

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-5-50.88

УСТАНОВКА ДЛЯ СГУЩЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА  
С 6 ЦЕНТРИФУГАМИ  
ОПШ501К-10

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смоленская ул. 22

Сдано в печать  $\bar{V}$  1989 года

Заказ № 4562 Тираж 250 экз

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-5-50.88

23091-01

Установка для сгущения избыточного активного ила с 6 центрифугами  
ОГШ50Ik-10

СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I - Пояснительная записка
- Альбом П - Технологические решения, отопление и вентиляция, внутренний водопровод и канализация
- Альбом Ш - Архитектурно-строительные решения. Конструкции железобетонные и металлические
- Альбом IV - Строительные изделия
- Альбом У - Электротехническая часть. Автоматизация. Связь и сигнализация
- Альбом UI - Спецификации оборудования
- Альбом UP - Ведомости потребности материалов
- Альбом UШ - Сметы. Часть I. Часть 2

Примененные материалы: Типовой проект 407-3-444.87. Распространяет Свердловский ф-л ЦИТП.

Альбом I Архитектурно-строительные решения. Отопление и вентиляция

Альбом П Строительные изделия

АЛЬБОМ I

Разработан проектным институтом  
ЦНИИЭП инженерного оборудования

/ Главный инженер института

Главный инженер проекта



Утвержден Госгражданстроем  
Приказ № 63 от 15 марта 1988 г.

А.Кетаов

Л.Будаева

1. Общая часть	3
2. Технологическая часть	10
3. Санитарно-техническая часть	16
4. Архитектурно-строительная часть	18
5. Основные положения по производству строительно-монтажных работ	21
6. Электротехническая часть	27
7. Указания по привязке	33

Записка составлена

Общая и технологическая части  
Санитарно-техническая часть  
Архитектурно-строительная часть  
Электротехническая часть  
Организация строительства

Л. Будаева  
Ю. Горбачев  
Г. Письман  
Т. Гусева  
Л. Чухрова

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами, обеспечивающими взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации зданий и сооружений.

Главный инженер проекта

Л. Будаева

## I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

23091-01

## I.I. Введение

Рабочие чертежи типового проекта установки для сгущения избыточного активного ила с 6 центрифугами ОПШ50Ik-10 разработаны по плану бюджетных проектных работ Госгражданстроя на 1987-1988 годы и предусмотрены для станции биологической очистки сточных вод производительностью 100-140 тыс.м<sup>3</sup>/сутки в составе цеха обработки осадка. Производительность установки 25,5 т/сутки по сухому веществу.

В проекте принят новый прогрессивный метод сгущения избыточного активного ила перед подачей на сбраживание в метантенках, а также серии строительных конструкций, введенных в 1985 году, что создает условия для технологических, строительных решений, организации производства и труда новейшим достижениям отечественной и зарубежной науки и техники и прогрессивным удельным показателям.

В здании размещены: машинный зал, операторская, КТП, венткамера, комната дежурного.

В основу проекта положены следующие материалы:

СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.

СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

Рекомендации для разработки типового проекта "Установки для сгущения избыточного активного ила перед подачей в метантенки", разработанные НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды (НИИКВиОВ) АКХ им.К.Д.Памфилова.

## I.2. Технико-экономические показатели

23091-01

Наименование	Един. изм.	Показатели	
		Базовые	Достигнутые
I	2	3	4
Цех обработки осадка			
Годовой расход активного ила по сухому веществу	т	9307,5	9307,5
Обслуживающий персонал	чел.	15	15
Стоимость строительства	тыс.руб.	4260,43	2557,3
в т.ч. строительно-монтажных работ	-"	4166,0	2263,8
оборудование	-"	94,43	293,5
Годовой расход			
электроэнергии	тыс.кВт.ч	900	3543
тепловой энергии	Гкал	1460	-
Годовые эксплуатационные затраты			
в том числе:			
содержание штата	тыс.руб.	22,5	22,5
электроэнергии	-"	23,0	88,6
тепловой энергии	-"	6,8	-
амортизационные отчисления	-"	213,0	127,85
текущий ремонт	-"	42,6	25,6
Итого	-"	307,9	264,55
С учетом утилизации тепла метантенков	-"	307,9	235,35

