ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-3-86.88

СТАНЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ АЭРАЦИЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 700 М3/СУТКИ (ДЛЯ РАСЧЕТНОЙ ЗИМНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ -40°С) С ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКОЙ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

23130-01
ЦЕНА 2-36

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать III 1989 года

Заказ №2565 Тираж 2500 экз

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 23130-01

902-3-86.88

Станция биологической очистки сточных вод с пневматической аэрацией производительностью 700 м3/сутки (для расчетной зимней температуры -40°С) с глубокой очисткой

Состав проекта

Альбом I - Пояснительная записка
Альбом II - Технологические решения
Альбом III - Электротехнические решения
Альбом IУ - Архитектурные решения
Конструкции железобетонные
Конструкции металлические
Санитарно-технические решения
Альбом У - Строительные изделия
Альбом УI - Спецификации оборудования
Альбом УII - Ведомости потребности в материалах
Альбом УIII - Сметы. Часть I; часть II

Альбом I

Разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования

Утвержден Госкомархитектуры приказ № 38 от 10 февраля 1988 г.

Главный инженер института А.Г.Кетаов

Главный инженер проекта М.Н.Сирота

© ЦИТП Госстроя СССР, 1989

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Общая часть	3÷4
2. Технико-экономическая часть	5÷I7
3. Технологическая часть	I7÷34
4. Строительная часть	35÷39
5. Санитарно-техническая часть	40÷43
6. Электротехническая часть. Автоматизация и КИП	44÷45
7. Эксплуатация станции	47÷48
8. Указания по привязке проекта	48÷49
9. Организация строительства	50÷59

Записка составлена

Общая, технико-экономическая и технологическая части	Э.Б.Левина
Строительная часть	Т.Б.Лоуцкер
Санитарно-техническая часть	Г.А.Сагалович
Электротехническая часть	Т.И.Мосеенко
Организация строительства	Л.А.Чухрова

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта М.Н.Сирота

I. Общая часть.

I.I. Назначение и область применения.

Рабочий проект типового проекта "Станции биологической очистки сточных вод с пневматической аэрацией производительностью 700; 400; 200; 100 м3/сутки (для расчетной зимней температуры -40°С) (4 типоразмера) разработан по плану типового проектирования Госгражданстроя на 1986-1987 г.г. на основании задания, утвержденного Госгражданстроем.

Проект разработан в соответствии со СНиП 2.04.03-85 и 2.04.02-84.

Станции предназначены для полной биологической очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод в районах с расчетной зимней температурой -40°С. Разработан вариант с глубокой очисткой сточных вод.

I.2. Исходные данные.

Типовые проекты разработаны на основании следующих исходных данных:

норма водоотведения - 250 л/чел.в сутки;
концентрация загрязнений по БПКполн. и взвешенным веществам в воде после биологической очистки - 15 мг/л;
концентрация загрязнений по БПКполн. и взвешенным веществам после доочистки 6÷8 мг/л.

I.3. Основные проектные решения.

Станция проектируется в виде комплекса: производственно-вспомогательное здание и приблокированные к нему технологические емкости. Очистка сточных вод осуществляется в режиме продленной

аэрации с минерализацией активного ила. При варианте с глубокой очисткой приняты песчаные фильтры с восходящим потоком. Обеззараживание воды производится раствором гипохлорита натрия, который получается путем электролиза поваренной соли в электролизной установке, расположенной на станции.

Обеззараживание осадка производится путем его нагревания до 60°С в дегельминтизаторах, обезвоживание осадка - на иловых площадках.

В период отключения теплоснабжения избыточный ил обезвоживается на иловых площадках и компостируется.

Емкостные сооружения представляют собой два блока аэротенков, отстойников и контактных резервуаров. В проекте произведен теплотехнический расчет, на основании которого предусмотрено перекрытие блока железобетонными плитами.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технико-экономические показатели определены в соответствии с данными соответствующих разделов проектно-сметной документации.

Численность работающих определена по "Нормативам численности рабочих, занятых на работах по эксплуатации сетей, очистных сооружений и насосных станций водопровода и канализации (Москва, ЦБНТ, 1986г.).

Таблица I

Наименование	Единица измерения	Показатели п для станций производительностью м3/сутки							
		Контрольные (аналоги)				Достигнутые			
		700	400	200	100	700	400	200	100
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Общая площадь застройки	м2	771 681	653 574	428 382	416 376	757 681	639 563	382 382	363 363
Общая сметная стоимость	тыс.руб.	151,42 138,87	148,97 121,0	136,66 94,77	128,96 91,49	147,56 127,65	126,13 107,82	97,82 87,56	94,16 84,56

в том числе:

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Строительно-монтажных работ	тыс. руб.	I23,48 II7,97	I2I,03 I00,I4	II0,68 75,79	I03,0 73,59	I23,05 I09,72	I04,28 9I,7I	79,28 74,43	76,36 7I,59
Оборудования	"	27,94 20,9	27,94 20,9	25,98 I8,98	25,96 I8,98	24,5I I7,93	2I,85 I6,II	I8,54 I3,I3	I7,8 I2,97
Стоимость СМР м2 общей площади здания, сооружения	руб.	I80,I6 I92,76	205,5 I94,82	264,78 2I4,7	257,5 225,74	I79,9 I79,28	I8I,04 I8I,96	I9I,5 223,5	I92,83 227,27
Стоимость 1м3здания сооружения	"	45,28 45,82	48,8 46,63	6I,53 56,I4	60,29 56,97	44,86 42,II	44,79 42,I5	59,87 55,07	60,63 56,04
Расход строительных материалов:									
цемент	т	2I3,II 2I8,08	I88,I4 I55,6	I58,43 II3,74	I46,72 I07,79	2I2,33 202,83	I62,I I42,5	II3,48 III,7	I08,77 I07,08

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Цемент, приведенный к марке 400	т	207,25 2II,92	I83,34 I52,2	I55,24 III,42	I43,57 I07,79	206,53 I97,I	I57,97 I39,4	III,2 I09,42	I06,44 I04,86
Сталь	т	3I,5I 32,05	29,97 26,64	24,22 I7,57	22,55 I6,86	3I,40 29,8I	25,82 24,4I	I7,35 I7,I9	I6,72 I6,40
Сталь, приведенная к классам А-I и С38/23	"	43,45 45,I2	39,5 36,0	3I,62 22,73	29,04 2I,8	43,3 4I,96	34,03 32,97	22,65 22,32	2I,53 2I,2I
Бетон и железобетон	м3	743,2 64I,06	643,I8 557,I	636,38 392,86	587,37 388,5I	740,62 696,23	554,2 5I0,27	455,84 385,8I	435,45 370,I7
Лесоматериалы	м3	46,88 38,55	44,97 36,64	3I,08 22,75	30,I5 2I,82	I7,97 I7,3I	I7 I5,02	I4,38 I3,3	I4,08 I3,38
Лесоматериалы, приведенные к круглому лесу	"	75,34 62,I8	72,I9 60,II	50,06 37,6I	47,94 34,62	28,88 27,92	27,29 24,64	23,I6 2I,99	22,4I 2I,23
Кирпич	тыс.шт	72,76 75,37	7I,64 74,25	70,I4 72,75	69,63 72,24	33,54 33,4	35,07 34,93	3I,46 33,66	3I,2I 33,39

