вертикальные отстойники с камерами хлопьеобразования;
- скорые фильтры.

В другом здании:

- насосная станция II подъема с вспомогательными помещениями (ТП, РУ);
- реагентное хозяйство (отделение коагулянта и полиакриламида);
- лабораторные, административные и служебные помещения.

Главный корпус станции предназначен для обработки воды поверхностных источников с минимально регламентированным СНиПом 2.04.02-84 для данной схемы, количеством и качеством загрязнений:

- мутность до 1500 мг/л;
- цветность до 120 град;
- запах, привкус до 2 баллов;
- индекс насыщения карбонатом кальция до и после обработки воды более 0,3;
- среднемесячное содержание фито- и зоопланктона менее 1000 клеток в 1 мл, продолжительность "цветения" менее одного месяца в году.

Остальные показатели должны соответствовать ГОСТу 2874-84 "Вода питьевая".

Реагентная обработка исходной воды предусмотрена тремя основными реагентами:

- хлорной водой (3-10 мг/л для первичного хлорирования, по активному хлору, в зависимости от показателей цветности на период обработки и 2-3 мг/л для обеззараживания);

- сернокислым алюминием (35-80 мг/л в зависимости от мутности и дисперсности загрязнений);
- полиакриламидом (0,3-I,0 мг/л в зависимости от сочетания цветности и мутности исходной воды в период обработки).

Хлорирование осуществляется от отдельно стоящей хлораторной.

4.2. Технологическая схема очистки воды

Вода, подаваемая на станцию, поступает в вихревые смесители. Перед смесителями вводится хлорная вода (для улучшения санитарного состояния сооружений) и коагулянт, на выходе из смесителя в воду дозируется флокулянт (полиакриламид), затем вода поступает в вертикальные отстойники для предварительного осветления и далее подаётся на скорые фильтры.

Проектом предусмотрена возможность ввода флокулянта и коагулянта перед фильтрами.

Фильтрованная вода обеззараживается хлором и поступает в резервуары чистой воды, рассчитанные на хранение пожарного и аварийного запаса, а также объема регулирования часовой неравномерности подачи воды потребителю.

Из резервуаров чистой воды вода подается насосами П-го подъема потребителю, режим работы которых устанавливается в зависимости от суток максимального водопотребления и часовой неравномерности расхода.

4.3. Характеристика и расчетные параметры сооружений

4.3.I. Вихревые смесители

В проекте приняты два вихревых смесителя. Исходная вода подается восходящим потоком в нижнюю часть смесителей с расчетной скоростью около I,2 м/с. Перед вихревыми смесителями при помощи трубчатых распределителей турбулентно по сечению подающей трубы вводится раствор коагулянта. Временный контакт коагулянта и загрязнений обеспечивается в объеме вихревых смесителей в течение I,3 мин. Скорость восходящего потока под водосборным устройством 32 мм/с.

4.3.2. Вертикальные отстойники с камерами хлопьеобразования

В проекте принято 7 вертикальных отстойников размером в плане 4,5х4,5 м (в осях) с центрально расположенной камерой хлопьеобразования водоворотного типа, диаметром 1,7 м.

Подача воды в камеру хлопьеобразования принята при помощи сопла, скорость выхода воды из него 2,5 м/с. Время пребывания воды в камере хлопьеобразования - 16 мин.

Площадь отстойника составляет 18,5 $м^2$, скорость восходящего потока в зоне осаждения при всех работающих отстойниках - 0,57 мм/с.

Отстоенная вода собирается кольцевым желобом с треугольными водосливами.

Отвод осадка осуществляется трубой из пирамидального днища. Для полного опорожнения отстойника предусматривается насос типа "ГНОМ".

4.3.3. Скорые фильтры

В проекте приняты скорые однослойные фильтры с кварцевой загрузкой крупностью 0,7-1,6 мм, поддерживающими слоями гравия и стальным трубчатым дренажом.

В проекте даны технологические решения вариантов распределительных систем (дренажей) фильтра без поддерживающих слоев гравия: щелеванный дренаж из полиэтиленовых труб и полимербетонный, возможность применения которых определяется при привязке.

Всего принято 5 фильтров с центральным сборно-распределительным каналом, размером в плане 4,5х3,2 м и полезной площадью каждого 9 $м^2$.

Средняя скорость фильтрования составляет:

- при работе всех фильтров - 5,1 м/ч;
- при одном фильтре, выключенном на промывку - 6,37 м/ч;
- при одном фильтре на ремонте и одном на промывке - 8,5 м/ч.