902-5-50.88

23091-01

I	2	3	4
Стоимость строительства отнесенная на I т сухого вещества активного ила в сутки	тыс. руб.	167,08	100,29
Стоимость обработки I т активного ила	руб	33,08	25,3
Годовые приведенные затраты	тыс. руб.	946,96	618,94
Расход строительных материалов:			
цемент	т	9341,0	5059,0
то же, приведенный к М400	-"	8981,0	4859,0
сталь	-"	226,6	189,2
то же, приведенная к классам А-I и Ст.3	-"	312,8	256,2
бетон и железобетон	тыс. м3	30,34	15,65
лесоматериалы	м3	15,05	22,11
то же, приведенные к круглому лесу	м3	24,15	48,5
кирпич	тыс. шт.	295,28	324,01
Трудозатраты	ч/дн	61574	35561
Расход материалов на расчетный показатель			
цемент, приведенный к М400	т	352,2	190,55
сталь, приведенная к классам А-I и Ст.3	-"	12,27	10,05
бетон и железобетон	м3	1189,8	613,72
лесоматериалы	м3	0,59	0,87
то же, приведенные к круглому лесу	м3	0,95	1,9
кирпич	шт	11,58	12,71
Трудозатраты	ч/дн	2414,67	1394,5

	I	2	3	4
<b>Показатели уровня технологических процессов</b>				
Трудоемкость изготовления продукции	ч/т		5, I	5, I
Уровень автоматизации производства	%		65	75
Уровень механизации производственных процессов	%		80	85
Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом	%		12	10
Коэффициент использования основного оборудования			90	95
Удельный вес прогрессивных видов строительно-монтажных работ	%		50	60
Коэффициент сменности			2	2
<b>Установка ступеня избыточного активного ила</b>				
Годовой расход активного ила по сухому веществу	т			9307,5
Обслуживающий персонал (рабочие)	чел.			4
Общая площадь	м <sup>2</sup>			429,5
Строительный объем	м <sup>3</sup>			3780,7
Стоимость строительства	тыс. руб.			283,94
в т. ч. строительно-монтажных работ	"-			89,71
оборудование	"-			194,23
Стоимость I м <sup>2</sup> общей площади	руб			208,87

I	2	3	4
Стоимость I м3 здания	руб		23,72
Годовой расход электроэнергии	тыс. кВт. ч год		2878
холодной воды	м3		438
тепловой энергии	Гкал		825
Годовые эксплуатационные затраты	тыс. руб.		98,8
в том числе:			
содержание штата	-"		6,0
электроэнергии	-"		72
тепловой энергии	-"		3,8
амортизационные отчисления	-"		14,2
текущий ремонт	-"		2,8
Стоимость строительства, отнесенная на I т сухого вещества избыточного активного ила	тыс. руб.		II, I3
Стоимость обработки I т активного ила	руб		10,52
Годовые приведенные затраты	тыс. руб.		132,87
Расход строительных материалов:			
цемент	т		177,0

I	2	3	4
То же, приведенный к М400	т		170,0
сталь	т		30,1
то же, приведенная к классам А-I и Ст.3	-"-		39,8
бетон и железобетон	м3		658,0
лесоматериалы	-"-		7,31
то же, приведенные к круглому лесу	-"-		24,71
кирпич	тыс.шт.		45,0
стекло	м2		119,73
рулонных кровельных материалов	м2		2195,60
Трудозатраты	ч/дн		2050,29
Расход материалов на расчетный показатель:			
цемент, приведенный к М400	т		6,67
сталь, приведенная к классам А-I и Ст.3	-"-		1,61
бетон и железобетон	м3		25,8
лесоматериалы	-"-		0,97
кирпич	шт		1764,7
стекло	м2		4,69
рулонных кровельных материалов	м2		86,10
Трудозатраты	ч/дн.		80,4
Показатели уровня технологических процессов			
Трудоемкость изготовления продукции	чел. ч/т		1,07
Уровень автоматизации производства	%		70
Уровень механизации производственных процессов	-"-		90

I	2	3	4
Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом	%		10
Коэффициент использования основного оборудования			0,85
Удельный вес прогрессивных видов строительно-монтажных работ	%		60
Коэффициент сменности	%		2

\* При применении центрифуг для сгущения ила достигается уменьшение его объема в значительно большей степени, чем другими методами. Поскольку снижение объема ила позволяет сократить стоимости строительства и эксплуатационные расходы на последующих этапах обработки осадка, сопоставление проектного решения с проектами - аналогами возможно лишь по комплексам в составе сооружений, для которых применяются технико-экономические показатели (к ним относятся метантенки и иловые площадки),

Рассмотрены следующие варианты комплексов:

по проектному решению (достигнутый уровень)

- илоуплотнители (диаметр 18 м), установка по сгущению избыточного активного ила, метантенки (диаметр 11,5 м, 3 шт.), иловые площадки с твердым покрытием (площадь 15,8 га);

по проектам-аналогам (базовый уровень)

- илоуплотнители (диаметр 30 м), метантенки (диаметр 15 м, 2 шт.), иловые площадки с твердым покрытием (площадь 31,6 га).

