ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ
902-03-30.83

Станции биологической очистки сточных вод с емкостями из сборного железобетона для строительства в Северной строительно-климатической зоне (включая зону влияния БАМ) производительностью I,4; 2,7; 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки.

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

19103-01
ЦЕНА 1-25

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать 21 1983 г.
Заказ № 13023 Тираж 530 экз.

902-03-30.83

19103-01

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

902-03-30.83

Станции биологической очистки сточных вод с емкостями из сборного железобетона для строительства в Северной строительно-климатической зоне (включая зону влияния БАМ) производительностью I,4; 2,7; 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки.

СОСТАВ ПРОЕКТА

АЛЬБОМ I – Пояснительная записка

АЛЬБОМ II – Чертежи

АЛЬБОМ I

Разработан
Проектным институтом
ЦНИИЭП инженерного
оборудования

Утвержден Госгражданстроем
Приказ №49 от I4 февраля I983г.
Введен в действие
институтом ЦНИИЭП инженерного
оборудования
Приказ №57 от 27 июня I983 г.

Главный инженер института А.Кетаов

Главный инженер проекта Н.Бондаренко

19103-01

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Общая часть	3
2. Технико-экономическая часть	4- 9
3. Генеральный план площадки	I0.-II
4. Технологическая часть	I2-4I
5. Санитарно-техническая часть	42-46
6. Электротехническая часть	47-57
7. Указания по привязке проекта	57-59
8. Приложения	60-64

19103-01

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Серия типовых проектов "Станции биологической очистки сточных вод с емкостями из сборного железобетона для строительства в Северной строительно-климатической зоне (включая зону влияния БАМ) производительностью I,4; 2,7; 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки" разработана по плану типового проектирования Госгражданстроя на 1981-82 г.г.

Станции предназначены для очистки бытовых и близких к ним по составу промышленных сточных вод для районов с расчётной зимней температурой наружного воздуха - 50°С.

Норма водоотведения - 200; 280 л в сутки. Проектом предусматривается биологическая очистка сточных вод с концентрациями загрязнений по БПКполн от 375 до 268 мг/л и взвешенным веществам от 325 до 232 мг/л с доведением этих концентраций после очистки до I5 мг/л, а также доочистка с целью снижения БПКполн и концентрации взвешенных веществ до 6-7 мг/л.

В основу проекта положены следующие материалы:

задание на проектирование Госгражданстроя;

рекомендации ВНИИ ВОДГЕО и НИИКВОВ АКХ им.К.Д.Памфилова;

СНиП П-32-74.Канализация.Наружные сети и сооружения;

СНиП П-3I-74.Водоснабжение.Наружные сети и сооружения;

материалы обследования действующих станций.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Серия типовых проектов станций биологической очистки сточных вод производительностью I,4;2,7; 4,2 и 7,0 тыс.м3/сутки рассчитана на применение для объектов с различными условиями (норма водоотведения, неравномерность поступления, характер грунтов,требуемая степень очистки, условия удаления осадка и др.).Очистные сооружения запроектированы с применением для обеззараживания сточных вод жидкого хлора (хлораторная) или гипохлорита натрия (электролизная).Мощность трансформаторов,установленных в административно-производственном здании, допускает включение в состав комплекса сооружений для доочистки сточных вод на песчаных фильтрах и механического обезвоживания осадка.

В таблицах I,2 приведены номера типовых проектов, стоимость строительства отдельных сооружений, применяемых и разработанных в данной серии проектов, а также технико-экономические показатели.

Таблица I

Наименование	№№ типового проекта	Производительность тыс.м3/сутки I,4	2,7	4,2	7,0	Примечание
I	2	3	4	5	6	7
Здание решеток	902-2-345	25,00	25,00	25,00	25,00	
Блок емкостей	902-3-26.83; 902-3-27.83; 902-3-28м.83; 902-3-29м.83.	206,II I37,65	241,09 I58,35	393,72 247,73	470,2 289,57	

1	2	3	4	5	6	7
Административно-производственное здание		217,11	221,54	225,04	226,89	
(вариант с электролизной установкой)		127,38	130,67	133,58	134,89	
тоже без электролизной установки		178,36	184,30	186,41	188,03	
		94,84	99,99	105,09	106,80	
Установка доочистки на песчаных фильтрах		169,02	178,88	196,17	203,83	
		114,26	119,22	137,91	146,12	

В числителе приведены показатели для варианта строительства на вечно-мерзлых грунтах, в знаменателе - для варианта строительства на обычных грунтах.

Таблица 2

Наименование	Един. измер.	Количество			
		Производительность тыс.м3/сутки			
		I,4	2,7	4,2	7,0
I	2	3	4	5	6
Обслуживающий штат	чел.	29			
Потребная мощность	кВт	233 203,8	266 237,0	309 279,8	397 368
Установленная мощность трансформаторов	кВа	2 x I60	2 x 250	2 x 250	2 x 400
Годовой расход:					
электроэнергии	тыс.кВт.час	576,6 507,I	I0I4,8 876,3	I487,8 I280,3	2003 I736,4
тепла	Гкал	7496,1 6776,7	7128,7 6409,4	8167,6 7986,2	8535,0 8353,5

I	2	3	4	5	6
воды	тыс.м3		41,60		
жидкого хлора	т	2,3	4,50	6,90	II,50
поваренной соли	т	22,5	44,4	68,4	II3
Количество очищенной воды	тыс.м3	5II,0	985,50	I533,00	2555,00
Стоимость строительства	тыс.руб.	592,24 379,29	636,5I 408,44	8I4,93 5I9,22	900,92 570,58
в том числе:					
строительно-монтажных работ	тыс.руб.	505,4I 324,08	537,04 340,6I	706,79 442,99	785,27 486,20
оборудования	тыс.руб.	86,83 55,2I	99,47 67,76	I08,I4 76,23	II5,65 84,38
На Iм3 суточной производительности	руб.	423,03 377,89	235,74 I5I,3	I94,03 I40,76	I28,7 8I,5

1	2	3	4	5	6
Годовые эксплуатационные затраты	тыс.руб.	95,47 91,33	101,94 97,24	111,81 109,2	126,06 123,03
в том числе на:					
содержание штата	тыс.руб.	43,50	43,50	43,50	43,50
электроэнергию	тыс.руб.	11,64 11,1	19,12 18,01	22,9 21,2	33,63 31,50
отопление и вентиляцию	тыс.руб.	37,48 33,88	35,64 32,05	40,84 39,93	42,67 41,77
воду	тыс.руб.	2,00	2,00	2,00	2,00
жидкий хлор	тыс.руб.	0,40	0,80	1,17	1,96
поваренной соли	тыс.руб.	0,45	0,88	1,4	2,3
амортизационные отчисления 5%	тыс.руб.	25,3 16,2	26,9 17,03	35,8 22,15	39,3 24,3

I	2	3	4	5	6
текущий ремонт I%	тыс.руб.	5,05 3,24	5,37 3,40	7,06 4,42	7,85 4,86
Стоимость очистки Iм3 сточной воды	коп	I8,68 I7,87	I0,34 9,87	7,29 7,I2	4,93 4,8I
Годовые приведенные затраты	тыс.руб.	I7I,28 I39,94	I82,50 I48,33	2I7,83 I75,65	243,85 I95,96

Показатели приведены для варианта станции с электролизной и доочисткой.

