ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-253.89

ЗДАНИЕ СТАНЦИИ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА ДО 10 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 20,0 ТЫС.М3/СУТ.

АЛЬБОМ I

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

23574-01

СФ ЦИТП 620062, г.Свердловск, ул.Чебышева, 4
Зак 5151 инв. 23574-01 тираж 100
Сдано в печать 30.10. 1989 Цена 1-34

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-253.89

ЗДАНИЕ СТАНЦИИ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА ДО 10 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 20,0 ТЫС.М3/СУТ.

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий

Утвержден Госгражданстроем
Приказ № 346 от 18 ноября 1985 г.

Главный инженер института А.Г.Кетаов

Главный инженер проекта Р.К.Чичерина

23574-01

© СФ ЦИТП Госстроя СССР, 86

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
I.I. Введение	4
I.2. Технико-экономические показатели	5
2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	
2.I. Природные условия строительства и исходных данные	8
2.2. Объемно-планировочное решение	9
2.3. Конструктивные решения	9
2.4. Отделка здания	9
2.5. Технологическая емкость - фильтры	10
3. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	
3.I. Общая часть	11
3.2. Земляные работы	11
3.3. Бетонные работы и монтаж сборных железобетонных элементов	12
3.4. Гидравлическое испытание емкостей сооружений	17
3.5. Указания по производству работ в зимних условиях	17
3.6. Техника безопасности	18
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
4.I. Назначение и область применения	20
4.2. Технологическая схема очистки воды	20
4.3. Компоновка здания станции обезжелезивания	22

Стр.

4.4. Характеристика и расчетные параметры сооружений

4.4.I. Входная камера 22
4.4.2. Фильтры 22
4.4.3. Внутренний водопровод и канализация 23
4.4.4. Насосная станция П-го подъема 24
4.4.5. Обеззараживание воды 24

5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ 26

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.I. Общая часть 27
6.2. Электроснабжение 27
6.3. Заземление и зануление 28
6.4. Силовое электрооборудование 28
6.5. Автоматизация и технологический контроль 29
6.6. Щиты 30
6.7. Электрическое освещение 30
6.8. Связь и сигнализация 31

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА 33

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Введение

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

Проект, положенный в основу данной рабочей документации, утвержден Государственным комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР, приказ № 346 от 18 ноября 1985 г.

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

Проектом принят метод обезжелезивания воды фильтрованием с упрощенной системой аэрации по самотечной схеме.

Обеззараживание предусматривается по двум вариантам:

- с использованием хлора
- с использованием гипохлорита натрия.

Проект "Здание станции обезжелезивания воды подземных источников с содержанием железа до 10 мг/л производительностью 20,0 тыс.м3/сут." (тип.проект 901-3-253.89) разработан одновременно с проектом "Сооружения по обороту промывной воды для станции обезжелезивания воды подземных источников с содержанием железа до 10 мг/л производительностью 20,0 тыс.м3/сут." (т.п.901-3-254.89).

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

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

Главный инженер проекта Р.К.Чичерина

I.2. Технико-экономические показатели

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

№ пп	Наименование указателей	Ед. изм.	Значение показателей		
			настоящего проекта	проекта-аналога	(+) экономия (–) перерасход
I	2	3	4	5	6
I	Номер типового проекта		901-3-	901-3-117	
2	Производительность (полезная) сооружений	м3/сут.	20000	20000	-
3	Общая сметная стоимость	тыс.руб.	334.6	341,15	+6,55
4	Стоимость строительно-монтажных работ	тыс.руб.	246,78	253.17	+6,39
5	Сметная стоимость на расчетную единицу	руб.	16730	12659	+320.0
6	Строительный объем	м3	8263	7853,8	-409,2
7	Общая площадь	м2	1500.3	1371.5	-128,5
8	Потребляемая мощность электроэнергии	кВт	360.0	600.0	+240
9	Расход электроэнергии в год	МВт.ч	3,154	5,26	+2,11

I	2	3	4	5	6
I0	Расход тепла в год	Гкал	378,65	488.8	+110,15
II	Эксплуатационные затраты	тыс.руб.	131,77	133,15	+1,38
I2	Себестоимость очистки I м3 воды	руб.	0,018	0,019	+0,001
I3	Приведенные затраты	руб.	181,96	184,32	+2,36
I4	Численность работающих	чел.	26	26	-
I5	Коэффициент сменности		1,38	1,38	-
I6	Коэффициент загрузки оборудования		0,94	0,94	-
I7	Удельный вес прогрессивных видов строительно-монтажных работ	%	58.0	51.0	+7,0
I8	Производительность	тыс.м3/чел.	280.77	280,77	-
I9	Трудозатраты построечные	чел.дн.	4717	4761.25	+44,25
20	Расход основных строительных материалов:				
	- цемент, приведенный к М400	т	444,6	467,5	+22.90
	- то же, на расчетную единицу	т	22,26	23,38	+1,15
	- сталь приведенная к классам А-I и Ст3	т	118,38	119,71	+1,33
	- то же, на расчетную единицу	т	5,92	5,99	+0,07
	- стекло оконное	м2	260.15	263,5	+3,35