За расчетный показатель принята I т сухого вещества избыточного активного ила.

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Технологическая схема

Из илоуплотнителей избыточный активный ил влажностью 98,5% самотечно поступает в резервуар и далее насосом подается в распределительный бак, откуда самотечно направляется на центрифуги.

Сгущенный активный ил влажностью 92-94% по трубопроводу отводится в резервуар сгущенного активного ила. Из резервуара сгущенный активный ил перекачивается винтовым насосом в метантенки.

В метантенки из первичных отстойников подается сырой осадок влажностью 93%.

Сброженная смесь сырого осадка и избыточного активного ила из метантенков, работающих в мезофильном или термофильном режиме, направляется на дальнейшую обработку.

Фугат из центрифуг собирается в резервуар и далее насосом перекачивается в аэротенки.

Дальнейшая обработка сброженного осадка может проводиться по различным схемам с использованием иловых площадок, центрифугирования, фильтр-прессования и др., при этом следует учитывать возможность совместного сгущения активного ила с иловой водой, фугатом, фильтратом и т.п., которое принимается на основании технико-экономического расчета.

### 2.2. Машинный зал

В машинном зале установлены:

на отметке 4.30 - бак-распределитель;

на отметке 2.20 - центрифуги;

на отметке - 2.10 - насосы-подачи избыточного активного ила;

перекачки фугата в аэротенки;

подачи сгущенного активного ила на метантенки;

подачи технической воды;

откачки дренажных вод.

### Бак распределитель осадка

В баке распределителя осадка, размером в плане 3,0x2,0 м высотой 2,1 м, установлены регулируемые водосливы с тонкой стенкой для измерения поступающего расхода уплотненного избыточного активного ила.

### Центрифуги

Из бака-распределителя уплотненный избыточный активный ил влажностью 98,5% по трубопроводу направляется на центрифуги ОГШ 50Ik-10.

Стушенный осадок влажностью 92-94% поступает по трубопроводу в резервуар стуженного активного ила.

### Насосы избыточного активного ила

Уплотненный избыточный активный ил из резервуара забирается насосом СД80/18а (I рабочий и I резервный). Насосы работают периодически в режиме работы центрифуг.

Включение насосов осуществляется от уровня в резервуаре. Управление насосами местное.

### Насосы фугата

Фугат от центрифуг по трубопроводу собирается в резервуар и насосом СД50/10 (I рабочий и I резервный) перекачивается в аэротенки.

Включение насоса от уровня в резервуаре.

### Насосы стуженного активного ила

Стушенный активный ил от центрифуг по трубопроводу отводится в резервуар и винтовым насосом ЕРЗ-100АЯ (I рабочий, I резервный) перекачивается в метантенки; включение насосов от уровня в резервуаре.

## Насос технической воды

Предусмотрено две системы технической воды. Одной системой техническую воду подают на промывку трубопроводов, другая система для уплотнения сальников насосов.

Техническая (биологически очищенная) вода подается насосом марки СД32/406 (I рабочий и I резервный).

## Дренажный насос

Для откачки дренажной воды в машзале установлен самовсасывающий насос ВКС-I/I6 (I рабочий), перекачивающий воду в аэротенки.

В помещении машзала для производства ремонтных работ предусмотрен кран электрический подвальной однобалочный грузоподъемностью 2 т.

## 2.3. Пример расчета

Пример расчета дан для сгущения уплотненного избыточного активного ила для станции аэрации производительностью 100-140 тыс.м3/сутки.

