ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

901-03-230.87

Станция очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 1500 мг/л производительностью 50 тыс.м3/сутки

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

gost.e-ecolog.ru

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4
Заказ №4122 Инв.№ 22047-01 тираж 400
Сдано в печать 5.08. 1987г цена 0-99

Типовые материалы для проектирования

901-03-230.87

Станция очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 1500 мг/л производительностью 50 тыс.м3/сутки

Состав проекта:

Альбом I - Пояснительная записка

Альбом П - Чертежи

Альбом I

Разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий

Утвержден Госгражданстроем 13 февраля 1985 г. Приказ № 43

22047-01

Главный инженер института А.Г.Кетаов

Главный инженер проекта Е.А.Беляева

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	4
I.I. Введение	6
I.2. Технико-экономические показатели	
2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	12
2.I. Условия строительства и технические условия на проектирование	12
2.2. Объемно-планировочное и конструктивное решение	13
2.2.I. Блок входных устройств, отстойников и фильтров	13
2.2.2. Реагентное хозяйство	14
2.2.3. Служебный корпус	15
2.3. Отделка и мероприятия по защите емкостей от коррозии	15
2.4. Расчетные положения	16
2.5. Соображения по производству работ	20
2.6. Гидравлические испытания емкостных сооружений	20
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	23
3.I. Состав запроектированных сооружений	23
3.2. Структура компоновочных решений станции и область применения	23
3.3. Характеристика и параметры блока входных устройств, отстойников и фильтров	24
3.3.I. Технологическая схема очистки воды	24
3.3.2. Характеристика и расчетные параметры сооружений	26
3.3.2.I. Входные устройства	26
3.3.2.2. Камеры хлопьеобразования	27
3.3.2.3. Горизонтальные отстойники	28

Стр.

3.3.2.4. Скорые фильтры 29
3.4. Характеристика и параметры реагентного хозяйства 30
3.4.1. Реагентное хозяйство на 2 реагента 30
3.4.2. Реагентное хозяйство на 5 реагентов 33
3.5. Служебный корпус 36
4. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 38
5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 41
5.1. Общая часть 41
5.2. Электроснабжение 41
5.3. Заземление 41
5.4. Зануление 42
5.5. Силовое электрооборудование 42
5.6. Автоматизация и технологический контроль 43
5.7. Электрическое освещение 45
5.8. Молниезащита 46
5.9. Связь и сигнализация 46
6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА 49

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Введение

Настоящая рабочая документация выполнена в соответствии с планом типового проектирования ЦНИИЭП инженерного оборудования на 1986 г. Проект, положенный в основу данной документации, утверждён Государственным комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР (приказ № 43 от 13 февраля 1985 г.).

Проект разработан в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН 227-82, а также с учетом требований СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

Станция предназначена для очистки воды поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ до 1500 мг/л.

Водоочистные сооружения станции в основном предназначены для хозяйственно-питьевых водопроводов, но могут также применяться и для других потребителей, использующих воду питьевого качества.

Очищенная и обеззараженная вода должна соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая".

В составе проекта разработаны следующие сооружения водоочистной станции:

- блок входных устройств, отстойников и фильтров (3 варианта входных устройств: с вихревыми смесителями, с контактными камерами и микрофильтрами);
- реагентное хозяйство (на 2 и 5 реагентов);
- служебный корпус.

В составе проектов разработаны переходные галереи, связывающие все выше перечисленные здания в единый эксплуатационный блок.

Основные водоочистные сооружения выполнены в нескольких вариантах, рассчитанных на различное качество водоисточников и учитывающих принятую технологию обработки воды и состав реагентного хозяйства.

Разработанные типовые проекты могут использоваться как при строительстве новых водопроводных станциях, так при расширении и реконструкции существующих водоочистных комплексов.

В разработанном проекте технология, оборудование, строительные решения, организация труда и производства соответствуют новейшим достижениям отечественной и зарубежной науки и техники.

Типовой проект разработан в соответствии с действующим нормам и правилам и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружений.

Главный инженер проекта Е.А.Беляева

I.2. Технико-экономические показатели.

Технико-экономические показатели определены в соответствии с данными соответствующих разделов разработанных типовых проектов входящих в комплекс водоочистных станций и приведены в таблице.

№№ п/п	Наименование показателей	Един. измер.	Значения показателей. Станция очистки воды. Вариант с вихревыми смесителями	Вариант с контактными камерами	Вариант с микрофильтрами	Примечание
I	2	3	4	5	6	7
I	Производительность сооружений	тыс. м3/сут.	50	50	50	
2	Общая сметная стоимость	тыс.руб.	I353,I7	I593,86	I72I,83	
3	Стоимость строительно-монтажных работ	тыс.руб.	I2I6,5I	I4I7,03	I502,39	
4	Сметная стоимость на расчётную единицу	руб.	27063,4	3I877,2	34436,6	
5	Строительный объём	$м^3$	40942,7	4835I,8	55837,8	
6	Площадь участка	га	4,43	4,43	4,54	Показатели генплана
7	Площадь застройки	га	I,23	I,29	I,33	-"-

I	2	3	4	5	6	7
8	Потребная мощность электроэнергии	кВт	II7,2	I78,2	I90,3	
9	Расход тепла	ккал/ч	692870	9I7230	997230	
I0	Численность работающих	чел.	42	42	45	
II	Приведенные затраты	тыс.руб.	478,9	680,3	708,I	
I2	Себестоимость обработки I м3 воды	коп.	I,52	2,42	2,50	
I3	Продолжительность строительства	мес.	24,5	26	3I	

Примечания: I. Проектируемая себестоимость обработки воды определена только исходя из проектируемого комплекса водоочистных сооружений.

2. Численность персонала является ориентировочной. Фактическая штатная численность персонала определяется на действующем предприятии с учётом лимитов по труду и сложившихся конкретных условий эксплуатации.

Таблица технико-экономических показателей зданий и сооружений входящих в состав станции очистки воды.

Наименование показателей	Един. измерения	Блок входных устройств, отстойников и фильтров		
		Вариант с вихревыми смесителями (ТП 901-3-222.86)	Вариант с контактными камерами (ТП 901-3-223.86)	Вариант с микрофильтрами (ТП 901-3-224.86)
I	2	3	4	5
Производительность сооружений	тыс. м3/сут.	50	50	50
Общая сметная стоимость	тыс.руб.	933,23	1013,98	1141,95
Стоимость строительно-монтажных работ	тыс.руб.	853,03	926,69	1012,05
Сметная стоимость на расчётную единицу	руб.	18660,0	20280,0	22839,0
Строительный объём	$м^3$	32623,0	35446,0	42932,0
Общая площадь	$м^2$	2431,0	2570,0	3480,0
Численность работающих	чел.	6	6	6

1	2	3	4	5
Потребная мощность электроэнергии	кВт	37,2	38,2	50,3
Расход тепла	ккал/ч	271300	290000	370000
Трудозатраты построечные	чел.дн.	12620,08	13562,82	14974,66
То же, на расчетную единицу	чел.дн.	252,4	271,26	299,49
Расход основных строительных материалов:				
Цемент, приведенный к М-400	т	1267,6	1409,4	1547,3
То же, на расчетную единицу	т	25,35	28,19	30,95
Сталь, приведенная к А-I и С 38/23	т	696,9	731,4	796,1
То же, на расчетную единицу	т	13,93	14,62	15,91