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Стекло	м2	59,80 46,93	59,80 46,93	46,93 46,72	46,93 46,72	59,80 46,93	59,80 46,93	46,93 46,72	46,93 46,72
Рулонные кровельные материалы	м2	2543,74 20054,29	2497,09 2007,64	I545,I I503,94	I545,I I503,94	2543,74 2054,29	2497,09 2007,64	I545,I I503,94	I545,I I503,94
Трудозатраты	чел./дн.	2579,I 2389,54	2643,06 2I3I,33	2524,78 I694,93	2350,84 I655,25	2570,09 2222,43	2277,27 I95I,9I	I808,5 I664,52	I742,82 I6I0,25
Расход материалов на расчетный показатель:									
Цемент, приведенный к М400	т	0,3 0,3	0,46 0,4I	0,78 0,56	I,44 I,08	0,295 0,28	0,395 0,35	0,556 0,547	I,06 I,05
Сталь, приведенная к классам А-I и С38/23	т	0,06 0,06	0,098 0,09	0,I58 0,II4	0,29 0,22	0,062 0,06	0,085 0,082	0,II3 0,III	0,22 0,2I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Бетон и железобетон	м3	I,06 0,92	I,6I I,4	3,I8 I,96	5,87 3,8	I,06 0,85	I,39 I,28	2,28 I,93	4,35 3,7
Лесоматериалы, приведенные к круглому лесу	м3	0,II 0,09	0,I8 0,I5	0,25 0,I9	0,0II 0,05	0,04I 0,04	0,068 0,06I	0,II6 0,II	0,22 0,2I
Кирпич	тыс. шт.	0,I0 0,09	0,I8 0,I85	0,35 0,36	0,7 0,72	0,05 0,048	0,088 0,087	0,I6 0,I65	0,3I 0,33
Эксплуатационные показатели:									
Численность эксплуатационного персонала		6 4	6 4	6 4	6 4	6 4	6 4	6 4	6 4
Потребная мощность	кВт	78,8 63,3	65,8 49,3	48,0 39,3	47,0 38,3	78 63	65 49	43 39	42 38
Годовой расход электроэнергии	тыс. кВт.ч	30I,06 277,3I	I92 I69,03	I75,25 87,67	I20,3 77	298 276	I90 I68	I57 87	I07,5 77

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Расчетный расход тепла	кВт	I58,2 I34,9	I58,2 I34,9	I29,I II7,4	I29,I II7,4	I79,6 I56,7	I79,6 I56,7	I24,86 II6,7	I24,86 II6,7
	тыс. ккал/час	I36,0 II6,0	I36,0 II6,0	III,0 I0I,0	III,0 I0I,0	I54,I6 I34,7	I54,I6 I34,7	I07 35 I03,I	I07,4 I03,I
В том числе:									
на отопление	кВт	64,0 52,3	64,0 52,3	52,3 46,5	52,3 46,5	50,8 42,0	50,8 42,0	37,72 40,7	37,7 40,7
	тыс. ккал/час	55,0 45,0	55,0 45,0	55,0 40,0	45,0 40,0	43,7 36,I	43,7 36,I	32,43 34,95	32,43 34,95
на вентиляцию	кВт	75,6 64,0	75,6 64,0	58,2 52,3	58,2 52,3	I05,5 9I,4	I05,5 9I,4	8I,32 70,2	8I,32 70,2
	тыс. ккал/час	65,0 55,0	65,0 55,0	50 45	50 45	90,5 78,6	90,5 78,6	69,92 60,36	69,92 60,36

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
На технологические нужды	кВт	-	-	-	-	23,3	23,3	5,82	5,82
		-	-	-	-	23,3	23,3	5,82	5,82
	тыс. ккал/час	-	-	-	-	20,0	20,0	5,0	5,0
		-	-	-	-	20,0	20,0	5,0	5,0
На горячее водоснабжение	кВт	I8,6	I8,6	I8,6	I8,6	-	-	-	-
		I8,6	I8,6	I8,6	I8,6	-	-	-	-
	тыс. ккал/час	I6	I6	I6	I6	-	-	-	-
		I6	I6	I6	I6	-	-	-	-
Годовой расход тепла	тыс. кВт.ч	987,2	987,2	805,6	805,6	II20,I	II20,I	779,4	779,4
		84I,8	84I,8	732,6	732,6	977,8	977,8	728,2	728,2
	Гкал	847,6	848,6	692,6	692,6	964,49	964,49	670,I8	670,I8
		723,8	723,8	630,2	630,2	840,5	840,5	644,6	644,6
В том числе на отопление	тыс. кВт	399,36	399,36	326,35	326,35	3I6,99	3I6,99	235,25	235,25
		326,35	326,35	290,I6	290,I6	262,I	262,I	253,97	253,97

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
	Гкал	343,2 280,8	343,2 280,8	280,8 249,6	280,8 249,6	272,69 225,26	272,69 225,26	202,36 218,I	202,36 218,I
на вентиляцию	тыс. кВт	47I,74 399,36	47I,74 399,36	363,I7 326,35	363,I7 326,35	658,3 570,34	658,3 570,34	507,44 438,0	507,44 438,0
	Гкал	405,6 343,2	405,6 343,2	3I2,0 280,8	3I2,0 280,8	564,7 490,46	564,7 490,46	436,3 376,6	436,3 376,6
На технологические нужды	тыс. кВт	- -	- -	- -	- -	I45,4 I45,4	I45,4 I45,4	36,I9 36,I9	36,I9 36,I9
	Гкал	- -	- -	- -	- -	I24,8 I24,8	I24,8 I24,8	3I,2 3I,2	3I,2 3I,2
На горячее водоснабжение	тыс. кВт	II6,06 II6,06	II6,06 II6,06	II6,06 II6,06	II6,06 II6,06	-	-	-	-
	Гкал	99,84 99,84	99,84 99,84	99,84 99,84	99,84 99,84	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Годовой расход поваренной соли	т	II,5 II,5	9,86 9,86	4,93 4,93	2,48 2,48	9,2 9,2	5,26 5,26	2,63 2,63	I,3 I,3
Годовой расход воды (потребный напор 0,I4 МПа)	м3	II3I I460	II3I 839	II3I 730	II3I 584	I460 I460	I3I4 I3I4	II68 II68	I022 I022
Годовые эксплуатационные затраты	тыс. руб.	30,32 25,57	27,39 2I,55	24,97 I7,04	22,89 I6,29	30,3I 25,I5	25,96 20,85	2I,85 I6,5	20,24 I5,87
В том числе на:									
содержание штатов	тыс. руб.	-	-	-	8,75 5,83	-	-	-	-
электроэнергию	-"-	7,5 6,93	4,88 4,22	4,38 2,I9	3,0 I,9	7,40 6,9	4,75 4,2	3,93 2,I8	2,69 I,9
тепло	-"-	3,73 3,I8	3,73 3,I8	3,04 2,77	3,04 2,77	4,23 3,69	4,23 3,69	2,94 2,83	2,94 2,83

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
воду	тыс. руб.	0,II 0,I5	0,II 0,08	0,II 0,07	0,II 0,05	0,I5 0,I5	0,I3 0,I3	0,I2 0,I2	0,I 0,I
соль	-"-	I,I5 I,I5	0,98 0,98	0,49 0,49	0,25 0,25	0,92 0,92	0,53 0,53	0,26 0,26	0,I3 0,I3
амортизацию	-"-	7,57 6,94	7,45 6,05	6,83 4,74	6,45 4,57	7,38 6,38	6,3I 5,39	4,89 4,38	4,7I 4,23
текущий ремонт	-"-	I,5I I,39	I,49 I,2I	I,37 0,95	I,29 0,9I	I,48 I,28	I,26 I,08	0,98 0,9	0,94 0,85
Срок окупаемости	год				7				
Годовые приведенные затраты	тыс. руб.	53,03 46,4	49,74 39,7	45,47 3I,26	42,23 30,0I	53,0 44,3	45,44 37,02	36,68 29,63	34,52 28,55
Стоимость очистки Iм3 сточных вод	руб.	0,I2 0,I0	0,I9 0,I5	0,34 0,23	0,56 0,44	0,I2 0,098	0,I8 0,I4	0,3 0,22	0,55 0,43