Наименование	Единица измерения	Количество
I	2	3

Количество избыточного активного ила поступающего на установку

по сухому веществу	т/сутки	30
по объему влажностью 98,5%	м3/сутки	2000
	м3/ч	83,3

902-5-50.88

(I)

IЗ

23091-01

I	2	3
Эффективность задержания сухого вещества активного ила на центрифугах	%	85
Приняты центрифуги	тип	ОГШ-50Iк-10
Производительность по исходному илу	м3/ч	20,5
Мощность	кВт	75
Продолжительность работы в сутки	ч	24
Расчетное количество центрифуг рабочих/резервных	шт	4/2
Количество сгущенного активного ила по сухому веществу	т/сутки	25,5
по объему влажностью 94%	м3/сутки	425
	м3/ч	20,3
Количество фугата	м3/сутки	1075
	м3/ч	51,2
Насосное отделение		
Насосы подачи избыточного активного ила в распределительный бак	марка	СД80/16а
Производительность	м3/ч	80

I	2	3
Напор	м	I5
Число оборотов	об/мин	I450
Мощность электродвигателя	кВт	7,5
Электродвигатель	тип	4AI32S4У3
Количество рабочих/резервных	шт	I/I
Насосы подачи сгущенного активного ила на метантенки (винтовой)	марка	EPS -100A R
Производительность	м3/ч	22-50
Напор	м	50
Мощность	кВт	30
Количество рабочих/резервных	шт	I/I
Насосы подачи фугата в аэротенки	марка	СД50/10
Производительность	м3/ч	50
Напор	м	10
Число оборотов	об/мин	I450
Мощность электродвигателя	кВт	4
Электродвигатель	тип	4AI00L4У3
Количество рабочих/резервных	шт	I/I

## 2.4. Техника безопасности

При строительстве и эксплуатации установки стужения избыточного активного ила на центрифугах необходимо руководствоваться действующими нормами и правилами техники безопасности, а также соответствующими СНиПами, системами стандарта безопасности труда.

Проектом обеспечено соблюдение требований охраны труда и техники безопасности. Все помещения оборудованы приточной и вытяжной вентиляцией.

Для обеспечения безопасности работы персонала оборудование имеет заземление, защитное отключение, предупредительную сигнализацию, средства защиты, а вращающиеся элементы – ограждены.

Для предотвращения пожара в помещениях устанавливаются огнетушители в специально отведенных местах. (Противопожарные нормы СНиП 2.01.02-85).

## 2.5. Охрана природной среды

Проектом предусмотрены мероприятия, предотвращающие загрязнение окружающей среды.

Бытовые и производственные воды, образующиеся в процессе работы установки, выпускаются в сеть площадки очистных сооружений и далее подаются на очистку.

Сбор и отвод на очистку поверхностных вод с площадки решается при проектировании комплекса очистных сооружений.

Выбросы, загрязняющие атмосферу, отсутствуют.

## 2.6. Противопожарные мероприятия

Наружное пожаротушение осуществляется из пожарных гидрантов внутриплощадочной сети станции пожарной машиной или передвижной мотопомпой.

У здания должна предусматриваться площадка с необходимым противопожарным инвентарем, внутри здания устанавливаются противопожарные огнетушители, отводятся специальные места для курения.

Расход воды на наружное пожаротушение – 10 л/с (категория Д, объем здания до 5 тыс.м<sup>3</sup>).

## 3. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 23091-01

## 3.1. Отопление и вентиляция

Проект отопления и вентиляции разработан для климатического района с расчетной наружной температурой для проектирования отопления  $-30^{\circ}\text{C}$   
вентиляции  $-19^{\circ}\text{C}$ .

Теплоснабжение здания осуществляется от наружной теплосети. Теплоносителем служит вода с параметрами  $150-70^{\circ}\text{C}$ .

Присоединение к теплосети осуществляется по непосредственной схеме.

Система отопления принята:

- для машзала - воздушная с агрегатами типа "АО";
- для остальных помещений - водяная, однотрубная, тупиковая.

В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы типа "Комфорт-20" и регистр из гладких труб. Трубопроводы системы отопления изготавливаются из водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75.

Трубопроводы узла управления и системы теплоснабжения из электросварных труб по ГОСТ 10704-74.

Вентиляция в корпусе запроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением.

В машзале воздухообмен определялся из расчета ассимиляции теплоизбытков. Вытяжка осуществляется крышными вентиляторами. В остальных помещениях воздухообмен определен в соответствии со СНиП 2.04.05-86.

Приток во все помещения подается подогретой, приточной установкой.

Воздуховоды выполняются из тонколистовой стали по ГОСТ 19903-74.

После монтажа и наладки системы вентиляции, отопления и теплоснабжения окрашиваются масляной краской за 2 раза по ГОСТ 8292-85.

