

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-257

СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ЦИРКУЛЯЦИОННЫМИ ОКИСЛИТЕЛЬНЫМИ КАНАЛАМИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 700-1400 м³/СУТКИ

СОСТАВ ПРОЕКТА :

- А ЛЬБОМ I - Пояснительная записка
А ЛЬБОМ II - Производственно-вспомогательный блок (из типового проекта 902-2-255)
А ЛЬБОМ III - Здание решеток
А ЛЬБОМ IV - Циркуляционный окислительный канал
А ЛЬБОМ V - Нестандартизированное оборудование
Задание заводам изготовителям (из типового проекта 902-2-255)
А ЛЬБОМ VI - Заказные спецификации
А ЛЬБОМ VII - СМЕТЫ: Часть I (из типового проекта 902-2-255)
Часть 2

Примененные типовые материалы:

Типовой проект 902-2-167 —

Отстойники канализационные вторичные вертикальные диаметром 6 м,
из сборного железобетона.

Типовой проект 902-2-168 —

Отстойники канализационные вторичные вертикальные диаметром 9 м,
из сборного железобетона.

13837-01

ЦЕНА 0-99

А ЛЬБОМ I

РАЗРАБОТАН
ЦНИИЭП инженерного оборудования
ГОРОДОВ, ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
ГОСГРАЖДАНСТРОЕМ 15 СЕНТЯБРЯ
ПРИКАЗ N:162 ОТ 31 ИЮЛЯ 1975 Г.

Общая часть

1. Введение

Типовой проект станций биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 100; 200; 400; 700; 1400 м³/сутки разработан по заданию Госгражданстроя в одну стадию в соответствии с планом бюджетных работ на 1974 г.

Станции предназначены для очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод сельских населенных мест, расположенных в III и IV климатических зонах.

Типовой проект выполнен на основании СНиП II-32-74 "Канализация. Наружные сети и сооружения," технических указаний на проектирование и эксплуатацию окислительных каналов для очистки сточных вод в сельских населенных пунктах, разработанных НИИ Коммунального водоснабжения и очистки воды АКХ им. Панфилова, утвержденных МЖКХ РСФСР в 1974 г. и согласованных с ГСИ Минздрава СССР, а также других норм и правил, ссылки на которые приведены в соответ-

ствующих разделах проекта.

Проектом учтен положительный опыт производственной эксплуатации циркуляционных окислительных каналов на действующих станциях, выполненных по проектам ряда организаций.

2. Исходные положения.

Проектом принято:

концентрация загрязнений в поступающей сточной воде по БПК₅ и взвешенным веществам 150; 250; 400 мг/л;

полная биологическая очистка с доведением концентрации по БПК₅ очищенной сточной воды и взвешенным веществам до 15-20 мг/л в циркуляционных окислительных каналах, работающих в режиме прерывной аэрации без предварительного отстаивания;

поступление сточной воды на станцию — как напорное, так и самотечное;

дезинфекция очищенной сточной воды жидким хлором; обработка избыточного минерализованного активного ила сушка на иловых площадках и вывоз на поля в качестве удобрения; средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки -25°C.

Гл. спец. Свердловск
Гл. инж. пр. Будяева

Инженерного
оборудования
г. Москва

1974	Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м ³ /сутки	Пояснительная записка.	Типовой проект 902-2-257	Альбом I	Лист ПЗ-1
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	--------------------------	----------	-----------

3. Основные проектные решения

Станция запроектирована в виде комплекса, в состав которого входят:

- приемная камера (при напорном и самотечном поступлении сточной воды);
- здание решеток;
- циркуляционный окислительный канал;
- вторичный отстойник;
- контактный резервуар;
- производственно-вспомогательный блок;
- иловые площадки.

4. Принципиальная технологическая схема станции

Сточная вода, пройдя решетку, поступает в циркуляционный окислительный канал, куда подается также циркуляционный активный ил.

Левая смесь аэрируется с помощью аэратора клеточного типа и поддерживается во взвешенном состоянии благодаря турбулентности потока жидкости, поддерживаемого за счет импульса, сообщаемого аэратором.

Из циркуляционного окислительного канала иловая смесь направляется во вторичный отстойник.

Осаждающийся в отстойниках активный ил удаляется под гидростатическим напором и поступает в промежуточный резервуар. Из резервуара активный ил насосом, установленным в производственно-вспомогательном блоке, перекачивается в циркуляционный окислительный канал. Отстоенная вода смешивается с элорной водой, подаваемой из элораторной,

и поступает в контактный резервуар, где дезинфицируется и выпускается в водоем.

Избыточный активный ил, образующийся в процессе очистки, и осадок из контактного резервуара периодически перекачивается на иловые площадки.

5. Характеристика основных сооружений станций.

5.1. Приемная камера.

В проекте разработаны: камера-газитель для приема стоков при напорном варианте и приемная камера при самотечном поступлении сточных вод.

5.2. Здание решеток.

В проекте разработаны два типа размера здания решеток:

I тип - для станций производительностью

100-700 м³/сутки;

II тип - для станции производительностью 1400 м³/сутки.