Наименование показателей	Един. измер.	Реагентное хозяйство на 2 реагента (ТП 90I-3-231.87)	Реагентное хозяйство на 5 реагентов (ТП 90I-3-232.87)	Служебный корпус (ТП 90I-9-16.86)
I	2	3	4	5
Производительность сооружений	тыс. м3/сут.	50	50	50
Общая сметная стоимость	тыс.руб.	3I8,43	478,37	I0I,5I
Стоимость строительно-монтажных работ	тыс.руб.	292,39	4I9,25	7I,09
Сметная стоимость на расчётную единицу	руб.	6368,6	9567,4	2030,2
Строительный объём	$м^3$	6385,0	I097I,I	I934,7
Общая площадь	$м^2$	I490,5	2254,3	495,6
Численность работающих	чел.	2I	24	I5
Потребная мощность электроэнергии	кВт	25	85	55
Расход тепла	ккал/ч	267570	473230	I54000

I	2	3	4	5
Трудозатраты построечные	чел.дн.	5794,87	9308,36	I352,4
То же, на расчетную единицу	чел.дн.	II5,90	I86,I6	27,05
Расход основных строительных материалов:				
Цемент, приведенный к М-400	т	37974	858,52	99,69
То же, на расчетную единицу	т	7,59	I7,I7	I,95
Сталь, приведенная к классам А-I и С 38/23	т	I22,33	I57,58	I7,98
То же, на расчетную единицу	т	2,45	3,I5	0,36

Примечание: Расчётный показатель - I000 $м^3$/сут. обрабатываемой воды (всего 50 единиц).

2. Архитектурно-строительная часть.

2.1. Условия строительства и технические условия на проектирование.

Типовой проект станций разработан в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию" СН 227-82, а также с серией 3.900-3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

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

- расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 30°С;
- скоростной напор ветра для I географического района СССР - 0,265 КПа (27 кгс/м2);
- поверхностная снеговая нагрузка для III географического района СССР - 0,981 КПа (100 кгс/м2);
- рельеф территории спокойный, грунтовые воды отсутствуют;
- грунты непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:
- плотность грунта γ = 1,8 т/м3;
- нормативный угол внутреннего трения φ = 0,49 рад (28°);
- модуль деформации нескальных грунтов E=14,7 МПа (150 кгс/см2);
- коэффициент безопасности по грунту K_{Γ} = 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.

2.2. Объемно-планировочное и конструктивное решение.

2.2.I. Блок входных устройств, отстойников и фильтров.

а) Объемно-планировочное решение блока выполнено с учетом основных положений ГОСТ 23837-79 и ГОСТ 23838-79.

Блок состоит из трех основных частей, связанных между собой единым технологическим процессом - зала фильтров, отстойников и входного устройства.

Входные устройства разработаны в трех вариантах:

I. С вихревыми смесителями;

2. С контактными камерами;

3. С микрофильтрами.

Зал фильтров соединен галереей с помещением входных устройств. Кроме того, блок соединен галереями с реагентными и служебными корпусами.

б) Конструктивной схемой зала фильтров и микрофильтров является одноэтажный сборный железобетонный каркас пролетом I8 м высотой до низа балок покрытия 8,4 м - для зала фильтров, и пролетом I2 м с высотой до низа балок покрытия I2 м - для микрофильтров. Стены панельные с кирпичными вставками.

Помещения контактных камер и вихревых смесителей выполняются из кирпича.

Для стен зала фильтров и микрофильтров приняты керамзитобетонные панели γ =900 кг/м3.

Кладка кирпичных стен, вставок и перегородок выполняется из керамического кирпича КРI00/I800/I5/ ГОСТ 530-80. на растворе марки 50.

Горизонтальная гидроизоляция стен производится цементно-песчаным раствором состава I:2 слоем толщиной 20 мм.

в) Наружные поверхности кирпичных стен выкладываются под расшивку швов. Кирпичные вставки штукатурятся и разделываются под панели горизонтальными швами. Стыки панелей заделываются цементным раствором. Предел огнестойкости стыка не менее 0,75 часа. Внутренняя отделка помещений и конструкция полов дана на листах проекта.

г) Фильтры, отстойники и контактные камеры выполняются в сборно-монолитном железобетоне. Панели стен - типовые по серии 3.900-3 вып.4/82 и 3/82.

Вихревые смесители и микрофильтры выполняются из монолитного железобетона.

2.2.2. Реагентное хозяйство.

- Реагентное хозяйство на 2 основных реагента.

Здание реагентного хозяйства разработано с применением сеток колонн 6х6 м для многоэтажных зданий. Здание состоит из двух частей: полуподземного отделения баков коагулянта размером 16,9х27,4м и двухэтажной части размером 12,0х30,0 м.

Двухэтажная часть в осях 4-9 выполнена по серии 1.020-1/83, высота этажа 4,2 м.

Здание реагентного хозяйства соединяется с блоком входных устройств переходной галереей длиной 18 м, шириной 3 м.

- Реагентное хозяйство на 5 реагентов.

Здание отделения реагентного хозяйства разработано с применением сеток колонн 12х6 м для одноэтажных зданий. Размеры здания в плане 12,0х36,0 м, высота до низа балок перекрытия 8,4 м.

Ограждающие конструкции - керамзитобетонные панели самонесущие с кирпичными вставками в местах дверных проемов. Подвальные помещения выполняются из сборных бетонных блоков.

Фундаменты под здание - монолитные железобетонные.

2.2.3. Служебный корпус.

Здание служебного корпуса 2-х этажное, разработано с применением сеток колонн 6х6 м для многоэтажных зданий, по серии I.020-I/83, размеры в осях в плане I8,0xI2,0 м, высота этажа 3,6 м.

Здание служебного корпуса соединяется с блоком входных устройств переходной галереей длиной I2,0 м, шириной 3 м.

Ограждающие конструкции - керамзитобетонные самонесущие панели γ =900 кг/м3 с кирпичными вставками в местах дверных проемов из керамического кирпича КРI00/I800/I5/ ГОСТ 530-80.

Наружные поверхности кирпичных вставок выполняются с расшивкой швов и окраской под панели цементно-перхлорвиниловыми красками светлых тонов.

Горизонтальная гидроизоляция стен производится цементно-песчаным раствором состава I:2 слоем толщиной 20 мм на отм. - 0,030 м.

Стыки панелей заделываются цементным раствором. Предел огнестойкости стыка не менее 0,I5 часа.

Внутренняя отделка помещений выполнена в соответствии с СНиП 2.04.02-84.

Конструкция полов разработана по указаниям СНиП П-В.8-7I*.

2.3. Отделка и мероприятия по защите емкостей от коррозии.

Блок входных устройств, отстойников и фильтров.

Внутренние поверхности стен монолитных емкостей, монолитных участков сборных емкостей, а также днищ торкретируются на толщину 25 мм с последующим железнением. Торкретштукатурка наносится слоями за два раза.

Внешние поверхности стен монолитных емкостей и монолитных участков сборных емкостей затираются цементным раствором.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-76 за три раза по огрунтовке Х-010 за 2 раза.

Закладные детали для сварки несущих конструкций оцинковываются.

Для защиты конструкций в здании реагентного хозяйства разработан проект антикоррозионной защиты - марка А3.

2.4. Расчетные положения.

Расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84.

Панели стен фильтров рассчитаны как балочная плита, на гидростатическое давление воды и боковое давление загрузки фильтров.

Панели наружных стен отстойников рассчитаны как балочная плита, загруженная гидростатическим давлением воды и боковым давлением грунта при различных их комбинациях. Панели внутренних продольных стен рассчитаны как балочная плита, загруженная гидростатическим давлением воды. Панели торцевых стен отстойника и камеры хлопьеобразования работают как плита, защемленная по трем сторонам и свободно опертая по четвертой, загруженная гидростатическим давлением воды. Внутренняя стена камеры хлопьеобразования работает как консоль, загруженная гидростатическим давлением воды.

Панели продольных стен контактной камеры рассчитаны как балочная плита, загруженная гидростатическим давлением воды.