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Показатели, учитываемые при аттестации технологических процессов									
Сменность работы оборудования	смен	3	3	3	3	3	3	3	3
Средняя загрузка (коэффициент загрузки оборудования)	%	85 95	85 95	85 95	85 95	85 95	85 95	85 95	85 95
Степень автоматизации производства	%	55 65	55 65	55 65	55 65	55 65	55 65	55 65	55 65
Уровень механизации производственных процессов	%	90 90	90 90	95 90	95 90	90 90	90 90	95 90	95 90
Трудоемкость обработки 1м3 сточной воды	чел.ч./м3	0,06 0,056	0,II 0,09	0,2I 0,I4	0,39 0,27	0,06 0,053	0,09 0,08	0,I5 0,I3	0,29 0,26

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
производительность труда (выработка) одного работающего	тыс.руб. / чел,	5,05 / 6,39	4,57 / 5,39	4,I6 / 4,26	3,82 / 4,07	5,05 / 6,28	4,33 / 5,2I	3,64 / 4,I2	3,37 / 3,9
Удельный вес прогрессивных видов строительно-монтажных работ	%	-	-	-	-	-	-	-	-

За расчетный показатель принята производительность станции I м3 сточных вод в сутки. В числителе приведены показатели для станций с глубокой очисткой, в знаменателе - без глубокой очистки.

При определении эксплуатационных затрат принято:

стоимость электроэнергии по одноставочному тарифу (прейскурант Мосэнерго 09-0I от 0I.0I.82г.) - 2,5 коп.за I кВт.ч потребляемой электроэнергии;

стоимость тепловой энергии (прейскурант 09-0I) 4,39 руб. за I Гкал;

стоимость питьевой воды - I0 коп. за I м3;

стоимость поваренной соли - I0 руб. за I т.

При определении контрольных показателей в качестве аналога принят типовой проект 902-03-I "Станции биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрации с пневматической аэрацией для районов с расчетной зимней температурой -40°С производительностью I00;200;400;700 м3/сут.".

Показатели проекта-аналога приведены в сопоставимый вид ввиду изменений требований СНиП:

I. Предусмотрены дополнительные вспомогательные помещения (требуются дополнительные бытовки, комнаты дежурного, помещения для хранения инвентаря, ЦТП) общим объемом I80 м3;

2. По технологической схеме дополнительно предусмотрены дегельминтизаторы, песколовки, вентиляторы для электролизных установок с комплектующим оборудованием (насосы, резервуары), располагаемые в общем здании, расчетный объем которого увеличен на 270 м3.

3. Общий дополнительный расчетный объем здания составит 450 м3.

При сопоставлении электрических нагрузок учтена замена обеззараживания жидким хлором на обработку электролитическим гипохлоритом натрия, применение насосного оборудования для дегельминтизации осадка, дополнительные мощности вентсистем.

4. При сопоставлении тепловых нагрузок учтены дополнительные расходы тепла на вентиляцию производственных помещений (увеличенных в соответствии с п.п. I и 2), а также на технологические нужды (дегельминтизацию).

3. Технологическая часть

3.I. Технологическая схема работы станции

Сточная вода поступает в приемную камеру песколовок, оборудованную треугольным водосливом для измерения расхода, разделяется на два потока и поступает в тангенциальные песколовки.

Задержанный песко раз в двое суток выгружается в контейнеры и вывозится.

Вода из песколовок самотеком поступает в аэротенк, куда одновременно подается избыточный ак-

тивный ил из иловой камеры и воздух от компрессоров. Биологическая очистка воды происходит в режиме продленной аэрации с частичной минерализацией активного ила. Воздух подается через аэраторы - дырчатые трубы, уложенные по дну аэротенка.

Иловая смесь из аэротенков поступает во вторичные отстойники. Ил из отстойников поднимается в иловую камеру. Циркулирующий ил возвращается в аэротенки, а избыточный поступает на обеззараживание.

Очищенная вода из отстойников поступает на глубокую очистку, далее на обеззараживание. При варианте без глубокой очистки очищенная вода поступает непосредственно в контактные резервуары на обеззараживание и далее на сброс.

Глубокая очистка сточных вод

Очищенная сточная вода из вторичных отстойников через приемный резервуар насосом подается во входную камеру, откуда распределяется по фильтрам.

Приняты песчаные фильтры с восходящим потоком. Во время рабочего цикла сточная вода подается во входную камеру и распределяется по фильтрам, в которых через распределительную систему поступает в фильтрующую загрузку и поднимается по ней. Очищенная вода собирается в надзагрузочном объеме фильтра и отводится по сборному коллектору на обеззараживание.

Удаление загрязнений из фильтрующей загрузки осуществляется путем промывки биологически очищенной водой и продувки воздухом. Грязная промывная вода собирается в резервуар, откуда перекачивается в аэротенк.

Обеззараживание очищенной воды

Очищенная вода поступает в контактные резервуары, куда подается раствор гипохлорита натрия. После получасового контакта обеззараженная вода сбрасывается в водоем.

Раствор гипохлорита натрия готовится на станции с помощью электролизной установки ЭН-5; ЭН.I,2.

Исходный продукт - техническая поваренная соль - загружается в бак-растворитель и разбавляется водопроводной водой до 25%-ной концентрации. Отстоенный раствор перекачивается в электролизер периодического действия с графитовыми электродами, где разбавляется до рабочей концентрации - - I0%. Включается вытяжной вентилятор и через выпрямительный агрегат на электроды подается напряжение.

В результате электролиза раствора поваренной соли в течение 6-7 часов образуется раствор гипохлорита натрия. Готовый продукт сливается в бак-накопитель и самотеком подается в сточную воду при ручном регулировании расхода.

Обеззараживание осадка

Избыточный активный ил из иловой камеры поступает в дегельминтизатор. С помощью насоса осадок циркулирует в течение 8 часов. За это время происходит его нагревание до 60°C и обеззараживание. Затем осадок перекачивается на иловые площадки.

Дегельминтизатор представляет собой емкость, в которой проходит змеевик с теплоносителем - нагретой биологически очищенной водой.

Для нагревания теплоносителя предусмотрен оборотный контур, состоящий из скоростного водоподогревателя и вихревых насосов, обеспечивающих циркуляцию оборотной воды. Теплоносителем в водоподогревателе служит горячая вода из теплосети.