I	2	3	4	5	6
	- рулонные кровельные материалы	м2	4149,0	-	-
	- лесоматериалы(приведенные к круглому лесу)	м3	112.86	129,59	+16,73
	- трубы пластмассовые	т	0,155	-	-
21	Годовой объем продукции	тыс.м3	7300	7300	-
22	Уровень механизации основных производственных процессов	%	98	90	+8,0
23	Уровень автоматизации основных технологических процессов	%	98	90	+8,0
24	Удельный вес рабочих занятых ручным трудом	%	2	10	+8,0
25	Сметная стоимость с учетом привязки	тыс.руб.	434,98	443,5	+8,52

ПРИМЕЧАНИЕ:

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА-АНАЛОГА ПРОВЕДЕНЫ В СОПОСТАВИМЫЙ ВИД

23574-01

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.I. Природные условия строительства и исходные данные.

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию" СН 227-82, а также серией 3.900-3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

Здание относится к II классу капитальности; по пожарной опасности - к категории "Д". Степень огнестойкости - II.

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

- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 30°С;
- нормативное значение ветрового давления для I географического района - 0,23 кПа (23 кгс/м2);
- нормативное значение веса снегового покрова для III географического района - I,0 кПа (I00 кгс/м2);
- рельеф территории спокойный;
- территория без подработки горными выработками;
- грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:

  φ =0,49 рад (28°); $C^{н}$= 2 кПа (0,02 кгс/см2); $E^{н}$=I4,7 мПа (I50 кгс/см2); ρ =I,8 т/м3;

  коэффициент безопасности по грунту $K_{г}$=I,0.

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 решение.

Объемно-планировочное решение здания выполнено с учетом действующих основных положений по унификации габаритных схем и параметров зданий промышленных предприятий ГОСТ 23837-79, ГОСТ 23838-79 (от СЭВ 1404-78).

Здание станции обезжелезивания состоит из трех объемов.

В первом объеме размером в плане 12х24 м располагается насосная станция, камеры трансформаторов, щитовая и РУ.

Во втором объеме размером в плане 18х24 м - зал фильтров, а в третьем объеме размером в плане 12х18 м - административно-бытовые помещения, венткамеры и операторская.

Насосная станция и зал фильтров оборудованы грузоподъемными устройствами.

2.3. Конструктивные решения.

Конструктивной схемой первого объема является одноэтажный, железобетонный однопролетный каркас, пролетом 12 м и высотой до низа стропильной балки 3,6 м, второго подъема - одноэтажный железобетонный однопролетный каркас пролетом 18 м и высотой до низа стропильной балки 7,2 м и третьего объема - двухэтажный, железобетонный каркас пролетом 2х6 м и высотой этажа 3,6 м.

Для стен здания приняты керамзитобетонные панели γ =900 кг/м3 и кирпич керамический рядовой марки КР100/1800/15/ ГОСТ 530-80 на растворе марки 25. Горизонтальная гидроизоляция стен выполняется цементно-песчаным раствором состава 1:2 слоем толщиной 20 мм.

2.4. Отделка здания.

Наружные поверхности кирпичных вставок штукатурятся с разделкой швами под панели, после чего стены окрашиваются цементно-перхлорвиниловыми красками.

Стыки панелей заделываются цементно-песчаным раствором. Предел огнестойкости стыка не менее 0,75 часа.

Внутренняя отделка помещений дана на листе АР-8.

Конструкция полов дана на листе АР-9.

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

2.5. Технологическая емкость - фильтры.

Фильтры - прямоугольное сооружение в плане размерами 4,5х18 м с плоским днищем, выполнены в сборно-монолитном железобетоне.

Стены - из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3.

Углы и днище - из монолитного железобетона.

Поверхности монолитных участков стен и днище со стороны воды торкретируются цементно-песчаным раствором состава 1:2 толщиной 25 мм с последующим железнением. Кроме того, сверху фильтра до низа его желобов наклеивается глазурованная плитка.