Панели торцевых стен контактной камеры работают как плита, защемленная по трем сторонам и свободно опертая по четвертой, загруженная гидростатическим давлением воды.

Стены вихревого смесителя работают как панели, защемленные по трем сторонам со свободным верхним краем.

Схема нагрузок фильтра

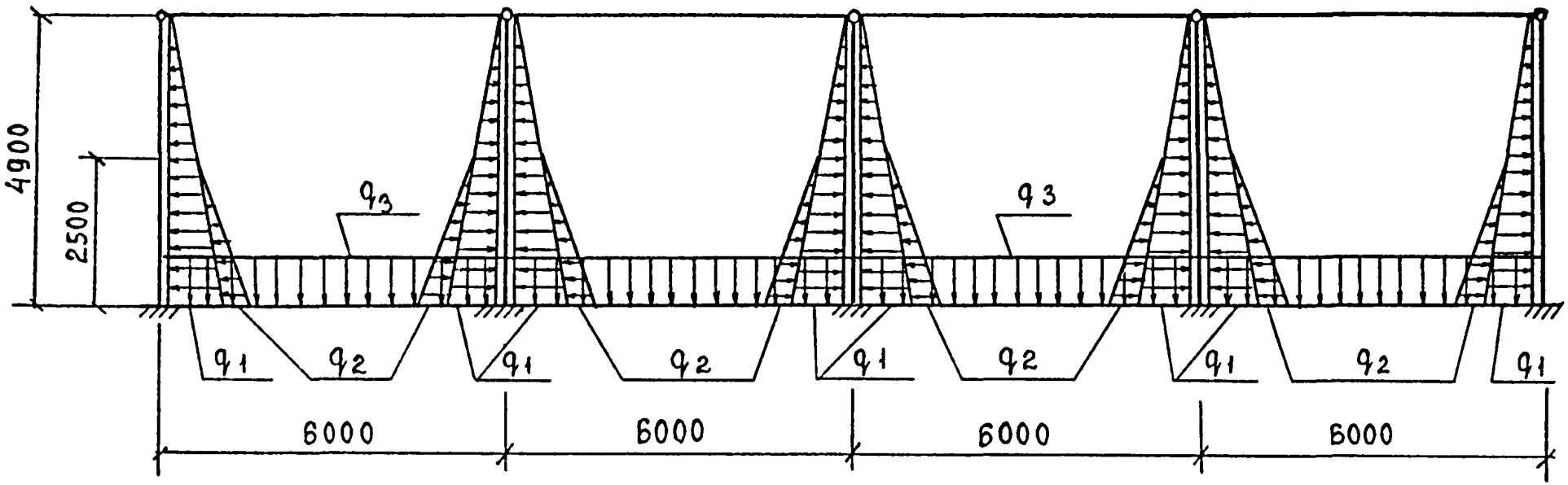

Таблица нагрузок

Нагрузки		
q1	q2	q3
Величины нагрузок		
кН/м2		
49	7	49

901-03-230.07 (1)

СХЕМА НАГРУЗОК ОТСТОЙНИКА

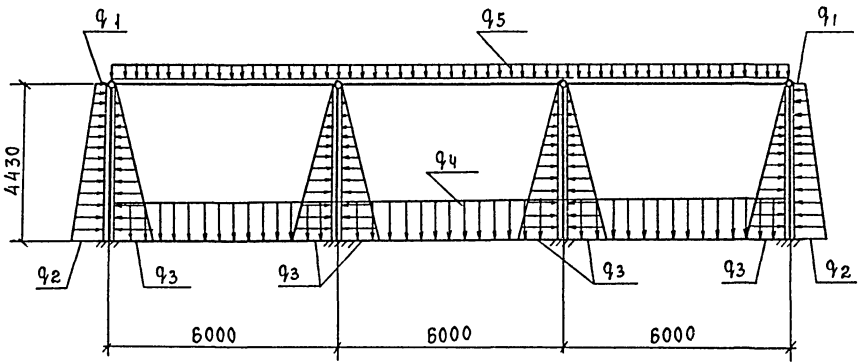

ТАБЛИЦА НАГРУЗОК

НАГРУЗКИ				
q_1	q_2	q_3	q_4	q_5
ВЕЛИЧИНЫ НАГРУЗОК				
КН/м2				
4,2	37,2	44,3	44,3	8,04

Схема нагрузок контактной камеры

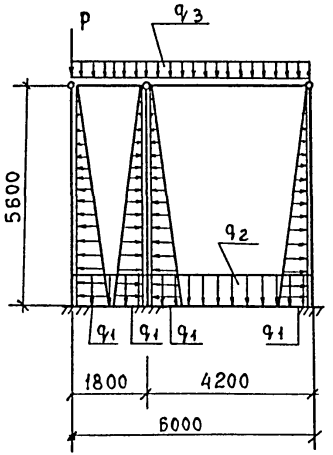

Таблица нагрузок

Нагрузки			
q_1	q_2	q_3	P
Величины нагрузок			
кН/м2	кН/м2	кН/м3	кН/м
56	56	8.04	27.3

Стены микрофильтров рассчитаны как плиты, загруженные гидростатическим давлением воды.

Днище и стены баков растворных, хранилищных коагулянта рассчитаны аналогично, но для раствора принята γ =1,3 т/м3.

2.5. Соображения по производству работ.

Проект разработан для условий производства работ в летнее время. При производстве работ в зимнее время в проект должны быть внесены коррективы, соответствующие требованиям производства работ в зимних условиях согласно действующим нормам и правилам.

Земляные работы

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76 и СНиП 3.05.04-85. Способы разработки котлована и планировка дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания. Обратная засыпка грунта должна производиться слоями 25-30 см равномерно по периметру с уплотнением.

Строительно-монтажные работы

Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии со СНиП III-15-76, III-17-78, III-16-80, 3.04.03-85, III-4-80, с соблюдением действующих правил техники безопасности. Кроме того, монтаж сборных железобетонных элементов должен производиться с учетом указаний серий, где эти элементы разработаны.

Необетонируемые закладные детали колонн, плит, балок и соединительные элементы из углеродистой стали должны быть защищены цинковым покрытием толщиной 120÷180 мкм (п.2.45 СНиП 2.03.11-85) наносимым способом металлизации распылением, и 60÷100 мкм - способом горячего цинкования.

Бетонные работы

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП Ш-15-76 и других глав СНиП.

Перед бетонированием днища емкостей установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту.

Днище бетонируется непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос принимается с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжения вновь уложенного бетона с ранее уложенным до начала схватывания ранее уложенного бетона. Уложенная в днище бетонная смесь уплотняется вибраторами, поверхность выравнивается вибробрусом.

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

- прочность и плотность бетона;
- соответствие размеров и отметок днища проектным данным.

Монтаж панелей

К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступить при достижении бетоном днища 70% проектной прочности. Непосредственно перед установкой панелей пазы днища очищаются и обрабатываются пескоструйным аппаратом, промываются водой под напором и на дно паза наносится выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора до проектной отметки.

При монтаже панелей особое внимание уделять замоноличиванию панелей в днище и выполнению стыков между собой (см.указания серии 3.900-3, вып.2/82).

Бетонирование монолитных участков

После установки панелей и заделки их в пазах днища производится бетонирование монолитных участков.

Инвентарная опалубка при бетонировании устанавливается с внутренней стороны стены на всю высоту, а с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования с наращиванием по мере бетонирования.

Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках и не должны пересекать стык насквозь.

2.6. Гидравлическое испытание емкостных сооружений.

Гидравлическое испытание на водонепроницаемость емкостных сооружений производится после достижения бетоном проектной прочности, их очистки и промывки. Емкости наполняются водой до устройства гидроизоляции и обсыпки грунтом, а в реагентных емкостях и до выполнения специальной антикоррозионной защиты (см.СНиП 3.05.04-84 п.п.7.31÷7.35).

