ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ
902-03-16

СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ ПРОДЛЕННОЙ АЭРАЦИИ С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ АЭРАЦИЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100; 200; 400 и 700 м3/сутки (ДЛЯ РАСЧЕТНОЙ ЗИМНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ -20; -30°С) С ДООЧИСТКОЙ И БЕЗ ДООЧИСТКИ НА ПЕСЧАНЫХ ФИЛЬТРАХ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

17893-01
ЦЕНА 0-72

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Стольная ул., 22

Сдано в печать VII 1982 г.

Заказ № 7833 Тираж 650 экз.

17893-01

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ
902-03-I6

СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ ПРОДЛЕННОЙ АЭРАЦИИ С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ АЭРАЦИЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ I00; 200; 400 и 700 М3/СУТКИ (ДЛЯ РАСЧЕТНОЙ ЗИМНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ -20; -30°С) С ДООЧИСТКОЙ И БЕЗ ДООЧИСТКИ НА ПЕСЧАНЫХ ФИЛЬТРАХ

СОСТАВ ПРОЕКТА

АЛЬБОМ I. Пояснительная записка

АЛЬБОМ II. Чертежи

Разработан
Проектным институтом
ЦНИИЭП инженерного
оборудования

Главный инженер института А.КЕТАОВ
Главный инженер проекта М.СИРОТА

Утвержден
Госгражданстроем
Приказ № I4I от
29.04.I98I г.
Рабочие чертежи введены в действие ЦНИИЭП инженерного оборудования,
Приказ № II9
от 27.II.8I г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Общая часть	3
2. Технологическая часть	9
3. Архитектурно-строительная часть	23
4. Теплотехническая часть	3I
5. Электротехническая часть	33
6. Указания по привязке проекта	35

Записка составлена

Общая и технологическая часть	Л.Машинская
Архитектурно-строительная часть	Т.Лоуцкер
Тепло-техническая часть	Ю.Горбачев
Электротехническая часть	Л.Екатеринославская

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрыпожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания.

Главный инженер проекта М.Сирота

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Назначение и область применения

Серия типовых проектов "Станция биологической очистки сточных вод в аэротенках продленной аэрации с пневматической аэрацией производительностью 100, 200, 400 и 700 м3/сутки для расчетной зимней температуры - 20; -30°С выполнена по плану типового проектирования Госгражданстроя на 1980-1981гг.

Станции предназначены для очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод.

Типовые проекты выполнены в соответствии со СНиП П-31-74 и СНиП П-32-74 с учетом опыта строительства и эксплуатации сооружений с аэротенками продленной аэрации.

Строительные конструкции - по серии 3-900,3.

I.2. Исходные данные

Типовые проекты разработаны на основании следующих исходных данных:

нормы водоотведения 150;220 и 300 л/час;

концентрация загрязнений по БПКполн. и взвешенным веществам в воде после биологической очистки - 15 мг/л;

доочистка сточных вод на песчаных фильтрах или в биопрудах с доведением концентрации по БПКполн. до 6-8 мг/л и по взвешенным веществам до 6 мг/л;

поступление сточных вод на станцию напорное или самотечное;

обеззараживание очищенной воды - с применением жидкого хлора или электролитического гипохлорита натрия;

обработка избыточного активного ила на иловых и компостных площадках.

I.3. Основные проектные решения

Очистка сточных вод осуществляется в аэротенках продленной аэрации с пневматической аэрацией без первичного отстаивания с одновременной минерализацией активного ила.

Станции запроектированы в виде комплекса, состоящего из производственно-вспомогательного здания и блока емкостей.

Иловые и компостные площадки и биологические пруды даны в качестве примера решения в схеме генплана.

Разработаны два производственно-вспомогательных здания; для варианта с доочисткой сточных вод на песчаных фильтрах и для вариантов без доочистки или с доочисткой в биопрудах. В каждом из зданий предусмотрена возможность обеспечить дезинфекцию воды как жидким хлором, так и раствором гипохлорита натрия.

Для станций всех производительностей выполняется одно здание.

В составе здания предусмотрены помещения воздуходувной, хлордозаторной или электролизной, котельной или теплового узла, фильтров при варианте с доочисткой, а также бытовые и вспомогательные помещения.

Аэротенки, отстойники и контактные резервуары объединены в блок емкостей.

Разработаны два блока, состоящих из двух секций шириной 3 и 6 м.

Требуемый объем блока емкостей в зависимости от количества перерабатываемых загрязнений и производительности станции устанавливается при привязке.

Электроснабжение станций принято с учетом требований, предъявляемых к объектам II категории надежности.

Управление технологическими электроприводами предусмотрено местное, со щита управления и автоматическое - в зависимости от уровня в резервуарах.

