ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-233.87

БЛОК ВХОДНЫХ УСТРОЙСТВ, ОТСТОЙНИКОВ И ФИЛЬТРОВ ДЛЯ СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ДО 1500 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100 ТЫС.$м^3$/СУТКИ

(вариант с вихревыми смесителями)

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

901-3-233.87

БЛОК ВХОДНЫХ УСТРОЙСТВ, ОТСТОЙНИКОВ И ФИЛЬТРОВ ДЛЯ СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ДО 1500 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100 ТЫС.М3/СУТКИ

(Вариант с вихревыми смесителями)

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I – Пояснительная записка

Альбом II – Вихревые смесители. Архитектурные решения. Конструкции железобетонные и металлические. Технологическая, санитарно-техническая, электротехническая части и автоматизация.

Альбом III – Отстойники и фильтры. Технологическая и санитарно-техническая части.

Альбом IУ – Отстойники и фильтры. Архитектурные решения, конструкции железобетонные и металлические.

Альбом У – Отстойники и фильтры. Электротехническая часть. Автоматизация.

Альбом УI – Строительные изделия. Часть I. Отстойники и фильтры.

Альбом УII – Ведомости потребности в материалах. Часть I. Отстойники и фильтры.
Часть 2. Вихревые смесители.

Альбом УIII – Спецификации оборудования. Часть I. Отстойники и фильтры.
Часть 2. Вихревые смесители.

Альбом IX – Сметы. Часть I. Отстойники и фильтры.
Часть 2. Вихревые смесители.

Разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий

Утвержден Госграждансторем
Приказ № 43 от 13 февраля 1985 г.

Главный инженер института А.Г.Кетаов

Главный инженер проекта Е.А.Беляева

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ 4

I.I. Введение 4
I.2. Технико-экономические показатели 5

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ 7

2.I. Условия строительства и технические условия на проектирование 7
2.2. Объемно-планировочное и конструктивное решения 7
2.3. Отделка и мероприятия по защите емкостей от коррозии 9
2.4. Расчетные положения 9
2.5. Соображения по производству работ I3
2.6. Гидравлические испытания емкостных сооружений I5

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ I6

3.I. Состав запроектированных сооружений и область их применения I6
3.2. Технологическая схема очистки воды I7
3.3. Характеристика и расчетные параметры сооружений I8
3.3.I. Входные устройства I8
3.3.2. Камеры хлопьеобразования I9
3.3.3. Горизонтальные отстойники 20
3.3.4. Скорые фильтры 2I
3.3.5. Песковое хозяйство 22

4. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ 23

Стр.

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ . АВТОМАТИЗАЦИЯ 25

5.1. Общая часть 25
5.2. Силовое электрооборудование 25
5.3. Зануление 25
5.4. Автоматизация и технологический контроль 26
5.5. Электрическое освещение 27
5.6. Связь и сигнализация 28

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА 29

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Введение.

Настоящая рабочая документация выполнена в соответствии с планом типового проектирования ЦНИИЭП инженерного оборудования на 1987 г.

Проект, положенный в основу рабочей документации, утвержден 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 учётом требований СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

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

Данный проект предназначен для хозяйственно-питьевых водопроводов, может применяться и для других потребителей, использующих воду питьевого качества.

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

Входные устройства данного блока разработаны в трех вариантах: с вихревыми смесителями, с контактными камерами, с микрофильтрами, рассчитанных на различное качество водоисточников и учитывающих принятую технологию обработки воды и состав реагентного хозяйства.

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 действующими нормами и правилами 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 типовых проектов, входящих в комплекс водоочистных станций и приведены в таблице.