В числителе приведены показатели для строительства станции на вечномерзлых грунтах; в знаменателе - для строительства станции на обычных грунтах.

3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПЛОЩАДКИ

В составе очистных сооружений производительностью I,4; 2,7; 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки предусмотрены следующие сооружения:

- здание решеток;
- блок технологических емкостей с галереей обслуживания;
- административно-производственное здание с переходной галереей;
- установка доочистки с блоком емкостей;
- хлораторная (вариант)

Исходя из перечисленного набора сооружений в т.п. 90 альбом П приведены схемы генпланов очистных сооружений с указанием необходимых площадей участков.Схемы генпланов разработаны с учетом требований СНиП П-89-80 и СНиП П-32-74.Проектом разработаны примерные генпланы станций производительностью I,4; 2,7 тыс.м3/сутки и 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки при расположении площадок на обычных грунтах и вечномерзлых грунтах.

Генпланы решены с учетом двух вариантов:

- отдельностоящей хлораторной и с электролизной располагаемой в административно-производственном здании.

При строительстве станции на вечномерзлых грунтах здание решеток должно быть установлено на рельефе с относительной отметкой земли 3,8 м.Песковые площадки и площадки компостирования в варианте строительства станции на обычных грунтах должны решаться при конкретной привязке проекта. При сооружении аварийных иловых площадок при строительстве станции на вечномерзлых грун-

тах обеспечение устойчивости основания сооружений достигается путем замены вечномерзлых грунтов в пределе ореола их оттаивания под сооружениями на оптимальную грунтовую смесь, состоящую из местного талого грунта, песка гравия (гальки ,щебня) в соотношении I:I:0,5 или на непросадочные грунты с малыми коэффициентами фильтрации - легкими супесями и мелкозернистыми пылеватыми песками в талом состоянии.

Благоустройство площадки станции на вечномерзлых грунтах должно удовлетворять требованиям пункта 3,67 СНиП П-89-80.

Поверхность участков условно принята горизонтальной.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.I. Схема очистки сточных вод и обработки осадков.

Типовым проектом предусмотрена полная биологическая очистка сточных вод в аэротенках продленной аэрации с пневматической аэрацией с доведением БПКполн и концентрации взвешенных веществ до I5 мг/л и доочистка с целью снижения БПКполн и концентрации взвешенных веществ до 6-7 мг/л.

Схема предусматривает обработку бытовых и близких к ним по составу промышленных сточных вод.

Сточная вода подается на станцию самотеком или под напором, при этом в первом случае обязательно проходит решетки и тангенциальные песколовки, а во втором случае поступает через приемную камеру-гаситель напора в тангенциальные песколовки (размеры прозоров решеток в насосной станции, подающей сточную воду на очистку, должны быть не более I6 мм).После выделения песка сточная вода самотеком распределяется по секциям блока емкостей и поступает в аэротенки продленной аэрации. Иловая смесь в аэротенке аэрируется сжатым воздухом подаваемым через фильтросные пластины.Иловая смесь при концентрации 4 г/л из аэротенков подается в илоотделитель, где происходит предварительное выделение части активного ила в блоках с тонкослойным отстаиванием. Иловая смесь при концентрации 0,5 -I г/л через сборные лотки и трубопроводы отводится во вторичные отстойники, где в блоках с тонкослойным отстаиванием происходит окончательное осветление сточной воды, которая отводится через сборные лотки в трубопровод для перепуска в контактные резервуары.В указанный трубопровод,на котором имеется ряд отводов и тройников способствующих смешению подается дезинфектант (хлорная вода или электролитический гипохлорит натрия).Обеззараженная очищенная сточная вода выпускается в водоем.

При необходимости доочистки сточная вода из отстойников по общему трубопроводу отводится в

барабанные сетки и приемный резервуар установки доочистки, из которого насосами перекачивается во входную камеру, где происходит стабилизация потока и уровня воды. Из входной камеры сточная вода под гидростатическим напором подается в распределительную систему фильтров, в которых фильтруется в восходящем потоке и через сборные лотки отводится из фильтров в трубопроводы, выпускающие воду в резервуар чистой промывной воды и в контактные резервуары блока емкостей. Отбросы с решеток собираются в контейнер и вывозятся мусоровозом на специально отведенные площадки, согласованные с местными санитарными органами или площадки компостирования. Песок из песколовок гидроэлеватором подается в гидроциклон, затем собирается в контейнер и отвозится на песковые площадки, откуда по мере подсушивания периодически вывозится на усовершенствованную свалку объекта канализования. Отделяемая в гидроциклонах вода возвращается в песколовки. Отвод из отстойников плавающих веществ предусмотрен в бак уплотненного осадка, расположенный в галерее обслуживания.

Осадок из илоотделителей и вторичных отстойников эрлифтами подается в объединенный иловой трубопровод, которым отводится в аэротенки (циркулирующий ил) и частично (избыточный ил) в уплотнители.

Уплотненный осадок отводится в бак, из которого насосами перекачивается на иловые площадки для подсушки или (при соответствующем обосновании) на центрифуги для обезвоживания.

Обезвоженный осадок собирается в контейнеры и вывозится на специальные площадки-накопители или площадки для компостирования.

Иловая вода из сборного лотка илоуплотнителей отводится в аэротенк.