Проектом предусмотрено теплоснабжение производственно-вспомогательного здания от теплосети канализуемого объекта или от встроенной котельной.

В здании предусмотрены системы естественной и механической (постоянно действующей и аварийной) вентиляции.

Здание оборудовано внутренним водопроводом и канализацией.

Проектом предусмотрены мероприятия по производственной санитарии и технике безопасности. В здании предусмотрены гардеробы для рабочей и домашней одежды и душ. На воздухопроводах выполняются глушители шума и гибкие вставки для ликвидации вибрации от газодувок. В хлордозаторной и электролизной предусмотрены выходы наружу, раздельные системы вентиляции и т.п.

I.4. Технико-экономические показатели проектов

№№ пп	Наименование	Един. измерения	количество							
			Производительность очистных сооружений, м3/сутки							
			100		200		400		700	
			I	II	I	II	I	II	I	II
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
I. Обслуживающий штат		чел	3	4	3	4	4	6	4	6
2. Потребляемая мощность		кВт	I8,3	35,3	20,2	37,2	28,0	55,0	42,6	96,6
3. Годовой расход электроэнергии		тыс. квт.ч	82,5	I23,0	I03,5	I40,0	I67,5	238,0	295,0	369,0
	тепла	Гкал	28,22	30,55	28,22	30,55	28,22	30,55	28,22	30,55
	воды	м3	585	585	730	730	I020	I020	I460	I460
	поваренной соли	т	I,3I	I,3I	2,63	2,63	5,25	5,25	9.20	9,20
4. Годовое количество очищенной воды		тыс. м3	36,0	36,0	73,0	73,0	I46,0	I46,0	255,0	255,0
5. Стоимость строительства		тыс. руб.	52,22	68,74	58,60	76,28	66,65	84,54	72,02	94,74

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	в том числе:									
	строительно-монтажных работ	тыс. руб.	36,43	48,91	42,81	55,63	50,53	63,64	54,84	69,41
	оборудования	"	15,79	19,83	15,79	20,55	16,12	20,90	17,18	25,33
	на 1 м3 суточной производительности	"	0,42	0,34	0,29	0,38	0,17	0,21	0,12	0,13
6.	Годовые эксплуатационные затраты	тыс. руб.	9,70	13,25	10,67	14,14	14,29	20,05	17,81	24,00
	в том числе:									
	- содержание штата	тыс. руб.	4,50	6,00	4,50	6,00	6,00	9,00	6,00	9,00
	- электроэнергия	"	2,03	3,08	2,58	3,50	4,18	5,88	7,32	9,14
	- вода	"	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,08	0,08
	- поваренная соль	"	0,013	0,013	0,03	0,03	0,06	0,06	0,09	0,09

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
	- амортизационные отчисления 5%	тыс. руб.	2,6I	3,44	2,93	3,8I	3,33	4,22	3,60	4,74
	- текущий ремонт I,0%	"	0,52	0,69	0,59	0,76	0,67	0,84	0,72	0,95
	- стоимость очистки I м3 сточных вод	коп.	27	37	I5	I9	9,8	I3,7	7	9,4
	- годовые приведенные затраты	тыс. руб.	I7,55	23,55	I9,47	25,54	24,39	32,75	28,6I	38,2

Примечание: Показатели приведены для варианта с электролизной при норме водоотведения 220 л/чел.сутки. Графа I соответствует варианту без доочистки, графа II - варианту с доочисткой на песчаных фильтрах.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Технологическая схема

2.I.I. Очистка воды и обработка осадка

Сточная вода поступает в приемную камеру, откуда самотеком через лоток, оборудованный решеткой для задержания крупных отбросов и водосливом для измерения расхода воды, попадает в иловую камеру. Здесь при смешении сточной воды с циркулирующим активным илом образуется иловая смесь, которая по двум самотечным трубопроводам направляется в начало блока емкостей, в аэротенки.

В аэротенках происходит биологическая очистка сточных вод в режиме продленной аэрации и частичная минерализация активного ила.

Аэрация - пневматическая через дырчатые трубы.

Из аэротенков иловая смесь поступает в отстойники, где осаждается активный ил.

Осветленная вода проходит контактные резервуары и после дезинфекции сбрасывается в водоем.

При варианте с доочисткой на песчаных фильтрах осветленная вода направляется в производственное здание, откуда после доочистки поступает в контактные резервуары, а затем на выпуск.

При варианте доочистки сточных вод в биопрудах вода из вторичных отстойников проходит через контактные резервуары, куда не подается дезинфектант и направляется на биопруды. При этом в контактных резервуарах происходит насыщение сточной воды кислородом.