3.2. Расчет сооружений

Наименование	Един. изм.	Производительность станции м3/сутки 700	400	200	I00
I	2	3	4	5	6
Исходные данные					
Норма водоотведения	л/чел. сут.	250	250	250	250
Расчетное количество жителей	чел.	2800	I600	800	400
Средний расход сточных вод	л/с	8,I	4,6	2,32	I,I6
Максимальный коэффициент неравномерности	-	2,32	2,5	2,5	2,5
Максимальный расход сточных вод	л/с	I8,8	II,5	5,8	2,9
	м3/ч	67,7	4I,8	20,9	I0,4
Количество загрязнений:					
по взвешенным веществам	кг/сут.	I82	I04	52	26
БПКполн.неосветленной жидкости	"	2I0	I20	60	30
Концентрация загрязнений:					
взвешенных веществ	мг/л	260	260	260	260

I	2	3	4	5	6
БПКполн.	мг/л	300	300	300	300
Тангенциальные песколовки -					
- 2 рабочие					
Нагрузка на I м2 - II0 м3/ч					
Расчетный расход на одну песколовку	м3/ч	33,84	20,88	I0,44	5,22
Требуемая площадь поверхности	м2	0,3I	0,I9	0,09	0,05
Требуемый диаметр	м	0,63	0,5	0,35	0,25
Принятый диаметр	м	0,7	0,7	0,4	0,4
Количество задерживаемого песка при норме 0,02 л/чел. сутки	м3/ сут.	0,06	0,03	0,02	0,0I
Годовое количество песка	м3	20,4	II,7	5,8	2,9
Площадь песковых площадок при нагрузке 3 м3/м2 год	м2	6,8	3,9	2,0	I,0
Фактическая площадь песковых площадок	м2	7,5(2,5x3)		4(2x2)	

I	2	3	4	5	6
Аэротенки					
Продолжительность аэрации в аэротенках $t_{atm} = \frac{L_{en} - L_{ex}}{a_i (1-S) \rho}$	ч	I8,27	I8,27	I8,27	I8,27
L_{en} – БПКполн. поступающей сточной воды – 300 мг/л					
L_{ex} – БПКполн. очищенной воды – I5 мг/л					
a_i – доза ила – 4 г/л					
S – зольность ила – 0,35					
ρ – средняя скорость окисления по БПКполн. – 6 мг/(г.ч)					
Расчетный расход за время аэрации	м3/ч	3I	I7,8	9,0	4,5
Требуемая емкость аэротенков	м3	566	325	I64	82
Приняты размеры аэротенков: в плане	мхм	I2xI5	I2x9	I2x4,5	I2x3

I	2	3	4	5	6
Глубина	м	3,I5	3,I5	3,I5	3,I5
Фактический объем аэротенка	м3	567	340	I70	II3
Удельный расход воздуха на аэрацию	м3/м3	27,22	27,22	27,22	27,22

$$q_{air} = \frac{q_o (L_{en} - L_{ex})}{K_1 K_2 K_T K_3 (C_a - C_o)}$$

где q_o – удельный расход кислорода воздуха, мг на I мг снятой БПКполн. – I,25

K_I – коэффициент учитывающий тип аэратора, для средне-пузырчатого K_I – 0,75

K_2 – коэффициент, зависящий от глубины погружения аэраторов K_2=2,08

K_T – коэффициент , учитывающий температуру сточных вод

K_T=I+0,02(T_W –20),

K_T=0,84

T_W – среднемесячная температура воды за летний период, °С

T_W – I2°С

I,25 . 285
0,75.2,8,0,84.0,85.II,7

I	2	3	4	5	6
$K_з$ – коэффициент качества воды, принимается для городских сточных вод 0,85					
Са – растворимость кислорода воздуха в мг/л $Ca=(I + \frac{h_d}{20,6})\ Ст;$ Са=I3,75 мг/л					
здесь Ст – растворимость кислорода воздуха в воде – I2 мг/л (по справочным данным)					
Со – средняя концентрация кислорода в аэротенке, мг/л Со=2 мг/л					
Расход воздуха на аэрацию	м3/ч	844	484,5	245	I22,5
	м3/мин.	I4,07	8,08	4,08	2,04
Вторичные отстойники					
Гидравлическая нагрузка $q_{ssd} = \frac{4,5\ K_{ss}\ H_{set}^{0,8}}{(0,1\ J_i\ d_i)^{0,5-0,01 d_i}}$	м3/м2/ч	0,8I	0,8I	0,8I	0,8I

I	2	3	4	5	6
K_{ss} – коэффициент использования объема зоны отстаивания K_{ss} – 0,5					
H_{set} – рабочая глубина	м	I,5	I,5	I,5	I,5
a_t – I5 мг/л					
a_i – 4 г/л					
J_i – иловой индекс, см3/г			II7		
q_i – нагрузка на ил, мг БПКполн. на 1 беззольного вещества			I44		
$q_i = \frac{24\,(L_{en}-L_{ex})}{a_i\,(1-S)\,t_{ot}}$					
Требуемая площадь	м2	83,0	5I,56	25,78	I2,88
Фактическая площадь	м2	8I,0	54,0	36,0	36,0
Фактическая продолжительность пребывания сточных вод в зоне отстаивания при максимальном притоке	ч	I,8	I,9	2,6	5,2
Обеззараживание воды					
Контактные резервуары					
Требуемый объем при времени контакта 0,5 часа	м3	33,84	20,88	I0,44	5,22

I	2	3	4	5	6
Площадь, занимаемая контактными резервуарами	м2	27	I8	6,3	3,5
Фактический объем контактных резервуаров:					
с глубокой очисткой	м3	46	3I	II	6
без глубокой очистки	м3	62	4I	I4	8
Количество воздуха, подаваемого в контактные резервуары при удельном расходе 0,5 м3/м2.ч	м3/ч	I4	9	3	I,8
Требуемая степень рециркуляции активного ила $R_i = \frac{a_i}{\frac{1000}{J_i} - a_i}$	-	0,89	0,89	0,89	0,89
Количество циркулирующего ила	м3/сут.	623	356	I78	89
Удельный расход воздуха	м3/ч	26	I5	7,4	3,7
$W_{уд} = \frac{h_r}{23 J_2 C_g \frac{h_r (K_1 - 1) + 10}{10}}$	м3/м3	I,0	I,0	I,0	I,0

I	2	3	4	5	6
$h_г$ – геометр. высота подъема активного ила в м					
$\eta_э$ – К.П.Д. эрлифта, принимаемый 0,6					
K_I – коэффициент погружения форсунки эрлифта					
$K_I = \frac{H_п}{h_г}$			2,9		
Нп – высота погружения форсунки от уровня налива	м		3,8		
Нг – геометрическая высота подъема активного ила	м		I,3		
Расход воздуха к эрлифтам для перекачки ила	м3/ч	26	I5	7,4	3,7
Общий расход воздуха на аэрацию и эрлифты	м3/ч м3/мин.	884,3 I4,9	509,3 8,57	255,4 4,30	I25,5 2,I6
Марка шестеренчатого компрессора		2АФ57352Г	2АФ57352Г	2АФ49352Ш	2АФ48352Ш
Производительность компрессора	м3/мин.	9,3	9,3	4,I4	2,79
Количество	шт.	2 раб. (I рез.)	I раб. (I рез.)	I раб. (I рез.)	I раб. (I рез.)