23821-01

Регулирование работы фильтров осуществляется путем поддержания постоянного уровня воды с помощью поплавка и поворотно-регулирующей заслонки, установленной на трубопроводе фильтрованной воды.

Вывод на промывку фильтра осуществляется автоматически по предельной величине потери напора. Расчетная интенсивность промывки I5 л/с·м^2, расход воды на одну промывку около 50,0 м^3. Подача промывной воды обеспечивается от башни с емкостью бака I00 м^3. Подкачка воды в башню производится из трубопровода чистой воды насосами К 90/20 (I рабочий, I резервный), установленными в насосной станции П-го подъема.

4.3.4. Песковое хозяйство

Для механизации транспортировки песка, выгрузки загрязненного и загрузки чистого, в зале фильтров предусмотрена система стационарных пульпопроводов и съемных резино-тканевых рукавов-вставок. Кроме того, для этой цели предусмотрено специальное оборудование (переносные и подвесные гидроэлеваторы).

4.3.5. Отделение коагулянта и полиакриламида (ПАА)

Отделение коагулянта и полиакриламида расположено в заглубленной части первого этажа блока служебных и реагентных отделений.

Отделение полиакриламида коагулянта разработаны в составе:

- растворно-хранилищных баков коагулянта;
- расходных баков коагулянта;
- склада ПАА;
- мешалки ПАА;
- расходных баков ПАА.

Данные по качественным характеристикам, расчетным дозам и расходам реагентов приведены в таблице.

№№ пп	Наименование реагента	Доза мг/л (максимальная)	Суточный расход (максимальный), т
I.	Коагулянт - сернокислый глинозем, ТУ II3-08-53I-83		
	а) по безводной соли	80	0,44
	б) по товарному продукту, содержанием безводного $Al_2(SO_4)$ - 33,5%	240	I,3I
2.	Полиакриламид (ПАА), СТУ 7050I-66 и СТУ 22-63		
	а) по чистому продукту	I,0	0,0055
	б) по товарному продукту (с содержанием активной части 8%)	I2,5	0,07
3.	Жидкий хлор, ГОСТ 67I8-68		
	а) для первичного хлорирования	5	0,0275
	б) для вторичного хлорирования	2	0,0II

Технология приготовления раствора коагулянта

Коагулянт доставляется на станцию автомобилями-самосвалами и с пандуса загружается в растворно-хранилищные баки, где частично растворяется водой и перемешивается сжатым воздухом. Загрузка производится в бак, заполненный водой выше колосниковой решетки, с одновременным барботированием.

Приготовленный раствор I7% концентрации (по чистой безводной соли) после 4-6 часового отстаивания по мере необходимости перепускается в расходные баки. В расходных баках раствор доводится, примерно, до 5% концентрации и после перемешивания сжатым воздухом дозируется насосами дозаторами НД 2,5-I60/25 К14А (2 рабочих, I резервный) к месту ввода - в зал фильтров и отстойников.

Общий полезный объем трех растворно-хранилищных баков размером 4,5х3,0 м и высотой 3,6 м составляет 87 м3, что обеспечивает запас коагулянта более 30 суток.

Расходные баки раствора коагулянта размером в плане 2,0х1,5 м и высотой 3,0 м, рассчитаны на 14 часов дозирования. Сжатый воздух в баки для барботажа подается из воздуходувной.

Все емкости коагулянта защищены специальным покрытием от коррозионного воздействия раствора. Растворно-хранилищные баки, кроме того, оборудованы предохранительной деревянной защитой. Трубопроводы и оборудование запроектированы из коррозионностойких материалов.

Технология приготовления раствора полиакриламида

Полиакриламид поступает на станцию в полиэтиленовых мешках (в специальной таре) весом 50-100 кг и хранится на складе в 2 яруса, что обеспечивает, примерно, месячное потребление.

С помощью кран-балки полиакриламид подается в специальные мешалки УРП-3 емкостью 1,4 м3, где приготовляется крепкий раствор до 1% концентрации. Насосом, агрегатированным с мешалкой, раствор подается в расходные баки, где доводится до 0,1% концентрации. Объем бака (2,3 м3) обеспечивает 10 часовое дозирование. К месту ввода раствор полиакриламида подается насосами-дозаторами НД 2,5 160/25Д 14А (2 рабочих и 1 резервный).

В расходных баках имеется воздухораспределительная система для барботирования раствора. Сжатый воздух подается из воздуходувной, где установлены компрессоры марки ВК-6М1 (2 рабочих, 1 резервный).

4.3.6. Лабораторные, служебные и административные помещения

Названные помещения запроектированы в соответствии со СНиПом 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

Лабораторные помещения:

- химическая;
- бактериологическая;
- контрольная;
- весовая;
- моечная;
- средоварочная;
- автоклавная.