Обеззараживание очищенной воды происходит в контактных емкостях, выделяемых в виде отсеков,

в биопрудах, куда подается раствор дезинфектанта. После обеззараживания вода сбрасывается в водоем.

Активный ил из отстойников эрлифтами поднимается в иловую камеру, откуда циркулирующий ил с поступающей сточной водой направляются в голову сооружений, а избыточный отводится на иловые площадки.

При применении иловых площадок с естественным или искусственным фильтрующим основанием подсушенный осадок периодически удаляется с помощью экскаватора и перемещается на площадки для компостирования (при возможности дальнейшего использования) или вывозится на специально отведенное место на объекте канализации (например усовершенствованные свалки).

При площадках с поверхностным отводом иловой воды последняя перекачивается в аэротенки с помощью погружного насоса. Уборка подсушенного ила производится периодически аналогично с площадок любой конструкции.

Перед использованием высушенный ил выгружают на компостные площадки для дегельминтизации. Ил укладывают в штабели высотой 1,5 +2 м. Максимальная температура в середине штабеля достигает 50-60°, держится в течение двух-трех недель и затем постоянно понижается. Для равномерной обработки всей массы или штабеля периодически передвигаются таким образом, чтобы слои менялись местами.

Иловые площадки могут не предусматриваться в составе станции, если есть возможность вывоза и сброса осадка ассенизационными автоцистернами на специально отведенные площадки.

2.I.2. Обеззараживание сточных вод

Для обеззараживания очищенной сточной воды перед сбросом в водоем на станциях биологической очистки применяются раствор электролитического гипохлорида натрия или хлорной воды.

Вариант с электролизной

Исходный продукт - техническая поваренная соль загружается в бак-растворитель и разбавляется водопроводной водой до 25% концентрации. Отстоенный раствор перекачивается в электролизер периодического действия с графитовыми электродами, где разбавляется до рабочей концентрации - 10%. Включается вытяжной вентилятор и через выпрямительный агрегат на электроды подается напряжение.

В результате электролиза раствора поваренной соли в течение 6 - 7 часов образуется раствор гипохлорида натрия. Готовый раствор сливается в бак-накопитель и самотеком подается в сточную воду.

Вариант с хлордозаторной.

Съём хлора производится непосредственной с баллонов, установленных на весах в наклонном положении, на подставке. Положение баллона должно быть таким, чтобы через вентиль выпускался только хлор-газ. При поставке баллонов в соответствии с ГОСТ 949-73 с сифонной трубкой баллон устанавливается вентилем вниз.

Хлор-газ проходит грязевик и подводится через хлораторы ионии - 100 к эжекторам. Движение хлора происходит за счет подсоса в эжекторах при подаче в них воды. В эжекторах происходит подсос газообразного хлора и интенсивное смешивание его с водой.

Хлорная вода в течение I-2 часов собирается в две деревянные бочки, откуда самотеком поступает в контактные резервуары.

Увеличение дозы хлора в I,5 раза обеспечивается многократным наполнением бочек в течение суток.

Вода к хлораторам и эжекторам подается из бака разрыва струи насосом-повысителем. Переливная вода их хлораторов отводится в лоток для неисправного баллона под уровень нейтрализующего раствора.

Для периодической очистки хлоропроводов и грязевика от хлора перед переключением линий и заменой баллона, а также для предупреждения накопления треххлористого азота, содержащегося в хлоре, предусмотрена продувка сжатым азотом. Сжатый азот из баллона проходит редукционный клапан, который крепится на баллоне и далее по резиновому шлангу подводится в влагоотделителю, из которого по стальным трубопроводам через кольцевой компенсатор к штуцеру на хлорпроводе. После перекрытия вентиля на баллоне с хлором эжекторы продолжают работать в течение некоторого времени, пока практически весь хлор не откачается из хлоропроводов, что видно по показаниям расходомеров на хлораторах. Запорный вентиль на хлораторе перекрывается. Открывается вентиль на баллоне с азотом и продувочный вентиль на хлоропроводе. Продукты продувки сбрасываются в лоток, где обезвреживаются.

После продувки закрывают вентили: продувочный на хлорпроводе, на трубопроводе азота и на баллоне с азотом. Производят перестановку кольцевых компенсаторов по необходимости от хлораторов или от баллона с хлором к линии хлорпровода, открывается вентиль на хлоропроводе. Затем открываются вентиль на хлораторе и на баллоне с хлором.

Для ликвидации аварий баллонов в помещении предусмотрены лоток нейтрализующего раствора и запас сухих реагентов. Указанные средства предназначены для нейтрализации хлора при утечке, которую не удается ликвидировать табельными средствами. Для этого баллон погружается в лоток, в который засыпаются реагенты по мере необходимости для нейтрализации вытекающего хлора. Продукты продувки хлоропроводов и переливы из хлораторов отводятся в лоток под уровень нейтрализующего раствора. Раствор из лотка периодически сливается в резервуар, расположенный вне здания.