I	2	3	4	5	6
Глубокая очистка сточных вод					
Скорость фильтрации, $V_р$	м/ч	II	II	II	II
Суммарная площадь фильтров $F=\frac{Q_р+Q_ц}{V_р(24-nt)}$	м2	6,42	3,97	I,98	0,99
$Q_р$ – расчетный расход сточных вод, исходя из максимального суточного притока	м3/сут.	I624	I002	50I	250,5
$Q_ц$ – циркулирующий расход	м3/ч	67,7	4I,8	20,9	I0,4
$Q_ц$=I,025 $Q_р$ – при числе промывок фильтра n=I раз в сутки	м3/сут.	I664,6	I027	5I3,5	256,8
	м3/ч	69,4	42,8	2I,4	I0,4
t – продолжительность простоя одного фильтра в сутки					
Диамер одного фильтра	м	I,6	I,6	I	I
Количество фильтров	шт.	3	2	3	2
Фактическая площадь фильтров	м2	6,03	4,02	2,36	I,57
Фактическая скорость фильтрации	м3/ч	II,5I	I0,65	9,07	6,8

I	2	3	4	5	6
Промывка фильтров					
Вода:					
I) Интенсивность 3÷3,5 л/с.м2					
Продолжительность I0-I2 минут					
2) Интенсивность 6-7 л/с.м2					
Продолжительность 6-8 минут					
Площадь одного фильтра	м2	2,0I	2,0I	0,8	0,8
Расход воды на промывку:	л/с	I2	I2	5	5
при интенсивности 6 л/с.м2	м3/ч	43,2	43,2	I8	I8
	л/с	6,0	6,0	2,5	2,5
при интенсивности 3 л/с.м2	м3/ч	2I,6	2I,6	9	9
Общее количество промывной воды	м3	9	9	3,75	3,7
Объем резервуаров на 2 промывки	м3	I8	I8	7,5	7,5
Насосы, подающие воду на промывку		К45/30	К45/30	К20/I8	К20/I8
Воздух					
I) Интенсивность 20 л/с.м2					
Продолжительность I4 мин.					

I	2	3	4	5	6
Расход воздуха	л/с	40,2	40,2	I6	I6
	м3/ч	I44,7	I44,7	57,6	57,6
	м3/мин.	2,4I	2,4I	0,96	0,96
Требуемый напор	МПа	0,I6	0,I6	0,I6	0,I6
Марка шестеренчатого компрессора		2АФ48353Ш		2АФ44353Ш	
Производительность компрессора	м3/мин.	2,52	2,52	0,99	0,99
давление	МПа	0,I8	0,I8	0,I8	0,I8
Объем резервуара грязной воды (на две промывки)	м3	I8	I8	7,5	7,5
Марка насосов		СДI6/I0	СДI6/I0	СДI6/I0	СДI6/I0
Сооружения для обработки осадка					
Количество избыточного активного ила (0,35 кг на I кг БПКполн.)	кг/сут.	73,5	42	2I	I0,5
То же, по объему при влажности ила, удаляемого из отстойника - 98%	м3/сут.	3,68	2,I	I,05	0,53
Обезвоживание осадка					
Площадь иловых площадок на естественном основании при нагрузке I,2 м3/м2 год	м2	III9	638,75	3I9,38	I6I,2

I	2	3	4	5	6
Обеззараживание осадка					
Количество осадка	м3/сут.	3,68	2,I	I,I5	0,53
Периодичность выгрузки	раз/сут.	3	2	2	I
Время обработки осадка	час	8	8	8	8
Часовой расход осадка γ =I т/м3	кг/ч	I54	I20	69	63
Температура поступающего осадка $t^{o}_{н}$	^{o}C	5	5	5	5
Температура нагретого осадка $t^{o}_{к}$	^{o}C	60	60	60	60
Температура теплоносителя в дегельминтизаторе					
начальная $t^{т}_{н}$	^{o}C	70	70	70	70
конечная $t^{т}_{к}$	^{o}C	60	60	60	60
Температурный перепад Δt $\Delta t = \frac{(t_к^o - t_н^o) + (t_н^т - t_к^т)}{2}$	^{o}C	32,5	32,5	32,5	32,5
Коэффициент теплопередачи Ккал/м2	^{o}Cч	400	400	400	400
Теплоемкость воды - I Ккал/кг.град. C					

I	2	3	4	5	6
Требуемое количество тепла $Q = G(t_к^о - t_н^о)C$	Ккал/ч	8470	6600	3795	3465
Требуемое количество тепла с учетом теплопотерь - I0% Q_I	Ккал/ч	93I7	7260	4I73	38I2
Требуемая поверхность теплообмена $F = \frac{Q_I}{K \Delta t}$	м2	0,72	0,6	0,3	0,3
Поверхность теплообмена в принятом легельминтизаторе	м2	I,8	I,8	I,2	I,2
Количество дегельминтизаторов	шт	I	I	I	I
Объем дегельминтизатора	м3	I,2	I,2	0,8	0,8
Принят насос для циркуляции ила в дегельминтизаторе		СДI6/I0	СДI6/I0	СД/I6/I0	СДI6/I0
Расчет водоподогревателя					
Требуемое количество тепла с учетом теплопотерь - 20%	Ккал/ч	III80	87I2	5008	4574
Температура нагреваемой воды					
$t_н^о$ начальная	^oC	60	60	60	60
$t_к^о$ конечная	^oC	70	70	70	70

I	2	3	4	5	6
Температура теплоносителя					
$t^{т}_{н}$ начальная	°С	85	85	85	85
$t^{т}_{к}$ конечная	°С	75	75	75	75
Коэффициент теплопередачи теплоносителя	Ккал/м2 °С.ч	I000	I000	I000	I000
Температурный перепад Δt	°С	I0	I0	I0	I0
Требуемая поверхность теплообмена $F=\frac{Q}{K\Delta t}$	м2	I,I	0,9	0,5	0,45
Принят водоподогреватель		050СТ34-588-68		0I00СТ-34-588-68	
Количество секций	шт	I	I	2	2
С поверхностью нагрева	м2	I,II	I,II	0,74	0,74
Насос, подающий воду на водоподогреватель		ВК2/26	ВК2/26	ВКI/I6	ВКI/I6
Электролизная установка					
Требуемое количество активного хлора при дозе 3 г/м3 сточной воды	кг/сут.	2,I	I,2	0,6	0,3

I	2	3	4	5	6
Марка электролизной установки		ЭН-5	ЭН-5	ЭН-I,2	ЭН-I,2
Количество установок:					
рабочих/резервных	шт	I/I	I/I	I/I	I/I
Производительность по активному хлору	кг/сут.	5	5	I,2	I,2
Расход соли при удельном расходе I2 кг на I кг активного хлора	кг/сут.	25,2	I4,4	7,2	3,6
То же	кг/мес.	756	432	2I6	I08
Количество циклов приготовления в сутки		2	I	2	I
Потребная мощность	кВт	8	8	8	8

СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

I. Природные условия строительства и технические условия на проектирование

Проект разработан для следующих природных условий:

Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 40°С.

Скоростной напор ветра для I географического района - 0,230 кПа.

Поверхностная снеговая нагрузка для III географического района - 0,981 кПа.

Рельеф территории спокойный. Грунтовые воды отсутствуют.

Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками: φ=0,49 рад или 28°; C^{H}=2 кПа (0,02 кгс/см2); E=I4,7 МПа (I50 кгс/см2) ρ=I,8 т/м3.

Коэффициент безопасности по грунту Кг=I.

Сейсмичность района строительства не более 6 баллов.

2. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий

Станция биологической очистки сточных вод состоит из производственно-бытового здания и примыкающего к нему блока емкостей.

Производственно-бытовые здания относятся по капитальности ко II классу сооружений, по долговечности - II степени, категория производств по пожарной опасности - "Д", "Г", "В". Степень огнестойкости - II.

Здания одноэтажные, прямоугольные в плане с размерами в осях

9,0х24,3 м	для производительности	I00 м3/сутки и 200 м3/сутки
I2,0х30,3 м	-"-	400 м3/сутки и 700 м3/сутки с глубокой очисткой
I2,0х24,3 м	-"-	400 м3/сутки и 700 м3/сутки без глубокой очистки

Высота до низа балки покрытия 3,0 м. Глубина подвала I,5 м. В зданиях размещены насосная и помещение дегельминтизатора, электролизная, венткамера, операторская, щитовая, лаборатория и бытовые помещения.

