ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-247.88

ЗДАНИЕ СТАНЦИИ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА ДО 10 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 8,0 тыс.м^3/сут

АЛЬБОМ I

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

23446-01

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-3-247.88

ЗДАНИЕ СТАНЦИИ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА ДО 10 МГ/Л ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 8,0 тыс.$м^3$/сут

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработан ЦНИИЭП
инженерного оборудования
городов, жилых и обществ-
венных зданий

Утверждён Госгражданстроем
Приказ № 346 от 18 ноября 1985 г.

Главный инженер института А.Г.Кетаов

Главный инженер проекта Р.К.Чичерина

23446-01

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ . . . . . .

I.I. Введение 4
I.2. Технико-экономические показатели 6

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ . . . . . .

2.I. Природные условия строительства и исходные данные 9
2.2. Объёмно-планировочное решение 9
2.3. Конструктивные решения 10
2.4. Отделка здания 10
2.5. Технологическая ёмкость - фильтры 11

3. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА . . . . . .

3.I. Общая часть 12
3.2. Земляные работы 12
3.3. Бетонные работы и монтаж сборных железобетонных элементов 13
3.4. Гидравлическое испытание ёмкостных сооружений 18
3.5. Указания по производству работ в зимних условиях 18
3.6. Техника безопасности 19

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ . . . . . .

4.I. Назначение и область применения 21
4.2. Технологическая схема очистки воды 21
4.3. Компоновка здания станции обезжелезивания 25

Стр.

4.4. Характеристика и расчётные параметры сооружений 23
4.4.1. Распределительная камера 23
4.4.2. Фильтры 23
4.4.3. Внутренний водопровод и канализация 24
4.4.4. Насосная станция П-го подъёма 25
4.4.5. Обеззараживание воды 25
5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ 27
6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ . . . . . .
6.1. Общая часть 28
6.2. Электроснабжение 28
6.3. Заземление и зануление 29
6.4. Силовое электрооборудование 29
6.5. Автоматизация и технологический контроль 30
6.6. Щиты 31
6.7. Электрическое освещение 31
6.8. Связь и сигнализация 32
7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА 34

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Введение

Настоящий типовой проект выполнен в соответствии с планом типового проектирования ЦНИИЭП инженерного оборудования на 1988 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 самотёчной схеме.

Обеззараживание предусматривается по трём вариантам:

- с использованием хлора,
- с использованием гипохлорита натрия,
- с применением бактерицидного облучения.

Проект "Здание станции обезжелезивания воды подземных источников с содержанием железа до 10 мг/л производительностью 8,0 тыс.м^3/сут " (тип.проект 901-3-247.88) разработан одновременно с проектами "Сооружения по обороту промывной воды для станции обезжелезивания воды подземных источников с содержанием железа до 10 мг/л производительностью 8,0 тыс.м^3/сут " (т.п. 901-3-249.88) и "Здание бактерицидной установки" аналогичного названия (т.п. 901-3-248.88) для обеззараживания по третьему варианту.

В настоящем типовом проекте применены архитектурные решения, технология, оборудование, строительные конструкции и организация 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

23446-01

I.2. Технико-экономические показатели

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

№ пп	Наименование указателей	Ед. измер.	Значение показателей		
			настоящего проекта	проекта-аналога	(+) экономия (-) перерасход
I	2	3	4	5	6
I	Номер типового проекта		901-3-247.88	901-3-110	
2	Производительность (полезная) сооружений	$м^3$/сут	8000	8000	
3	Общая сметная стоимость	тыс.руб.	235.16	236.4	+1.24
4	Стоимость строительно-монтажных работ	тыс.руб.	166.18	167.8	+1.62
5	Сметная стоимость на расчётную единицу	руб.	29395	29550	+155
6	Строительный объём	$м^3$	4700	4880	+180.0
7	Общая площадь	$м^2$	790.0	827.0	+37.0
8	Потребляемая мощность электроэнергии	кВт	247,2	256.5	+9.30
9	Расход электроэнергии в год	МВт·ч	2.165	2.247	+0.082