В здании установлены решетки-дробилки марки РД-200 и резервная ручная решетка.

Здание решеток - одноэтажное, стены кирпичные, фундаменты ленточные.

Отопление здания в двух вариантах: централизованное от теплосети и электроотопление.

Л. ИНИН. ПР. БУДАВВА

ИНЖЕНЕРНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

1974

Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м³/сутки

Пояснительная записка

Типовой проект
902-2-257

Альбом
I

Лист
ПЗ-2

5.3. Циркуляционный окислительный канал.

Циркуляционный окислительный канал представляет собой замкнутый в плане канал, гидравлической глубины 1,0÷1,2м. В канале установлены клеточные аэротаторы-роторы (1-2единицы) с горизонтальной осью вращения.

В проекте разработаны два типа сечения циркуляционных каналов. Изменение объема каналов, определяемого расчетом при привязке, достигается за счет варьирования длины прямолинейного участка канала.

Для защиты дна и откосов канала от размыва и зарастания, а также для снижения гидравлического сопротивления они защищаются покрытием из железобетонных плит или асфальтобетона.

5.4. Производственно- вспомогательный блок.

Общая характеристика

В состав помещений производственно-вспомогательного блока, предназначенного для станций производительностью 100-1400м³/сутки входят: насосная, хлораторная, комната дежурного и бытовые помещения.

Здание одноэтажное, стены кирпичные, фундаменты ленточные.

Отопление здания предусмотрено в двух вариантах: централизованное - от теплотрассы и электроотопление.

5.4.1. Насосная

Для перекачки циркуляционного и избыточного активного ила проектом предусматривается установка двух насосов (рабочий и 1 резервный) марки ФГ14,5/10 или ФГ57,5/9,5 производства Рыбницкого насосного завода.

5.4.2. Хлораторная

Для дезинфекции сточных вод жидким хлором предусмотрена установка весов с баллонами, баллоноиспарителя и хлораторов марки ЛОНИИ-100.

5.5. Иловые площадки

В проекте приведено примерное решение иловых площадок на естественном основании без дренажа с земляными ограждающими валиками. Нагрузки на иловые площадки приняты по СНиП II-32-74, как для осадков, прошедших мезофильное сбраживание.

6. Электроснабжение и электроосвещение

В проекте разработано: внутритриплощадочное электроснабжение, силовое электрооборудование, автоматизация электропривода, электрическое освещение и заземление.

Г. Ленинград. Будущее
Центрального
Областного
Г. Москва

1974	Станция биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400м³/сутки.	Пояснительная записка	Типовой проект 902-2-257	Яльдом I	Лист ПЗ-3
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	--------------------------	----------	-----------

7. Указания по привязке проекта

1. Станции по настоящему типовому проекту предназначены для очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод.
2. Станции предназначены для строительства в III и IV климатических зонах со средней температурой воздуха наиболее холодной пятидневки -25°C.
3. Генпланы станции и профили трубопроводов, а также решения иловых площадок приведенные в проекте, являются примерными и могут быть скорректированы по местным условиям.
4. При привязке станции с циркуляционными окислительными каналами с перепадом отметок по рельефу на площадке предусматривать вертикальную посадку сооружений с размещением канала в выемке (с целью исключения насыпных ограждающих валиков). Вынутый грунт идет на планировочные работы площадки станции.

5. Перед станцией на сети следует предусмотреть по согласованию с местными санитарными органами, колодец с аварийным сбросом в обвод станции, на которой должна быть установлена опломбированная задвижка. Аварийный сброс присоединить к выпуску очищенной сточной воды.

6. Санитарно - защитные зоны (разрывы) станций от жилой застройки должны приниматься (в соответствии со СНиП II-32-74) не менее 200 м и должны быть согласованы с местными санитарными органами.

7. Выбор циркуляционных окислительных каналов рекомендуется производить в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование	Единиц изм.	Данные циркуляционных окислительных каналов															
		100			200			400			700			1400			
Производительность станции	м ³ /сут.	150	250	400	150	250	400	150	250	400	150	250	400	150	250	400	
Концентрация по БПК ₅	мг/л	150	250	400	150	250	400	150	250	400	150	250	400	150	250	400	
Площадь рабочего сечения	м ²	2,5			2,5			4,6			4,6			4,6			
Количество каналов	шт.	1			1			1			1		2		2		
Количество аэраторов в канале	шт.	1			1			1		2		1		2		2	

Инженерного оборудования г. Москва

1974	Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м ³ /сутки	Пояснительная записка	Типовой проект 902-2-257	Альбом I	Лист ПЗ-4
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-----------------------------	-------------	--------------