4.2. Исходные и расчётные данные

Таблица 3

Наименование	Един. изм.	Производительность станции тыс.м3/сутки							
		I,4		2,7		4,2		7,0	
		Норма водоотведения в л/чел.сутки							
		200	280	200	280	200	280	200	280
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Средний расход:									
часовой	м3/ч	58,3		II2,5		I75		292	
секундный	м3/с	0,02		0,03		0,05		0,08	
секундный	л/с	I6,3		30,6		48,6		80,6	
коэффициент неравномерности		2,46		2,0		I,8I		I,68	
Максимальный расход:									
часовой	м3/ч	I43		225		3I7		490	
секундный	м3/с	0,04		0,06		0,09		0,I4	
секундный	л/с	40		62,5		88		I36	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Максимально секундный расход (для расчета лотков)	л/с	60		87,5		I23		I90	
Расчетное число жителей	чел.	7000	5000	I3500	9640	2I000	I5000	35000	25000
Количество загрязнений: по взвешенным веществам при норме 65 г/сут на I человека	кг/сут	455	325	878	625	I365	975	2275	I625
по $БПК_5$ неосветленных сточных вод при норме 54 г/сут на I человека	кг/сут	378	270	729	520	II34	8I0	I890	I350
по БПКполн неосветленных вод при норме 75 г/сут на I человека	кг/сут	525	375	I0I2	722	I575	II25	2625	I875

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Расчетные концентрации загрязнений сточной воды:									
по взвешенным веществам	мг/л	325	232	325	232	325	232	325	232
по $БПК_5$ неосветленной воды	мг/л	270	I93	270	I93	270	I93	270	I93
по БПКполн неосветленной воды	мг/л	375	268	375	268	375	268	375	268
Концентрация загрязнений в очищенной сточной воде:									
по БПК полн	мг/л				I5				
по взвешенным веществам	мг/л				I5				
Концентрация загрязнений в сточной воде после доочистки:									
по БПК полн	мг/л				6-7				
по взвешенным веществам	мг/л				6-7				

19103-01

4.3. Расчёт сооружений

Расчёт сооружений приведен в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Един. изм.	Производительность станции тыс.м3/сутки							
		I,4		2,7		4,2		7,0	
		Норма водоотведения л/чел.сутки							
		200	280	200	280	200	280	200	280
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Обработка воды									
Приемная камера (сблокирована со зданием решеток)									
Расчетный расход	л/с	40		62,5		88		I36	
Диаметр подводящих трубопроводов	мм	2хØ200		2хØ250		2хØ300		2хØ300	
Здание решеток	(типовой проект 902-2-345)								
Расчетный расход	м3/с	0,04		0,06		0,09		0,I4	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Скорость в прозорах	м/с	I,0							
Необходимая площадь сечения подводящего лотка	м2	0,04		0,06		0,09		0,I4	
Принятая марка решетки и количество		РМУ-I							
рабочих/резервных	шт	I/I							
Глубина воды в лотке	м	0,I2		0,I5		0,I8		0,26	
Количество задерживаемых отбросов при норме 8 л/чел в год и объемном весе 0,75 т/м3	м3/год	56	40	I08	77	I68	I20	280	200
	т/сут	0,II	0,08	0,22	0,I6	0,35	0,25	0,58	0,4I
	м3/сут	0,I5	0,II	0,30	0,2I	0,46	0,33	0,77	0,55
Необходимое количество контейнеров в сутки емкостью 0,55 м3	шт	2		2		2		2	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Песколовки и песковые площадки									
Принятый тип песколовок		Песколовки тангенциальные							
Диаметр песколовки	мм		II20				I450		
и количество	шт		2				2		
Пропускная способность принятой песколовки	м3/ч		I80				360		
Ширина лотка подводящего и	мм		300				300		
отводящего	мм		480				550		
Количество задерживаемого песка при влажности 60%	м3/сут	0,I4	0,I0	0,27	0,I9	0,42	0,30	0,70	0,50
объемном весе I,5 т/м3	т/сут	0,2I	0,I5	0,40	0,28	0,63	0,45	I,05	0,75
и норме 0,02 л/чел.сут	м3/год	5I	37	98	70	I53	II0	256	I83
Тип гидроэлеватора		Серия 4.902-7 Дс=30; Дг=55							
и количество	шт	2		2		2		2	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Расход рабочей жидкости	м3/ч				45,0				
и необходимый напор	м				I9,0				
Принятый насос подачи технической воды к гидроэлеваторам песколовок									
Объем бака технической воды	м3			4,0					
Размер бака АхВхН	мм			2,5xI,2x2,0					
Тип гидроциклона					ГЦ-25К				
и количество	шт	2		2		2		2	
Производительность при напоре 0,I МПа	м3/ч				I8-58				
Необходимое количество контейнеров в сутки емкостью 0,75 м3	шт			2					

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Необходимая площадь песковых площадок при нагрузке 3 м3/м2 в год	м2	I7	I2	33	23	5I	37	85	6I
Общая площадь песковых площадок с к=I,3на устройство валиков	м2	22	I6	43	30	67	48	II2	80
Аэротенки									
Продолжительность аэрации $t = \frac{La - Le}{a\,(I - S_i)\,\rho}$	ч	23	I6,2	23	I6,2	23	I6,2	23	I6,2
БПКполн поступающей в аэротенк сточной воды, La	мг/л	375	268	375	268	375	268	375	268
БПКполн очищенной воды Le	мг/л				I5				
Доза ила, a	г/л				4				

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Зольность ила, S_a					0,35				
Средняя скорость окисления, ρ	мг/г·ч				6				
Расчетный часовой расход сточных вод за период аэрации	м3/ч	60,5	73,5	II5	I50	I80	240	30I	390
Необходимый объем аэротенка	м3	I390	II90	2645	2430	4I40	3880	6930	63I8
Принятая рабочая глубина аэротенка	м				4,35				
Количество секций	шт				3				
Ширина одной секции	м		I2				I8		
Необходимая длина	м	8,8	7,5	I7,0	I5,4	I7,7	I6,3	29,8	26,6
Принятая длина	м	I2	I2	2I	I8	2I	I8	33	30
Фактический объем	м3	I695	I695	3025	2578	4629	3950	7400	6425

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Удельный расход воздуха $Д = \frac{a\,(L_A - L_e)}{K_I\,K_2\,n_1 \cdot n_2\,(C_p - C)}$	м3/м3	I0,9	7,7	I0,9	7,7	I0,9	7,7	I0,9	7,7
Где: удельный расход кислорода	мг/мг				I,0				
K_I – коэффициент, учитывающий тип аэратора	–				I,4				
K_2 – коэффициент зависящий от глубины погружения аэратора	–				2,68				
n_1 – коэффициент учитывающий температуру сточных вод	–				0,84				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
α – коэффициент учитывающий отношение скорости переноса кислорода в иловой смеси к скорости переноса его в чистой воде	-				0,85				
C – средняя концентрация кислорода в аэротенке	мг/л				2,0				
C_p – растворимость кислорода воздуха в воде	мг/л				I4,I0				
Расчетная интенсивность аэрации	м3/м2.ч	2,08	3,0	2,08	3,0	2,08	3,0	2,08	3,0
Принятая интенсивность аэрации	м3/м2.ч				3,3				
Принятый удельный расход воздуха	м3/м2	I7,25	I2,I5	I7,25	I2,I5	I7,25	I2,I5	I7,25	I2,I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Расход воздуха на аэрацию	м3/ч	I044	893	I984	I822	3I05	29I6	5I92	4740
Количество фильтросных пластин при $q_{в}$ фильтр = I00л/мин пласт.	шт	I74	I49	334	305	5I7	486	866	800
Количество рядов пластин в секции аэротенка	шт		2				3		
Многоярусный илоотделитель (см.приложение I)									
Расчёт произведен по рекомендациям ВНИИ ВОДГЕО									
Расчетный расход	м3/сут	2460		4300		6500		I0530	
иловой смеси поступающей в илоотделитель	м3/ч	I02		I80		270		430	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гидравлическая нагрузка на границу раздела фаз ил-вода (по горизонтали между полками модуля) $q_r = 4[(0,952\frac{\ell_p}{0,7}+0,2)^{2/3}-(Jx_0)^{2/3}]^{1,5}$	м/ч				2,44				
где: ℓ_p – принимаемая длина полки	м				0,7				
J – иловой индекс	л/г				0,06				
x – концентрация ила в аэротенке	г/л				4,0				
необходимая площадь илоотделения $S = \frac{q_{расч.}}{q_r}$	м2	41		74		104			176
Принятое количество модулей в илоотделителях	шт	6		6		12			12
Принятое количество полок в модуле	шт				8				