1	2	3	4	5	6
10	Расход тепла в год	Гкал.	305.59	349.45	+43.86
11	Эксплуатационные затраты	тыс.руб.	95.7	96.3	+0.60
12	Себестоимость очистки 1 $м^3$ воды	руб.	0.033	0.033	
13	Приведённые затраты	руб.	130970	131960	+990.0
14	Численность работающих	чел.	22	22	-
15	Коэффициент сменности		1.45	1.45	-
16	Коэффициент загрузки оборудования		0.94	0.94	
17	Удельный вес прогрессивных видов строительно-монтажных работ	%	58.0	51.0	+7.0
18	Производительность труда	тыс.$м^3$/чел.	0.34	-	-
19	Прямые затраты труда	чел.дн.	3156	-	-
20	Расход основных строительных материалов:				
	- цемент, приведённый к М400	т	267.7	274.8	+7.10
	- то же, на расчётную единицу	т	33.46	34.35	+0.89
	- сталь приведённая к классам А-I и Ст3	т	78.97	85.58	+6.61
	- то же, на расчётную единицу	т	9.8713	10.70	+0.83
	- стекло оконное	$м^2$	191.69	-	-

1	2	3	4	5	6
	- рулонные кровельные материалы	$м^2$	2576.07		
	- лесоматериалы (приведённые к круглому лесу)	$м^3$	70.51	102.5	
	- трубы пластмассовые	т	0.136		
21	Годовой объём продукции	тыс.$м^3$	2920	2920	
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 учётом привязки	тыс.руб.	305.71	307.32	

Примечание:
Показатели проекта-аналога приведены в сопоставляемый вид.

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 ко П классу капитальности; по пожарной опасности - к категории "Д".Степень огнестойкости - П.

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 I географического района - 0,23 кПа (23 кгс/м2);
нормативное значение веса снегового покрова для Ш 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^{H}=2 кПа (0,02 кгс/см2); E^{H}=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 I404-78).

Здание станции обезжелезивания состоит из трех объемов.

В первом объеме размером в плане I2xI8 м располагается насосная станция, камеры трансформаторов, щитовая и РУ.

Во втором объеме - зал фильтров, а в третьем объеме - 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 I2 м и высотой до низа стропильной балки3,6 м, второго объема - одноэтажный железобетонный однопролетный каркас пролетом I2 м и высотой до низа стропильной балки 7,2 м и третьего объема - двухэтажный, железобетонный каркас пролетом 2x6 м и высотой этажа 3,6 м.

Для стен здания приняты керамзитобетонные панели γ = 900 кг/м^3 и кирпич керамический рядовой марки КРI00/I800/I5/ ГОСТ 530-80 на растворе марки 25. Горизонтальная гидроизоляция стен выполняется цементно-песчаным раствором состава I: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 6х12 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

3.1. Общая часть.

Основные положения по производству строительно-монтажных работ здания станции обезжелезивания подземных источников с содержанием железа до 10 мг/л производительностью 8,0 тыс.$м^3$/сутки разработаны в соответствии с инструкциями СН 227-82 и СНиП 3.01.01-85.

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 путём водопонижения иглофильтровыми установками. Мощность водоотливных средств и продолжительность их работы определяются при привязке проекта на основании данных о величине подпора и принятых темпах работ.

До начала основных работ по строительству 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 5÷8 ;

II этап - насосная станция II подъема, в осях I÷4 ;

III этап - блок служебных и лабораторных помещений, в осях 8÷II.

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 м; в осях "I÷4" до отметки минус 3,25 и траншей под фундаменты до отметки минус I,75 в осях "5÷8" и минус I,50 в осях "8÷II" осуществляется экскаватором, оборудованным обратной лопатой с ковшом ёмкостью 0,65 м^3 (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 стеснённых 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 ёмкостью 0,5 м^3, I,0 м^3 монтажным краном, бетононасосом типа СБ-95А или ленточным бетоноукладчиком.

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

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 асфальтомёта.

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

Уложенный бетон в течение 7 суток поддерживается во влажностном состоянии. Через 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, обнажённой арматуры, трещин и т.д.