Таблица 3

Наименование показателей	Единица измерения	Количество													
		Общее по станции					Задание решето		Циркуляционный окислит. канал				Вспомогательный бак		
		Производительность						м ³ /сутки							
		100	200	400	700	1400	100-700	1400	100	200	400	700	1400	100-400	700-1400
Установленная мощность (без электроотопления)	кВт	12.46	19.46	19.90	23.16	42.12	1.27	2.03	3	3.0	10	10	26	8.86	14.09
Потребная мощность (без электроотопления)	кВт	8.23	10.23	16.23	18.9	34.0	1.20	1.43	2.0	2.4	8	8	21	4.63	9.47
Мощность расходуемая на электроотопление	кВт	21.32	21.32	21.32	21.32	21.82	6.54	7.04	—	—	—	—	—	14.78	14.78
Затраты электроэнергии	тыс. квт. час	32.50	38.50	9.20	116.6	248.13	8.07	8.37	15.3	21.0	70.08	70.08	185.0	16.0	54.73
Литровой воды	м ³ /час	0.03	0.06	0.12	0.2	0.57	—	—	—	—	—	—	—	41.0	114.0
Тепла	Гкал.	19.65	19.65	19.65	19.65	20.19	4.85	5.39	—	—	—	—	—	14.80	14.80
Жидкого хлора	кг/час	0.04	0.08	0.15	0.25	0.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Стоимость содержания эксплуатационных штатов	тыс. руб./год.	4.12	4.12	4.96	4.96	6.64	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Стоимость электроэнергии	тыс. руб.	0.81	0.96	2.3	2.9	6.2	0.57	0.68	0.53	1.32	1.76	3.51	7.0	2.32	2.86
Амортизационные отчисления	тыс. руб.	1.62	1.76	2.26	2.94	5.0	0.72	1.2	0.65	0.65	1.35	2.90	4.80	1.62	1.67
Прочие затраты	тыс. руб.	0.62	0.62	0.75	0.75	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Годовые эксплуатационные затраты	тыс. руб.	7.16	7.46	10.30	11.55	18.93	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Стоимость очистки сточной воды	коп.	19	10	2.0	4.5	3.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1974

Станция биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м³/сутки

Пояснительная записка

Типовой проект
902-2-257

Альбом
I

Лист
ПЗ-6

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Технологическая схема

Сточная вода, пройдя при самотечном поступлении - приемную камеру, а при напорной подаче - приемную камеру - расклевки напора, поступает в здание решеток, где крупные загрязнения измельчаются в решетках-дробилках.

После решеток-дробилок сточная вода попадает в циркуляционный окислительный канал перед аэра-тром, в который подается также циркуляционный активный ил. Благодаря работе аэратора происходит интенсивное перемешивание иловой смеси за счет турбулентности потока и глубокого насыщение смеси кислородом.

Процесс очистки происходит в режиме продол-ной аэрации при низкой нагрузке на активный ил и глубокой его минерализации.

Иловая смесь из циркуляционных окислитель-ных каналов проходит во вторичный от-

стойник через камеру с водосамвом, которым регулируется уровень сточной жидкос-ти в циркуляционном окислительном канале и глубина погружения аэ-ратора.

Активный ил из вторичного отстой-ника перекачивается насосом марки ФГ 14,5/10 или ФГ 57/9,5, в зави-симости от производительности очист-ной станции, в циркуляционный окислительный канал перед аэра-тром.

Очищенная вода после отстойника обеззараживается путем смешения с хлорной водой с последующим выдерживанием в контактном резервуаре.

1974 Станция биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительность 700-1400 м³ в сутки

Пояснительная записка

Типовой проект

902-2-257

Альбом

I

Лист

ПЗ-7

$K = 0,75$ - коэффициент перевода БПК пмм. в БПКз для бытовых сточных вод;

$\rho = 0,3$ - зольность ила;

$D = 4 \text{ кг/м}^3$ - доза ила в окислительном канале.

$\rho = 0,150 \text{ кг БПКз/м}^3 \text{ суток}$.

Время пребывания сточной жидкости составляет:

$$t = \frac{G_{\text{БПК}}}{\rho} \text{ суток}$$

Объем циркуляционного окислительного канала равен:

$$W = Q \cdot t \text{ м}^3$$

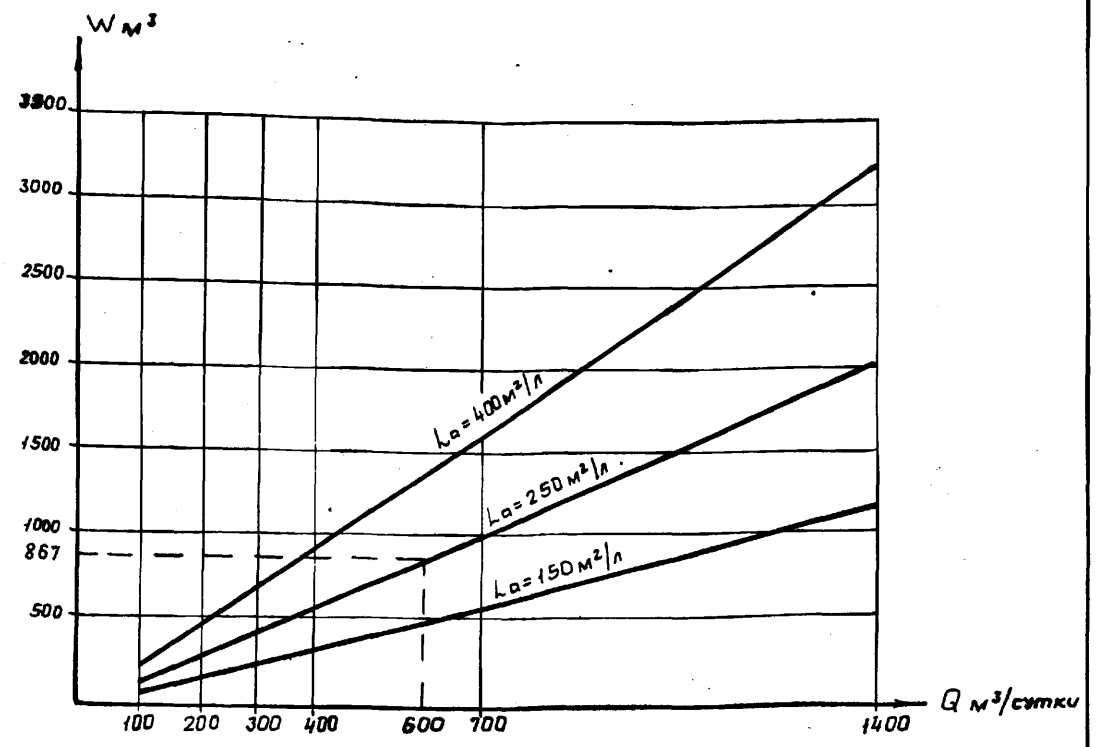
Для предварительных расчетов объемы циркуляционных окислительных каналов могут быть определены по графику. Площадь живого сечения каналов принята: тип I $\omega_1 = 2,5 \text{ м}^2$, тип II $\omega_2 = 4,6 \text{ м}^2$. Длина канала определяется по формуле: $L = \frac{W}{\omega}$.

2.3. Механический аэратор

Механический аэратор устанавливается в начале прямолинейного участка циркуляционного окислительного канала на расстоянии 10 м от поворота. Аэратор приводит в движение сточную воду в циркуляционном окислительном канале в направлении длинного участка. Работа аэратора принимается непрерывной.

В проекте разработан механический аэратор клеточного типа с гребнями шириной 50 мм и расстоянием между ними

График для определения объема циркуляционного окислительного канала



50 мм, расположенными в 25 рядов в шахматном порядке. Диаметр аэратора 900 мм, рабочая длина 2,5 м. Изменение рабочих характеристик аэратора (импульса, передаваемого сточной жидкости, производительности по кислороду), определенных расчетом, при привязке проекта достигается путем применения приводов с различным выходным числом аэраторов на выходном валу. Регулирование параметров аэратора в процессе эксплуатации обеспечивается.

Инженерного
оборудования
г. Москва

1974

Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м³/сутки

Пояснительная записка

Типовой проект	Альбом	Лист
902-2-257	I	ПЗ-9

за счет различной степени погружения лопаток, достигаемой изменением глубины сточной жидкости.

Потребное количество кислорода определяется по формуле:

$$M = \frac{1.5 \cdot (L_0 - L_8) \cdot Q}{1000} \text{ кг/сутки}$$

Скорость течения воды в канале определяется

по формуле:

$$v = \sqrt{\frac{J \cdot e}{W \cdot H}} \text{ м/сек};$$

где: J - импульс давления аэратора на 1 м. длины (см. таблицу);

L - длина аэратора, м;

W - площадь живого сечения канала, м²;

H - гидравлическая характеристика канала.

Скорость в канале должна быть не менее 0.5 м/сек.

Гидравлическая характеристика канала определяется по формуле:

$$H = \frac{L \cdot h_w}{R^{1/3}} + 0.025,$$

где L - длина канала, м;

h_w - шероховатость стенок (для каналов с

бетонными стенками h_w = 0.014);

R - гидравлический радиус канала.
Гидравлический радиус определяется по формуле:

$$R = \frac{W}{X},$$

где X - длина смоченного периметра, м.

Основные параметры аэраторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диаметр аэратора Д, см	Число оборотов аэратора n об/мин.	Глубина погружения гребней аэратора h, см	Производительность по кислороду M, кг/час.	Потребляемая мощность N, кВт. час	Импульс давления на лопаточном аэраторе J
90	60	8	530	0.68	0.0085
		20	1200	2.21	0.021
		30	1430	4.0	0.022
90	80	8	910	1.14	0.013
		20	2400	3.5	0.03
		30	3400	6.25	0.036
90	100	8	1350	1.8	0.016
		20	3900	5.0	0.04
		30	5600	9.0	0.049

4 м м м 11
 Инженерного
 оборудования
 2. Москва

1974

Станция биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1100 м³/сутки

Пояснительная записка.