### 3.2. Внутренний водопровод, канализация

#### 3.2.1. Хозяйственно-питьевой водопровод

Источником хозяйственно-питьевого водопровода установки для ступенчатого активного ила является внутриплощадочная сеть очистных сооружений.

Ввод водопровода в здание принят из чугунных труб диаметром 50 мм. Внутренние сети монтируются из стальных оцинкованных труб.

Устройство противопожарного водопровода для установки ступенчатого активного ила при II степени огнестойкости здания и категории производства "Д" не требуется.

Расход воды по зданию

суточный - 1,2 м<sup>3</sup>/сутки

расчетный секундный - 0,32 л/с

Необходимый напор воды на вводе в здание 15 м. В нишах стен здания предусмотрены поливочные краны.

#### 3.2.2. Технический водопровод

Технический водопровод предусматривается для уплотнения сальников насосов, промывки бака распределителя осадка, подводящих и отводящих трубопроводов и центрифуг.

Расход технической воды - 30 м<sup>3</sup>/ч.

Требуемый напор - 35 м.

Внутренние сети монтируются из стальных и пластмассовых труб.

### 3.2.3. Канализация

В здании запроектировано две системы внутренней канализации: бытовая - для отведения сточных вод от санитарных приборов и производственная - для отвода воды от насосов после уплотнения сальников, от промывки оборудования и трубопроводов.

Производственные сточные воды транспортируются на очистку совместно с бытовыми.

Общий расчетный расход составляет - 1,7 л/с.

Внутренняя сеть бытовой канализации запроектирована из чугунных канализационных труб диаметром 50-100 мм; производственная - из стальных диаметром 50 мм.

Выпуски предусмотрены в наружную сеть канализации очистных сооружений.

В связи с малой протяженностью применения пластмассовых труб не рационально. Для прокладки трубопроводов потребуются устройство специального канала.

### Водостоки

Для отвода дождевых и талых вод с кровли здания предусмотрен внутренний водосток с выпуском на отмостку у здания. Сеть запроектирована из полиэтиленовых труб ПНД диаметром 100 мм.

## 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Общие сведения

Проект разработан в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию" СН227-82.

Здание относится ко II классу капитальности, степень огнестойкости II.

## 4.2. Условия и область проектирования

Проект разработан для строительства в районах со следующими природно-климатическими и инженерно-геологическими условиями.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус  $30^{\circ}\text{C}$ ;

Скоростной напор ветра - для I географического района СССР 0,23 кПа (23 кгс/см<sup>2</sup>);

Поверхностная снеговая нагрузка - для III географического района I,0 кПа (100 кгс/см<sup>2</sup>);

Территория без подработки горными выработками;

Сейсмичность района строительства - не выше 6 баллов;

Рельеф территории - спокойный, грунтовые воды отсутствуют;

Грунты - непучинистые, непросадочные со следующими характеристиками:

$\varphi = 0,49$  рад. ( $28^{\circ}$ );  $\sigma^H = 2$  кПа (0,02 кгс/см<sup>2</sup>);  $E = 14,7$  МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>);

$\gamma = 1,8$  т/м<sup>3</sup>; коэффициент безопасности по грунту  $K=1$ .

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

## 4.3. Объемно-планировочное решение

Здание установки прямоугольное в плане, размерами в осях 36,35x12,00 м, состоит из двух примыкающих друг к другу блоков. Первый блок, где размещается машинный зал, размерами в осях 24,00x12,00 м с отметкой низа балок покрытия 8,40 м. Второй блок, где размещаются операторская, КТП, венткамера и комната дачурного размерами в осях 12,00x12,0 м и отметкой низа плит покрытия 3,60 м.

В первом блоке имеются площадки на отметках 2.200, 4.300, 5.500 для обслуживания технологического оборудования. Машинный зал оборудуется подвесным краном грузоподъемностью 2,5 т.

## 4.4. Отделочные работы

23091-01

Наружные поверхности панельных стен окрашиваются цементно-перхлорвиниловыми красками. Наружные поверхности кирпичных стен выполняются с расшивкой швов. Наружные поверхности кирпичных вставок в месте установки ворот, оконные и дверные откосы в кирпичных стенах оштукатуриваются цементно-песчаным раствором марки 50 и окрашиваются цементно-перхлорвиниловыми красками.

Внутренняя отделка помещений и конструкция полов даны на листах проекта.