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

К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступать 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, надёжно закрепляются с помощью гибких или жёстких распорок и расклиниваются, после чего свариваются выпуски арматуры.

Монтаж стеновых панелей фильтров массой 7,3 тн осуществляется гусеничным краном грузоподъёмностью 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:
- несовмещённость 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-116А.

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-117.

При замоноличивании шпоночных стыков сборных ж.б. стеновых панелей цементно-песчаный раствор подается снизу под давлением растворонасосом СО-49 (С-885) производительностью 4 $м^3$/час. Могут быть также использованы растворонасосы СО-10 производительностью 6 $м^3$/час, СО-48 (С-854) производительностью 2 $м^3$/час и другие типы насосов. Шланги, по которым подаётся 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 заполнить в один приём. 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 жёстким 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 5-7" - гусеничный кран СКГ грузоподъёмностью 30 тн, длина стрелы 25 метров, ход крана - вдоль осей "5 и 8" (максимальная масса монтажной конструкции - балки покрытия - 4,7 тн).

2. Насосная станция II подъёма в осях "I-4" - гусеничный кран СКГ-30, длина стрелы 25 м, грузоподъёмность 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 "8-II" - гусеничный кран РДК-25, грузоподъёмностью 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 подъём 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 ёмкости водой до расчётного горизонта и определения суточной утечки. Испытание допускается производить при достижении бетоном проектной прочности и не ранее 5-ти суток после заполнения водой.

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

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

3.5. Указания по производству работ в зимних условиях.

Работы в зимнее время надлежит производить в соответствии с требованиями положений СНиП часть 3 "Организация, производство и приёмка 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^{0}С. В исключительных случаях такую гидроизоляцию делают в инвентарных переносных тепляках с покрытием из полимерных плёнок.

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 проводиться при крутизне откосов согласно табл.4 СНиП Ш-4-80.

Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок с неукреплёнными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии согласно 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.

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 включённом электродвигателе;

б) начинать и продолжать работу в случае обнаружения неисправности.

Все механизмы должны быть надёжно заземлены.

Подъём 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 8,0 тыс.$м^3$/сут. предназначена для обработки подземной воды, содержащей железо и подачи воды питьевого качества.

Основанием для применения разработанного в проекте метода обработки воды является пробное обезжелезивание, проводимое непосредственно на водоисточнике по методике, приведённой в "Технических указаниях на проектирование и эксплуатацию сооружений обезжелезивания воды фильтрованием с упрощенной системой аэрации", ОНТИ, 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%;
- щёлочности 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 применён для хозяйственно-питьевых водопроводов городов, посёлков, промпредприятий и для других потребителей.

4.2. Технологическая схема очистки воды.

Технологический процесс осуществляется по самотёчной схеме.

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

За счёт 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 зёрен плёнки из соединений железа), которая происходит один раз, в самом начале, при пуске станции в эксплуатацию. Продолжительность "зарядки" зависит от качества исходной воды, параметров применённой загрузки и заданного режима и может составлять от 30-40 часов до нескольких суток.

Наличие каталитической плёнки на поверхности фильтрующей загрузки обеспечивает высокую стабильность процесса обезжелезивания, меньшую его зависимость от колебаний отдельных показателей качества исходной воды и позволяет применять сравнительно небольшие количества растворённого 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 резервуаров вода забирается насосами второго подъёма и подаётся потребителю. Для варианта 3 вода перед подачей потребителю проходит через бактерицидные установки.

Режим работы станции равномерный, круглосуточный, насосной станции II подъёма - в соответствии с графиком водопотребления.

Расход воды на собственные нужды станции при повторном использовании промывной воды принят в размере 3% от полезной производительности станции СНиП 2.04.02-84 п.6.6. Полная производительность станции составляет 8240 $м^3$/сут или 343 $м^3$/ч.

4.3. Компоновка здания станции обезжелезивания.

В здании станции обезжелезивания расположены: фильтровальный зал, насосная станция П подъёма, помещения 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 П подъёма.

Площадь помещения лаборатории и номенклатура лабораторного оборудования принята в минимальном объёме 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 расчётные параметры сооружений.