№ пп	Наименование показателей	Един. изм.	Значения показателей. Станция очистки воды		
			Вариант с вихревыми смесителями	Вариант с контактными камерами	Вариант с микрофильтрами
I	2	3	4	5	6
I	Производительность сооружений	тыс. м3/сут.	I00	I00	I00
2	Общая сметная стоимость	тыс.руб.	I520,72	I6I3,80	I793,38
3	Стоимость строительно-монтажных работ	тыс.руб.	I393,6I	I480,63	I594,59
4	Сметная стоимость на расчетную единицу	руб	I5207,2	I6I38,0	I7933,8
5	Строительный объем	м3	6565I,I	679I2,0	82III,7
6	Общая площадь	м2	4833	4949	650I,9
7	Численность работающих	чел.	7	7	8
8	Потребная мощность электроэнергии	кВт	88,0	88,8	I28,9
9	Расход электроэнергии в год	МВт.ч	0,32	0,32	0,47
I0	Расход тепла в год	Гкал	545,2	528,8	662,I

I	2	3	4	5	6
II	Эксплуатационные затраты (годовые)	тыс.руб.	I59,4	I67,5	I89,5
I2	Себестоимость очистки I м3 воды	коп.	0,44	0,46	0,52
I3	Удельный вес прогрессивных видов строительно-монтажных работ	%	67	69	7I
I4	Трудозатраты построечные	чел.дн.	25030,35	26I86,80	2836I,88
I5	Расход основных строительных материалов:				
	- Цемент, приведенный к М-400	т	2485,0	2682,5	2855,4
	- То же на расчетную единицу	т	24,85	26,82	28,55
	- Сталь, приведенная к А-I и С38/23	т	I046,8	III9,9	I242,5
	- То же на расчетную единицу	т	I0,5	II,2	I2,43

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.I. 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/м^2);
- поверхностная снеговая нагрузка для III географического района СССР - 0,98I 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°);
- модуль деформации грунтов E = I4,7 мПа (I50 кгс/см^2);
- коэффициент безопасности по грунту Kr = 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.

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 реагентным и служебным корпусами.

б) Конструктивной схемой зала фильтров и микрофильтров является одноэтажный сборный железобетонный каркас пролетом 24 м высотой до низа балок покрытия 8,4 м - для зала фильтров, и пролетом I8 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/м^3. 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.

Бетон для емкостей принят по прочности класса ВI5, по водонепроницаемости $W4$, по морозостойкости F50, а стен отстойников - FI00.

Материалы для приготовления бетона должны отвечать требованиям ГОСТ I0I78-76 и ГОСТ I0268-80.

Для приготовления бетона применяется портландцемент.

В качестве мелкого заполнителя могут использоваться чистые естественные пески с модулем крупности не ниже 2,5.

Прочность исходных горных пород для крупного заполнителя (щебень, гравий) должна быть не менее 800 кгс/см^2 (см. таблицу I серии 3.900-3, вып.I/82).

Максимальный размер частиц щебня и гравия не должен превышать I/4 наименьшего размера сечения элемента конструкции. Крупный заполнитель должен состоять из трех фракций. Соотношение фракций крупного заполнителя в бетоне устанавливается подбором.

Рекомендуемые соотношения фракций в процентах при наибольшей крупности 35 мм:

фракция 5-I0 мм - 25-30%
I0-20 мм - 20-30%
20-35 мм - 55-40%

(см. таблицу 2 серии 3.900-3, вып. I/82).

Вода для приготовления бетонной смеси, промывки заполнителей, а также поливки твердеющего бетона должна отвечать требованиям ГОСТ 23732-79.

2.3. Отделка и мероприятия по защите емкостей от коррозии.

Внутренние поверхности стен монолитных емкостей, монолитных участков стен 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 стен сборных емкостей затираются цементным раствором.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХС-76 за три раза по огрунтовке Х-0I0 за 2 раза;закладные детали для сварки несущих конструкций оцинковываются.

2.4. Расчетные положения.

Расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями СНиП 2.03.0I-84.