Наружные поверхности монолитных участков стен затираются цементно-песчаным раствором с последующей окраской силикатными красками.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.I. Общая часть

Основные положения по производству строительно-монтажных работ здания станции обезжелезивания подземных источников с содержанием железа до I0 мг/л производительностью 20,0 тыс.м3/сутки разработаны в соответствии с инструкциями СН 227-82 и СНиП 3.0I.0I-85.

Строительство здания станции обезжелезивания предусматривается в следующих условиях:

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

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

Строительство станции осуществляется поэтапно:

I этап - зал фильтров, центральная часть в осях 6÷9;

II этап - насосная станция II подъема, в осях I÷5;

III этап - блок служебных и лабораторных помещений, в осях I0÷I3.

3.2. Земляные работы.

При производстве земляных работ следует руководствоваться положениями СНиП III-8-76.

Разработка грунта в котлованах под фильтры до отметки минус I,0; в осях "I÷5" до отметки минус 3,25 и траншей под фундаменты до отметки минус I,75 в осях "6÷9" и минус I,50 в осях "I0÷I3" осуществляется экскаватором, оборудованным обратной лопатой с ковшом емкостью 0,65 м3 (типа Э-652Б) с недобором I5 см.

Зачистка дна котлованов осуществляется экскаватором со специальным зачистным ковшом (типа 30-3325). Остающийся недобор на 5÷7 см дорабатывается вручную.

Разработка грунта осуществляется с откосами согласно таблицы № 9.

По окончании земляных работ основание котлована подлежит приемке по акту.

Обратная засыпка производится бульдозером слоями толщиной I5-20 см. Уплотнение грунта в пристенной части осуществляется электротрамбовками ИЭ-450I равномерно по периметру, в соответствии с требованиями "Инструкции по устройству обратных засыпок грунта в стесненных местах" СН 536-8I.

3.3. Бетонные работы и монтаж сборных железобетонных элементов.

Бетонные работы и монтаж сборных железобетонных конструкций следует производить в соответствии со СНиП III-I5-76 и СНиП III-I6-80.

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

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

Бетонирование осуществляется в разборно-переставной опалубке из готовых унифицированных элементов или в пространственных блоках-формах. Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется в бадьях емкостью 0,5 м3, I,0 м3 монтажным краном, бетононасосом типа СБ-95А или ленточным бетоноукладчиком.

Бетон при укладке уплотняется вибрированием наружными вибраторами, прикрепленными к опалубке. Для создания благоприятных условий твердения бетона поверхность подготовки поливается водой. Через 3-4 дня после окончания бетонирования допускается выполнение последующих работ.

Нанесение гидроизоляционного слоя из асфальтового раствора толщиной 8 мм производится следующим образом:

- горячий материал подают к месту работ краном в бадьях или бочках;
- раствор выливают на поверхность и разравнивают металлическими скребками.

Нанесение асфальтового раствора возможно так же с помощью растворонасоса или асфальтомета.

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

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

Уложенный бетон в течение 7 суток поддерживается во влажностном состоянии. Через 16 часов после окончания бетонирования допускается залить днище водой. В период производства бетонных работ на стройплощадке должен быть организован постоянный технический контроль за качеством бетона, его укладкой, уплотнением и уходом за ним.

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

- плотность и прочность бетона;

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

Отклонение размеров днища от проектных не должно превышать:
- в отметках поверхностей на I м плоскости в любом направлении ± 5 мм;
- в отметках поверхностей паза зуба ± 4 мм.

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 слой выравнивающего цементно-песчаного раствора до проектной отметки.

Стеновые панели устанавливаются в пазы днища, выверяются, надежно закрепляются с помощью гибких или жестких распорок и расклиниваются, после чего свариваются выпуски арматуры.

Монтаж стеновых панелей фильтров массой 7,3 тн осуществляется гусеничным краном грузоподъемностью 30 тн (типа СКГ-30, длина стрелы I5 м).

Допускаемые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП Ш-I6-80 и ГОСТ 2I778-8I, 2I779-82 и не должны превышать следующих величин:
- несовмещенность установочных осей ± 2 мм;
- отклонение от плоскости по длине ± 20 мм;
- зазор между опорной плоскостью и плоскостью днища + I0 мм;
- отклонение от вертикальной плоскости панелей в верхнем сечении ± 4 мм.

Стеновые панели соединяются между собой сваркой выпусков горизонтальной арматуры. После сварки арматурных стержней между собой гнезда панелей должны быть тщательно замоноличены цементно-песчаным

раствором, обеспечивающим защиту арматуры от коррозии.

После установки стеновых панелей, устройства стыковых соединений и заделки панелей в пазы днища производится бетонирование монолитных участков.