Наполнение емкости производится в два этапа:

I - наполнение на высоту 1 м с выдержкой в течении суток

П - наполнение до проектной отметки.

Емкости, наполненные водой до проектной отметки, следует выдержать не менее трех суток.

Емкость признается выдержавшей гидравлическое испытание, если убыль воды в нем за сутки не превышает 3 литров на I м2 смоченной поверхности стен и днища, при отсутствии струйных утечек в стенах и швах стен, а также увлажнения грунта в основании.

При наличии струйных утечек или увлажнения грунта основания испытания прекращаются и возобновляются повторно после ремонта дефектных мест.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Состав запроектированных сооружений.

В составе очистной станции разработаны следующие здания и сооружения:

1. Блок входных устройств, отстойников и фильтров (3 варианта):
- вариант с вихревыми смесителями (основной вариант);
- вариант с контактными камерами;
- вариант с микрофильтрами.

2. Реагентное хозяйство (с переходной галереей):
- на 2 реагента (основной вариант);
- на 5 реагентов.

3. Служебный корпус (с переходной галереей).

Каждое из зданий и сооружений станции (в том числе и каждый вариант их решения) выпущены отдельными типовыми проектами.

Многовариантное решение типовых проектов позволит гибко использовать их в зависимости от качества воды в конкретном водоисточнике и методов ее обработки, что в свою очередь позволит расширить область применения типовых проектов.

3.2. Структура компоновочных решений станции и область применения.

Разработанные типовые проекты водоочистных сооружений в зависимости от качества исходной воды и методов её обработки позволяют принять три типа компоновочных решений станции, отличающихся входными устройствами и составом отделений реагентного хозяйства:
- с вихревыми смесителями (основной вариант) при обработке тремя основными реагентами (сернокислым алюминием, полиакриламидом и жидким хлором);

- с контактными камерами при обработке воды шестью реагентами (сернокислым алюминием, полиакриламидом, жидким хлором, известью, активным углем и кремнефтористым натрием);
- с микрофильтрами при обработке воды как только тремя основными реагентами, так и дополнительными реагентами.

Вариант с вихревыми смесителями применяется при относительно мало загрязненных водоисточниках без привкусов запахов.

При наличии привкусов и запахов в водоисточнике, превышающих норму (> 2 баллов) и требующих дополнительной обработки воды активным углем, применяется вариант с контактными камерами.

Вариант с микрофильтрами применяется при наличии в водоисточнике больших количеств планктона (при среднемесячном содержании свыше 1000 клеток фитопланктона в 1 мл воды и продолжительности не менее одного месяца).

Реагентная обработка воды зависит от наличия привкусов и запахов в водоисточнике, а также необходимости подщелачивании, стабилизации и фторирования.

Структура компоновочных решений станции в зависимости от качества воды в источнике приведена в альбоме П на листе ТХ-1.

3.3. Характеристика и параметры блока входных устройств, отстойников и фильтров.

3.3.1. Технологическая схема очистки воды.

Вариант с вихревыми смесителями.

Вода, подаваемая на станцию, поступает в вихревые смесители. Перед смесителями в трубопроводы сырой воды вводится хлор для предварительного хлорирования и коагулянт. На выходе из смесителя в воду дозируется флокулянт (полиакриламид), затем она поступает в камеры хлопьеобразования встроенные в горизонтальные отстойники.

В проекте предусмотрены места ввода для дополнительных реагентов: извести и кремнефтористого натрия.

После осветления на сооружениях первой ступени, вода поступает на скорые фильтры. Проектом предусматривается возможность ввода флокулянта перед фильтрами.

Отфильтрованная и обеззараженная вода хлором, поступает в резервуары чистой воды, где обеспечивается контакт воды с хлором, хранение неприкосновенного пожарного запаса и регулирование неравномерности водопотребления.

Из резервуаров вода по всасывающим трубопроводам поступает в насосную станцию II подъёма и далее подается потребителям.

В соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84 (п.6.4) проектом предусматривается возможность повторного использования промывных вод фильтров, а также обработка осадков отстойников и дальнейшее их обезвоживание и складирование. При обосновании допускается сброс их в водотоки или водоёмы при соблюдении требований "Правил охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами".

Вариант с контактными камерами.

Поступающая на станцию вода подаётся в две контактные камеры; перед камерами вводится хлор, а в их среднюю часть - активный уголь. Часть воды (примерно I/6 общего расхода станции) предварительно пропускается через вихревые смесители малой ёмкости, в которые вводится известь для подщелачивания; вместе с растворённой известью вода поступает в начало обеих контактных камер, где смешивается с основным потоком обрабатываемой воды. Введение коагулянта предусматривается в последней части камер, которые выполнены в виде коридорного смесителя с дырчатыми перегородками. На выходе из камер вводится флокулянт, а затем вода транспортируется в камеры хлопьеобразования.

В остальном технологическая схема обработки воды аналогична варианту с вихревыми смесителями.

Вариант с микрофильтрами

Вода, подаваемая на станцию, поступает для предварительной очистки от планктона на микрофильтры. Попадая внутрь барабанов микрофильтров, вода проходит через микросетку, в ней задерживается до 95% количества фитопланктона. Отфильтрованная вода поступает в емкостную ячейку микрофильтра, затем через водослив в сборные каналы, а далее по трубопроводу, куда вводится хлор, подается в контактную ёмкость, расположенную под микрофильтрами, где предусмотрен ввод полного набора реагентов, что и в варианте с контактными камерами. Основной поток, пройдя контактную емкость и встроенный смеситель с дырчатыми перегородками (в начало этого смесителя вводится коагулянт), смешивается с той частью воды, которая прошла через вихревой смеситель и поступает в транспортирующие каналы; в общий поток воды вводится флокулянт. Далее вода попадает в распределительный канал, из которого поступает в камеры хлопьеобразования.

В остальном технологическая схема обработки воды аналогична описанным выше.

Во всех вариантах системы коммуникаций внутри здания предусматривают возможность отключения и обвода отдельных частей сооружений.

3.3.2. Характеристика и расчетные параметры сооружений.

3.3.2.I. Входные устройства

Вариант с вихревыми смесителями

Приняты два вихревых смесителя пирамидальной конструкции. Исходная вода подается в нижнюю часть смесителя со скоростью I,2-I,3 м/с, поднимаясь кверху она перемешивается с реагентом, собирается желобами и отводится в сборный карман, откуда по трубопроводам подается к камерам хлопьеобразования. Время пребывания воды в смесителе около I мин., скорость восходящего потока под водосборным устройством 40 мм/с.

Вариант с контактными камерами

Контактные камеры применены для обеспечения необходимого интервала во времени между вводами реагентов: хлора, активного угля и коагулянта, и рассчитаны на время пребывания воды около I5-I6 мин.

Каждая камера состоит из четырех продольных коридоров, последний по ходу воды коридор разделен на три горизонтальных канала. В верхнем канале установлены две дырчатые перегородки для перемешивания коагулянта и флокулянта.

Вихревой смеситель малой ёмкости, предназначен для перемешивания и растворения извести. Для создания оптимальных условий смешения предусмотрена возможность регулирования подачи воды с помощью задвижек.

Вариант с микрофильтрами

Для выделения из воды фито и зоопланктона приняты к установке 6 модернизированных микрофильтров МФМ I,5х2,8 производительностью 500 $м^3$/час; 5 микрофильтров рабочих, один резервный.

Под микрофильтрами размещается контактная ёмкость, рассчитанная на время пребывания в ней около I5 мин. В общую камеру с микрофильтрами и контактной ёмкостью встроен коридорный смеситель с двумя дырчатыми перегородками. В начало смесителя вводится коагулянт, затем с разрывом - флокулянт.