2.I.3. Доочистка сточных вод в биопрудах

Биологически очищенная сточная вода после насыщения кислородом в контактных резервуарах самотеком поступает в биопруды. Впуск сточных вод рассредоточенный. Вода из прудов поступает в две контактные емкости для обеззараживания. Для смешения воды с раствором дезинфектанта перед контактными емкостями устанавливаются смесители любого типа.

2.2. Расчет сооружений

Исходные данные

Производительность станций I00, 200, 400 и 700 м3/сутки. Норма водоотведения 300 ; 220 и I50 л/чел.сутки.

Продолжительность аэрации (СНи П-32-74 п.п. 7,267)

$$t = \frac{La - L_t}{a(1 - S_A)\rho}$$, сут.

где: La – БПКполн. поступающей воды, мг/л;
L_t – БПКполн. очищенной воды, мг/л;
a – доза ила, 4 г/л;
S_A – зольность ила, 0,35 ;
ρ – средняя скорость окисления по БПКполн. – 6 мг/г.ч.

Удельный расход воздуха (СНиП П-3274 п.п. 7.106)

$$Д = \frac{\varkappa (La - L_t)}{K_I \, K_2 \, П_I \, П_2 (Ср.С)}$$ м3/м3,

где: $\varkappa$ – удельный расход кислорода в мг/мг снятой БПКполн. – I;

K_I – для аэраторов из дырчатых труб – 0,75 ;

K_2 – при глубине погружения аэратора 2,75м – I,75;

$П_I$ – при средней температуре сточных под $I5^0$ – 0,9;

K_2 – для бытовых сточных вод – 0,85;

Ср – растворимость кислорода воздуха в воде – I0,6 мг/л;

С – средняя концентрация кислорода в аэротенке – 2 мг/л.

В качестве аэраторов приняты дырчатые трубы, укладываемые на опорах, на высоте 0,5 м от дна аэротенка. Диаметр отверстий 4 мм, скорость выхода воздуха I2 м/с.

Расход воздуха к эрлифтам для перекачки ила (СНиП П-32-74, прилож. 5, п.8).

$$W_{уд} = \frac{h_ч}{23\,\eta_э \lg \frac{h_ч (K_I - 1) + 10}{10}}$$

где: $h_ч$ – геометрическая высота подъема активного ила в м;

$\eta_э$ – КПД эрлифта, принимаемый 0,6 ;

K_I – коэффициент погружения форсунки эрлифта $K_I = \frac{H_п}{г}$,

$H_п$ – глубина погружения форсунки от уровня налива,м.

Для системы продувки хлоропроводов, принимается скорость продувки грязевика 5 м/с. Расход азота на продувку – 0,I5 м3/мин. Периодичность продувок 20 – 30 суток, количество продувок на одного баллона – I6 шт. , количество баллонов в год – I шт. Расход реагентов на ликвидацию хлора из одного баллона – гипосульфита натрия – 0,07т., соды – 0,I7т.

При доочистке сточных вод на биопрудах время доочистки определяется для конкретных условий по рекомендации исследовательских организаций, но не менее трех суток.

Расчеты приведены в таблице 2.

В таблице дробью приведены показатели, соответствующие нормам водоотведения 300; 220; I50 л/чел.сутки.

17893-01

Таблица 2

Наименование	Един. измерения	Расчетное значение при производительности, м3/сут.			
		I00	200	400	700
I	2	3	4	5	6
Условное количество жителей	чел.	330 450 670	670 910 I330	I330 I820 2670	2330 3I80 4670
Средний расход:					
- часовой	м3/ч	4,2	8,3	I6,7	29,2
- секундный	л/с	I,I6	2,3I	4,68	8,I
Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод	-	3	3	3	2,85
Максимально-часовой расход	м3/ч	I2,5	25	50	83
Максимально-секундный расход	л/с	3,5	7	I3,9	23,I
Концентрация загрязнений в поступающей сточной воде по БПКполн.	мг/л	250 340 500	250 340 500	250 340 500	250 340 500

Продолжение таблицы 2

I	2	3	4	5	6
По взвешенным веществам	мг/л	215 300 430	215 300 430	215 300 430	215 300 430
Количество загрязнений по БПК полн.	кг/сут	25 34 50	50 68 100	100 136 200	175 240 350
по взвешенным веществам	кг/сут.	21 30 43	43 60 86	86 120 173	152 207 303
Расчетное количество отбросов, снимаемых с решетки	л/сут	7 10 15	15 20 29	29 40 57	51 70 101
Продолжительность аэрации при дозе ила в аэротенке 4г/л	ч	15,1 20,8 31,1	15,1 20,8 31,1	15,1 20,8 31,1	15,1 20,8 31,1