Перед установкой опалубки монолитных участков грани стеновых панелей в местах сопряжений с монолитным бетоном должны также подвергаться пескоструйной обработке. Инвентарная опалубка при бетонировании устанавливается с внутренней стороны на всю высоту, а с наружной стороны на высоту яруса бетонирования. Крепление опалубки производится к выпускам арматуры стеновых панелей.

Стержни, крепящие опалубку, должны располагаться на разных отметках, и не должны пересекать стык насквозь. Бетонирование стен производится поярусно с тщательным уплотнением бетона глубинными вибраторами И-II6А.

Допускаемые отклонения при сооружении монолитных участков стен устанавливаются такие же, как и при монтаже панелей.

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

При замоноличивании шпоночных стыков сборных ж.б. стеновых панелей цементно-песчаный раствор подается снизу под давлением растворонасосом СО-49 (С-885) производительностью 4 м3/час. Могут быть также использованы растворонасосы СО-IO производительностью 6 м3/час, СО-48 (С-854) производительностью 2 м3/час и другие типы насосов. Шланги, по которым подается раствор к стыку, следует прокладывать с минимальным числом изгибов. Шланг должен заканчиваться металлическим соплом длиной 350 мм с выходным отверстием диаметром 40 мм.

Для обеспечения герметичности канала стыка при его заполнении раствором под давлением применяется инвентарная щитовая опалубка с уплотнением по всей ширине пористой резиной с закрытыми порами. Опалубка крепится к стеновым панелям инвентарными болтами.

Каналы стыков непосредственно перед заполнением раствором необходимо тщательно промыть водой.

Каждый стык рекомендуется заполнять в один прием. Стыки заполняются до появления над верхней кромкой панелей раствора нормальной консистенции.

Через I-I,5 часа после заполнения стыка стяжные болты необходимо проверить, чтобы нарушить их сцепление с бетоном, а через 3 часа их можно извлечь и снять опалубку.

Отверстия от болтов сразу после снятия опалубки следует зачеканить на всю глубину жестким раствором на расширяющемся цементе или портландцементе.

Отверстия для болтов заполняются с помощью ручного насоса.

Монтаж стеновых панелей и замоноличивания стыков вести в соответствии с указаниями серии 3.900-3 вып.2/82. На монтаже конструкций каркаса сооружения применяются следующие монтажные краны:

I. Зал фильтров "в осях ,6-I0" - гусеничный кран СКГ-50 грузоподъемностью 50 тн, длина стрелы 40 метров, ход крана - вдоль осей "6 и I0" (максимальная масса монтажной конструкции - стропильной балки - 8,4 тн).

2. Насосная станция II подъема в осях "I-5" - гусеничный кран СКГ-30, длина стрелы 25 м, грузоподъемность 30 т с ходом крана вдоль осей "А и В" (максимальная масса монтажной конструкции - балки покрытия - 4,7 тн).

3. Блок служебных и лабораторных помещений в осях "I0-I3" - гусеничный кран РДК-25, грузоподъемностью 25 тн, со стрелой длиной 22,5 метров и жестким гуськом 5 м. Ход крана вдоль осей "А и В" (максимальная масса монтажной конструкции - диафрагма жесткости 4,23 тн).

Конструкции каркаса монтируются в следующей последовательности:

- колонны;
- балки покрытия;
- плиты покрытия.

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

В процессе монтажа должна быть обеспечена устойчивость смонтированных элементов до сварки закладных частей и замоноличивания стыков.

Монтаж конструкций и заделка стыков осуществляется с приставных лестниц стремянок и других средств подмащивания.

3.4. Гидравлическое испытание емкостных сооружений.

Гидравлическое испытание фильтров производится на прочность и водонепроницаемость до засыпки котлована при положительной температуре наружного воздуха путем заполнения емкости водой до расчетного горизонта и определения утечки. Испытание допускается производить при достижении бетоном проектной прочности и не ранее 5-ти суток после заполнения водой.

Сооружение признается выдержавшим испытание, если убыль воды за сутки не превышает 3 литров на I м2 смоченной поверхности стен и днища; через стыки не наблюдается выход струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

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

3.5. Указания по производству работ в зимних условиях.

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

Мерзлый грунт, подлежащий разработке на глубину более указанной в п.8.2 СНиП Ш-8-76 должен быть предварительно подготовлен одним из следующих способов:

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

Устройство бетонных и железобетонных конструкций целесообразно проводить способом термоса с применением добавок - ускорителей твердения и цементов с повышенным тепловыделением (быстротвердеющие и высокомарочные). Замоноличивание стыков при монтаже сборных железобетонных конструкций осуществляется с помощью электропрогрева пластинчатыми и стержневыми электродами. Обмазочную гидроизоляцию запрещается наносить при температуре окружающей среды ниже 5°С. В исключительных случаях такую гидроизоляцию делают в инвентарных переносных тепляках с покрытием из полимерных пленок.