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Площадь поперечного сечения межполочного пространства (по горизонтали) при длине полки 5,8 м, ширине 0,58 м, угле наклона полки 45°	м2				2,03				
Суммарная площадь илоотделения S_Φ	м2	97		97		I95			I95
Фактическая гидравлическая нагрузка $q_r^\Phi = \frac{q_{расч}}{S_\Phi}$	м/ч	I,05		I,85		I,38			2,2

Тонкослойные вторичные отстойники

Расчет произведен по рекомендациям ВНИИ ВОДГЕО

Потребная площадь поперечного сечения полочных блоков $\omega = \frac{q_p}{v}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
где: ω - площадь поперечного сечения блоков	м2		I3,2		20,8		29,3	45,3	
q - расчётный расход	м3/ч		I43		225		3I7	490	
v - расчетная скорость потока	мм/с					3,0			
	м/ч					I0,8			
Общее количество полочных блоков в отстойниках	шт		3		3		6	6	
Принятое количество полок в блоке	шт		39		39		22	22	
(принято конструктивно)									
Площадь поперечного сечения межполочного пространства (по горизонтали) при длине полки 5,8 м и ширине 0,057 м (высота полки 0,5 м, угол наклона к горизонтали 60°)	м2					0,33			

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Площадь оттаивания $\omega_ф$	м2	38,6			38,6	43,6		43,6	
Фактическая скорость потока $v_ф = \frac{q_р}{\omega_ф}$	м/ч	3,7			5,8	7,3		II,2	
Заданная гидравлическая крупность	мм/с				0,25				
Расчётное время пребывания $t_р = \frac{\ell_б}{v - K_{зап}}$	ч	0,3			0,I8	0,I6		0,I0	
	сек	I080			670	580		360	
где: $\ell_б$ – высота блока	м				2,0				
$v_ф$ – фактическая скорость потока									
К – коэффициент запаса					I,8				
Фактическая гидравлическая крупность	мм/с	0,05			0,07	0,08		0,I3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$И = \frac{h_п}{t_п}$									
где: $h_п$ – высота полки	м				0,05				
Рекомендуемая степень рециркуляции ила в илоотделителе	%				100				
Расход активного ила из илоотделителя	м3/ч		142		225		317		490
(см.приложение №2)									
Удельный расход воздуха для перекачки ила из илоотделителя									
$W_{уд} = \frac{h_г}{23.0,6\, lg \frac{h_г(K_1-1)+10}{10}}$	м3/м3				0,3				0,33
где: $h_г$ – геометрическая высота подъема активного ила	м				0,6				

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
$K_I = \frac{Hn}{hr}$ – коэффициент погружения форсунки					6,83			6,5	
Hn – глубина погружения форсунки от уровня налива	м				4,I0			3,90	
Расход воздуха на перекачу активного ила из илоотделителя	м3/ч	43,0		67,5		95,0		I62,0	
Рекомендуемая степень рециркуляции активного ила во вторичные отстойники	%				30				
Расход активного ила из вторичных отстойников	м3/ч	43		68		95		I47	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Удельный расход воздуха для перекачки активного ила из вторичных отстойников $q_{уд} = \frac{h_r}{23,6\ lg\ \frac{h_r(k-1)+10}{10}}$	м3/м3				0,4				
где: h_r	м				0,75				
$H_п$ -	м				4,15				
K_I					5,5				
Расход воздуха на перекачку активного ила из вторичных отстойников	м3/ч	17,2		27,0		38		59	
Воздуходувная									
Общее количество воздуха	м3/ч	1104	953	2078	1955	3238	3137	5713	4961
в т.ч.:									
расход воздуха на аэрацию	м3/ч	1044	893	1984	1822	3105	2916	5192	4740

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Расход воздуха на перекачку активного ила из илоотделителей	м3/ч		43,0		67,5		95,0		I62,0
Расход воздуха на перекачку активного ила из вторичных отстойников	м3/ч		I7,2		27,0		38		59
Принятые марки воздуходувок и газодувок и их количество			IA24-60-2A		IA32-50-6A		TB-50-I,6		TB-80-I,6
всего/рабочих	шт		3/2		5/3		2/I		2/I
Фактический расход воздуха	м3/ч		I224		2800		3600		6000
Контактные резервуары									
Расчетный расход	м3/ч		I43		225		3I7		490

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Необходимый объем контактных резервуаров при времени контакта 0,5 часа	м3		7I,5		II2,5		I58,5		245
Принятый размер контактных резервуаров АхВхН	м		3х6х3,5		3х6х3,5		4,5х6х3,5		4,5х6х3,5
Количество	шт					3			
Хлораторная									
Принятая доза хлора (активного)	г/м3					3			
Принятая доза хлора (товарного)	г/м3					4			
Расчетный расход сточных вод средний часовой	м3/ч		58,3		II2,5		I75		292
максимально-часовой			I43		225		3I7		490