4.4.I. Входная камера

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

Объём камеры составляет II,4 $м^3$ с учётом времени пребывания воды в ней не более 2 минут.

4.4.2. Фильтры

Фильтры приняты открытые, скорые, с боковым карманом, из сборного железобетона с монолитными участками, прямоугольные в плане, размером 6,0х3,0 (в осях).

Полезная площадь фильтрации одного фильтра I2,73 $м^2$, всего фильтров - 4 шт.

Скорость фильтрации:

при нормальном режиме - 6,9 м/ч,

при форсированном режиме - 9,I7 м/ч.

Для загрузки фильтров принят кварцевый песок с диаметром зёрен 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 зёрен 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 I0 мм.

Отвод промывной воды осуществляется с помощью двух желобов высотой 0,5 м, шириной 0,45 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 ствола I2 м с баком ёмкостью 200 $м^3$. Расчётная интенсивность промывки принимается равной I6 л/с на I $м^2$ площади фильтра. Время промывки одного фильтра 6 минут. Объём воды на одну промывку равен 74 $м^3$, секундный расход равен 208 л/с.

Подкачка воды в башню предусматривается насосами марки К I60/20 (I рабочий, I резервный), установленными в насосной станции П-го подъёма. Промывная вода забирается из резервуаров чистой воды.

Для производства монтажных работ в фильтровальном зале предусмотрен кран подвесной ручной однобалочный грузоподъёмностью 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 подъёма.

Хозяйственно-фекальные стоки отводятся самотёком в наружную канализационную сеть.

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

4.4.4. Насосная станция II подъёма.

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

Для определения параметров работы насосной станции принята норма водопотребления на одного жителя - 250 л/сут . Коэффициент часовой неравномерности - I,404, количество населения - до 32000 человек, средний часовой расход - 333,3 $м^3$/ч, максимальный часовой расход - 468 $м^3$/ч. Расчётный расход воды на наружное пожаротушение при количестве 2-х пожаров составит 50 л/сек, на внутреннее пожаротушение - 5 л/сек.

Максимальный хозяйственно-противопожарный расход - 666 $м^3$/ч.

К установке приняты 5 хозяйственно-питьевых и противопожарных насоса (3 рабочих, 2 резервных) марки Д320-50.

В насосной станции установлены вакуум-установка, дренажные насосы и 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 три метода обеззараживания:
- вариант I - обеззараживание жидким хлором;
- вариант 2 - обеззараживание гипохлоритом натрия;
- вариант 3 - обеззараживание бактерицидным облучением.

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 0,33 кг/час. Ввод хлора предусматривается в трубопровод фильтрованной воды перед резервуарами. К установке принята хлораторная на 2 кг товарного хлора в час.

В качестве обеззараживающего реагента в варианте 2 предусмотрен гипохлорит натрия, который так же, как и хлор, подаётся 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 электролизёрами типа ЭН-25 по типовому проекту 901-7-16.86.

По варианту 3 для обеззараживания принят метод бактерицидного облучения, для чего на площадке строится отдельностоящее здание бактерицидных установок по тип.проекту 901-3-248.88 , разработанному для данной станции обезжелезивания. В здании размером 13,5х6 м в осях устанавливаются 4 бактерицидные установки ОВ-150 (3 рабочие, I резервная). Для обеззараживания вода перед подачей потребителю проходит через бактерицидные установки. Применение бактерицидных установок требует повышенного внимания к качеству фильтрата, так как даже кратковременное превышение содержания железа выше установленной нормы приводит к образованию на кварцевых лампах непроницаемой для бактерицидных лучей плёнки и выводит установки из строя.

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.

Отопление в помещении насосной осуществляется отопительно-вентиляционными агрегатами.

Воздухоудаление из системы отопления осуществляется через краны "Маевского", установленные на приборах верхних этажей 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.I. Общая часть

В объем электротехнической части проекта входит: электроснабжение, заземление и зануление, 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 и выбор мощности силовых трансформаторов приведен в таблице I.