3.6. Техника безопасности.

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

Разработка котлованов под сооружение здания станции обезжелезивания должно производиться при крутизне откосов согласно табл.4 СНиП Ш-4-80.

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

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

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

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

23574-01

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

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

При работе с механизмами запрещается:

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

б) начинать и продолжать работу в случае обнаружения неисправности.

Все механизмы должны быть надежно заземлены.

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

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

График производства работ на строительство здания станции обезжелезивания дан на листах марки ОС в альбоме 2.

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

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.I. Назначение и область применения.

Станция обезжелезивания производительностью 20,0 тыс.м3/сут. предназначена для обработки подземной воды, содержащей железо и подачи воды питьевого качества.

Основание для применения разработанного в проекте метода обработки воды является пробное обезжелезивание, проводимое непосредственно на водоисточнике по методике, приведенной в "Технических указаниях на проектирование и эксплуатацию сооружений обезжелезивания воды фильтрованием с упрощенной системой аэрации ", СНТИ, АКХ, Москва I980 г.

Для предварительного определения возможности применения данного проекта следует руководствоваться следующими показателями качества исходной воды в соответствии с СНиП 2.04.02-84:

- содержание железа (общего) до I0 мг/л, в том числе двухвалентного (Fe^{2+}) не менее 70%;
- щелочности более (I+Fe^{2+}/28) мг-экв/л;
- окисляемость - до 7 мг/л O_2;
- pH не менее 6,8;
- содержание сероводорода не более 2 мг/л;
- углекислоты до 50 мг/л.

Качество обработанной воды должно соответствовать требованиям ГОСТа 2874-82 "Вода питьевая".

Проект может быть применен для хозяйственно-питьевых водопроводов городов, поселков, промпредприятий и для других потребителей.

4.2. Технологическая схема очистки воды.

Технологический процесс осуществляется по самотечной схеме.

Вода из скважин поступает во входную камеру перед фильтрами с изливом с высоты 0,6 м над уровнем воды.

За счет высоты излива вода обогащается кислородом, необходимым для успешного осуществления процесса обезжелезивания.

Обезжелезивание воды происходит в толще загрузки фильтров, при этом полный и стабильный эффект достигается после "зарядки" загрузки (образования на поверхности зерен пленки из соединений железа), которая происходит один раз, в самом начале, при пуске станции в эксплуатацию. Продолжительность "зарядки" зависит от качества исходной воды, парамотров примененной загрузки и заданного режима и может составлять от 30-40 часов до нескольких суток.

Наличие каталитической пленки на поверхности фильтрующей загрузки обеспечивает высокую стабильность процесса обезжелезивания, меньшую его зависимоть от колебаний отдельных показателей качества исходной воды и позволяет применять сравнительно небольшие колличества растворенного кислорода.

Пройдя фильтрующую загрузку, вода освобождается от железа и направляется в резервуары чистой воды.

Перед резервуарами для обеззараживания в воду вводится либо хлорная вода от хлораторной (для варианта I), либо раствор гипохлорита натрия от электролизной установки (для варианта 2).

Из резервуара вода забирается насосами второго подъема и подается потребителю.

Режим работы станции равномерный, круглосуточный, насосной станции II подъема – в соответствии с графиком водопотребления.

Расход воды на собственные нужды станции при повторном использовании промывной воды принят в размере 3% от полезной производительности станции. Полная производительность станции составляет 20600 м3/сут. или 858 м3/ч.

4.3. Компоновка здания станции обезжелезивания.

В здании станции обезжелезивания расположены: фильтровальный зал, насосная станция II подъема, помещение для электротехнического и сантехнического оборудования, лаборатория, мастерская, служебные и бытовые помещения.

Здание состоит из 2-х этажной части, где располагаются зал фильтров и служебно-бытовые помещения и одноэтажной части, где находится насосная станция II подъема.

Площадь помещения лаборатории и номенклатура лабораторного оборудования принята в минимальном объеме в увязке с возможностью централизованного контроля качества воды базовой лабораторией.

Система обводных коммуникаций на площадке предусматривает подачу воды при аварии, минуя отдельные сооружения, а также отключение отдельных сооружений.

4.4. Характеристика и расчетные параметры сооружений.

4.4.I. Входная камера

Наличие входной камеры позволяет обеспечить более равномерную подачу воды на фильтры, дополнительную ее аэрацию, а также осуществить местный отсос воздуха при наличии в воде сероводорода.