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Расход товарного хлора:									
средне часовой / максимально-часовой	кг/ч	0,24 / 0,58		0,45 / 0,90		0,7 / I,27			I,I7 / I,96
Суточный	кг/сут	5,6		I0,8		I6,8			28
То же с учетом увеличения расчетной дозы хлора в I,5 раза на максимальный расход сточных вод	кг/ч	0,87		I,35		I,90			2,94
Необходимое количество воды из расчёта 0,6 м3 на I кг хлора	м3/ч	0,35		0,54		0,76			I,2
Необходимое количество хлора и баллонов вместимостью 70 кг каждый из расчета 30 суточного запаса	кг/мес / шт.	I68 / 3		324 / 5		504 / 8			840 / I2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Принятый типовой проект хлораторной		"Хлораторная для обеззараживания питьевых и сточных вод производительностью 2 кг товарного хлора в час" т.п. 901-7-I							
Электролизная (административно-производственное здание)									
Расчетный расход сточных вод среднечасовой	м3/ч	58,3		II2,5		I75,0		292	
максимально-часовой		I43		225		3I7		490	
Потребный расход активного хлора при дозе 3 г/м3 сточных вод									
средний	кг/ч	0,I8		0,34		0,53		0,88	
максимальный	кг/ч	0,43		0,68		0,95		I,47	
Тоже, суточный	кг/сут	4,4		8,5		I2,5		2I	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Количество поваренной соли (удельный расход I0 кг на I кг активного хлора)	кг/сут	63		I25		I90		3I5	
	т/мес	I,9		3,7		5,7		9,45	
		ЭН 5		ЭН 25		ЭН 25		ЭН 25	
Количество и тип устанавливаемых электролизеров:									
рабочих/резервных	шт	2/I		I/I		I/I		2/I	
Запас поваренной соли на 30 суток (при h = I,5 м)	м2	I,3		2,5		3,8		6,7	
Водоизмерительная труба Вентури (галерея обслуживания блока емкостей)									
Расчетный расход	м3/ч	I43		225		3I7		490	
Принят типовой проект и тип		Стальные сварные трубы Вентури для измерения расхода сточных вод и осадков Серия 3.902-6							

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Номер выпуска		Выпуск I		Выпуск I		Выпуск I		Выпуск 2	
Принят диаметр трубопровода	мм	250		300		300		400	
Обработка осадка									
Количество избыточного активного ила по сухому веществу	т/сут	0,I9	0,I4	0,36	0,26	0,57	0,4I	0;95	0,68
по объему при влажности (после илоуплотнителя) 97,5%	м3/сут	7,6	5,6	I4,4	I0,5	23,0	I6,4	38,0	27,0
	м3/год	2770	2044	5300	3830	8400	6000	I3870	9855
Илоуплотнитель									
Расчетный расход	м3/сут	I00		I90		295		490	
		(см. иловой баланс, приложение 2)							
Продолжительность уплотнения	ч	I0							

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Необходимый объем илоуплотнителя с учетом продолжительности работы центрифуг	м3	I60		I60		I70		2I0	
Фактический объем илоуплотнителя	м3		I74				2I0		
Фактическая продолжительность уплотнения	ч	I0,9		I0,9		I2,3		I0	
Центрифуги (для варианта строительства на вечномерзлых грунтах)									
Количество активного ила поступающего на центрифуги при эффекте 25% (по сухому веществу)	т/сут	0,8	0,6	I,45	I,0	2,3	I,6	3,8	2,7

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Объем активного ила при влажности w=97,5%	м3/сут	30,4	22	58	42	92	65	I50	I08
Продолжительность работы в течение суток	ч	6	6	I2	9	I8	I3	23	20
Принятый тип центрифуги				ОГШ 352К-03					
производительность	м3/ч			4÷ 6					
Количество устанавливаемых агрегатов рабочих/резервных	шт			I/I					
Количество фугата	м3/сут	28,7	20,7	55,6	40,0	87,2	62,3	I44,7	I03,5
Количество обезвоженного осадка	м3/сут	I,2	0,9	2,4	I,7	3,8	2,7	6,3	4,5

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Насосы перекачки фугата марка					ФГ I4,5-I0				
количество рабочих/резервных	шт				I/I				
Необходимое количество контейнеров для кека емкостью 0,75 м3	шт	2	I	3	2	5	4	8	6
Аварийные иловые площадки (для варианта строительства на вечномерзлых грунтах)									
Необходимая площадь аварийных иловых площадок из расчёта обезвоживания 20% годового количества осадка, высоте налива I,5 м и к=0,75 (на замораживание и испарение)	м2	280	204	530	380	840	600	I390	985
Количество карт	шт	2	2	2	2	4	4	4	4

5. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

На площадке предусматривается централизованная система теплоснабжения. Тепловые нагрузки по зданиям подсчитаны для района с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления - 50°С и приведены в таблице 5. В качестве теплоносителя принята горячая вода с параметрами 150-70°С. В зданиях запроектированы открытые системы теплоснабжения.

5.1. Отопление и вентиляция

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании действующих нормативов.

При разработке проекта приняты следующие расчетные температуры наружного воздуха:

для отопления t° расч =-50°С

для вентиляции t° расч =-43°С

Внутренние температуры в помещениях приняты по соответствующим частям СНиП. Коэффициенты теплопередачи определены в соответствии со СНиП П-3-79:

блок емкостей

стены из утепляющих панелей с заполнителем пенопластом δ = 60 мм; γ =80 $\frac{кГ}{м^3}$;

К = 0,6 ккал/час .м2.град;

бесчердачное покрытие с утеплителем пенобетоном δ = 200 мм; γ = 300 $\frac{кГ}{м^3}$;

К = 0,46 ккал/час .м2 .град;

пол с утеплителем пенобетоном δ = 160 мм; γ = 300 $\frac{кГ}{м^3}$; К = 0,47 ккал/час .м2 . град

административно-производственное здание

стены из керамзитобетонных панелей δ = 400 мм; γ = 900 $\frac{кГ}{м^3}$; К =0,7 ккал/час . м2 .град ;

стены из кирпича глиняного пустотелого пластического прессования δ = 640 мм; γ = 1350 $\frac{кГ}{м^3}$;

К = 0,68 ккал/м2 . час .град;

бесчердачное покрытие с утеплителем пенобетоном δ = 200 мм; γ = 300 $\frac{кГ}{м^3}$;

К = 0,42 ккал/м2 .час.град;

тройное остекление в деревянных переплетах К = 1,67 ккал/м2 . час .град ;

пол с утеплителем пенобетоном δ = 465 мм; γ = 300 $\frac{кГ}{м^3}$; К = 0,21 ккал/ м2 .час.град

установка доочистки

стены из трехслойных панелей с заполнителем пенолодистеролом δ = 100 мм; γ = 40 $\frac{кг}{м^3}$;

К = 0,36 ккал/м2 .час.град;

бесчердачное покрытие с утеплителем пенобетоном δ = 160 мм; γ = 300 $\frac{кг}{м^3}$;

К = 0,56 ккал/м2 .час.град;

пол с утеплителем пенобетоном δ = 160 мм; γ = 300 $\frac{кг}{м^3}$; К = 0,58 ккал/м2 .час.град;

двойное спаренное остекление в деревянных переплетах К = 2,5 ккал/м2 .час.град.