## 4.5. Конструктивные решения

Конструктивной схемой сооружения помещений машинного зала является одноэтажный сборный железобетонный каркас пролетом 12 м, высотой до низа балок 8,4 м. Стены панельные керамзитобетонные с  $\gamma = 900$  кг/м<sup>3</sup>. Фундаменты под каркасное здание выполняются из монолитного железобетона класса В15. Фундаменты под кирпичное здание выполняются из сборных железобетонных блоков (ГОСТ 13579-78) и плит (ГОСТ 13580-85).

Конструктивная схема здания КТП, операторская – одноэтажное кирпичное с высотой до низа плит покрытия 3,6 м. Кирпичные стены выполняются из керамического кирпича Кр100/1800/15, ГОСТ 530-80 на растворе марки 50.

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

## 5.1. Общая часть

Основные положения по производству строительно-монтажных работ установки для стужения избыточного активного ила перед подачей в метантёрки с 6 центрифугами ОПШ-501К-10 разработаны в соответствии с инструкциями СН 227-82 и СНиП 3.01.01-85.

Строительство сооружения предусматривается в следующих условиях:

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

До начала основных работ по строительству установки для стужения избыточного ила должны быть выполнены работы подготовительного периода: устройство водоотводных канав, временных подъездов к площадке, геодезические работы по разбивке осей, возведение временных зданий и сооружений, прокладке временных коммуникаций.

## 5.2. Земляные работы

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

Разработка котлована в осях "Б-В" до отметки минус 2,75 м и для фундаментов под колонны до отметки минус 1,75 производится от натуральных отметок земли экскаватором, оборудованным

обратной лопатой с ковшом емкостью 0,65 м<sup>3</sup> с недобором 15 см. Зачистка дна котлована производится механизированным способом: бульдозером, экскаватором со специальным зачистным ковшом (типа Э0-3322). Оставшийся недобор до проектной отметки не должен превышать 5-7 см, который дорабатывается вручную.

Минимальное расстояние между откосом котлована и осью сооружения должно составлять 1,5 м.

По окончании земляных работ основание котлована и траншей подлежит приемке по акту.

Обратная засыпка производится бульдозером слоями толщиной 15-20 см. Уплотнение грунта в пристенной части осуществляется электротрамбовками ИЭ-450I равномерно по периметру. Уплотнение остальной части засыпки производится гусеницами бульдозера.

### 5.3. Бетонные работы

Производство бетонных работ следует осуществлять в соответствии со СНиП Ш-15-76.

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

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

Бетонирование конструкций фундаментов 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 м<sup>3</sup>, 1,0 м<sup>3</sup> монтажным краном.

Для создания благоприятных условий твердения бетона поверхность подготовки поливается водой.

Бетон при укладке уплотняется глубинными вибраторами, прикрепленными к опалубке.

#### 5.4. Монтажные работы

Исходя из максимальной массы монтируемых конструкций—стропильной балки — 4,7 тн и размеров здания принимается к монтажу гусеничный кран грузоподъемностью 25 тн со стрелой длиной 25 м и гуськом 5 м (типа СКГ-25) с ходом крана вокруг здания.

Работы по монтажу сборных железобетонных конструкций выполняются в соответствии со СНиП Ш-16-80 "Бетонные и железобетонные конструкции сборные".

Строповку и подъем сборных элементов следует производить с помощью подъемных и захватных приспособлений, предусмотренных проектом производства работ.

Монтаж центрифуг ОПШ 50К-10 в готовом помещении производится подвесной кран-балкой грузоподъемностью 2 тн.

#### 5.5. Кирпичная кладка

Работы по кирпичной кладке следует выполнять в соответствии с положениями СНиП Ш-17-78 "Каменные конструкции". Работы по возведению кирпичных стен следует осуществлять в соответствии с технической документацией. Контроль качества поставляемых материалов для возведения каменных конструкций должен производиться по данным соответствующих документов предприятий—поставщиков. Раствор, применяемый при возведении кирпичной кладки должен быть использован до начала схватывания и периодически перемешиваться во время использования. Растворы, расслоившиеся при перевозке, должны быть перемешаны до подачи на рабочее место. Не допускается применение обезвоженных растворов.

Кирпичная кладка ведется с трубчатых лесов или подмостей.

Подача кирпича и раствора к месту кладки осуществляется монтажным краном.