Объем камеры составляет I4,3I м3 с учетом времени пребывания воды в ней не более 2 минут.

4.4.2. Фильтры

Фильтры приняты открытые, скорые, с центральным каналом, из сборного железобетона с монолитными участками, прямоугольные в плане, размером 6,0х4,5 (в осях).

Полезная площадь фильтрации одного фильтра I9,33 м2, всего фильтров - 6 шт.

Скорость фильтрации:

при нормальном режиме - 7,64 м/ч,

при форсированном режиме - 8,95 м/ч.

Для загрузки фильтров принят кварцевый песок с диаметром зерен загрузки I,0-2,0 мм, эквивалентным диаметром I,2-I,3 мм, коэффициентом неоднородности I,5-2,0. Высота загрузки - I200 мм.

В качестве поддерживающего слоя принят гравий с диаметром зерен 2,0-32,0 мм при высоте 600 мм.

Распределительная система фильтров - большого сопротивления из стальных или полиэтиленовых перфорированных труб диаметром 80 мм, с отверстиями диаметром I2 мм.

Отвод промывной воды осуществляется с помощью двух желобов высотой 0,46 м, шириной 0,43 м. Равномерное распределение воды между фильтрами достигается применением водосливных воронок, выведенных на одинаковую отметку (0,5 м над уровнем воды в фильтре).

Уровни воды на фильтрах поддерживаются в заданных пределах при помощи поплавкового устройства, механически связанного с регулирующей поворотной заслонкой на трубопроводе отвода фильтрата.

Промывка фильтров производится от башни промывной воды высотой отвода I2 м с баком емкостью 300 м3. Расчетная интенсивность промывки принимается равной I6 л/с на I м2 площади фильтра. Время промывки одного фильтра 6 минут. Объем воды на одну промывку равен III,34 м3, секундный расход равен 3I2 л/с.

Подкачка воды в башню предусматривается насосами марки К290/30 (I рабочий, I резервный), установленными в насосной станции II-го подъема. Промывная вода забирается из резервуаров чистой воды.

Для производства монтажных работ в фильтровальном зале предусмотрен кран подвесной электрический однобалочный грузоподъемностью I т.

Для улучшения санитарно-гигиенических условий эксплуатации предусмотрено устройство местного отсоса для газов (главным образом, сероводорода), выделяющихся при изливе воды. При отсутствии в исходной воде сероводорода устройство отсоса аннулируется.

4.4.3. Внутренний водопровод и канализация.

В здании станции обезжелезивания предусматривается устройство холодного и горячего водоснабжения для хозяйственно-бытовых и лабораторных нужд, а также хозяйственно-фекальная канализация.

Для отвода атмосферных осадков с кровли здания запроектирована система водостоков с открытым выпуском на отмостку.

Подача хоз.-питьевой воды запроектирована от насосной станции II подъема.

Хозяйственно-фекальные стоки отводятся самотеком в наружную канализационную сеть.

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

4.4.4. Насосная станция II подъема.

Насосная станция II подъема входит в состав здания станции обезжелезивания и предназначена для подачи воды в сеть объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода.

Для определения параметров работы насосной станции принята норма водопотребления на одного жителя - 250 л/сутки. Коэффициент часовой неравномерности - 1,32, количество населения - до 80000 человек, средний часовой расход - 833,3 м3/ч, максимальный часовой расход - 1100 м3/ч. Расчетный расход воды на наружное пожаротушение при количестве 2-х пожаров составит 70 л/сек, на внутреннее пожаротушение - 5 л/сек.

Максимальный хозяйственно-противопожарный расход - 1370 м3/ч.

К установке приняты 6 хозяйственно-питьевых и противопожарных насоса (4 рабочих, 2 резервных) марки Д320-50.

В насосной станции установлены вакуум-установка, дренажные насосы подкачки воды в башню промывной воды.

4.4.5. Обеззараживание воды.

Необходимость и метод обеззараживания воды после обезжелезивания определяются в зависимости от конкретных условий по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологической службы.

В проекте предусмотрено два метода обеззараживания:
- вариант I - обеззараживание жидким хлором;
- вариант 2 - обеззараживание гипохлоритом натрия;

Выбор оптимального метода обеззараживания воды производится в результате технико-экономического сравнения.

Вариант I предусматривает строительство на площадке станции обезжелезивания типовой отдельностоящей хлораторной. Доза хлора принимается равной I мг/л согласно п.6.146 СНиП 2.04.02-84. Потребное количество хлора составляет 0,83 кг/час. Ввод хлора предусматривается в трубопровод фильтрованной воды перед резервуарами от отдельностоящей хлораторной на 2 кг товарного хлора в час.