Титовый проект
 902-2-257
 Лавбом
 I
 Лист
 13-10

Расчет и подбор азраторов приведен в
таблице 3

ТАБЛИЦА 3

Наименование	Обозначение	Единица измерения	Данные по типовому проекту					Фактически данные при проектировании
			Производительность станций м ³ /сутки					
			100	200	400	700	1400	
Потребное количество кислорода	М	куб. м/сут	22,5-60	45-120	90-240	157-420	315-850	
Производительность по кислороду	М	куб. м/час	530-1000	750-2000	1500-2500	1750-2600	2600-3550	
Количество азраторов при давлении 2,5 атм.	шт.		1	1	1-2	1-4	2-4	
Число оборотов	л	об/мин	60	60-80	80	80	80-100	
Глубина погружения	погр.	см.	8-16	12-22	13-22	13-22	16-22	
Импульс давления пог. метра азратора	Ж		0,0085-0,0185	0,009-0,024	0,022-0,034	0,024-0,032	0,027-0,036	
Необходимая мощность азратора	л	квт.	1,7-4,6	2,8-7,2	7,2-9,5	6,3-10,2	8,0-11,5	

Принятые типы привода азраторов (электродвигателя и редуктора) приведены в таблице 4.

Количество электродвигателей и редукторов для станции принимается с учетом резерва.

ТАБЛИЦА 4

Производительность станций м ³ /сутки	Скорость вращения азратора об/мин	Тип азратора	Глубина погружения в мм	Число оборотов редуктора об/мин	Тип электродвигателя	Тип редуктора
100	150	I	80	60	A02-Ч-6 N=3 кВт n=960 об/мин	ЦДН-35-16,3
	250	II	100			
	400		A02-52-6 N=7,5 кВт; n=970 об/мин			
200	150	I	120	60	A02-Ч-6 N=3 кВт; n=960 об/мин	ЦДН-35-16,3
	250	II	220			
	400	III	160		n=970 об/мин	
400	150	III	130	77	A02-52-6 N=7,5 кВт; n=970 об/мин	ЦДН-35-12,7
	250	IV	210			
	400	III	160			
400	130		A2-61-6 N=10 кВт n=965 об/мин			
700	250	IV	180	77	A02-52-6 N=7,5 кВт; n=970 об/мин	ЦДН-35-12,7
	150	IV	220			
	250		A2-61-6 N=10 кВт n=965 об/мин			
1400	250	IV	180	77	A2-61-6 N=10 кВт n=965 об/мин	ЦДН-35-12,7
	150	V	220			
	400	V	180			
400	A2-62-6 N=13 кВт n=965 об/мин					

2.4. Вторичные сточники

В проекте применены вертикальные вторичные сточники по типовым проектам № 902-2-167, 902-2-168.

Объем вторичных сточников рассчитан на 2,0-часовое пребывание сточных вод при

1974	Станция биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м ³ /сутки	Пояснительная записка	Типовой проект 902-2-257	А6Б6М I	Лист ПЗ-11
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	--------------------------	---------	------------

максимальном часовом притоке. Удаление плавающих веществ осуществляется через воронку, заглубленную на 5 см.

Циркуляционный активный ил под гидростатическим напором, удаляется в промежуточный резервуар и далее перекачивается насосом в циркуляционный окислительный канал.

На выпускной трубе установлена задвижка.

Данные по вторичным отстойникам смотри таблицу 5.

Для опорожнения отстойников и контактных резервуаров предусматривается передвижная насос марки ИС-1.

таблица 5

Характеристики отстойников	Ев. номер	Производительность станции м ³ /сутки				
		100	200	400	700	1400
Номер типового проекта	-		902-2-167	902-2-167	902-2-168	902-2-168
Диаметр	м	4,0	6,0	2x6,0	9,0	2x9,0
Рабочий объем	м ³	22,1	60	120	167,7	335,4
Расчетный расход	м ³ /час	12,6	25,2	50,5	82,0	139
Фактическое время отстаивания	час.	1,8	2,4	2,4	2,0	2,4

2.5 Контактные резервуары.

Дезинфекция очищенной сточной воды производится в контактных резервуарах, рассчитанных на производительность контакта с хлором 30 мин.

На станции производительностью 100 м³/сутки запроектированы резервуары в виде колодцев из сборных железобетонных колец диаметром 2,0 м и общей высотой 4,55 м. Рабочий объем резервуаров равен 12,0 м³.

На станциях производительностью 200, 400, 700, 1400 м³/сутки применены вторичные вертикальные отстойники. Данные по контактным резервуарам см. таблицу 6.

таблица 6

Характеристики резервуаров	Ев. номер	Производительность станции м ³ /сутки				
		100	200	400	700	1400
Номер типового проекта					902-2-167	902-2-167
Диаметр	м	2,0	4,0	4,0	6,0	6,0
Рабочий объем	м ³	12,0	30,75	30,75	74,3	74,3
Расчетный расход	м ³ /час	12,2	25,2	50,5	82,0	139,0
Фактическое время контакта.	час.	1,0	1,2	0,8	0,9	0,5

С.А. Минин пр. Бурлаева

Инженер-проектировщик
оборудования
взрослых

1974 Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м³/сутки

Пояснительная записка.

Типовой проект № 902-2-257
Лист I
Лист 1 из 12

2.6. Производственно - вспомогательный БЛОК

2.6.1. НАСОСНАЯ

В помещении насосной установлены насосы для перекачки циркуляционного активного ила и подачи избыточного активного ила на площадку.

Данные по насосам сведены в таблицу 7.