Состав лабораторий увязан с требованиями ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая".

Административные и служебные помещения:

- комната начальника станции;
- комната дежурного персонала;
- операторская;
- мастерская КИП;
- венткамеры и др.

4.3.7. Насосная станция II-го подъема

Для определения параметров работы насосной станции принята норма водопотребления на одного жителя - 200 л/сутки. Коэффициент часовой неравномерности - 1,2.

В расчете принимались два одновременных пожара по 15 л/с, расход на внутреннее пожаротушение принят 5 л/с.

Расчетные расходы воды на хозяйственно-питьевое водоснабжение и пожаротушение составит соответственно 250 м3/час и 126 м3/час.

К установке принято 6 хозяйственно-питьевых и противопожарных насосов (4 рабочих, 2 резервных) марки К 90/55.

23821-01

В насосной станции установлена вакуум-установка, дренажные насосы и насосы подкачки воды в башню промывной воды. Перечень первичных средств пожаротушения см.альбом 8 стр.41.

4.3.8. Внутренний водопровод и канализация

В главном корпусе предусматривается устройство холодного и горячего водоснабжения для хозяйственно-питьевых и лабораторных нужд, а также хозяйственно-бытовая и производственная канализация. Для отвода атмосферных осадков с кровли сооружений запроектирована система водостоков с открытым выпуском на отмостку.

Подача хоз.-питьевой воды запроектирована от насосов, установленных в насосной станции П-го подъема. Хозяйственно-бытовые стоки отводятся самотеком в наружную канализационную сеть.

Основные показатели по водопроводу и канализации приведены в альбоме 3, раздел ВК.

5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Проект отопления и вентиляции главного корпуса выполнен на основании:

- технического проекта, утвержденного Госгражданстроем 29 июня 1986 г. № 242;
- архитектурно-строительных чертежей;
- задания технологов;
- действующих норм и правил.

Коэффициенты теплопередачи определены согласно СНиП II-3-79^{XX}.

Температура внутреннего воздуха и кратности по помещениям приняты согласно СНиП 2.04.02-84 и заданию технологического отдела.

Проект выполнен для наружной температуры ТН = -30°С (в соответствии со СН 227-82).

Теплоснабжение здания осуществляется от наружной тепловой сети.

Теплоноситель - вода с параметрами I50-70°С и 95-70°С (как вариант).

Присоединение системы отопления и теплоснабжения калориферов приточных систем - непосредственное.

В здании запроектирована двухтрубная система отопления с нижней разводкой, тупиковая. В качестве нагревательных приборов для административно-бытовых помещений приняты чугунные радиаторы МС-I40 с прокладками, выдерживающими температуру теплоносителя.

Отопление в зале фильтров и насосной осуществляется отопительно-вентиляционными агрегатами.

Воздухоудаление из системы отопления осуществляется через краны "Маевского", установленные на приборах, и воздушные краны, установленные в высших точках системы.

В здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и естественная.

Воздухообмен в зале фильтров определен из расчета ассимиляции влаги. Воздухообмен в помещении насосной определен из условий ассимиляции теплоизбытков от технологического оборудования.

Все воздуховоды, трубопроводы и приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии со СНиП 3.05.0I-85.

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.I. Общая часть

В объем электротехнической части проекта входит: электроснабжение, заземление и зануление силовое электрооборудование, автоматизация и технологический контроль, электроосвещение, связь и сигнализация.

23821-01

6.2. Электроснабжение

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники станции очистки воды поверхностных источников относятся к потребителям I категории (хозяйственно-питьевые и противопожарные насосы), остальные - к III категории.

Для электроснабжения потребителей станции на напряжении 0,4 кВ проектом предусматривается встроенная трансформаторная подстанция с силовыми трансформаторами мощностью 2х160 кВ.А.

Подсчет электрических нагрузок и выбор мощности силовых трансформаторов приведен в таблице № I.

Учет активной и реактивной мощности предусмотрен на стороне 0,4 кВ силовых трансформаторов.

Для компенсации реактивной мощности в помещении щита низкого напряжения устанавливаются две комплектные конденсаторные установки мощностью по 50 квар каждая, подключаемые к шинам 0,4 кВ подстанции.