Продолжение таблицы 2

I	2	3	4	5	6
Расчетный расход за время аэрации	м3/ч	5,7 4,4 4,2	9,7 8,6 8,3	2I,2 I7,3 4,68	33 3I 29,2
Расчетная емкость аэротенков	м3	86 9I I30	I52 I80 259	320 360 5I9	500 630 908
Расход воздуха на аэрацию и перекачку циркулирующего активного ила	л/с	32 42 58	64 85 II7	I26 I67 235	225 292 4II
Расчетный объем вторичного отстойника при времени отстаивания I,5 часа (СНиП II-32-74 п.7.269)	м3	I9	37,5	75	I25
Расчетный объем контактного резервуара при времени контакта 0,5 часа	м3	6,3	I2,5	25	4I,5

Продолжение таблицы 2

I	2	3	4	5	6
Количество избыточного активного ила по весу сухого вещества - 0,5 кг/кг БПКкг/сут (СНиП П-32-74 п.7.270)	кг/сут.	9 I2 I8	I8 24 36	36 48 70	63 86 I24
То же, по объему при влажности ила, подаваемого на иловые площадки, 98%	м3/сут	0,45 0,6 0,9	0,9 I,2 I,8	I,8 2,4 3,5	3,I 4,3 6,2
Площадь иловых площадок на естественном основании при нагрузке I,2 м3/м2 год	м2	I37 I83 275	274 366 550	548 732 II00	942 I308 I882
Количество активного хлора для обеззараживания очищенных сточных вод при дозе 3г/м3 с коэффициентом I,5	кг/сут. кг/ч	0,45 0,06	0,9 0,I	I,8 0,23	3,2 0,37
То же, товарного жидкого хлора при активности 70%	кг/сут кг/мес.	0,65 I9,5	I,3 39	2,6 78	4,6 I38

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Количество поваренной соли для обеззараживания очищенных сточных вод при варианте с электролизной	кг/сут кг/мес	6,8 204	13,5 405	27 810	48 1440
Контактная емкость для обеззараживания воды после биопрудов	м3	3,13	6,25	12,58	20,80
Площадь при глубине 1м	м2	3,13	6,25	12,53	20,80

2.3. Эксплуатация станции, технологический контроль

Обслуживание станции при биологической очистке производится одним оператором в смену при трехсменной работе, при доочистке на фильтрах-одним оператором при трехсменной работе и одним оператором при односменной работе. Кроме того, предусмотрен дополнительный профилактический осмотр и ремонт оборудования работниками объекта канализования по совместительству. Периодические контрольные химические и бактериологические анализы производится по договору лабораторией местной санэпидстанции.

Запуск станции производится в период с положительными температурами воздуха. Блок емкостей заполняется разбавленной сточной водой и обеспечивается аэрация аэротенков. После добавления 1-2 м3 активного ила, взятого на действующей очистной станции, начинается устойчивый процесс очистки. Затем постепенно, в течение 5-50 дней увеличивается и доводится до расчетного расхода сточной воды и обеспечивается интенсивная циркуляция ила.

При биологической очистке оператор производит следующие операции:

1. Регулирование режима 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 из аэротенков ниже рисов может быть увеличен расход циркулирующего ила;

2. Очистку отбросов с решетки в инвентарный бак и выброс их на иловые площадки;

3. Осмотр газодувок, насосов и другого оборудования;

4. Включение хлоратора и заполнение бочек с хлорной водой;

5. Включение электролизной установки (в соответствии с заводской инструкцией по эксплуатации);

6. Удаление избыточного ила на иловые площадки для чего переключают воздушные вентили на эрлифтах и затворы на отводе ила из иловой камеры блока емкостей. Напуск избыточного ила производится на одну карту площадки;

7. Отбор проб сточной воды из приемной камеры, иловой смеси из аэротенков, очищенной воды

из отстойников, после контактных резервуаров и фильтров (или прудов). Пробы разливают в мерные цилиндры с нанесенными на них рисками и оставляют для отстаивания до следующей смены.

При доочистке на песчаных фильтрах по сигналу от указателя уровня производится промывка фильтра. Практически промывка фильтра производится один-два раза в сутки.

Примерно раз в четыре-пять лет отключается ступень биопруда и чистится ассенизационными насосными машинами. Осадок вывозится на усовершенствованную свалку бытовых отходов, где путем компостирования происходит его естественное обезвреживание.