Таблица 7

Производительность станции м ³ /сутки	Количество циркуляционного активного ила		Количество избыточного активного ила м ³ /сутки	Марка насоса	Производительность м ³ /час	Напор м.	Число оборотов в мин.	Мощность электродвигателя кВт.
	м ³ /сутки	м ³ /час						
100	120	4,2	0,4-1,0	ФГ 4,5/10	8,1-19	11	1450	1,1
200	240	8,4	0,8-2,0	---	---	---	---	---
400	480	16,8	1,5-4,0	---	---	---	---	---
700	840	33,6	2,7-7,0	ФГ 57,5/9,5	30-86,5	12,5-2,0	1450	4
1400	1680	67,2	5,5-14,0	---	---	---	---	4

2.6.2. Хлораторная

Расход хлора при дозе 3г/м³ приведен в таблице 8.

Таблица 8.

Наименование	Единица измерения	Производительность станции м ³ /сутки.				
		100	200	400	700	1400
Максимальный расход воды	м ³ /час	12,6	25,2	50,5	82,0	139,0
Расход хлора	кг/час	0,04	0,08	0,15	0,25	0,42
Расход хлора	кг/сут.	0,3	0,6	1,2	2,1	4,2

В хлораторной предусмотрена установка двух хлораторов типа ЛОНИИ-100 (1 рабочий и 1 резервный) производительностью по 25 кг/час.

Предусмотрена возможность хранения двух баллонов емкостью по 55 л, что составляет не менее двухнедельного запаса реагента. Испарение жидкого

хлора и получение хлор-газа происходит непосредственно в баллоне, который устанавливается вентилем вниз.

О количестве снятого хлора судят по показаниям манометра на хлоропроводе. Испаренный хлор проходит ерзевик выполненный в виде баллона емкостью 25 л. и поступает в хлоратор, куда подается также вода из хоз-питьевого водопровода. Минимальный напор воды и хлоратора 30 м. Дозированный расход хлорной воды, а также перелач хлорной воды из хлоратора отводятся в смеситель перед контактным резервуаром по самостоятельным трубам.

Неисправный баллон вставляется в футляр, обеспечивающий нормальный съем хлор-газа по выше описанной схеме.

2.6.3. Вспомогательные помещения.

В составе вспомогательных помещений запроектированы комната дежурного и бытовые помещения.

В комнате дежурного предусмотрены письменный стол и книжный шкаф.

В бытовых помещениях размещены гардеробы грязного и чистого белья, душ и санузел.

3. Обработка избыточного активного ила

Избыточный активный ил удаляется периодически (в среднем один раз в месяц) при увеличении выноса взвеси в очищенной воде выше допустимой.

Количество избыточного активного ила, образующегося в процессе очистки, приведено в таблице 9.

ИЛ.И.И.И. ПРИБУДАЕВА

ИНЖЕНЕРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ
Г. МОСКВА

1974	Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 100-1400 м ³ /сутки	Пояснительная записка	Типовой проект 902-2-257	Альбом I	Лист ПЗ-13
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	--------------------------	----------	------------

Таблица 9

Характеристика активного ила.	Единица измерения	Производительность станции м ³ /сутки				
		100	200	400	700	1400
Количество снимаемых за- грязнений сточной жид- кости по БПК ₅	кг/ сут.	15-40	30-80	60-160	105-280	210-560
Количество избыточного активного ила. (50% от снрого БПК ₅)	кг/ сут.	8-20	15-40	30-80	53-140	105-280
Объем активного ила влажность 98%	м ³ / сут.	0,4-1,0	0,8-2,0	1,5-4,0	2,7-7,0	5,5-14,0

Для удаления избыточного активного ила предусматрива-
ется колодец с задвижками на напорном трубопроводе цирку-
ляционного активного ила. Избыточный активный ил направл-
ется на иловые площадки или может вывозиться с помощью
ассенизационных автоцистерн для использования в качестве удоб-
рения.

По первому варианту должны предусматриваться иловые
площадки, место размещения, требуемые площади и конструкция
основания которых должны решаться при привязке проекта.
(В проекте приведено примерное решение площадок на естест-
венном основании).

По второму варианту загрузка автоцистерны может осу-
ществляться с помощью рукава, присоединенного к напорному
трубопроводу избыточного активного ила.

4. Рекомендации по эксплуатации станции

4.1. Эксплуатационный персонал.

На станциях рекомендуется предусматривать эксплуатацион-
ный персонал в количестве, указанном в таблице 10 (учтена необхо-
димость подмены).

Таблица 10

Наименование.	Общее количество при производительности станции м ³ /сут.					Примечание
	100	200	400	700	1400	
Дежурный оператор	1,0	2	2	2	3	— " —
Слесарь - электрик	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	по совме- стительству.
Лаборант.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	— " —

Примечание: Дежурный слесарь-электрик и лаборант

совмещают свои обязанности по эксплуатации очистных соо-
ружений с другими обязанностями по поселку.