Насосная оборудована кран-балкой грузоподъемностью I,0 т.

Здания каркасные из сборных железобетонных конструкций промышленных зданий.

Фундаменты под колонны - монолитные железобетонные.

Фундаментные балки сборные железобетонные по серии I.4I5.I-2,вып.I.

Стены подвала - из сборных бетонных блоков по ГОСТ I3579-78. Наружные стены из керамзитобетонных панелей по серии I.030.I-I. Кирпич керамический, рядовой, полнотелый, обыкновенный КрI00/I800/I5 ГОСТ 530-80 на растворе марки 50.

Остекление из отдельных оконных проемов. Двери деревянные.

3. Отделка зданий

Внутренняя отделка помещений дана на листах проекта. Конструкции полов разработаны по указаниям СНиП П-В.8-7I. В проекте приняты полы линолеумные, цементные и керамические. При отделке фасадов кирпичные стены выкладываются с расшивкой швов. Наружные поверхности панельных стен и кирпичных вставок окрашиваются цементно-перхлорвиниловыми красками.

Оконные и дверные откосы в кирпичных стенах оштукатуриваются цементно-песчаным раствором марки 50 и окрашиваются цементно-перхлорвиниловыми красками.

Металлоконструкции окрашиваются двумя слоями масляной краски ГОСТ 8292-85 по грунтовкам ГФ-0II9; ГФ-02I или ПФ-020.

4. Объемно-планировочные и конструктивные решения емкостных сооружений

Блоки емкостей двухсекционные, прямоугольные в плане сооружения, в состав которых входят аэротенки и вторичные отстойники; для станций производительностью 400, 700 м3/сутки так же и контактные резервуары.

Размеры сооружений в плане:

I2,0x6,0 м	для производительности	I00 м3/сутки
I2,0x7,5 м	-"-	200 м3/сутки
I2,0xI5,0 м	-"-	400м3/сутки
I2,0x24,0 м	-"-	700 м3/сутки

Глубина - 3,6 м.

Днища - монолитные железобетонные плоские. Армируются сварными сетками и каркасами.

Стены - из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3 вып.4/82, заделываемых в пазы днищ.

Наружные углы стен - монолитные железобетонные.

Перекрытие из сборных железобетонных плит по серии I.442.I-2 со съемными деревянными щитами.

Лотки - металлические.

Струенаправляющие щиты из влагостойкой фанеры.

Стыки стеновых панелей шпоночные, выполняются путем инъецирования зазора между панелями цементно-песчаным раствором.

Стыки стеновых панелей в местах пересечения стен - гибкие, в виде шпонки, заполняемой тиоколовым герметиком. Шпонка выполняется путем залива жидкого тиоколового герметика "Гидром-П" между двумя шнурами гернита, помещенными в зазор стыка. Шнуры гернита, играющие роль упругой прокладки

для тиоколового герметика, закрепляются в зазоре стыка цементным раствором.

Применяемый герметик должен обеспечивать заполнение канала стыка без пустот и обладать необходимой деформативностью, прочностью и адгезией к бетону в условиях постоянного увлажнения его в напряженном состоянии.

Требования, предъявляемые к качеству герметика, приведены в серии 3.900-3 выпуск I/82.

Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняются из бетона В 3,5. Для торкретштукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава I:2.

Рабочая арматура принята по ГОСТ 5781-82 класса А-Ш из стали марки 25Г2С с расчетным сопротивлением 3750 кгс/см2. Распределительная арматура по ГОСТ 5781-82 класса А-I из стали марки ВСТ 3КП2 с расчетным сопротивлением 2300 кгс/см2.

Для железобетонных конструкций днищ бетон принят проектных марок В15, W4, F75; для стен В15, W4, F150.

Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск I/82; СНиП 2,04-02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" п.14.24 в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Заделка стеновых панелей в паз производится плотным бетоном марки В25 на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе.

Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготавливаться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе (НИИЖБ, 1968 г.).

Для станций производительностью 400 и 700 м3/сутки с глубокой очисткой резервуар грязной и чистой воды разработан из монолитного железобетона размерами в плане 3,3х6,3 м и глубиной 2,4 м,

перекрываемый сборными железобетонными плитами по серии 3.006-I-2-82.

Для станций производительностью 100 и 200 м3/сутки резервуары чистой и грязной воды, а также контактные резервуары выполняются из изделий для колодцев по серии 3.900-3, вып.7.

Стыки между стеновыми кольцами колодцев с внутренней стороны штукатурятся цементно-песчаным раствором по металлической сетке, закрепляемой на анкерах.

Крепление технологических труб осуществляется при помощи металлических обойм.

5. Отделка и мероприятия по защите от коррозии емкостных сооружений

Днища и монолитные участки стен блоков со стороны воды торкретируются на 25 м с последующей затиркой цементным раствором.

Со стороны грунта монолитные участки стен затираются цементно-песчаным раствором, а выше планировочных отметок земли штукатурятся.

Все металлоконструкции, соприкасающиеся с водой, окрашиваются лаком ХВ-784 ГОСТ 7313-75 за три раза по грунтовке ХС-010 ГОСТ 9355-81 за два раза.

Закладные детали оцинковываются. Нарушенное сваркой цинковое покрытие восстанавливается методом металлизации.

5. Санитарно-техническая часть отопление и вентиляция

5.I. Общие указания

Проект отопления и вентиляции станции биологической очистки сточных вод разработан на основании:

- архитектурно-строительных и технологических чертежей;
- технологического задания на проектирование;
- действующих норм и правил.

Проект выполнен для расчетной наружной температуры $t_н = -40^{\circ}C$.

Внутренние температуры в помещениях приняты по соответствующим частям СНиП 2.04.03-85 и заданию технологов.

Коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций определены в соответствии с СНиП II-3-79**.

Теплоснабжение

Теплоснабжение внутренних сантехсистем осуществляется от наружных тепловых сетей:

Теплоноситель - вода с параметрами $95-70^{\circ}C$.

Присоединение потребителей тепла - непосредственное, через ИТП. Трубопроводы системы теплоснабжения изготавливаются из электросварных прямошовных труб по ГОСТ I0704-76 и изолируются по серии 7.903.9-2 шнуром из минеральной ваты δ=30 мм в оплетке марки 200 с покрытием рулонного стеклопластика марки РСТ.

Отопление

В здании запроектирована однотрубная система отопления с нижней разводкой, с попутным движением теплоносителя.

Теплоноситель - вода с параметрами 95-70°С. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы МС-140 и регистры из гладких труб (в помещении щитовой).

Воздухоудаление осуществляется при помощи воздушных кранов, установленных в высших точках системы отопления и кранов "Маевского".

Трубопроводы прокладываются с уклоном i =0,002.

Трубопроводы системы отопления изготавливаются из водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

Нагревательные приборы и трубопроводы окрашиваются масляной краской за 2 раза,

Вентиляция

В здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Количество вентиляционного воздуха в помещениях определено по кратностям. Воздухообмен осуществляется по схеме "сверху-вверх".

В помещении лаборатории установлен вытяжной шкаф, от которого предусмотрен местный отсос.

Все воздуховоды окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии с СНиП 3.05.01-85.