Схема нагрузок IO фильтра

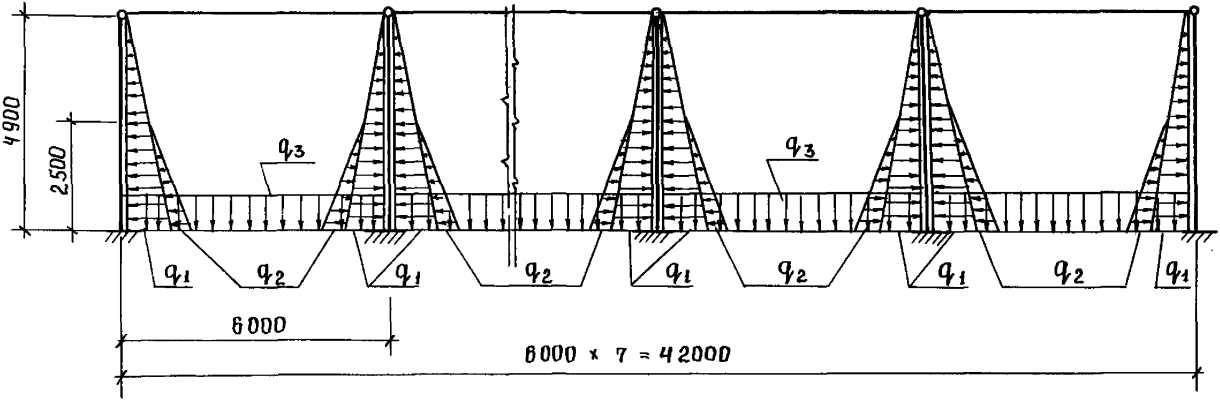


Таблица нагрузок

Нагрузки		
q_1	q_2	q_3
Величины нагрузок		
кН/м²		
49	7	49

Схема нагрузок отстойника

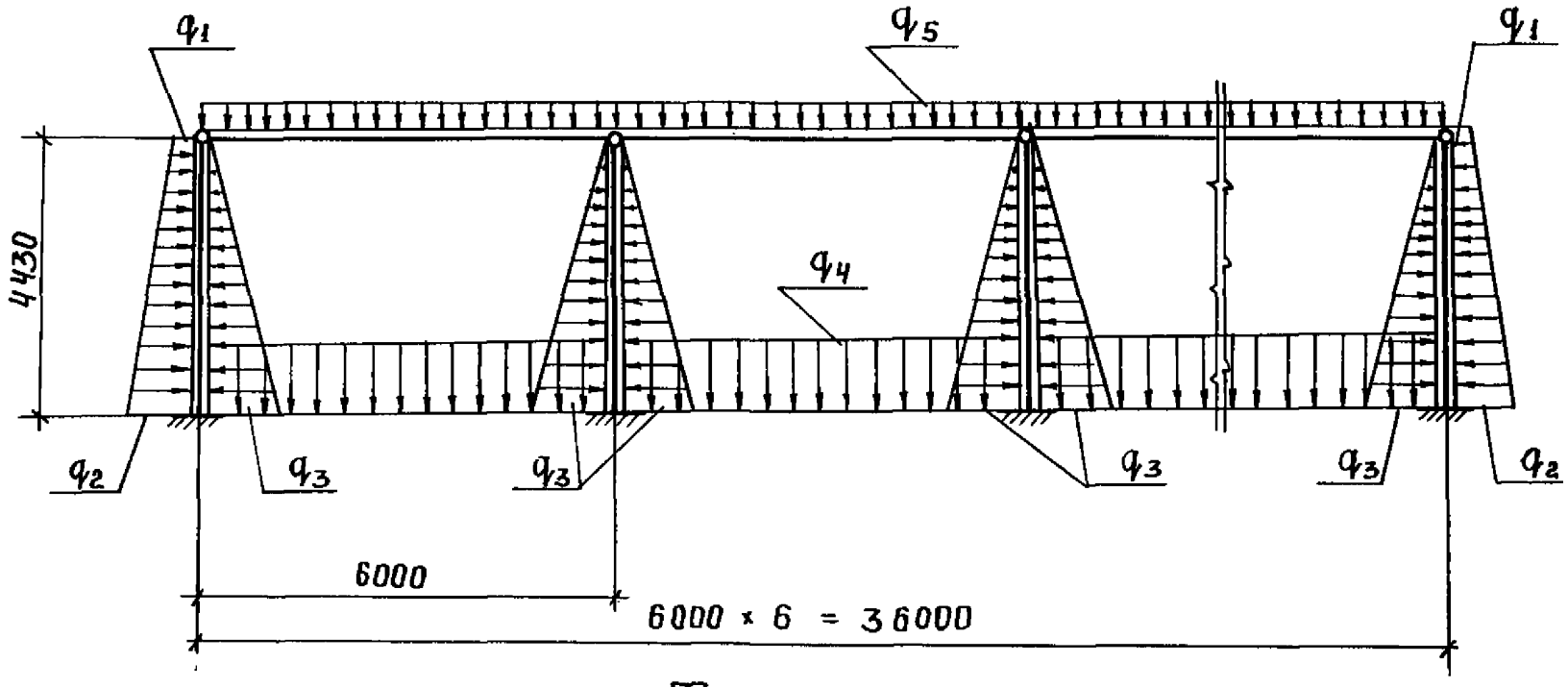


Таблица нагрузок

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

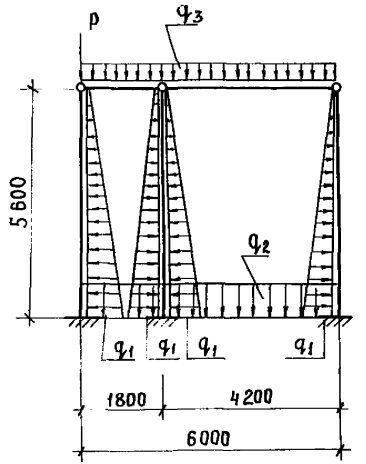


Таблица нагрузок

Нагрузки			
q_1	q_2	q_3	p
Величины нагрузок			
кН/м²	кН/м²	кН/м²	кН/м
58	56	8.04	27.3

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, защемлённая 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 плиты, защемленные по трем сторонам со свободным верхним краем.

Стены микрофильтров рассчитаны как плиты, загруженные гидростатическим давлением воды.

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 Ш-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 Ш-I5-76, Ш-I7-78, Ш-I6-80, 3-04.03-85, Ш-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 I20÷I80 мкм (п.2.45 СНиП 2.03.II-85) наносимым способом металлизации распылением, и 60÷I00 мкм - способом горячего цинкования.

Бетонные работы

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП Ш-I5-76 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 ж.б. 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. Гидравлические испытания 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 (см. СНиП 3.05.04-85 п.п. 7.31÷7.35). Наполнение емкости производится в два этапа: I - наполнение на высоту I м с выдержкой в течение суток;

II - 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 ней 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.

Схема монтажа сборных ж.б. конструкций и графики производства работ даны в альбоме IУ, листы марки ОС (стр. I02-I05).

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.I. Состав запроектированных сооружений и область их применения.

Разработанный проект представляет собой блок трех основных очистных сооружений: входных устройств, горизонтальных отстойников со встроенными камерами хлопьеобразования и скорыми фильтрами.

Входные устройства данного блока разработаны в 3^X вариантах, рассчитанных на различное качество водоисточников и учитывающих принятую технологию обработки воды и состав реагентного хозяйства:

- с вихревыми смесителями (основной вариант),
- с контактными камерами,
- с микрофильтрами.

Каждый вариант входных устройств выпущен отдельным типовым проектом; блок отстойников и фильтров является неизменяемой частью и разработан в составе блока входных устройств, отстойников и фильтров для варианта входных устройств с вихревыми смесителями.