### 5.6. Указания по производству работ в зимних условиях

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

Мерзлый грунт, подлежащий разработке на глубину более указанной в п.8.2 СНиП III-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 (быстро-твердеющие и высокомарочные). Обмазочную гидроизоляцию запрещается наносить при температуре окружающей среды ниже 5°C. В исключительных случаях такую гидроизоляцию делают в инвентарных переносных тельяках с покрытием из полимерных пленок.

Кирпичную кладку в зимних условиях осуществляют следующими методами:

- замораживанием;
- с применением противоморозных добавок;
- с искусственным обогревом раствора в швах.

Возведение каменных конструкций в зимнее время допускается высотой не более 1,5 м.

### 5.7. Техника безопасности

Производство строительного-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 и траншей под сооружение установки для сгущения ила должна производиться при крутизне откосов согласно табл.4 СНиП Ш-4-80.

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

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

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

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

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 неисправностей.

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 выпадания груза.

Поднимать кирпич на леса краном следует в футлярах и захватах, снабженных устройством, не допускающим их самопроизвольное раскрытие и выпадение кирпича.

Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемещения был не менее чем на два раза выше уровня рабочего настила. Запрещается выкладывать стену стоя на ней.

Стройгенплан и график производства работ на строительство установки для ступенчатого активного ила даны на листах марки ОС в альбоме III.

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

## 6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 6.1. Общая часть

В объем электротехнической части проекта входит: электроснабжение, силовое электрооборудование, автоматизация и технологический контроль, электроосвещение, связь и сигнализация.

## 6.2. Электроснабжение

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники установки для ступеня избыточного активного ила относятся к потребителям II категории.

Для электроснабжения потребителей установки на напряжении 0,4 кВ проектом предусматривается встроенная комплектная трансформаторная подстанция с силовыми трансформаторами 2х100 кВ.А - изготовление Армэлектрозавода.

Расчет электрических нагрузок и выбор мощности силовых трансформаторов приведен в таблице № I

Таблица № I

№ п/п	Наименование	$\cos \varphi / \lg \varphi$	Расчетная мощность			Примечание
			кВт	квар	кВ.А	
1	2	3	4	5	6	7
1	Расчетный максимум нагрузок	0,8/0,75	340,0	255,0	425,0	
2	Конденсаторная установка			75х2		

I	2	3	4	5	6	7
3	Расчетный максимум нагрузок с учетом компенсации реактивной мощности	0,96/0,3	340,0	105,0	355,0	
	Приняты к установке силовые трансформаторы				2x400	
	Коэффициент загрузки силовых трансформаторов				0,45	

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

Для компенсации реактивной мощности в помещении КТП устанавливаются две комплектные конденсаторные установки мощностью по 75 квар каждая, подключаемые к шинам 0,4 кВ КТП.

### 6.3. Заземление, зануление

Согласно ПУЭ-85 проектом предусматривается сооружение заземляющего устройства – общего для напряжений 6-10 и 0,4 кВ.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4-х Ом.

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

В качестве заземляющего устройства должны быть использованы естественные заземлители.

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

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

#### 6.4. Силовое электрооборудование

Все электродвигатели выбраны асинхронными с короткозамкнутым ротором с пуском от полного напряжения сети. Двигатели поставляются комплектно с технологическим оборудованием. Напряжение питания электродвигателей  $\sim 360В$ .

Пуск и коммутация электродвигателей центрифуг осуществляется от шкафов КТП. Питание остальных электроприемников осуществляется от распределительных шкафов ШРП. Для управления центрифугами предусматриваются шкафы индивидуальной разработки и пульта управления, поставляемые комплектно с центрифугами. Пусковая коммутационная аппаратура других механизмов располагается в ящиках ЯОМ5900 и Я5100. Также в качестве пусковой аппаратуры приняты пускатели с кнопками типа ПМГ.

Для подключения крана предусмотрен ящик ЯВПЗ с рубильником и предохранителями.

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

### 6.5. Управление и автоматизация

Управление центрифугами ручное с пульта управления. Заводской схемой управления центрифугами предусмотрено аварийное отключение электродвигателей при падении давления в маслосистеме и повышении температуры подшипников.

Насосы подачи сгущенного избыточного активного ила, уплотненного избыточного ила, насосы подачи фугата, а также дренажный насос имеют ручное и автоматическое управление в зависимости от уровня в резервуарах и приемке.

Управление насосами технической воды местное.

Работа приточной системы вентиляции П-1 - автоматическая, в зависимости от температуры приточного воздуха.