Таблица № I

№№ пп	Наименование		Расчетная мощность кВт	квар	кВ.А	Примечание
I.	Расчетный максимум нагрузок	0,8/0,75	I92,82	I44,62	24I,0	
2.	Конденсаторная установка			I00		
3.	Расчетный максимум нагрузок с учетом компенсации реактивной мощности	0,97/0,24	I92,82	44,62	I98	
	Приняты к установке силовые трансформаторы				2х160	
	Коэффициент загрузки силовых трансформаторов $K_з$=0,62					

6.3. Заземление и зануление

Согласно ПУЭ-85 проектом предусматривается сооружение заземляющего устройства - общего для напряжений 6÷10 и 0,4 кВ.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4-х Ом.

Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года. Расчет заземления производится при привязке проекта к конкретным условиям с учетом характеристики грунта.

В качестве заземляющего устройства должны быть использованы естественные заземлители.

При недостаточности естественных заземлителей при привязке проекта необходимо выполнить дополнительное устройство в виде наружного контура у трансформаторной подстанции.

Проектом предусматривается зануление корпусов электрооборудования и металлических конструкций путем присоединения их к нулевой жиле кабеля, соединенной с нейтралью силового трансформатора.

6.4. Силовое электрооборудование

Все электродвигатели выбраны асинхронными с короткозамкнутым ротором с пуском от полного напряжения сети. Двигатели поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Напряжение питания электродвигателей ~380 В.

Распределение электроэнергии между потребителями осуществляется от распределительных шкафов ЩО-70 и шкафов ШРП-7000.

Пусковая и коммутационная аппаратура управления двигателями располагается в шкафах и ящиках ЯОИ 5901, ЯОИ 5101, Я5100, выпускаемых Ангарским электромеханическим заводом.

Для электродвигателей затворов, задвижек, фильтров и осветлителей со взвешенным осадком предусмотрены серийно изготавливаемые шкафы со сборками РТЗО-81, магнитные пускатели типа ПМЛ.

Для подключения крана предусмотрен силовой ящик типа ЯВПЗ с рубильником и предохранителями.

Шкафы и ящики с пусковой аппаратурой и с аппаратурой управления, устанавливаются в зоне видимости механизмов.

Распределение электроэнергии и присоединение электродвигателей к пусковым аппаратам выполняется кабелем марки АВВГ, прокладываемым по строительным конструкциям открыто на скобах, на кабельных конструкциях в лотках, а также в полиэтиленовых трубах в полу и в металлорукаве по стенам сооружений.

6.5. Автоматизация и технологический контроль

В соответствии со структурной схемой управления, принятой в проекте, оперативное управление и контроль за технологическим процессом очистки воды осуществляется оператором из помещения операторской.

Для этой цели предусмотрен щит с приборами, отражающими состояние технологического процесса и сигнализирующими отклонение от заданных значений основных технологических параметров.

На щите оператора предусмотрены показания:

- расхода сырой воды, поступающей на станцию;
- расхода чистой воды к потребителю;
- расхода промывной воды;
- уровней в резервуарах чистой воды;
- содержание остаточного хлора в РЧВ;
- светозвуковая сигнализация о достижении уровня пожарного запаса в РЧВ, потери напора на фильтрах, аварийном уровне в дренажном приямке, в башне промывной воды.

В зал фильтров и осветлителей вынесены показания:

- потери напора на фильтрах;

В проекте предусмотрено:

- автоматическое включение резервных хозяйственно-противопожарных насосов и их дистанционный пуск;
- автоматическое включение и выключение насосов подкачки промывной воды в башню от уровня воды в башне;
- автоматическое включение и выключение дренажных насосов от уровня воды в приямке;
- автоматическое поддержание температуры приточного воздуха и защита калорифера от замораживания;
- автоматическое включение резервного отопительно-вентиляционного агрегата при выходе из строя рабочего агрегата.

По отделению коагулянта предусмотрена схема автоматического регулирования дозы коагулянта путем изменения скважности работы насосов-дозаторов коагулянта в импульсном режиме.

Регулирование дозы коагулянта производится в зависимости от расхода сырой воды, поступающей на станцию.

Для узла приготовления и дозирования коагулянта предусмотрена сигнализация на щит оператора уровней в баках-хранилищах и расходных баках.

По отделению полиакриламида предусмотрена сигнализация на щит оператора уровней в расходных баках.

Все насосные агрегаты снабжены приборами давления.

6.6. Щиты

Для размещения аппаратуры контроля, управления, регулирования и сигнализации предусмотрены щиты: щит оператора ЩО, установленный в операторской; шкафы регулирования коагулянта ШРК1 и ШРК2 - в дозаторной; ящик управления приточной системой П-1-ЯОИ5101 - в приточной венткамере.

23821-01

6.7. Электрическое освещение

Проектом предусмотрено общее рабочее и аварийное освещение, переносное освещение.

Электрическое освещение выполнено в соответствии с ПУЭ-85, СН 357-77.