4.2. Пуск сооружений

В течение пускового периода производят проверку отдельных
узлов сооружений и их регулировку. Перед пуском циркуляционного
окислительного канала в работу необходимо проверить правиль-
ность выполнения строительных работ согласно проекту, а также
герметичность циркуляционного окислительного канала, вторично-
го отстойника и другие работы по приемке сооружений в эксплу-
атацию. Циркуляционный окислительный канал и вторичный отстой-
ник заполняются сточной водой и вода в циркуляционном окисли-
тельном канале аэрируется в течении суток. Затем в циркуляционный
окислительный канал подается полный расход сточных вод и начи-
нается период наращивания активного ила, который колеблется в
пределах 1-2 месяцев и зависит от количества, состава и темпера-
туры сточных вод, а также от времени года. При достижении
расчетной дозы активного ила, устанавливаются стабильные
результаты очистки, после чего пусковой период можно считать
законченным. Заглубление лопаток аэратора принимается не менее
8 см. и не более 1/3 диаметра аэратора, и регулируется при наладке
таким образом, чтобы содержание растворенного кислорода в очи-
щенной сточной воде не падало ниже 2 мг/л (для обеспечения аэробных
условий в сооружениях) и не превышало 4 мг/л (во избежание избыточ-
ного расхода электроэнергии).

4.3. Обслуживание очистных сооружений.

Обслуживание сооружений должно вестись в соответствии с
"Правилами безопасной эксплуатации водопроводно-канализацион-
ных сооружений" (издательство МХ РСФСР 1962г), контролю дежурным

1974

Станция биологической очистки
сточных вод с циркуляционными
окислительными каналами
производительностью 700-1400 м³/сутки.

Пояснительная ЗАПИСКА

Типовой проект

902-2-257

Альбом

I

Лист

13-14

-оператором один-два раза в смену должны подвергаться решетки, аэратор, насосы и хлораторы. Электрооборудование один раз в смену должно контролироваться дежурным слесарем - электриком.

Необходимо обеспечить непрерывную работу механического аэратора и насосов перекачки возвратного ила, остановка, которых допускается для осмотра и профилактического ремонта не более чем на 2-3 часа. Обслуживание и ремонт оборудования заводского изготовления производится по соответствующим инструкциям. Периодически производится удаление плавующих веществ в отстойнике, для удаления которых в отстойнике предусмотрена воронка. Очистка водослива выпускаемого устройства от налипающих загрязнений, решеток необходимо производить регулярно. В зимний период необходимо аэратор закрыть кожухом из деревянных щитов, изготовленных по месту.

Выпуск избыточного активного ила производится при увеличении дозы ила, взвешенных веществ или индекса ила сверх нормы, устанавливаемой при наладке сооружений.

Выпуск осадка из контактных резервуаров производится один раз в 7-10 дней. Для контроля работы сооружений оператор отбирает пробы в следующих точках: приемная камера, циркуляционный окислительный канал, в лотке очищенной воды, после контактного резервуара. Ежедневно контролируются следующие показатели работы сооружений: расход сточных вод, поступающих на очистку, иловой индекс, расход хлора, содержание остаточного хлора в воде после контактного резервуара, качество очистки сточных вод по прозрачности воды во вторичном отстойнике, по появлению неприятного запаха, землистой цветности и по другим внешним показателям.

Весовая концентрация взвешенных веществ может служить ориентировочной характеристикой дозы ила в циркуляционном окислительном ка-

нале и принимается равной в летний период 3-4 г/л, в зимний период 5-6 г/л.

Избыточный ил рекомендуется удалять при достижении дозы по объему около 70% после получения своего отстаивания содержимого циркуляционного окислительного канала. Результаты измерений вносятся в операторский журнал. Местные санитарные органы должны производить химические, санитарно-гигиенические и санитарно-бактериологические анализы сточных вод (по договору с организацией, эксплуатирующей станцию), периодичность которых устанавливается по местным условиям.

При профилактической очистке грязевика, один раз в два месяца, и при замене баллона для удаления хлора-газа и остатков треххлористого азота, являющегося взрывчатым веществом, производится операция продувки азотом трубопроводов и грязевика. Последовательность операции по продувке приведена на листе кг-4. Продукты продувки отводятся в нейтрализатор, где обезвреживаются путем продувки через слой водного раствора кальцинированной соды (3%) и гипосульфита натрия (6%). После снижения концентрации реагентов соответственно до 0,5 и 1,0% нейтрализатор отсоединяется от коммуникаций и выносится для опорожнения в иловый колодец или на иловую площадку. Практически приготовление раствора производится один раз в 2-3 месяца. При появлении инея на баллоне после открытия вентиля баллон должен быть закрыт, снят и отправлен поставщику для замены неисправной сифонной трубки.

4.4. Краткие указания по технике безопасности.

Калитка и Борота должны быть закрыты. На территорию очистной станции посторонним лицам вход запрещен.

Не разрешается ходить и стоять на бровке окислительного канала и вторичного отстойника. Осмотр механического аэратора и всех узлов приводного механизма следует производить только при выключенном аэраторе. Необходимо регулярно проверять заземление электросиловых установок. Перед входом в помещение хлораторной следует включить на 5-10 минут вытяжную вентиляцию.

1974

Станции биологической очистки
сточных вод с циркуляционными
окислительными каналами
производительностью 700-1400 м³/сутки

Пояснительная записка.