Назначение и расчетные параметры малого вихревого смесителя полностью аналогичны смесителю в варианте с контактными камерами.

3.3.2.2. Камеры хлопьеобразования

В проекте приняты вихревые камеры хлопьеобразования встроенные в горизонтальные отстойники. Ширина камер и количество их увязаны с размерами отстойников и приняты размером 6,0х6,0 м в количестве 6 шт.

Камеры хлопьеобразования запроектированы комбинированного типа: с вертикальными и наклонными стенками, угол между наклонными стенками составляет около 60 градусов.

Время пребывания воды в камере I2 мин., скорость восходящего потока на выходе из камеры 4,2 мм/с.

Распределение воды по камере осуществляется дырчатыми трубами.

Для улучшения гидравлического режима восходящего потока предусмотрены две поперечные перегородки, рассекающие камеру на равные отделения.

Для непосредственного контроля и наблюдения за процессом формирования хлопьев запроектирован смотровой павильон.

3.3.2.3. Горизонтальные отстойники

В проекте принято 6 отстойников длиной 5I,0 м, шириной 6,0 м.

Расчетная скорость выпадения взвеси принята 0,35 мм/с, применение полиакриламида позволяет увеличить её на 20%, отсюда скорость составляет 0,42 мм/с.

Расчетная скорость горизонтального движения воды в начале отстойника составляет 6 мм/с.

Отстойники имеют комбинированную систему сбора воды: рассредоточенную (перфорированными желобами) и торцевую (водосливными желобами).

Необходимость применения той или иной системы или их совместное использование определяется в эксплуатации в зависимости от качества обрабатываемой воды.

Переключение и регулирование осуществляется с помощью шиберов.

Удаление осадка из отстойников предусмотрено гидравлическим способом через перфорированные трубы, уложенные в днище отстойника.

Для визуального наблюдения и контроля за процессом сброса осадка в сточной трубе предусмотрен патрубок, выведенный в открытый лоток.

В проекте приведены технические рекомендации по установки в отстойниках тонкослойных блоков. Расчет отстойников выполнен в соответствии со СНиП 2.04.02-84 (п.6.64), исходя из удельной нагрузки 3,2 $м^3/ч \cdot м^2$.

Конструктивное решение тонкослойных блоков выполнено по рекомендации НИИ КВОВ АКХ им.Памфилова.

Промышленное изготовление блоков в настоящее время не налажено, изготовить их можно только хозспособом на месте или на специальном производственном участке, экспериментальный проект которого разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования (шифр Э-I720).

3.3.2.4. Скорые фильтры

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

В проекте даны технологические решения вариантов фильтра с безгравийным дренажом из щелёванных полиэтиленовых труб и полимербитонным дренажом, возможность применения которых определяется при привязке.

Всего принято I0 фильтров с боковым каналом, размером в плане 6х9 м с полезной площадью 4I,4м^2.

Скорость фильтрации составляет:

- при работе всех фильтров - 5,5 м/ч;
- при одном фильтре, выключенным на промывку - 6,I5 м/ч;
- при одном фильтре на ремонте, другом на промывке - 6,9 м/ч.

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

Промывка фильтров принята с расчетной интенсивностью I5 л/с·м^2, расход воды на I промывку - 620 л/с.

Подача промывной воды предполагается специальными насосами, устанавливаемыми в насосной станции II подъёма. Рекомендуемые насосы - Д2500-I7; Q = 2500 м^3/час, Н = I7 м, N = I35 кВт (один рабочий, один резервный).

Каждый фильтр оборудуется звуковой сигнализацией необходимости промывки, включающейся по достижению предельной потери напора.

3.4. Характеристика и параметры реагентного хозяйства.

Как указывалось выше, реагентное хозяйство разработано в 2^X вариантах: на 2 реагента и на 5 реагентов.

Типовой проект реагентного хозяйства на 2 реагента является составной частью реагентного хозяйства на 5 реагентов.

В составе реагентного хозяйства на 2 реагента разработана переходная галерея, связывающая его с блоком входных устройств, отстойников и фильтров в единый эксплуатационный узел. В этой же галерее прокладываются все трубопроводы, транспортирующие растворы и суспензии реагентов к месту их ввода.

3.4.I. Реагентное хозяйство на 2 реагента состоит из отделений коагулянта и полиакриламида (основных реагентов), а также ряда вспомогательных помещений: дозаторной, воздуходувной, операторской, венткамер и других служебных и бытовых помещений.

Данные по принятым дозам и суточному расходу реагентов, включая жидкий хлор, который обязательно используется на станции для обработки воды сведены в таблицу.

№№ п/п	Наименование реагентов	Доза, мг/л	Суточный расход, т
I	2	3	4
I	Коагулянт - сернокислый глинозем ТУ II3-08-53I-83		
	а) по безводной соли	80	4,4
	б) по товарному продукту с содержанием безводного $Al_2(O_4)_3$ 33,5%	240	I3,2

1	2	3	4
2	Полиакриламид СТУ-70401-66 и ВТУ-22-62		
	а) по чистому продукту	1,0	0,055
	б) по товарному продукту с содержанием активной части 8%	12,5	0,69
3	Жидкий хлор, ГОСТ 6718-68		
	а) для первичного	6	0,33
	б) для вторичного	2	0,11

Отделение коагулянта

Коагулянт доставляется на станцию автомобилями-самосвалами и с пандуса сгружается в растворные баки, где замачивается водой и барбатируется воздухом. Приготовленный крепкий раствор (около 17% концентрации считая по чистой безводной соли) после 4-6 часового отстаивания перекачивается в баки-хранилища. Далее по мере необходимости крепкий раствор перекачивается в расходные баки, где концентрация его доводится до рабочей (8%).

Растворные баки приняты размером в плане 6,0х4,5, высотой 4,8 м.

Объем каждого бака 90,0 м^3, объем загрузочной части 73 м^3, отстойной - 17,0 м^3.

Общий объем трёх баков составляет 270,0 м^3, что в пересчёте на приём сухого продукта составляет около 135 т (из расчёта 1,8-2,0 м^3 объема бака на 1 т коагулянта). Указанный объём обеспечивает 9-10 суточный запас 17% раствора реагента. Для растворения коагулянта баки оборудованы системой воздушного барботажа с расчетной интенсивностью 8-10 л/сек на 1 м^2, а также системой гидросмыва осадка.

Общая ёмкость растворных баков обеспечивает одновременный приём реагента из 2^X железнодорожных вагонов по 60 т каждый. Из отстойной части растворных баков после 4-6 часового отстаивания крепкий раствор коагулянта забирается поплавком и перекачивается насосами марки Х-20/I8-К-С в баки-хранилища раствора коагулянта размером в плане 6,0х6,0 м, высотой 4,8 м. Принято 4 бака-хранилища, объем каждого бака I4I,5 $м^3$, общий объем составит 566 $м^3$, что обеспечивает запас реагента на 25 суточное потребление из расчета расхода I7% концентрации раствора коагулянта в количестве 22,I $м^3$/сутки. Общий объем растворных баков и баков-хранилищ обеспечивает 35 суточный запас реагента.

Из баков-хранилищ крепкий раствор коагулянта перекачивается теми же насосами Х-20/I8-К-С в расходные баки размером в плане 3,0х3,3 м высотой 2,8 м, где разбавляется водой до 8% концентрации. Емкость каждого из 2^X расходных баков рассчитана на сработку в течение 8 часов.

Для растворения коагулянта в растворных баках и перемешивания раствора в баках-хранилищах и расходных баках предусмотрен барбатаж воздухом, подаваемым от воздуходувок.