В качестве обеззараживающего реагента в варианте 2 предусмотрен гипохлорит натрия, который так же, как и хлор, подается в трубопровод фильтрованной воды перед резервуарами. Для этого на площадке станции обезжелезивания строится отдельностоящая типовая электролизная установка на I-2 кг активного хлора в час, оборудованная электролизерами типа ЭН-25 по типовому проекту 901-7-16.86.

5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Проект отопления и вентиляции здания станции обезжелезивания выполнен на основании:

- архитектурно-строительных и технологических чертежей, разработанных институтом ЦНИИЭП инженерного оборудования;
- задания технологов;
- действующих норм и правил.

Коэффициенты теплопередачи определены согласно СНиП II-3-79**.

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

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

Теплоснабжение здания осуществляется от наружной тепловой сети.

Теплоноситель - вода с параметрами 150-70°С и 95-70°С (как вариант).

Присоединение системы отопления и теплоснабжения калориферов - непосредственное.

В здании запроектирована двухтрубная система отопления с нижней разводкой, тупиковая. В качестве нагревательных приборов приняты чугунные радиаторы МС-140 с прокладками, выдерживающими температуру теплоносителя в административной части конвекторы "Аккорд".

Отопление в помещении насосной осуществляется отопительно-вентиляционными агрегатами.

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

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

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

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

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии со СНиП 3.05.01-85.

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1. Общая часть

В объем электротехнической части проекта входит:

электроснабжение, силовое электрооборудование, автоматизация и технологический контроль, электроосвещение, связь и сигнализация.

6.2. Электроснабжение

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники станции обезжелезивания воды относятся к потребителям I и частично III категории.

Для электроснабжения потребителей станции на напряжении 0,4 кВ проектом предусматривается встроенная трансформаторная подстанция с силовыми трансформаторами 2х400 кВА.

Расчет электрических нагрузок на выбор мощности силовых трансформаторов приведен в таблице I.

Подсчет электрических нагрузок и выбор трансформаторной мощности

№ пп	Наименование		Расчетная мощность кВт	квар	кВА	Примечание
I	2	3	4	5	6	7
I	Расчетный максимум нагрузок	0,84/0,65	4I0	270	485	
2	Конденсаторная установка			200		
3	Расчетный максимум нагрузок с учетом компенсации	0,98/0,I7	4I0	70	420	
	Приняты к установке силовые трансформаторы			2х400		
	Коэффициент загрузки силовых трансформаторов			0,52		

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

Для компенсации реактивной мощности в помещении щита низкого напряжения устанавливаются две комплектные конденсаторные установки мощностью по 100 квар каждая, подключаемые к низковольтному щиту трансформаторной подстанции.

6.3. Заземление и зануление

Согласно ПУЭ-85 проектом предусматривается сооружение заземляющего устройства. Заземляющее устройство ТП выполняется общим для напряжений 6-10 и 0,4 кВ.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4-х Ом.

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

В качестве заземляющего устройства должны быть использованы естественные заземлители.

При недостаточности естественных заземлителей при привязке проекта необходимо выполнить дополнительное устройство в виде наружного контура к Т.П.

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

6.4. Силовое электрооборудование

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

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

Пусковая и коммутационная аппаратура управления двигателями располагается в шкафах и ящиках типа ШОИ-5903, ЯОИ5901, Я5100, выпускаемых Ангарским электромеханическим заводом.

Для управления электродвигателями затворов и задвижек фильтров, а также магистральной запорной арматурой предусмотрены серийно изготовляемые шкафы со сборками РІ30-81.

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

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

6.5. Автоматизация и технологический контроль

В соответствии со структурной схемой управления, принятой в проекте, оперативное управление и контроль за технологическим процессом очистки воды осуществляется диспетчером из помещения операторской. Для этих целей предусмотрен щит с приборами, отражающими состояние технологического процесса и сигнализирующими отклонение от заданных значений основных технологических параметров.

На щите оператора предусмотрены показания:

- расхода сырой воды, поступающей на станцию;
- расхода чистой воды к потребителю;
- расхода промывной воды;
- уровней в резервуарах чистой воды;
- светозвуковой сигнализации о достижении уровня пожарного запаса в РЧВ, предельного падения напора на фильтрах, аварийного уровня в дренажном приямке, в башне промывной воды.

В зал фильтров вынесены показания:

- потери напора на фильтрах;
- расхода промывной воды.

В проекте предусмотрено:

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

6.6. Щиты.