Подсчет электрических нагрузок и выбор трансформаторной мощности

№№ п/п	Наименование	$\cos\varphi / tg\varphi$	Расчетная мощность кВт	Расчетная мощность квар	Расчетная мощность кВ·А	Примечание
I	Расчетный максимум нагрузок	0,84/0,65	360	232	430	
2	Конденсаторная установка			200		
3	Расчетный максимум нагрузок с учетом компенсации	0,99/0,I	360	32	430	
	Приняты к установке силовые трансформаторы				2х400	
	Коэффициент загрузки силовых трансформаторов				0,54	

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^{X} Ом.

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

В качестве заземляющего устройства должны быть использованы естественные заземлители.

При недостаточности естественных заземлителей при привязке проекта необходимо выполнить дополнительное устройство в виде наружного контура у 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 ~380 В.

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, ЯОИ 5901, Э 5100, выпускаемых Ангарским электромеханическим заводом.

Для управления электродвигателями затворов и задвижек фильтров, а также магистральной запорной арматуры предусмотрены серийно изготовляемые шкафы со сборками РТ30-81.

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.

В операторской предусмотрены показания:

1. Расхода сырой воды, поступающей на станцию.
2. Расхода чистой воды к потребителю.
3. Расхода промывной воды.
4. Уровней в резервуарах чистой воды.
5. Светозвуковой сигнализации о достижении уровня пожарного запаса в РЧВ, предельного падения напора на фильтрах, аварийного уровня в дренажном приямке, в башне промывной воды.

23446-01

В зал фильтров вынесены показания:

I. Потери напора на фильтрах.

В проекте предусмотрено:

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

6.6. Щиты

Для размещения аппаратуры контроля, управления и сигнализации предусмотрен щит оператора ЩО, установленный в операторской; ящик управления приточной системой П-I-ЯОИ 5I0I - в приточной вентка-мере.

Щит оператора изготовляется по ОСТ 36.I3-76.

6.7. Электрическое освещение

Проектом предусмотрено общее рабочее и аварийное освещение и переносное освещение.

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

Освещенность помещений принята согласно СНиП П-4-79.

Выбор 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 и аварийного освещения предусмотрено от панелей № 3 и № 6 щита н/н.

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

Питающие и групповые сети выполнены:

- кабелем АВВГ, прокладываемым в кабельном канале, на скобах по стенам и перекрытиям;
- проводом АППВ скрыто в пустотах плит 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 разработана на основании заданий технологических отделов, "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП 116-80 Министерства связи СССР, ВНТП 61-78, СНиП 2.04.09-84.

Телефонизация, радиофикация и пожарная сигнализация предусматривается от внешних сетей площадки.

Телефонный кабельный ввод осуществляется кабелем ТПП 10х2х0,4. На вводе кабеля в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-10. Абонентская телефонная сеть выполняется проводом ПТПЖ 2х0,6 прокладываемым по стенам.

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

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

Для оповещения о пожаре предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация с установкой прибора "Сигнал-42". Электропитание прибора осуществляется от источника I категории. Сеть пожарной сигнализации выполняется проводом ТРП 1х2х0,5, прокладываемым по стенам. В качестве извещателей пожарной сигнализации применяются тепловые типа ИП-104-I и дымовые типа ДИП-3, включаемые в отдельные лучи.

Электрочасофикация станции предусматривается от первичных электрочасов типа ПЧ3-2Бр-р24-012. Электропитание первичных часов осуществляется от сети переменного тока через блок питания БП-24/I.

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 хлорного хозяйства (в пониженном месте площадки);
- марки оборудования, арматуры, грузоподъёмных 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);
- объём автоматизации и технологического контроля;
- расчёт заземления высоковольтных установок с учётом данных о токе замыкания на землю и характеристики грунта;
- уточнить тип и глубину заложения фундаментов, для чего произвести контрольный расчёт их на конкретные инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства по расчётным схемам, приведенным на листах проекта;
- при привязке проекта в географических районах по скоростному напору ветра, отличных от заложенного в проекте, произвести расчёт 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: 117279, г.Москва, Профсоюзная ул., д.93а, ЦНИИЭП инженерного оборудования.

gost.e-ecolog.ru