Приняты четыре воздуходувки марки ВК-I2МI (в том числе одна резервная) производительностью I2 $м^3$/мин.

Для дозирования раствора коагулянта предусмотрены насосы-дозаторы марки НД-2,5 I000/I6К (два рабочих, один резервный). Все ёмкости для коагулянта защищаются от коррозионного воздействия раствора специальным покрытием. Растворные баки, кроме того, оборудованы предохранительной броневой изоляцией.

Отделение полиакриламида (ПАА)

Полиакриламид поступает на станцию в полиэтиленовых мешках весом 75-I00 кг, упакованных в деревянные ящики и хранится на складе в 2 яруса, что обеспечивает, примерно, месячное потребление. С помощью кран-балки полиакриламид подается к специальной лопастной мешалке УРП-3, где приготавливается крепкий раствор I% концентрации. Объём мешалки I,2 $м^3$, при суточном расходе раствора 5,45 $м^3$ потребуется 4-5 приготовлений в сутки.

Насосом, агрегатированным с мешалкой, крепкий раствор подается в расходные баки, где производится приготовление рабочего раствора 0,2% концентрации. Расходных баков принято 2, ёмкость каждого - 9 м^3, время расходования одного бака при часовой потребности - I,I5 м^3, составит около 8 часов.

Из расходных баков раствор полиакриламида забирается насосами-дозаторами НД-2,5 I000/I6Д и подаётся к месту ввода.

3.4.2. Реагентное хозяйство на 5 реагентов включает в себя все вышеперечисленные отделения, а также три дополнительных отделения - извести, активного угля и фтора (кремнефтористого натрия).

Данные по принятым дозам и суточным расходам дополнительных реагентов сведены в таблицу.

№№ п/п	Наименование реагента	Доза, мг/л	Суточный расход, т
I	2	3	4
I	Известь строительная, ГОСТ 9I79-77		
	а) по чистому продукту (CaO)	30/I0	I,65/0,55
	б) по товарному продукту с содержанием CaO - 50%	60/20	3,3/I,I0
2	Кремнефтористый натрий технический I сорт, ГОСТ 87-77		
	а) по чистому продукту	I,67*	0,09
	б) по товарному продукту с содержанием активной части 95%	I,75	0,096
3	Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный, ГОСТ 4453-74		

I	2	3	4
	а) по чистому продукту	I5	0,82
	б) по товарному продукту (содержание полезной части 87%)	I8,3	I,06

Примечание:

I. В знаменателе указана доза извести для подщелачивания, в числителе - для стабилизации.
2. Доза кремнефтористого натрия со ж соответствует дозе I мг/л, считая по фтор-иону.

Отделение известкования

Отделение известкования запроектировано в составе трех баков гашения комовой извести и хранения теста, а также оборудования для приготовления и очистки известкового молока. Баки для гашения извести размещены в изолированном помещении.

Известь на станцию доставляется автосамосвалами и сгружается в баки частично затопленные водой, где она гасится и хранится в виде теста, примерно, 35-40% концентрации. Из баков-хранилищ моторным грейфером тесто подаётся в приёмный бункер с вибролотком и далее в известтегасилку СМ I247А, где происходит догашивание и размол крупных комков, а также разжижение молока до I5% концентрации. Крепкое известковое молоко собирается в баках крепкого известкового молока,откуда насосами марки П I2,5/I2,5 (один рабочий, один резервный) подаётся попеременно в одну из гидромешалок МГИ-I6, где разбавляется до рабочей (2%) концентрации. Приготовленная рабочая суспензия непрерывно перемешивается насосами марки СД I60/I0 (б), с помощью этих же насосов известковое молоко при необходимости пропускается для очистки через гидроциклоны, агрегатированные с гидромешалками. Емкость каждой из 2^{x} мешалок обеспечивает потребность в 2% известковом молоке для подщелачивания воды на 5 часов (при часовой потребности 3,3 $м^3$). При необходимости, возможно увеличение рабочей концентрации до

3%, тогда время срабатывания одной гидромешалки можно увеличить до 7-8 часов.

Дозирование известкового молока и подача его к месту ввода осуществляется насосами-дозаторами типа НД 2,5 I600/I6Д (один рабочий, один резервный).

Для гашения и хранения теста запроектировано три бака, объём которых определён из расчёта 3,5 $м^3$ на I т товарной извести. Полезный объём каждого бака 43 $м^3$, общий объём 3[x] баков обеспечивает ~ I5÷30 суточный запас реагента при подщелачивании воды или, соответственно больший запас, при стабилизации.

Отделение фтора

Отделение фтора запроектировано в составе склада кремнефтористого натрия и помещения растворно-расходных баков (баков кремнефтористого натрия) с насосным оборудованием.

На склад кремнефтористый натрий поступает в фанерных барабанах или бумажных мешках ёмкостью 50-I00 л и хранится на складе в I-2 яруса, что обеспечивает запас реагента на 30 дней.

Транспортировка порошкообразного реагента производится с помощью водных эжекторов, установленных на складе, при этом реагент в виде пульпы подаётся в баки размером в плане 3,0xI,5 м, высотой 4,2 м, ёмкость которых около I4 $м^3$.

В баки подаётся вода для получения ненасыщенного раствора кремнефтористого натрия 0,2-0,25% концентрации. Ёмкость каждого бака обеспечивает потребление реагента на 8-9 часов (при часовом потреблении I,5-I,8 $м^3$).

Дозирование раствора реагента осуществляется насосами-дозаторами марки НД 2,5 I000/I6 К.

Отделение активного угля

Отделение запроектировано в составе изолированного двухэтажного склада и помещения углевальной установки.

Порошкообразный реагент поставляется в деревянных фанерных ящиках или трехслойных бумажных мешках, в которых и хранится на складе. Высота слоя мешков не должна превышать I,2-I,4 м, барабаны складируются в 2-3 яруса. Запас реагента при этом составляет около 30 дней.

Транспортировка порошкообразного реагента при помощи системы пневмотранспорта, работающей под вакуумом во избежания попадания пыли в помещение.

Со склада порошок по пневмопроводу периодически подается с помощью вакуум-насоса ВВНI-3 в вакуум-бункер ёмк. I000 л, объем бункера рассчитан на расходование реагента около 6 часов. Пневмоустановка заземляется и оборудуется противовзрывным клапаном. Из бункера реагент через секторный питатель подаётся в гидромешалки емкостью 8 $м^3$ каждая, которые служат и расходными баками; туда же подается вода. Перемешивание угольной суспензии осуществляется насосами марки СД 50/I0.

При концентрации угольной пульпы 5% суточный расход ее составляет I6,6 $м^3$/сут.

Дозирование угольной пульпы к месту ввода осуществляется насосами-дозаторами марки НД-I000/I6Д.

3.5. Служебный корпус

Служебный корпус предназначен для применения в составе станции очистки воды поверхностных источников производительностью 50 тыс.$м^3$/сутки и может быть использован как при строительстве новых водоочистных комплексов, так и при расширении и реконструкции существующих.

В служебном корпусе размещаются технологические, административные и лабораторные помещения, состав и площадь которых определена в соответствии со СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения". Принятое решение лабораторий увязано с требованиями ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая" в части объема и состава лабораторных определений, которые должны выполняться на водопроводных очистных станциях.

Запроектированы следующие лаборатории: химическая, бактериологическая, контрольная, гидробиологическая, а также различные вспомогательные помещения - весовая, моечная и средневарочная, автоклавная и др.

901-03-230.87 (I)

Диспетчерская предназначена для вынесения в нее при привязке проекта основных данных и контролируемых параметров по сооружениям очистной станции, а операторская - для вынесения данных о работе фильтров, с этой целью при привязке в указанных помещениях должно быть размещено соответствующее оборудование: щиты, пульты управления, контрольно-измерительные приборы и т.п.