5.I.I. Отопление

В галерее обслуживания блока емкостей запроектировано воздушное отопление с помощью АПВС. В административно-производственном здании и в установке доочистки предусмотрено однотрубная, тупиковая система отопления.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы "М-I40 АО". В помещениях щитовой - регистры из гладких электросварных труб.

Трубопроводы прокладываемые в подпольных каналах изолируются изделиями из стеклошпательного волокна δ = 40 мм с последующим покрытием по изоляции рулонным стеклопластиком. Все трубопроводы и нагревательные приборы окрашиваются масляной краской за 2 раза.

5.I.2. Вентиляция

Во всех зданиях запроектированы приточно-вытяжные системы вентиляции с механическим побуждением. Все металлические и асбестоцементные воздуховоды окрашиваются масляной краской. Воздуховоды вытяжных систем после вентилятора изолируются изделиями из стеклошпательного волокна δ = 40 мм с последующим покрытием изоляции рулонным стеклопластиком.

Монтаж отопительно-вентиляционного оборудования вести в соответствии со СНиП Ш-28-75.

Таблица 5

Таблица 5

Условия застройки	Наименование сооружений станции биологической очистки	Производительность станции биологической очистки м3/сутки	Расход тепла ккал/ч отопление	Расход тепла ккал/ч вентиляция
I	2	3	4	5
Обычные грунты	Административно-производственное здание	I400 2700 4200 7000	54500	966I9
	Электролизная	I400 2700 4200 7000	9500	I3693I 95000 95000 I3693I
	Блок емкостей	I400 2700 4200 7000	20000 20000 26000 26000	I23206 I23206 I72224 I72224
	Установка доочистки	I400 2700 4200 7000	53800 53800 58700 58700	279043 279043 335I2I 335I2I

I	2	3	4	5
Вечно-мерзлые грунты	Административно-производственное здание	I400 2700 4200 7000	66500	I46534
	В том числе насосное отделение центрифуг	I400 2700 4200 7000	I7I00	46380
	Электролизная	I400 2700 4200 7000	9000	I3693I 95000 95000 I3693I
	Блок емкостей	I400 2700 4200 7000	3I000 3I000 4I500 4I500	I23206 I23206 I72224 I72224
	Установка доочистки	I400 2700 4200 7000	63500 63500 66500 66500	279043 279043 335I2I 335I2I

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.I. Электроснабжение

По степени требований в отношении надежности и бесперебойности электроснабжения проектируемые сооружения относятся в основном ко II-ой категории потребителей. Поэтому электроснабжение на напряжении 6-I0 кВ осуществляется от двух независимых источников питания.

Для электроснабжения потребителей 0,4 кВ станции биологической очистки сточных вод производительностью I,4 тыс.м3/сутки проектом предусматривается встроенная двухтрансформаторная подстанция мощностью 2хI60 кВА. Со стороны напряжения 6-I0 кВ силовых трансформаторов устанавливаются камеры распределительные серии КСО-366 с выключателями нагрузки ВНПз-I7. Присоединение силовых трансформаторов к щиту 0,4 кВ осуществляется через рубильники и предохранители. Щит комплектуется панелями Щ0-70.

Электроснабжения потребителей 0,4 кВ станции производительностью 2,7; 4,2 тыс.м3/сутки осуществляется от комплектной трансформаторной подстанции 2х250 кВА Армэлектрозавода, станции производительностью 7,0 тыс.м3/сутки - от комплектной трансформаторной подстанции 2х400 кВА Армэлектрозавода. Нормально в работе находятся оба трансформатора, каждый из которых работает на свою секцию шин.

При исчезновении напряжения на одной из секций шин 0,4 кВ проектом предусматривается ручное переключение всей нагрузки на одну секцию.

Учет активной и реактивной энергии осуществляется счетчиками, устанавливаемыми со стороны 0,4 кВ силовых трансформаторов.

Компенсация реактивной мощности выполняется компенсаторными установками типа УК2-0,38-50У3,

УКЗ-0,38-75УЗ. Расчёт электрических нагрузок и выбор трансформаторных мощностей см.таблицу 6.

Расчёт электрических нагрузок станции биологической очистки сточных вод производительностью I,4; 2,7; 4,2; 7,0 тыс.м3/сутки

Таблица 6

Показатели	Вариант с обычным грунтом		Вариант с вечномерзлым грунтом	
	вариант с электролизной	Вариант с хлораторной	вариант с электролизной	вариант с хлораторной
I	2	3	4	5
Станция производительностью I,4 тыс.м3/сутки				
I. Расчётная мощность ,кВт				
административно-производственное здание	64,8	55,8	94	85,3
блок емкостей	40	40	40	40
установка доочистки	84	84	84	84
наружное освещение	I5	I5	I5	I5
ИТОГО:	203,8	I94,8	233	224

Продолжение таблицы 6

I	2	3	4	5
2. Мощность компенсирующих устройств, квар.	I00	I00	I00	I00
после компенсации	0,98	0,98	0,97	0,98
3. Полная расчетная мощность, кВА	209	I98	240	230
4. Количество и мощность трансформаторов, шт х КВА	2xI60	2 xI60	2xI60	2xI60
5. Коэффициент загрузки трансформаторов,%	64	6I	75	72
Станция производительностью 2,7 тыс.м3/сутки				
I. Расчетная мощность, кВт				
административно-производственное здание	65,8	55,8	95	85
блок емкостей	60	60	60	60

Продолжение таблицы 6

I	2	3	4	5
Установка доочистки	96	96	96	96
Наружное освещение	I5	I5	I5	I5
ИТОГО:	237	227	266	256
2. Мощность компенсирующих устройств, квар	I00	I00	I00	I00
3. после компенсации	0,98	0,98	0,97	0,98
4. Полная расчетная мощность, кВА	242	232	270	262
5. Количество и мощность трансформаторов, шт хкВА	2х250 *	2х250 *	2х250 *	2х250 *
6. Коэффициент загрузки трансформаторов , %	48,5	45	55	52

Продолжение таблицы 6

I		2	3	4	5
		Станция производительность 4,2 тыс.м3/сутки			
I.	Расчетная мощность, кВт				
	административно-производственное здание	65,8	55,8	95	85
	блок емкостей	I03	I03	I03	I03
	установка доочистки	96	96	96	96
	наружное освещение	I5	I5	I5	I5
	ИТОГО:	279,8	269,8	309	299
2.	Мощность компенсирующих устройств, квар	I00	I00	I00	I00
3.	после компенсации	0,96	0,97	0,95	0,95
4.	Полная расчетная мощность, кВА	290	280	328	3I4
5.	Количество и мощность трансформаторов, шт х кВА	2х250	2х250	2х250	2х250
6.	Коэффициент загрузки трансформаторов, %	58	56	66	63