Освещенность помещений принята согласно СНиП II-4-79.

Выбор светильников проведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса. Светильники приняты с лампами накаливания и люминесцентными лампами.

Напряжение сети общего освещения - 380/220В, переносного - 36В.

Питание сетей рабочего и аварийного освещения предусмотрено от н/и щита ЩО-70, панелей № 5 и № 1.

В качестве групповых щитков приняты щитки осветительные типа ОЩВ и ЯОУ-8500.

Питающие сети выполняются кабелем АВВГ, прокладываемым по кабельным конструкциям и на скобах по стенам.

Групповые сети выполняются:

- кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах и с подвеской на тросе;
- проводом АПВ в винипластовых трубах по ограждению с защитой монтажным профилем, в коробах КЛ, при установке в них люминесцентных светильников;
- проводом АППВ скрыто в пустотах плит и под слоем штукатурки, открыто по гипсобетонным перегородкам.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

6.8. Связь и сигнализация

Рабочая документация связи и сигнализации разработана на основании заданий технологических отделов, "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП II6-80 Министерства связи СССР, ВНТП 6I-78, СНиП 2.04.09-84.

Телефонизация и радиофикация станции предусматривается от внешних сетей площадки. Телефонный кабельный ввод осуществляется кабелем ТПП 10х2х0,4. На вводе кабеля в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-10. Абонентская телефонная сеть выполняется проводом ПТПЖ 2х0,6 прокладываемым по стенам.

Для оперативного руководства подразделениями станции предусмотрена диспетчерская связь с применением коммутатора "Псков-25". Электропитание коммутатора осуществляется от сети переменного тока через собственное выпрямительное устройство.

Наружный ввод радиофикации выполнен кабелем ПРППМ 2х1,2 на вводе устанавливается абонентский трансформатор ТАМУ-10. Сеть радиофикации внутри здания выполняется проводом ПТПЖ 2х1,2 и ПТПЖ 2х0,6 открыто по стенам.

Электрочасофикация предусматривается от первичных электрочасов. Вторичные часы включаются в коробки КРТП-10, сеть часофикации выполняется проводом ПТПЖ 2х0,6.

Для оповещения о пожаре предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация с установкой прибора "Сигнал-42", устанавливаемого в помещении операторской.

Сеть пожарной сигнализации выполняется проводом ТРП 1х2х0,5, прокладываемым по стенам.

В качестве извещателей пожарной сигнализации применяются тепловые извещатели типа ИП 104-1 и дымовые типа ДИП-3, включаемые в отдельные лучи. Обслуживание приборов пожарной сигнализации определяется службой эксплуатации по договоренности с соответствующими организациями.

Подключение к внешним сетям связи и радиофикации выполняется при привязке проекта.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА

Для строительства принимается участок со спокойным рельефом и максимальным использованием уклона под гидравлическую посадку сооружений по высотной схеме очистки воды.

До начала привязки проекта необходимо выполнить весь комплекс технологических изысканий, связанных с определением качества воды конкретного источника водоснабжения и моделирования процессов обработки воды. По возможности следует изучить опыт эксплуатации сооружений, работающих на аналогичном качестве исходной воды.

По результатам технологических изысканий уточняются набор реагентов, их дозы и точки ввода.

Исходя из реальных условий привязки проекта уточняются:

- заглубление насосной станции II подъема из условия установки корпуса насосов под заливом (в соответствии со СНиП 2.04.02-84 п.7.4);
- место расположения промывной башни (рекомендуется на возвышении рельефа);
- вариант дренажного устройства фильтров;
- возможность самотечного выпуска аварийных стоков из насосной станции II подъема или откачки воды из приямка дренажными насосами;
- марки оборудования, арматуры, грузоподъемных механизмов и т.п. в соответствии с действующей на период привязки и строительства номенклатурой, а также с конкретными условиями поставки.

Произвести соответствующую корректировку проектной документации:

- заказ дифманометров с диафрагмой для измерения расхода (заполнить опросные листы по форме УОЛ-I-85 и РТ30-81);
- поставка и качество реагентов;
- объем автоматизации и технологического контроля;
- расчет заземления высоковольтных установок с учетом данных о токе замыкания на землю и характеристики грунта;

- тип и глубину заложения фундаментов (произвести контрольный расчет в конкретных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях);

- толщины ограждающих конструкций;

- нагрузки от снегового покрова и скоростного напора ветра (при отличных, провести корректировку несущих конструкций).

Проект разработан для условий производства работ в летнее время. При производстве работ в зимних условиях внести коррективы согласно СНиП 3.03.01-87.

gost.e-ecolog.ru