4. Санитарно-техническая часть.

Проект отопления и вентиляции станции разработан для расчетной наружной температуры $t_н$=-30°С.

Внутренние температуры в помещениях приняты по соответствующим частям СНиПа 2.04.02-84 и заданию технологов. Коэффициенты теплопередачи определены в соответствии со СНиП П-3-79*.

Теплоснабжение

Источником теплоснабжения являются тепловые сети. Теплоноситель - вода с параметрами 150-70°С и 95-70°С (как дополнительный вариант). Присоединение систем отопления и вентиляции к тепловым сетям - непосредственное, кроме служебного корпуса, отопление которого присоединено через элеватор с параметрами 105-70°С.

Отопление

В блоке входных устройств отстойников и фильтров принята воздушная система отопления с агрегатами АО, в смотровом павильоне - горизонтальная система отопления.

В служебном корпусе принята однотрубная система отопления с верхней разводкой и попутным движением теплоносителя.

В здании реагентного хозяйства на 2 основных реагента принята однотрубная система отопления с верхней разводкой с попутным движением теплоносителя, на 3 дополнительных реагента - однотрубная с попутным движением теплоносителя.

В переходных галереях принята однотрубная горизонтальная система отопления.

В качестве нагревательных приборов приняты чугунные радиаторы МI40-АО с прокладками выдерживающими температуру теплоносителя.

Воздухоудаление осуществляется с помощью воздухосборников, установленных в высших точках систем.

Все приборы и трубопроводы окрашиваются масляной краской за 2 раза. В отделении фтора радиаторы и трубопроводы окрашиваются антикоррозийным лаком. Трубопроводы, прокладываемые в подпольных каналах изолируются минеральными матами с последующим покрытием гидрофобной стеклотканью.

Вентиляция

Для блока входных устройств отстойников и фильтров запроектирована приточно-вытяжная вентиляция естественная, осуществляемая при помощи дефлекторов.

Для служебного корпуса и отделения реагентного хозяйства вентиляция принята приточно-вытяжная с механическим побуждением.

В отделении реагентного хозяйства кроме того запроектированы системы кратковременно действующей механической вытяжки: из склада КФН, склада угля, отделении активного угля, фтораторной, отделении извести и шкафных укрытий, которые не компенсируются притоком.

Монтаж систем вести в соответствии со СНиП III-28-75.

№№ пп	Наименование	На отопление Вт	На вентиляцию Вт	Общий Вт
I	2	3	4	5
I	Блок входных устройств, отстойников и фильтров			
	- Отстойники и фильтры	209380	-	209380
	Блок входных устройств:			
	- с вихревыми смесителями	105330	-	105330
	- с контактными камерами	97020	-	97020
	- с микрофильтрами	219820	-	219820

I	2	3	4	5
2.	Служебный корпус	67100	51400	118500
	- переходная галерея	15310	-	15310
3.	Реагентное хозяйство			
	- на 2 основных реагента	115148	125040	240188
	- на 2 дополнительных реагента	117840	121330	239170
	- переходная галерея	26210	-	26210

5. Электротехническая часть.

5.1. Общая часть.

В данной части проекта разработано внутреннее электроснабжение, заземление, зануление, силовое электрооборудование, автоматизация электропривода и технологический контроль, электрическое освещение и связь блока входных устройств, отстойников и фильтров, здания реагентного хозяйства и служебного корпуса.

5.2. Электроснабжение.

По требованиям, предъявленным в отношении надежности и бесперебойности электроснабжения, электроприемки комплекса очистных сооружений относятся к третьей категории потребителей электроэнергии.

Для электроснабжения потребителей 0,4 кВ проектом предусматривается в здании реагентного хозяйства, в отделении на два основных реагента, комплектная трансформаторная подстанция производственного объединения "Армэлектромаш" г.Ереван.

КТП принята однотрансформаторной с силовым трансформатором 250 кВа.

Учет активной и реактивной энергии осуществляется счетчиками, установленными со стороны ввода 0,4 кВ силового трансформатора.

Компенсация реактивной мощности выполняется конденсаторной установкой типа УКБН-0,38-100-50У3 мощностью 100 кВ-Ар.

5.3. Заземление.

Для высоковольтных установок предусматривается устройство заземления.

Сопротивление заземления выбирается в соответствии с разделом ПУЗ "Заземление электроустановок напряжением выше 1000 В".

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

Для низковольтных установок должно быть обеспечено надежное соединение частей оборудования, могущих оказаться под напряжением.

5.4. Зануление.

В соответствии с требованием ПУЭ-85, раздел I, глава I-7 все металлические нетоковедущие части электроустановок должны быть занулены, путем присоединения к нулевым жилам питающих кабелей.

В качестве нулевых защитных проводников используются четвертые жилы или алюминиевые оболочки вводных кабелей, соединеных с нулем силового трансформатора.

5.5. Силовое электрооборудование.

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

Для распределения энергии, во всех сооружениях, приняты силовые распределительные шкафы типа ШРП-7000. Пуск и коммутация двигателей осуществляется нормализованными станциями управления в шкафах типа ЯУ5100 и магнитными пускателями типа ПМЛ1000.

Для управления затворами фильтров, приточной системой запроектированы типовые ящики управления Я04590I,Я0451OI, предназначенные специально для водопроводных сооружений, которые серийно изготавливаются на Ангарском электромеханическом заводе.

Для подключения электроталей кранов, проектируемых сооружений, предусмотрены ящики типа ЯВП3 с рубильником и предохранителями.

Распределение электроэнергии и присоединение электродвигателей к пусковым аппаратам выполняется кабелем марки АПВГ и 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.

5.6. Автоматизация и технологический контроль.

Контроль за технологическим процессом очистки воды осуществляется при помощи контрольно-измерительных приборов, установленных непосредственно у места отбора импульсов, а также приборов и аппаратуры сигнализации, размещенных на щите диспетчера и щите оператора в служебном корпусе.

На щит диспетчера вынесены показания:

1. Расхода сырой воды, поступающей на станцию;
2. Расхода фильтрованной воды;
3. Содержание остаточного хлора в РЧВ;
4. Светозвуковой сигнализации аварийного состояния входных устройств (вихревые смесители, контактные камеры, микрофильтры).

На щит оператора вынесены показания:

1. Расхода промывной воды;
2. Уровня шлама в отстойниках;
3. Светозвуковой сигнализации о потери напора на фильтрах и микрофильтрах.

В отделении отстойников и фильтров предусмотрена автоматическая промывка фильтров по сигналу прибора измеряющего потерю напора, установленного по месту.

Вывод на промывку производится оператором кнопкой управления на ящике ЯОИ590I. Дальнейшая промывка-

- включение промывных насосов и ввод фильтров в работу - полностью автоматизированы.

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 или разности удельных электрических проводимостей между сырой водой и водой смешаной с коагулянтом в смесителе.

В связи с тем, что ни все очистные станции смогут внедрить сложную электронную систему регулирования схема дается как рекомендательный материал для проектирования.

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

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

В реагентном хозяйстве на три дополнительных реагента по отделению кремнефтористого натрия предусмотрена схема автоматического регулирования дозы фтора путем изменения скважности работы насосов-дозаторов фтора в импульсном режиме.

Регулирование дозы фтора производится в зависимости от расхода чистой воды отдельно по каждому водоводу.

На щит оператора выносятся сигналы характеризующие положение уровней в баках кремнефтористого натрия в баках и мешалках крепкого известкового молока, а также мешалках угольной пульпы. На щит оператора вынесено показание величины pH сырой воды.

Все насосные агрегаты снабжены приборами давления.

Для приточных систем проектом предусматривается поддержание температуры приточного воздуха и защита калорифера от замораживания.