Для размещения аппаратуры контроля, управления и сигнализации предусмотрен щит оператора ЩО, установленный в операторской; ящик управления приточной системой П-I - ЯП-I (ЯОИ5101) - в приточной венткамере.

Щит оператора изготовляется по ОСТ 36-13-76.

6.7. Электрическое освещение.

Проектом предусмотрено общее рабочее и аварийное освещение и переносное освещение.

Электрическое освещение выполнено в соответствии с ПУЭ-85 и СН357-77.

Освещенность помещений принята согласно СНиП П-4-79.

Выбор светильников произведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса. Светильники приняты с люминесцентными лампами и лампами накаливания. Напряжение сети общего освещения - 380/220В, переносного - 36В.

Питание сетей рабочего и аварийного освещения предусмотрено от распределительного щита ЩО-70, панелей № 3 и № 6.

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

Питающие и групповые сети выполнены:

- кабелем АВВГ, прокладываемым в кабельном канале, на кабельных конструкциях, на скобах по стенам и перекрытиям и с подвеской на тросе;
- проводом АПВ в винипластовых трубах по ограждению площадок с защитой монтажным профилем, в коробах КЛ при установке в них люминесцентных светильников;
- проводом АПВ скрыто в пустотах плит перекрытий и под слоем штукатурки.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

Управление светильниками осуществляется выключателями, установленными у входов, и автоматическими выключателями со щитков.

6.8. Связь и сигнализация

Рабочая документация связи и сигнализации выполнена на основании заданий технологических отделов, "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП 116-80 Министерства связи СССР, "Инструкции по проектированию установок пожарной сигнализации" ВНТП 61-78, СНиП 2.04.09-84.

Телефонизация и радиофикация станции предусматривается от внешних сетей площадки, пожарная сигнализация - от прибора "Сигнал-42".

23574-01

Емкость кабельного ввода составляет 10х2. На кабельном вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-10 "Кабельный ввод выполняется проводом ТПП10х2х0,4 прокладываемым по стенам.

Для оперативного руководства подразделениями станций предусмотрена диспетчерская связь с применением коммутатора "Псков-25".

Электропитание коммутатора осуществляется от сети переменного тока через собственное выпрямительное устройство.

Наружный ввод радиофикации выполняется кабелем ПРППМ2х1,2, на вводе устанавливается абонентский трансформатор ТАМУ-10. Сеть радиофикации внутри здания выполняется проводом ПТПЖ2х0,6 и ПТПЖ2х1,2.

Для оповещания о пожаре предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация с установкой прибора "Сигнал-42". Электропитание прибора осуществляется от источника I категории.

В качестве датчиков пожарной сигнализации применяются тепловые типа ИП 104-1 и дымовые типа ДИП-2 включаемые в отдельные лучи. Пожарные лучи выполняются проводом ТРПпх2х0,5 открыто по стенам. Подключение к внешним сетям связи, радиофикации и пожарной сигнализации выполняются при привязке проекта.

Электрочасофикация станции предусматривается от первичных электрочасов типа ПЧ3-2Бр-р24-012. Электропитание первичных часов осуществляется от сети переменного тока через блок питания БП-1.

Подключение к внешним сетям выполняется при привязке проекта.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА

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

До начала привязки проекта необходимо выполнить весь комплекс технологических изысканий, связанных с определением качества воды конкретного источника водоснабжения.

По результатам технологических изысканий уточняется временный цикл работы сооружений.

Исходя из реальных условий привязки проекта уточняются:

- выбор способа обеззараживания и обработки промывной воды и осадка;
- место расположения промывной башни (на возвышении рельефа) и хлораторного хозяйства (в пониженном месте площадки);
- марки оборудования, арматуры, грузоподъемных механизмов и т.п. в соответствии с действующей на период привязки и строительства номенклатурой, а также с конкретными условиями поставки.

Произвести соответствующую корректировку проектной документации:

- заказ дифманометров с диафрагмой для измерения расхода (заполнить опросные листы по форме УОЛ-I-85 и РТ 30-81);
- объем автоматизации и технологического контроля;
- расчет заземления высоковольтных установок с учетом данных о токе замыкания на земле и характеристики грунта;
- уточнить тип и глубину заложения фундаментов, для чего произвести контрольный расчет их на конкретные инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства по расчетным схемам, приведенным на листах проекта;

– 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. В случае производства работ в зимнее время в проект внести коррективы согласно СНиП II-22-81 и СНиП 3.03.01-87.

Просим организации, привязавшие настоящий проект, информировать нас (с указанием объекта привязки) по адресу: II7279, г.Москва, Профсоюзная ул., д.93а, ЦНИИЭП инженерного оборудования.

gost.e-ecolog.ru