3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.I. Природные условия строительства и технические условия на проектирование

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства СН227-70", изменениями и дополнениями к ней, утвержденными приказом Госстроя СССР № 201 от 26 сентября 1974г., опубликованными в бюллетене строительной техники № 12 за 1974 г., а также серией 3.900-3 "Унифицированные сборные железобетонные конструкции водопроводных и канализационных емкостных сооружений".

Расчетная зимняя температура наружного воздуха - 30°С.

Скоростной напор ветра для I географического района - 27 кг/м2.

Вес снегового покрова для III района - 100 кгс/м2.

Рельеф территории спокойный, грунтовые воды отсутствуют. Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:

γ_o=1,8 тс/м3; φ=20°; C"=0,02кгс/см2; E = 150кгс/см2.

Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов. Территория без подработки горными выработками.

Так же разработан дополнительный вариант проекта применительно к следующим природно-климатическим условиям:

Расчетная зимняя температура воздуха - 20°С.

Скоростной напор ветра для I географического района - 27 кгс/м2.

Вес снегового покрова для II района - 70 кгс/м2.

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующих грунтах. При строительстве в слабофильтрующих грунтах должны быть проведены технические мероприятия, исключающие возможность появления фильтруемой из блока емкостей воды в уровне подготовки днища и ниже его на 50 см.

Проектом не предусмотрены особенности строительства в районах вечной мерзлоты, на макропористых и водонасыщенных грунтах, в условиях оползней, осыпей, карстовых явлений и т.п.

3.2. Генеральный план

Проектом разработано примерное решение генплана на варианты с доочисткой на биопрудах и с доочисткой на песчаных фильтрах с учетом разделов СНиП II-М, I-71* и II-32-74.

Площадь участков определена в 0,25 га без площади иловых площадок, которые занимают площадь в 0,19 га.

Поверхность участков условно принята горизонтально - нулевой.

Производственно-вспомогательное здание располагается на нулевой поверхности, блок емкостей-на поверхности 1,75.

Покрытие проездов усовершенствованное, облегченное.

Ограждение - металлическая сетка по ж.б. столбам серии 3.017-1.

Вдоль ограждения - полоса зеленых насаждений древесно-кустарниковых пород.

Площадь, свободная от застройки и покрытия, озеленяется посевом газона лугового типа.

В составе проекта разработаны:
производственно-вспомогательное здание;
производственно-вспомогательное здания с доочисткой на песчаных фильтрах;
блок емкостей производительностью 100-200 м3/сутки;
блок емкостей производительностью 400-700 м3/сутки;
технологические резервуары.

Объемно-планировочные и конструктивные решения, отделку, расчетное положение зданий и блоков емкостей см. пояснительные записки к соответствующим проектам.

3.3. Объемно-планировочные и конструктивные решения технологических резервуаров

Размеры в плане 6х15 м. Глубина 3,65м.

Днище - плоское, толщиной 250 мм из монолитного железобетона, армируется сварными сетками и каркасами.

Стены - из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-3 выпуск 3, заделываемых в паз днища.

Наружные углы стен- монолитные железобетонные.

Стыки стеновых панелей - шпоночные, выполняются путем инъектирования 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 II" между двумя шнурами гернита, помещенными в зазор стыка. Шнуры гернита, играющие роль упругой прокладки для тиоколового герметика, закрепляются в зазоре стыка цементным раствором.

17893-01

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

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

Бетонная подготовка и технологическаянабетонка выполняются из бетона М-50.

Для торкретштукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава I : 2.

Рабочая арматура ∅ I0 мм и более принята по ГОСТ 5.I459-72* класса АШ из стали марки 35ГС или 25Г2С с расчетным сопротивлением 3600 кг/см2 и ГОСТ 578I-75 класса АП из стали марки Вст5сп2 с расчетным сопротивлением 2700 кгс/см2.

Распределительная арматура - по ГОСТ 578I-75 класса AI из стали марки ВСТ3ПС2.

Материалы для железобетонных конструкций стен и днища в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха в зимний период приняты из следующих марок бетона (см. таблицу №).

Таблица

Расчетная температура наружного воздуха	Наименование конструкции	Проектная марка бетона в возрасте 28 дней по прочности на сжатие кг/см2	по морозостойкости Мрз	по водонепроницаемости ГОСТ 4800-59
-20°С	Стены	200	I00	В4
	днище	200	50	В4
-30°С	Стены	200	I50	В4
	днище	200	50	В4

Требования к бетону по прочности , морозостойкости, водонепроницаемости и виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-3 выпуск I; СНиП II-3I-74 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения", п.I3.22; СНиП II-2I-75 "Бетонные и железобетонные конструкции" табл.8 в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха.