90I-03-230.87 (I)

Для размещения аппаратуры контроля, управления, регулирования и сигнализации предусмотрены следующие щиты: щит диспетчера, щит оператора, щит анализатора остаточного хлора, расположенные в служебном корпусе; щит оператора, щиты регулирования фтора, ящики управления приточной системой - в здании реагентного хозяйства.

5.7. Электрическое освещение.

Проектом предусмотрено общее рабочее и эвакуационное и переносное освещение.

Для аварийного освещения используются переносные аккумуляторные светильники.

Освещенность помещений принята согласно требованиям СНиП П-4-79.

Выбор светильников произведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса.

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

Питание сетей рабочего освещения предусмотрено от магистральных распределительных шкафов МЩ, эвакуационного - из под вводных зажимов силовых распределительных шкафов ШР.

В качестве осветительных щитов приняты щитки серии ЯОУ-8500:

Групповые и питающие сети выполняются кабелем АВВГ, прокладываемым на скобах по стенам и перекрытиям, проводом АПВ скрыто.

Управление освещением осуществляется выключателями, установленными у входов.

Монтаж сетей в пожароопасных помещениях класса П-Па вести в соответствии с ВСН 294-72 ММСС СССР

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

5.8. Молниезащита.

В соответствии с СН 305-77 помещение склада угля относится к III категории устройства молниезащиты.

Для защиты от прямых ударов молнии используется молниеприемная сетка, укладывающаяся на кровлю здания.

Импульсное сопротивление каждого заземлителя защиты от прямых ударов молнии не должно превышать 200 м.

Для защиты от статического электричества все оборудование и аппараты, находящиеся в здании, должны быть присоединены к сети зануления.

5.9. Связь и сигнализация.

Рабочая документация станции очистки воды производительностью 50 тыс.м3 в сутки разработана на основании заданий технологических отделов , ведомственных норм технологического проектирования ВНТП 116-80 Министерства связи СССР; ВПСН 61-78 Министерства приборостроения, средств автоматизации систем управления; СНиП 2.04.09-84.

Объемом проекта предусматривается:

1. Телефонизация от городской телефонной сети;
2. Диспетчерская связь;
3. Электрочасофикация;
4. Пожарная сигнализация;
5. Комплексная сеть;
6. Радиофикация от городской радиотрансляционной сети.

Абоненты диспетчерской связи, электрочасофикации и пожарной сигнализации включаются в комплексную сеть.

Абоненты городской телефонной связи выделены в отдельную сеть.

Станция очистных сооружений включает в себя 3 здания:

1. Служебный корпус
2. Блок входных устройств, отстойников и фильтров
3. Блок реагентного хозяйства

Все предусмотренные объемом проекта виды связи и сигнализации блока входных устройств и блока реагентного хозяйства подключаются к сетям служебного корпуса.

Ввод городской телефонной и радиотрансляционной сети предусмотрены в служебный корпус.

Телефонный ввод выполняется кабелем ТПП 10х2х0,4; на вводе устанавливается телефонная распределительная коробка КРТП-10 открыто на стене. Абонентская разводка выполняется проводом ПТПЖ 2х0,6 открыто по стенам.

Радиотрансляционный ввод выполняется кабелем ПРППМ 2х1,2; на вводе устанавливается абонентский трансформатор ТАМУ-10. Распределительная сеть выполняется проводом ПТПЖ 2х1,2 и 2х0,6 открыто по стенам.

Подключение к городским сетям выполняется при привязке типового проекта.

Для оперативного руководства подразделениями станции очистки воды предусматривается диспетчерская связь с использованием коммутатора "Псков-1".

Установка коммутатора "Псков-1" предусмотрена в диспетчерской (в здании служебного корпуса). Электропитание коммутатора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В.

Для электрочасофикации предусмотрена установка первичных электрочасов типа ПЧМ3-2БР-Р24-012 в помещении диспетчерской.

Электропитание первичных часов осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В через блок питания БП-I.

Для сигнализации и оповещания диспетчера о возникновении пожара предусмотрена пожарная сигнализация с использованием концентратора ППС-I.

Концентратор устанавливается в помещении диспетчерской.

Электропитание концентратора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В.

Основное электропитание ППС-I предусматривается от силового щита от группы № 7, резервное - от щита эвакуационного освещения АЩО от группы № 5А.

Абоненты связи и сигнализации включаются в станционные устройства через комплексную сеть, объединяющую в общих кабелях линии телефонной связи, электрочасофикации и пожарной сигнализации.

Для комплексной сети используются кабели марки ТПП различной емкости, прокладываемые открыто по стенам. Распределительные коробки устанавливаются на стенах открыто.

Абонентская сеть диспетчерской связи и электрочасофикации выполняется проводом ПТПЖ 2х0,6, сеть пожарной сигнализации - проводом ТРП 1х2х0,5 открыто по стенам.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА

Участок строительства в проекте условно принят горизонтальным, в реальных условиях следует выбирать со спокойным рельефом. В проекте даны примерные генпланы станций, которые следует уточнять как по расположению, так и по составу и типам привязываемых сооружений.

При привязке проекта следует уточнить:

- схему очистки, состав сооружений, набор и дозы реагентов в зависимости от свойств исходной воды конкретного источника снабжения водой по данным технологического моделирования или по опыту эксплуатации очистных сооружений, работающих в аналогичных условиях;
- номенклатуру действующих типовых проектов, входящих в состав очистного комплекса;
- схему промывки, тип дренажного устройства скорых фильтров и место установки промывных насосов;
- возможность изготовления и использования тонкослойных блоков, устанавливаемых в горизонтальных отстойниках;
- состав сооружений по обороту промывных и сточных вод, а также обработке и обезвоживанию осадков станции;
- марки насосов, воздуходувок, арматуры, грузоподъемных механизмов и т.п. в соответствии с номенклатурой выпускаемого оборудования.

По данным заказного оборудования (насосы, воздуходувки, подъемно-транспортное оборудование и др.) уточняются фундаменты, монорельсы и другие, связанные с ними детали, а также электросиловое оборудование.

- объем автоматизации и технологического контроля;
- расчет заземления высоковольтных установок с учетом данных о токе замыкания на землю и характеристики грунта.

Для заказа дифманометра с диафрагмой для измерения расхода воды следует заполнить опросный лист по форме УОЛ-I-85.

Хлорирование воды должно осуществляться от отдельностоящей хлораторной, совмещенной со складом хлора или электролизной гипохлоритной установки, что решается при привязке.

При наличии в населенном пункте централизованного контроля за качеством воды, состав лабораторий на станции можно уменьшить при соответствующем согласовании этого вопроса с органами санитарно-эпидемиологической службы.

При привязке типового проекта к конкретным климатическим и инженерно-геологическим условиям необходимо:

I. Уточнить тип и глубину заложения фундаментов, для чего произвести контрольный расчет их на конкретные инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства по расчетным схемам, данным на листах проекта.

2. По конкретным данным района строительства произвести расчет толщины ограждающих конструкций, толщины кирпичных стен и утеплителя.

3. При привязке проекта в географических районах по скоростному напору ветра, отличных от заложенного в проекте, произвести расчет поперечника и откорректировать соответственно несущие конструкции здания.

В блоке входных устройств, отстойников и фильтров предусмотрена возможность переработки его для строительства по очередям.

Проект разработан для условий производства работ в летнее время. При производстве работ в зимнее время в проект внести коррективы согласно СНиП III-I7-78, III-I5-76.

Просим организации, привязавшие настоящий проект, информировать нас (с указанием объекта привязки) по адресу:

gost.e-ecolog.ru ;ква, Профсоюзная ул., д.93А, ЦНИИЭП инженерного оборудования.