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

Вариант с вихревыми смесителями (основной вариант) применяется для обработки воды менее загрязненных источников, без запаха и привкуса, при обработке тремя основными реагентами: сернокислым алюминием, полиакриламидом и жидким хлором.

Вариант с контактными камерами предназначается для источников, требующих дополнительной обработки воды активным углем, главным образом, для борьбы с запахами и привкусами.

Вариант с микрофильтрами применяется при наличии в водоисточнике больших количеств планктона (при среднемесячном содержании свыше I000 клеток фитопланктона в I мл воды и продолжительности не менее одного месяца). Реагентная обработка воды зависит от наличия привкусов и запахов в водоисточ-

нике, а также необходимости подщелачивания, стабилизации и фторирования.

3.2. 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 улучшения санитарного состояния сооружений) 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 подъема и далее подается потребителям.

Вариант с контактными камерами

Поступающая на станцию вода подается в две контактные камеры, перед камерами вводится хлор, а в их среднюю часть - активный уголь. Часть воды (примерно I/I6 общего расхода станции) предварительно пропускается через малые вихревые смесители для извести, 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 ёмкостную 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 ёмкость и встроенный смеситель с дырчатыми перегородками (в начало этого смесителя вводится коагулянт), смешивается с той частью воды, которая прошла через малый вихревой смеситель для извести 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. Характеристика и расчетные параметры сооружений.

3.3.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 водосбор-

ным устройством 40 мм/с.

Вариант с контактными камерами

Контактные камеры применены для обеспечения необходимого интервала во времени между вводами реагентов: хлора, активного угля, коагулянта, и рассчитаны на время пребывания воды около I5 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 емкости, 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 3х2,8 производительностью I200 $м^3$/час (26,4 тыс.сут.), 5 микрофильтров рабочих, один резервный.

Под микрофильтрами размещается контактная ёмкость, рассчитанная на время пребывания в ней около I6 мин.

В общую камеру с микрофильтрами и контактной ёмкостью встроен коридорный смеситель с двумя дырчатыми перегородками. В начало смесителя вводится коагулянт, затем с разрывом во времени - флокулянт.

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

3.3.2. Камеры хлопьеобразования

В проекте приняты вихревые камеры хлопьеобразования встроенные в горизонтальные отстойники.

Ширина камер и количество их увязаны с размерами отстойников и приняты 6,0х4,5 м в количестве 12 шт.

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

Время пребывания воды в камере 12 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.

3.3.3. Горизонтальные отстойники.

В проекте принято 12 отстойников длиной 51,0 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 установке 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).

3.3.4. 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 полимербетонным дренажом, возможность применения которых определяется при привязке.

Всего принято I4 фильтров с боковым каналом, размером в плане 6xI2 м с полезной площадью 55,4 $м^2$.

Скорость фильтрации составляет:

- при работе всех фильтров - 5,9 м/ч,
- при одном фильтре, выключенным на промывку - 6,4 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 расчётной интенсивностью I5 $л/с \cdot м^2$, расход воды на I промывку - 830 л/с, объём воды на одну промывку - 270 $м^3$. Подача промывной воды предполагается специальными

насосами, устанавливаемыми в насосной станции II подъёма. Рекомендуемые насосы - Д3200-33; при Q = 3000 м^3/час, H = 15 м, N = 150 кВт, n = 730 об/мин. (один рабочий, один резервный).

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

3.3.5. Песковое хозяйство.

Для механизации транспортировки песка, выгрузке загрязненного, либо при загрузке чистого, в здании фильтров предусмотрена система стационарных пульпопроводов и съёмных резино-тканевых рукавов-вставок. Кроме того, для этой цели предусмотрено специальное оборудование (переносные и подвесные гидроэлеваторы).

Предполагается, что работы по отмывке и (при необходимости) сортировки песка проводятся в тёплое время года на специальной площадке, размещаемой на территории очистной станции вблизи здания фильтров.