Работа отопительно-вентиляционных агрегатов - автоматическая, в зависимости от температуры воздуха внутри помещения.

Вытяжные и крышные вентиляторы управляются по месту.

### 6.6. Технологический контроль

Проектом предусматриваются местные измерения следующих технологических параметров: температура подшипников центрифуги, давление масла в маслосистеме центрифуги, температура приточного воздуха, температура воздуха перед калорифером, температура обратного теплоносителя; давление в напорных патрубках насосов сгущенного избыточного активного ила, уплотненного избыточного ила, насосов фугата, насосов технической воды, дренажном насосе; уровень в резервуаре уплотненного избыточного ила, резервуаре сгущенного избыточного ила, баке фугата, баке-распределителе осадка и дренажном приемке.

### 6.7. Аварийная сигнализация

На ящик сигнализации выносятся аварийные сигналы уровней в резервуарах, бунке-распределителе осадка, дренажном приямке, состояния приточной системы П-1.

### 6.8. Электрическое освещение

Проектом предусмотрено общее рабочее и аварийное освещение, переносное освещение.

Освещенность помещений принята согласно СНиП П-4-79. Электрическое освещение выполнено в соответствии с ПУЭ-85 и СН357-77. Выбор светильников проведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса.

Напряжение сети общего освещения - 380/220В; в машзале для светильников общего рабочего освещения, установленных на высоте 1,8 м - 36В, переносного освещения - 36В. Для аварийного освещения в машзале под площадкой отм. 2.200 используется переносной аккумуляторный светильник.

Питание сети рабочего освещения предусмотрено от низковольтного распределительного шкафа КТП, питание сети аварийного освещения - от вводных зажимов силового распределительного шкафа ШР. В качестве вводного аппарата для сети аварийного освещения принят автомат АП-50Г-3ЛТ; в качестве групповых щитков - щиток типа ОШВ-6А и автомат АП-50Б-3ЛТ. Светильники общего рабочего освещения на 36В в машзале питаются через понижающий трансформатор 380/36В, ТСЗИ-1,6; в качестве защитного и отключающего аппарата принят автомат типа АП-50Б-3ЛТ.

Групповые и питающие сети выполнены кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах и на монтажном профиле К-240, проводом АПВ в винилпластовых трубах по ограждению площадок с защитой монтажным профилем.

Управление рабочим и аварийным освещением осуществляется выключателями, установленными у входов.

Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

### 6.9. Связь и сигнализация

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

Телефонизация, радиофикация и пожарная сигнализация станции предусматривается от наружных внутриплощадочных сетей.

Емкость кабельного ввода составляет 10х2. На кабельном вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-10. Кабельный ввод выполняется кабелем ТПП10х2х0,4, прокладываемым по стенам. Наружный ввод радиофикации выполняется кабелем ПРПМ2х1,2; на вводе устанавливается абонентский трансформатор ТАМУ-10. Сеть радиофикации внутри здания выполняется проводом ПТПЭ2х0,6 и ПТПЖ2х1,2.

В качестве датчиков пожарной сигнализации применяются тепловые типа ИП 104-1 и дымовые типа ДИП-2, включаемые в один луч. Пожарные лучи выполняются проводом ТРП 1х2х0,5 открыто по стенам. Подключение к внешним сетям связи, радиофикации и пожарной сигнализации выполняются при привязке проекта.

Произвести технико-экономическое обоснование применения ступенчатого ила перед анаэробным сбраживанием с учетом различных схем последующей обработки (иловые площадки, центрифугирования, фильтро-прессование и др.)

Проверить возможность заказа устанавливаемого оборудования на год поставки и по чертежам заводов-изготовителей уточнить габаритно-установочные чертежи.

Определить потребное количество центрифуг и согласовать опросные листы с НИИХиммашем.

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, отличным от заложенных в проекте, произвести расчет поперечника и откорректировать соответственно несущие конструкции здания.

В случае расположения здания на насыпи, предусмотреть в проекте мероприятия по ее уплотнению в соответствии с указаниями СНиП Ш-8-76 "Земляные сооружения. Правила производства и приемки работ", "Руководства по геотехническому контролю при производстве земляных работ". (М., Стройиздат, 1974 г.) и других нормативных документов, по специально составленному проекту производства работ, под обязательным контролем грунтовой лаборатории и технической инспекции, с оформлением всех законченных работ соответствующими актами (в том числе согласно п.2.5 СНиП 3.02.01-83).