Таблица расходов тепла

Наименование	На отопление вт	На вентиляцию вт	На технологические нужды вт	Общий вт
I	2	3	4	5
Станция биологической очистки сточных вод производительностью 700 м3/сут. с глубокой очисткой	50780	105500	23260	179540

I	2	3	4	5
производительностью 700 м3/сут.	42000	9I440	23260	I56700
производительностью 200 м3/сут. с глубокой очисткой	37720	8I320	5820	I24860
производительностью 200 м3/сут.	40650	70200	5820	II6670

5.2. Водопровод и канализация

На станции запроектирована совмещенная сеть хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения.

Вода подается к санузлу, душу, в лабораторию, к электролизной установке, к баку разрыва струи.

Суточный расход воды для станций производительностью I00, 200, 400 и 700 м3/сутки составляет соответственно 2,8; 3,2; 3,6 и 4 м3/сутки. Расчетный секундный расход 2,4 л/с. Напор на вводе I4 м.

Ввод водопровода выполняется из чугунных водопроводных труб Ду 65 по ГОСТ 9583-75. Водопроводная сеть монтируется из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75.

В здании запроектирована сеть бытовой канализации для отвода сточных вод от санузла, душа, из лаборатории.

Расчетный расход сточных вод составляет 2,0 л/сек. Сточные воды отводятся в колодец, из которого забираются насосами СДI6/I0 и перекачиваются в песколовки.

Сеть внутренней канализации монтируется из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.3-80.

Для обеспечения санитарных приборов и лаборатории горячей водой устанавливаются два электроводонагревателя УНС-100 емкостью 100 литров.

Применение пластмассовых труб нецелесообразно из-за ограниченной длины трубопроводов и необходимости размещения части из них в конструкции пола, а также значительного перерасхода стали для выполнения опор, ввиду малого диаметра, горизонтальной трассировки труб.

6. Электротехническая часть

6.1. Общие сведения

В настоящем проекте разработано силовое электрооборудование, автоматизация электропривода, технологический контроль, электрическое освещение, зануление, связь и сигнализация.

Проект разработан из условий, что монтаж электрооборудования и кабельной разводки будет осуществляться организациями Главэлектромонтажа, а установка приборов и подключение датчиков- организациями Главмонтажавтоматики.

6.2. Электроснабжение

Электроснабжение решено с учетом требований, предъявояемых к объектам II категории надежности. Электропитание осуществляется по двум кабельным линиям напряжением ~ 380/220В. Установленная и потребляемая мощности приведены в таблице I.

Таблица I

№№ пп	Наименование	Един. изм.	С глубокой очисткой 700 м3/ сут.	400 м3/ сут.	200 м3/ сут.	100 м3/ сут.	Без глубокой очистки 700 м3/ сут.	400 м3/ сут.	200 м3/ сут.	100 м3/ сут.	Примечание
I.	Установленная мощность	кВт	156,5	141,9	92,2	89,2	127,4	112,4	85	82	
2.	Потребная мощность	кВт	78	65	43	42	63	49	39	38	
3.	Коэффициент мощности	-	0,82	0,81	0,80	0,80	0,82	0,81	0,8	0,8	

6.3. Силовое электрооборудование

Электродвигатели механизмов приняты асинхронными с короткозамкнутым ротором для включения на полное напряжение сети и поставляются комплектно с технологическим оборудованием.

Распределение электроэнергии между потребителями осуществляется на силовых шкафах типа ШРII, которые устанавливаются в щитовом помещении.

6.4. Управление и автоматизация

Пусковая и коммутационная аппаратура для управления электроприводов размещается в типовых ящиках типа ЯОИ5000 и Я5100, установленных в машинном зале. Все механизмы имеют местное управление. Насосы подачи воды на фильтры, грязной промывной воды и дренажных вод управляются автома-

тически от уровня в емкостях. Работа насосов подачи воды для уплотнения сальников сблокирована с работой насосов грязной промывной воды, опорожнения емкостей, перекачивания осадка и бытовых стоков. Насосы подачи воды на промывку фильтров отключаются автоматически через 6-10 мин. после включения. В проекте предусмотрено поддержание необходимой температуры в помещениях станции /согласно СНиП 2.04.05-86 п.8. IIв/.

Аварийная сигнализация выведена на ящик сигнализации ЯОИ950I-0004БУХЛ4.

6.5. Технологический контроль

На станции предусматривается измерение следующих технологических параметров:

I) Температуры воды в дегельминтизаторе;
2) Температуры воздуха в приточной вентсистеме;
3) Температуры воды в теплоносителе;
4) Давления в напорных патрубках насосов;
5) Давления в общем воздуховоде;
6) Давления в общем трубопроводе подачи воды для уплотнения санильников;
7) Уровня в приемном резервуаре, в резервуаре грязной промывной воды и дренажном приямке.

6.6. Зануление

Согласно ПУЭ-85 и СН 357-77 проектом предусмотрено зануление корпусов электрооборудования путем присоединения их к нулевой жиле кабеля.

6.7 Связь и сигнализация

Рабочий проект связи и сигнализации станции биологической очистки сточных вод производительностью 700+I00 м3/сутки с глубокой очисткой выполнен на основании заданий технологических отделов,

"Ведомственных норм технологического проектирования " ВНТП II6-80 Министерства связи СССР, "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП 6I-78, СНиП 2,04.09-84.

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

Емкость кабельного ввода составляет I0х2.

На кабельном вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КТРП-I0.

Кабельный ввод выполняется кабелем ТППП0х2х0,4.

Абонентская телефонная сеть выполняется проводом ПТПЖ2х0,6, прокладываемым по стенам.

Наружный ввод радиофикации выполняется кабелем ПРППМ2хI,2, на вводе устанавливается абонентский трансформатор ТАМУ-I0. Сеть радиофикации внутри здания выполняется проводом ПТПЖ2х0,6 и ПТПЖ2хI,2. В качестве извещателей пожарной сигнализации применяются тепловые типа ИП-I04-I и дымовые типа ДИП-2, включаемые в отдельные лучи. Пожарные сети выполняются проводом ТРП Iх2х0,5 открыто по стенам.

Подключение к внешним сетям связи, радиофикации и пожарной сигнализации выполняются при привязке проекта.

6.8. Электрическое освещение

Освещенность помещений принята согласно СНиП П-4-79.

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

Проектом предусмотрено общее рабочее и аварийное освещение.

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

Напряжение сети общего освещения - 380/220В, переносного - 36В. Питание сетей рабочего и аварийного освещения предусмотрено от вводных зажимов силовых распределительных шкафов ШР.

В качестве вводных аппаратов приняты автоматы типа АП-50Б-3МТ, в качестве групповых щитков - автомат типа АП-50Б-3МТ и щиток ОЩВ-6А (щитки типа ОЩВ).

Групповые и питающие сети выполнены кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах, проводом АПВ - скрыто под слоем штукатурки и на монтажном профиле.

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

7. Эксплуатация станции

Обслуживание станции при полной биологической очистке производится одним оператором в смену при трехсменной работе.

Обслуживание песчаных фильтров производится одним оператором в смену при односменной работе. Кроме того, предусмотрен дополнительный профилактический осмотр и ремонт оборудования работниками объекта канализования по совместительству.

Периодические контрольные химические и бактериологические анализы производятся по договору лабораторией местной санэпидстанции.

При эксплуатации станции операторы производят следующие операции.

I. Регулирование режима биологической очистки на основании контроля проб, отобранных в предыдущий день или смену по положению границ раздела фаз осветленной воды и осадка в мерных цилиндрах. На мерных цилиндрах в ходе наладки наносятся риски, отвечающие уровням раздела фаз проб при нормальной работе сооружений. В случае расположения линий раздела выше рисок производится отбор избыточного ила из отстойников, в случае расположения линии раздела фаз в пробах иловой смеси ниже рисок следует увеличить расход циркулирующего ила.