На площадке должны находиться баки для хранения чистого песка; там же размещается исходное сырьё, загрязнённый песок с фильтров, и т.п., а также необходимое оборудование (сепаратор, бункер с гидроэлеватором и др.).

4. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

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

Внутренние температуры в помещениях приняты в соответствии со СНиП 2.04.02-84 и заданию технологов. Коэффициенты теплопередачи определены в соответствии со СНиП II-3-79*.

Теплоснабжение

Источником теплоснабжения являются тепловые сети. Теплоноситель - вода с параметрами 150-70°С и 95-70°С (дополнительный вариант).

Отопление

В блоке входных устройств, отстойников и фильтров принята воздушная система отопления с агрегатами АО, в смотровом павильоне - горизонтальная водяная система отопления. Воздухоудаление осуществляется с помощью воздухосборника, установленного в высшей точке системы. Трубопроводы окрашиваются масляной краской за 2 раза. Узел управления изолируется минеральными матами с последующим покрытием гидрофобной стеклотканью.

Вентиляция

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

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

	Наименование	На отопление Вт	На вентиляцию Вт	Общий Вт
I	Отстойники и фильтры Входные устройства:	265380	-	265380
	- с вихревыми смесителями	I69880	-	I69880
	- с контактными камерами	I56740	-	I56740
	- с микрофильтрами	263230	-	263230

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.I. Общая часть

В данной части проекта разработано силовое электрооборудование, зануление, автоматизация электропривода, технологический контроль, электрическое освещение и связь.

5.2. 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.

Для распределения энергии приняты силовые распределительные шкафы типа ШРII-7000. Пуск и коммутация двигателей осуществляется нормализованными станциями управления в шкафах типа Я5I00 и магнитными пускателями типа ПМЛ I000.

Для управления затворами фильтров запроектированы типовые ящики управления ЯОИ 590I, предназначенные специально для водопроводных сооружений, которые серийно изготавливаются на Ангарском электромеханическом заводе.

Для подключения электроталей, кранов, предусмотрены ящики типа ЯВПЗ с рубильником и предохранителями.

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.

5.3. 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 качество нулевых защитных проводников используются четвертые жилы или алюминиевые оболочки вводных кабелей, соединенных с нулем силового трансформатора.

5.4. 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:

I. Расходасырой воды, поступающий на станцию.

2. Расхода фильтрованной воды.

3. Светозвуковой сигнализации аварийного состояния входных устройств (вихревые смесители, контактные камеры, микрофильтры).

В вариантах с вихревыми смесителями, контактными камерами, микрофильтрами проектом предусматривается световая и звуковая сигнализация уровней перелива сырой воды с передачей сигнала в операторскую служебного корпуса.

Кроме того, в варианте с микрофильтрами предусматриваются следующие показания по месту:

I. Потери напора в микрофильтрах.

2. Расход промывной воды, поступающей к микрофильтрам.

Вывод на промывку микрофильтров осуществляется дежурным при получении сигнала в операторской об аварийном уровне в микрофильтре.

Выпуск шлама из отстойников производится по уровню осадка, контролируемому многоточечным регулирующим устройством типа СУ-I02, устанавливаемым на щите оператора служебного корпуса.

Оператор получает сигнал о предельном уровне шлама. Выпуск шлама осуществляется по месту с помощью электрофицированных затворов, управляемых пускателями ПМЛ I000.

По отделению фильтров предусматриваются показания по месту:

I. Расход промывной воды на фильтры;

2. Потеря напора на фильтрах, с передачей сигнала на щит оператора.

Вывод на промывку фильтров производится оператором по сигналу прибора, измеряющего потерю напора, кнопкой управления на ящике ЯОИ 590I, установленном у фильтра. Дальнейшая промывка - включение промывных насосов и ввод фильтров в работу - полностью автоматизированы.