Цементно-песчаный раствор для замоноличивания стыков шпоночного типа изготавливается в соответствии с Рекомендациями по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпоночного типа в сборных железобетонных емкостных сооружениях", приведенных в серии 3.900-3 вып.2.

Заделка стеновых панелей в паз днища производится плотным бетоном марки "300" на щебне мелкой фракции и напрягающем цементе.

Бетонная смесь для заделки стеновых панелей должна приготовляться в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе" (НИИЖБ, I968г.).

3.4. Соображения по производству работ

Проект разработан для условий производства работ в летнее время.

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

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-8-76 и других глав СНиП. Способы разработки котлована и планировка дна должны исключить нарушение естественной структуры грунта основания. Обсыпка стенок сооружения должна производиться слоями по 25-30 см равномерно по периметру. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются с покрытием насыпи слоем растительного грунта.

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП III-I5-76 и других глав СНиПа.

Перед бетонированием 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.

Днище бетонируется непрерывно параллельными полосами без образования швов. Ширина полос принимается с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжения вновь уложенного бетона с ранее уложенным до начала схватывания ранее уложенного бетона.

Уложенная в днище бетонная смесь, уплотняется вибраторами, поверхность выравнивается виброрусом, для чего при бетонировании применяются переносные маячные рейки.

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

прочность и плотность бетона;

соответствие размеров и отметок днища проектным данным;

наличие и правильность установки закладных деталей;

отсутствие в днище выбоин, обнажений арматуры, трещин и т.д.

Отклонение размеров днища от проектных не должны превышать:

в отметках поверхностей на всю плоскость ± 20 мм;

в отметках поверхностей на I м плоскости в любом направлении ± 5 мм;

в размерах поперечного сечения днища ± 5 мм;

в отметках поверхности, служащих опорами для сборных железобетонных элементов и монолитных участков стен ± 4 мм.

Монтаж панелей и замоноличивание стыков

К монтажу сборных железобетонных панелей разрешается приступить при достижении бетоном днищища 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.

Монтаж панелей производится с геодезическим контролем.

Выпуски арматуры стеновых панелей свариваются между собой с помощью накладок с контролем качества сварного шва. Замоноличивание стыков между стеновыми панелями осуществляется цементно-песчаным раствором механизированным способом с подачей раствора снизу под давлением. До замоноличивания стыков, не ранее, чем за двое суток, стыкуемые поверхности стеновых панелей очищаются, обрабатываются пескоструйным аппаратом, и непосредственно перед бетонированием промываются струей воды под напором.

Подробно о замоноличивании стыков шпоночного типа см. "Рекомендации по замоноличиванию цементно-песчаным раствором стыков шпоночного типа в сборных железобетонных водосодержащих емкостях" (ЦНИИ промзданий, 1967г.).

Приемка законченных монтажных работ, а также промежуточные приемки производится в соответствии со СНиП III-16-80.

Допускаемые отклонения при монтаже устанавливаются в соответствии со СНиП III-16-80 и ГОСТ 21778-76; 21779-76 и не должны превышать следующих величин:

- несовмещаемость установочных осей $\pm$ 2 мм;
- отклонение от плоскости по длине $\pm$ 20 мм;
- зазор между опорной плоскостью элемента и плоскостью днища + 10 мм;
- отклонение от вертикали плоскостей панелей стен в верхнем сечении $\pm$ 4 мм.

Бетонирование монолитных участков

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

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

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 послойно с тщательным вибрированием. Бетонная смесь должна приготовляться на тех же цементах и из тех же материалов, что и основные конструкции (стеновые панели, лотки).

Уложенный бетон должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях. Допустимые отклонения при сооружении монолитных участков стен устанавливаются такие же, как и при монтаже панелей.

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

Сооружение признается выдержавшим испытания, если убыль воды за сутки не превышает 3 л на 1м2 смоченной поверхности стен и днища; через стыки не наблюдается выхода струек воды, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

Все работы по испытанию производятся в соответствии со СНиП III-30-74.

17893-01

4. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

При разработке проекта принята расчетная температура наружного воздуха:
для отопления -20°6; -30°С;
для вентиляции -9,5°С; -19°С;
Коэффициенты теплопередачи определены в соответствии со СНиП П-3-79.

Теплоснабжение

Теплоснабжение производственно-вспомогательного здания станции биологической очистки принято в двух вариантах:
от местной котельной с параметрами теплоносителя 95-70°С;
централизованное (от постороннего источника), теплоноситель горячая вода 95-70°С.

Котельная оборудуется двумя котлами. Котлы работают на твердом топливе, склад которого располагается на открытой площадке около здания. Качество исходной воды для котельной уточняется при привязке проекта.