19103-01

Продолжение таблицы 6

I	2	3	4	5
	Станция производительностью 7 тыс.м3/сутки			
I. Расчетная мощность, кВт				
административно-производственное здание	8I,8	45,8	III	75,0
блок емкостей	I54	I54	I54	I54
установка доочистки	II7	II7	II7	II7
наружное освещение	I5	I5	I5	I5
ИТОГО:	368	33I,8	397	36I
2. Мощность компенсирующих устройств, квар	I50	I50	I50	I50
3. после компенсации	0,97	0,97	0,96	0,97
4. Полная расчетная мощность, кВА	380	340	4I0	382
5. Количество и мощность трансформаторов, шт х кВА	2х400 *	2х400 *	2х400 *	2х400 *

Продолжение таблицы 6

I	2	3	4	5
6. Коэффициент загрузки трансформаторов ,%	47,6	43	50	48

* Мощность трансформаторов выбрана по условиям пуска двигателей турбовоздуходувок

6.2. Заземление

Согласно ПУЭ и СН-102-76 проектом предусматривается сооружение заземляющего устройства. Заземляющее устройство ТП и КТП выполняется общим для напряжений 6-10 кВ и 0,4 кВ.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 40 Ом - для Северных климатических условий. Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года.

Расчёт заземления производится при привязке проекта к конкретным условиям с учетом данных о токе замыкания на землю и характеристики грунта.

В качестве заземляющего устройства должны быть использованы естественные заземлители.

При недостаточности естественных заземлителей при привязке проекта необходимо выполнить

дополнительное устройство в виде наружного контура трансформаторной подстанции.

6.3. Электросиловое оборудование и автоматизация электропривода

Пусковая и коммутационная аппаратура электроприводов технологического оборудования во всех зданиях размещается в ящиках типа ЯУ 5000, где кроме того устанавливается релейная аппаратура, обеспечивающая определенную последовательность включения и остановки механизмов.

Для управления решетками используются НКУ, поставляющиеся комплектно заводом-изготовителем.

Шкафы автоматического управления приточных систем вентиляции и аварийной сигнализации выполняются в виде НКУ индивидуального изготовления по чертежам задания заводу-изготовителю Минэлектротехпрома и Главмонтажавтоматики.

Во всех резервуарах станции контролируется уровень жидкости с помощью регуляторов-сигнализаторов уровня типа ЭРСУ-3, а у насосов осуществляется контроль давления в напорных патрубках манометрами показывающими типа ОБМI-I00.

Аварийная сигнализация работы основного технологического оборудования выносится на ящики аварийной сигнализации, размещающиеся в соответствующих зданиях, кроме блока емкостей, где отсутствует помещение для дежурных.

Аварийные сигналы от работы механизмов этого сооружения выносятся в административно-производственное здание.

6.4. Связь и сигнализация

Общая часть.

Проект связи и сигнализации станции биологической очистки сточных вод выполнен на основании "Правил и норм технологического проектирования" ВНТП 116-180 Мин.связи СССР.

Объемом раздела предусматривается телефонизация, диспетчерская связь, радиофикация и пожарная сигнализация. Комплекс зданий, входящих в состав проекта и количество абонентов по зданиям приводится в таблице 7.

Таблица 7

Наименование зданий	Телефон городской	Телефон диспетчерский	Громкоговоритель
Административно-производственное здание	2	7	7
Установка доочистки		I	I
Галерея обслуживания		I	
Хлораторная		I	I
Здание решеток		I	I
Итого	2	II	I0

Телефонизация

Телефонизация станции предусматривается от внешней сети. Емкость телефонного ввода составляет I0х2.

Кабельный ввод выполнен кабелем ТПП-I0х

Абонентская телефонная сеть выполняется проводом ПТВМ 2х0,6, прокладываемым по стенам.

Диспетчерская связь

Для оперативного руководства производственным персоналом и прямой связи с объектами станции запроектирована диспетчерская связь.

Коммутатор диспетчерской связи "Каскад -I05" устанавливается в комнате дежурного административно-производственного здания.

Электропитание коммутатора производится от сети переменного тока напряжением 220 В.Сеть диспетчерской связи выполняется кабелем марки ТПВ, прокладываемым по стенам.

Абонентская сеть выполняется проводом ПТВМ 2х0,6.

Радиофикация.

Радиофикация станции предусматривается от внешних сетей.Ввод выполняется кабелем ПРППМ 2хI,2. На вводе устанавливается абонентский трансформатор ТАМУ-I0. Абонентская сеть радиофикации выполняется проводом ПТВМ 2хI,2 и ПТВМ 2х0,6 открыто по стенам.

Пожарная сигнализация.

Пожарная сигнализация выполнена на базе концентратора малой емкости "Сигнал I2А",устанавливаемого в комнате дежурного административно-производственного здания.Питание концентратора осущест-

вляется от сети переменного тока напряжением 220 В.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

7.1. Технологическая часть

I. В соответствии с исходными данными произвести расчёт условий спуска сточных вод в водоем, выбрать требуемый состав и определить типоразмеры сооружений станций биологической очистки сточных вод, в также сооружений для доочистки сточных вод при необходимости.

2. Предварительно согласовать с заказчиком возможность поставки воздуходувного оборудования

3. Согласовать вид дезинфектанта для обеззараживания с учётом возможности доставки жидкого хлора или поваренной соли.

4. В соответствии с техническими условиями на электроснабжение составить проект прокладки питающих линий, включая подключение их к трансформаторам , установленным в административно-производственном здании.

5. В соответствии с техническими условиями на водоснабжение, телефонизацию и радиофикацию разработать проект прокладки соответствующих линий с вводом в административно-производственное здание.

6. На основе выбранного состава сооружений и в соответствии с представленными в альбоме II типовых проектных решений схемами генпланов разработать генплан станции. При составлении генплана учесть возможность расширения сооружений и дополнения комплекса сооружениями для доочистки сточных вод и обработки осадка.

7. Механическое обезвоживание осадков сточных вод на центрифугах, в соответствии с требованиями СНиП П-32-74, следует применять при достаточном технико-экономическом обосновании.

8. При конкретной привязке типовых проектов необходимо: определить плановую и вертикальную посадку сооружений; выполнить гидравлический расчёт внутриплощадочных коммуникаций и их трассировку, разработать профили трубопроводов, составить спецификации с указанием диаметров, длин и материалов данных сетей; разработать конструкцию иловых и песковых площадок.

9. Указания по привязке принятых сооружений приведены в соответствующих типовых проектах.