Проектом предусмотрено измерение pH сырой воды.

5.5. Электрическое освещение.

Освещенность помещений принята согласно СНиП П-4-79.

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

Проектом предусмотрено общее рабочее и эвакуационное освещение и переносное освещение. Для аварийного освещения используются переносные аккумуляторные светильники.

В проекте приняты светильники с лампами накаливания, выбор типа светильников произведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса.

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

Питание сетей рабочего освещения запроектировано от магистрального щитка МЩ здания реагентного хозяйства, сетей эвакуационного освещения - от вводных зажимов распределительного шкафа ШР. В качестве вводных аппаратов использованы автоматы типа АП-50Б. В качестве групповых щитков приняты щитки типа ЯОУ-8500.

Групповые сети выполнены кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах, проводом АПВ в винипластовых трубах по ограждению площадок. Для защиты от механических повреждений и прокладки проводов и кабелей используется монтажный профиль УСЭК-54.

Управление рабочим и аварийным освещением осуществляется выключателями, установленными у входов и автоматическими выключателями со щитков. Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

5.6. Связь и сигнализация.

Рабочая документация раздела связи и сигнализации блока входных устройств,отстойников и фильтров для станции очистки воды производительностью 100 тыс.$м^3$/сутки выполнена на основании заданий технологических отделов, "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП 116-80 Министерства связи СССР.

Телефонизация, радиофикация и электрочасофикация блока входных устройств предусматривается от телефонных и радиотрансляционных сетей главного корпуса.

Ёмкость кабельного ввода составляет 10х2. На кабельном вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-10.

Кабельный ввод выполняется кабелем ТПП 10х2х0,4. Абонентская сеть - проводом ПТПЖ 2х0,6 прокладываемым по стенам и кабельным конструкциям.

Сеть радиофикации внутри здания выполняется проводом ПТПЖ 2х1,2 и ПТПЖ 2х0,6 открыто по стенам и кабельным конструкциям.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА

В данном проекте участок строительства принят условно горизонтальным, в реальных условиях следует выбирать со спокойным рельефом.

До начала проектирования очистных сооружений для конкретных условий строительства, рекомендуется выполнить технологические изыскания и физико-химические исследования воды источника водоснабжения, а также проанализировать опыт эксплуатации сооружений, работающих в аналогичных условиях. На основании полученных данных определяется состав и расчетные параметры сооружений, набор реагентов их дозы и места ввода во входные устройства, с учётом необходимого времени контакта реагентов с обрабатываемой водой. После этого производится привязка типового проекта с выбором наиболее подходящего для данного водоисточника варианта входных устройств.

При привязке типового проекта следует уточнить:

- схему промывки и место установки промывных насосов. При наличии в конкретных условиях местных повышений рельефа, целесообразно заменить принятую в проекте схему промывки от насосов на промывку от напорной ёмкости, размещённой на поверхности земли.

При привязке проекта следует уточнить:

- Тип дренажного устройства скорых фильтров и возможность изготовления и использования тонкослойных блоков, устанавливаемых в горизонтальных отстойниках.

- Марки насосов, арматуры, грузоподъемных механизмов и т.п. в соответствии с номенклатурой выпускаемого оборудования.

По данным заказанного оборудования уточняются фундаменты, монорельсы и другие связанные с ними детали.

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

Ввод телефонной и радиотрансляционной сетей выполнить от сетей главного корпуса - для варианта с вихревыми смесителями, от здания реагентного хозяйства- для варианта с микрофильтрами.

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

1. 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.

Проект разработан для условий производства работ в летнее время. При производстве работ в зимнее время в проект внести коррективы согласно СНиП III-17-78, III-15-76.

В проекте предусмотрена возможность строительства блока по очередям с соответствующей проектной доработкой при привязке.

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

117279, г.Москва, Профсоюзная ул., д.93А, ЦНИИЭП инженерного оборудования.

gost.e-ecolog.ru