Отопление

Отопление здания проектируется водяное. Система принята однотрубная, горизонтальная с замыкающими участками. В качестве нагревательных приборов используются радиаторы типа "М-140 АО". Воздухоудаление из системы запроектировано через воздушные краны, установленные в радиаторах. Все магистральные трубопроводы, проложенные в подпольных каналах изолируются изделиями из минеральной ваты δ =30 с последующей обверткой рулонным стеклопластиком.

Вентиляция

Вентиляция помещений проектируется приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Воздухообмены по помещениям определялись по расчету (для помещения воздуходувной) по кратностям в соответствии с действующими нормативными материалами. Таблицу воздухообменов по помещениям см. на листе ОВ-2.

Воздуховоды выполняются из листовой стали (для помещений хлордозаторной) и из асбоцементных коробов для всех остальных помещений. Воздуховоды, обслуживающие хлордозаторную, покрываются изнутри и снаружи перхлорвиниловым лаком за 2 раза.

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии с СНиП III-28-75.

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.I. Силовое электрооборудование

По степени надежности электроснабжения электроприемники станции биологической очистки сточных вод относятся ко П категории. Электропитание осуществляется двумя кабельными вводами на напряжение 380/220В. Внутреннее электроснабжение предусматривается от распределительных шкафов типа ШР-II-73700. Расчетные мощности для различных вариантов приведены на листах общих данных.

Для управления электродвигателями запроектированы ящики управления типа ЯУ-5000. В помещении электролизной установлен шкаф управления, поставляемый комплектно с электролизером.

Схемами управления для дренажных насосов и насосов подачи воды на фильтры предусматриваются автоматическая их работа в зависимости от уровня. Для насосов подачи воды на фильтры запроектировано автоматическое включение резервного насоса. Распределительная сеть выполняется кабелем марки АВВГ, прокладываемым открыто по конструкциям и частично в винипластовых трубах, прокладываемых в подготовке пола.

5.2. Электрическое освещение

Проектом выполнено общее рабочее, аварийное и местное освещение. Напряжение электрической сети 380/220В. Лампы рабочего и аварийного освещения включаются на 220В Сеть местного освещения питается через понижающие трансформаторы.

Величины освещенностей приняты в соответствии с нормами проектирования на естественное и искусственное освещение СНиП П-4-79.

Выбор осветительной арматуры произведен в соответствии с назначением помещений и с условиями окружающей среды.

Все металлические нетоковедущие части осветительной арматуры, а также один из выводов вторичной обмотки понижающих трансформаторов, зануляются путем присоединения к нулевому рабочему проводу сети освещения.

5.3. Молниезащита

В соответствии с СН 305-77 проектом выполнено молниезащитное устройство здания.

5.4. Зануление

В соответствии с гл. I-7-ПУЭ зануление корпусов электроприемников, а также всех металлических истоковедущих частей электрооборудования выполняется путем присоединения их к нулевым жилам питающих кабелей.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТОВ

Исходными данными при привязке считать максимальный часовой расход и концентрацию загрязнений по взвешенным веществам и БПКполн.

Произвести расчет условий спуска сточных вод в водоем.

При необходимости доочистки сточных вод применять биопруды. Доочистку на песчаных фильтрах применять только при невозможности устройства биопрудов из-за гидрогеологических условий или ограниченности земельных площадей.

Предварительно согласовать с заказчиком возможность поставки воздуходувного оборудования. Согласовать вид реагента для обеззараживания с учетом возможности доставки жидкого хлора или поваренной соли, а также стоимости электроэнергии для объекта привязки.

В соответствии с техническими условиями на электроснабжение, телефонизацию, радиофикацию, теплоснабжение и водоснабжение станции разработать проект присоединения соответствующих сетей с вводами в производственно-вспомогательное здание.

В соответствии с представленными в альбоме II типового проекта схемами генпланов разработать генплан станции.

При конкретной привязке типовых проектов необходимо:

- определить генплан и вертикальную планировку сооружения;
- выполнить гидравлический расчет сооружений;
- выполнить трассировку внутриплощадочных сетей, профили трубопроводов и составить спецификации;
- по согласованию с санитарными органами предусмотреть аварийный выпуск сточных вод;
- разработать конструкции колодцев, иловых площадок и при доочистке - биопрудов;
- определить количество вставок, для получения аэротенка требуемого объема.

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

- произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту засыпки, объемный вес γ, угол внутреннего трения φ) по расчетным схемам, приведенным в настоящей записке;

- произвести пересчет днищ емкостных сооружений как балки на упругом основании с применением модуля деформации E, определенного для конкретных физико-механических свойств грунта основания;

- в зависимости от климатического района строительства установить марку бетона по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, а также арматуру и вид цемента, рекомендуемых для бетона конструкций;

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

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

gost.e-ecolog.ru