7.2. Строительная часть

При привязке хлораторной и здания решеток в строительную часть типовых проектов 901-7-I и 902-2-345 следует внести следующие изменения:

Для варианта строительства на обычных грунтах:

I. Выполнить теплотехнический расчёт ограждающих конструкций на конкретную расчетную зимнюю температуру наружного воздуха с целью определения толщин стен и утеплителя в кровле. Стены принять из глиняного пустотелого кирпича пластического прессования марки I00 γ = I300 кг/м3 МРа 50 (ГОСТ 530-80) на растворе марки 25. Учитывая повышенную влажность в помещении решеток, предусмотреть мероприятия по обеспечению пароизоляции стен.

2. Выполнить утепление тамбура хлордозаторной и наружных дверей минераловатными плитами.

3. Произвести пересчёт фундаментов, исходя из конкретных физико-механических свойств грунта.

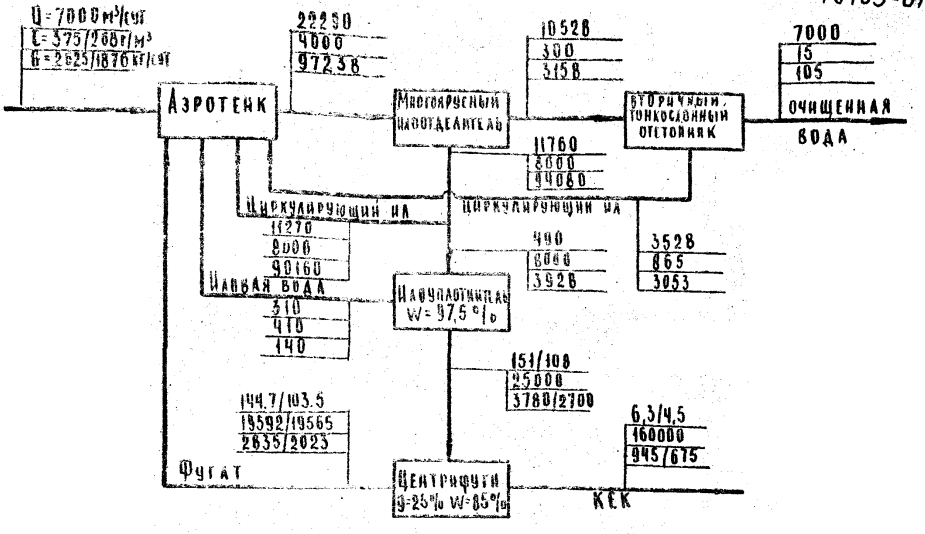
19103-01

Для варианта строительства на вечномерзлых грунтах:

I. См.п.п. I и 2 для варианта с обычными грунтами.

2. Запроектировать свайные фундаменты с монолитными железобетонными ростверками и сборными перекрытиями продуваемого подполья согласно эскизов на листах

3. При решении генплана расстояние от иловых площадок до ближайших зданий и сооружений станции должно быть таким, чтобы исключить возможность влияния талика иловых площадок на устойчивость фундаментов сооружений станции.



Иловой баланс

Приложение № 1

1. Приведен баланс для станции биологической очистки производительностью 7,0 тыс. м³/сутки
2. Расходы ила из многоярусного илоотделителя принять 100% q max.час. из вторичного тонкослойного отстойника 30% q max.час.
3. Концентрация ила из илоотделителя не более 8000 г/м³

19103-01

Приложение №2

Теплотехнический расчёт аэротенков

I. Общие зависимости (Л.Д. Берман. Испарительное охлаждение циркуляционной воды ГЭП 1957г.)
Потери за счёт испарения

$$q = r\beta_л (P_e'' - P_I) \quad \frac{ккал}{сут\ м2} \qquad \text{(формула 2-10 стр.57)}$$

где: r - 587 $\frac{ккал}{кг}$ - теплота парообразования;

$\beta_л$ - коэффициент массоотдачи;

$$\beta_л = 0{,}3 + 0{,}072 V \quad \frac{т}{м^3\ сут.\ ата} \qquad \text{(формула 5-7 стр.232)}$$

V = 5 м/с - скорость ветра

P_e'' = 0,017 ата при t воды =I5° - давление насыщенного пара (Н.Б. Варгафтик справочник ,Москва 1963 г.)

P_I - давление насыщенного пара при t воды =50°С равна 0

$$q = 587\ (0{,}3 + 0{,}072 \cdot 5)\ 0{,}017 \cdot 1000 = 6590 \quad \frac{ккал}{сут\ м2}$$

2. Потери за счёт конвекции

$$q = (t_{с.в.} - t_{н.в.}) \frac{ккал}{сут\ м2}$$ (формула 2-I0 стр.57 Л.Д.Берман)

где: $\alpha = 0{,}6 \cdot I0^{-3}$ чВр $\frac{тыс.ккал}{сут\ м2}$ - коэффициент теплопередачи (соотношение стр.232)

$t_{с.в.}$ =I5°С - температура сточной воды

$t_{н.в.}$ =-50°С - температура наружного воздуха

$$q = \frac{0{,}6.(0{,}3 + 0{,}072 \cdot 5)\ (I5 + 50)}{I000} = I50I5 \frac{ккал}{сут\ м2}$$

3. Потери тепла, теряемого через грунт

$$q = к\ (t_{ва} - t_{гр.ср}) \frac{ккал}{сут}$$

где: к - коэффициент теплопередачи 40 ккал/м2-.ч

$t_{ва}$ - температура воды в аэротенке °С; I5°С

$t_{гр.ср}$ - средняя температура грунта вокруг аэротенка

$t_{гр.ср}$ = -20°С при $t_{н.в.}$ = -50°С

$$q = 40\ (I5 + 20) = I400 \frac{ккал}{сут}$$

19103-01

Общие потери тепла при t н.в. = -50°С

Наименование	Производительность станции тыс. м3/сутки			
	7,0	4,2	2,7	I,4
I	2	3	4	5
Площадь зеркала воды м2	33х54 I780	2Iх54 II35	2Iх36 756	I2х36 430
Удельный расход на испарение $\frac{\text{ккал}}{\text{сут.м2}}$	6590	6590	6590	6590
Потери на испарение тыс. ккал/сут	II730	7479	4982	2834
Удельный расход на конвективный теплообмен ккал/м2-сут	I50I5	I50I5	I50I5	I50I5
Потери на конвективный теплообмен тыс.ккал/сут	26730	I7040	II350	6460
Площадь соприкасающихся с грунтом поверхностей м2	2260	I5I0	970	670

I	2	3	4	5
Удельные потери в грунт ккал/м2-сут	I400	I400	I400	I400
Потери в грунт тыс.ккал/сут	3I60	2II5	I360	940
потери тыс.ккал/сут	4I620	26630	I7700	I0230
перепад температур при С = I ккал/кг °С	5,9	6,3	6,6	7,3
Температура сточных вод °С конечная	9,I	8,7	8,4	7,7
начальная	I5	I5	I5	I5

gost.e-ecolog.ru