2. Осмотр насосов.

3. Приготовление раствора гипохлорита натрия.

4. Отбор проб сточной воды и осадка из приемной камеры, глубокой очистки очищенной воды из отстойников, из контактных резервуаров , фильтров . Пробы разливают в мерные цилиндры с нанесенными на них рисками и оставляют для отстаивания до следующей смены.

5. На песчаных фильтрах по повременному графику или сигналу от указателя уровня производится промывка фильтра.

6. Удаление избыточного ила. Перед выгрузкой избыточного ила на I час прекращается подача воздуха к эрлифтам, что обеспечивает уплотнение ила до 98%. Далее вновь подается воздух к эрлифтам и ил поступает в иловую камеру, из которой ил проходит через дегельминтизатор и после обеззараживания выгружается на иловые площадки.

В летний период, когда отключается система отопления, избыточный ил выгружается на иловые площадки, минуя дегельминтизатор . Подсушенный ил обеззараживается путем компостирования.

8. Указания по привязке проекта

8.I. Технологическая часть

В соответствии с пропускной способностью станции и необходимой степенью очистки сточной воды выбирается необходимое оборудование.

Целесообразность глубокой очистки определяется технико-экономическим обоснованием, при этом учитывается необходимость использования очищенной воды для орошения земель.

Проверяется возможность заказа устанавливаемого оборудования на год поставки и по чертежам заводов-изготовителей уточняются габаритно-установочные размеры.

Иловые площадки и площадки компостирования в состав проекта не входят и проектируются при привязке проекта.

8.2. Строительная часть

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

уточнить тип и глубину заложения фундаментов, для чего произвести контрольный расчет их на конкретные инженерно-геологические условия площадки по расчетным схемам, приведенным на листах проекта;

уточнить марку плит покрытия и кровельных балок в зависимости от района строительства по весу снегового покрова;

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

Произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций блока емкостей на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту засыпки, объемный вес грунта, угол внутреннего трения).

При строительстве в слабофильтрующих грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из сооружения воды под днищем блока емкостей запроектировать пластовый дренаж, связываемый по периметру сооружения с дренажной сетью.

При разработке проекта дренажа особое внимание следует обратить на предотвращение выноса частиц грунта подстилающих слоев, а также на мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу дренажа в период строительства и эксплуатации сооружения.

8.3. Санитарно-техническая часть

Станция предназначена для строительства в сельских населенных местах, где, как правило, предусматриваются котельные с чугунными котлами при параметрах теплоносителя 95-70°С, на которые рассчитана система отопления производственно-вспомогательного здания.

При других параметрах теплоносителя произвести корректировку решений по теплоснабжению, отоплению и вентиляции.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

9.I. Общая часть

Основные положения по производству строительно-монтажных работ станции биологической очистки сточных вод с пневматической аэрацией производительностью 700, 400, 200, I00 м3/сутки разработаны в соответствии с инструкциями СН 227-82 и СНиП 3.0I.0I-85.

Строительство производственно-бытового здания и примыкающего к нему блока емкостей предусматривается в следующих условиях:

- стройплощадка имеет горизонтальную поверхность,
- сборные железобетонные конструкции, изделия и полуфабрикаты поставляются с существующих производственных баз стройиндустрии;
- при строительстве сооружений 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.

9.2. Земляные работы

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

Разработка котлованов под емкости в осях "I-3" осуществляется следующим образом:

I. Для производительности 200 и I00 м3/сутки - до отметки минус I,97 м;

2. Для производительности 700 и 400 м3/сутки - минус I,97 м в осях „I÷2", и минус 2,67 м в осях „2-3".

Разработка котлована под подвальную часть производственно-бытового здания осуществляется до отметки минус I,75 м.

Разработка грунта осуществляется экскаватором, оборудованным обратной лопатой с ковшом емкостью 0,65 м3 (типа Э-652Б) с недобором I5 см.

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

Разработка грунта осуществляется с откосами I:0,5 согласно таблице 4. Минимальное расстояние между откосом котлована и осью сооружения должно составлять I,5 м.

По окончании земляных работ основание котлованов 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.

9.3. Бетонные работы и монтаж сборных железобетонных элементов

А. Устройство емкостей в осях"I-3 "

Производство бетонных работ и монтаж сборных железобетонных конструкций следует осуществлять в соответствии со СНиП Ш-I5-76 и СНиП Ш-I6-80.

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

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

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

Для создания благоприятных условий твердение 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 также 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 I6 часов после окончания бетонирования днище заливается 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 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, надежно закрепляются с помощью гибких или жестких распорок и расклиниваются, после чего свариваются выпуски арматуры.

Монтаж стеновых панелей (максимальной массой 4,83 тн) и сборных ж.б. конструкций осуществляется:

- в емкостях для производительностей 200 и 100 м3/сутки пневмоколесным краном грузоподъемностью 25 тн со стрелой 15,0 м, типа КС-5363 или гусеничным краном грузоподъемностью 20 тн со стрелой длиной 12,5 м, типа МКГ-20;

- в емкостях для производительностей 700 и 400 м3/сутки
- гусеничным краном грузоподъемностью 25 тн со стрелой длиной 20 м с гуськом 5 м, типа СКГ-25.

Допускаемые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП Ш-16-80 и ГОСТ 21778-81, 21779-82 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 +10 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.

Т-образные стыки стен гибкие в виде шпонки, заполняются тиоколовым герметиком "гидром П" по узлу 24 серии 3.900-3 вып. 2/82.

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-10 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 заполнить 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 от болтов заполняются с помощью ручного насоса.

Монтаж стеновых панелей и замоноличивание стыков вести в соответствии с указаниями серии 3.900-3 вып. 2/82. Заделка стеновых панелей в паз днища производится по узлу I6 серии 3.900.3 вып.2/82.

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-II6-А.

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 цементпушкой марки СБ-II7.

После окончания бетонирования монолитных участков стен, укладывают лотки по металлическим конструкциям, монтируют ходовые мостики с укладкой сборных ж.б. плит и устройством ограждения.

Б. Производственно-вспомогательное здание в осях "3÷8"

Монтаж конструкция здания и оборудования осуществляется:

I. Здания для производительностей 200 и I00 м3/сутки - пневмоколесным краном грузоподъемностью I6 тн со стрелой длиной I7,0 м, типа КС-4362 (максимальная масса монтажной конструкции плиты покрытия 3,6 тн).

2. Здания для производительностей 700 и 400 м3/сутки - пневмоколесным краном грузоподъемностью 20 тн со стрелой длиной 20 м, типа КС-252 (максимальная масса монтажной конструкции - балки покрытия - 4,5 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.

9.4. Гидравлическое испытание емкостных сооружений

Гидравлическое испытание емкостей производится на прочность и водонепроницаемость до засыпки котлована при положительной температуре наружного воздуха путем заполнения емкостей водой до расчетного горизонта и определения суточной 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.

9.5. Указание 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.

9.6. 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-гигиенических норм и правил Минздрава СССР.

Разработка котлована под сооружение должно проводиться 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 выключить.

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.

Стройгенпланы и графики производства работ на строительство станции биологической очистки сточных вод с пневматической аэрацией производительностью 700, 400, 200, 100 м3/сутки даны на местах марки ОС в альбомах IУ.

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

gost.e-ecolog.ru