Типовой проект

902-2-257

Альбом

I

Лист

ПЗ-15

СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с «Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства» СН 227-70:

- средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки -25°C;
- скоростной напор ветра - для I географического района;
- вес снегового покрова - для III района;
- рельеф территории - спокойный, грунтовые воды отсутствуют;
- грунты в основании - непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками: $\varphi = 28^\circ$; $C = 0,02 \text{ кг/см}^2$; $E = 150 \text{ кг/см}^2$; $\gamma_0 = 1,8 \text{ т/м}^3$;
- сейсмичность района строительства не выше 6 баллов, территория без подработки горными выработками.

Проект выполнен с учетом СН 223-62; СНиП II-A-4-62; II-M-2-72; II-M-3-68; серии 3.900-2, выпуски 1; 2; 3; 5; 6.

ГЕНПЛАН

Примерные генпланы решены на производительность 100-200 м³/сутки; 400-700 м³/сутки; 700-1400 м³/сутки.

Площадь участка соответственно определена в 0,31 га, 0,56 га и 0,90 га.

Генплан решен с учетом технологических, планировочных и противопожарных требований.

Центральную часть участка занимает циркуляционный окислительный канал, западную часть участка занимают емкости и производственно-вспомогательный

блок.

Проезд на участке осуществляется по спланированной поверхности. Ограждение площадок - металлическая сетка по столбам из асбестоцементных труб.

Озеленение участка - посев многолетних трав, посадка деревьев и кустарника. Наружные откосы укрепляются посевом многолетних трав; на внутренних откосах организуется специальное крепление.

ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

В составе проекта разработаны следующие здания и сооружения:

- здание решеток;
- производственно-вспомогательный блок;
- циркуляционный окислительный канал и сооружения на нем (камера водовыпуска и камера установки ротора);
- приемная камера, лотки и колодцы;
- контактный резервуар;
- вторичный отстойник.

Все здания и сооружения относятся ко II классу сооружений; по пожарной опасности - к категории «Д»; по санитарным характеристикам производственных процессов - к группе III-В.

ЗДАНИЕ РЕШЕТОК

Здание решеток - одноэтажное прямоугольное здание с размерами в плане 3,5x3,0 (производительность станций 100-700 м³/сутки) и 3,5x4,0 (производительность станции 1400 м³/сутки). Высота здания до низа плит покрытия - 3,0 м. Пол заглублен

Гл. инж. пр. БУДАЕВА
рук. групп ОВАНЕСОВА

ИНЖЕНЕРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ
г. МОСКВА

1974	Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м ³ /сутки	Пояснительная записка	Типовой проект 902-2-257	Альбом I	Лист ПЗ-16
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-----------------------------	-------------	---------------

относительно отм. д.о на 0.95 м.

Стены здания выполнены из обыкновенного красного кирпича пластического прессования М-75 на растворе М-25. Горизонтальная гидроизоляция стен - слой цементного раствора состава 1:2 на отм. - 0.03.

Фундаменты ленточные из бетонных блоков. Поверхности фундаментов обмазываются горячим битумом за 2 раза по оштукатурке. Плиты покрытия и перемычки сборные железобетонные. Кровля плоская (состав кровли см. чертежи). Стены и потолок здания решетки покрываются поливинилацетатной краской по предварительно оштукатуренной поверхности.

Все деревянные и металлические конструкции окрашиваются масляной краской светлого тона за 2 раза.

Производственно-вспомогательный блок.

Производственно-вспомогательный блок - административное прямоугольное здание с размерами в плане 6,0х12,0 м. Высота здания до низа плит покрытия - 3,3 м.

Блок состоит из производственных (насосная, хлораторная, камера дежурного) и бытовых помещений. Помещение насосной заглублено относительно пола остальной части здания на 1,50 м.

Стены выполнены из обыкновенного красного кирпича пластического прессования М-75 на растворе М-25. Горизонтальная гидроизоляция - слой цементного раствора состава 1:2 на отм. - 0.03.

Фундаменты ленточные из бетонных блоков. Поверх-

ности фундаментов обмазываются горячим битумом за 2 раза по оштукатурке. Плиты покрытия и перемычки сборные железобетонные. Кровля плоская. Внутренняя отделка помещений выполняется в соответствии с его производственным назначением (см. чертежи).

Все деревянные и металлические конструкции окрашиваются масляной краской светлого тона за 2 раза.

Циркуляционный окислительный канал и сооружения на нем.

Циркуляционный окислительный канал - земляной канал эллипсовидного очертания в плане. Сечение канала трапециевидное. Ширина нижнего основания $b=10$ м, высота $h=1,5$ м (для станции производительностью 100-200 м³/сут) и $b=2,0$, $h=1,7$ м (для станции производительностью 400-1400 м³/сутки). Заложение откосов 1:1,5. Крепление dna и откосов канала состоит из подстилающего слоя, гидроизоляции и облицовки.

Выбор материала крепления зависит от грунта площадки. Для связных грунтов с небольшой фильтрационной способностью рекомендуется асфальтобетонное покрытие по гравийной или щебеночной подготовке.

Для песчаных легкофильтрующих грунтов - железобетонные плиты по бетонной подготовке с устройством в основании гидроизоляции.

Все сооружения на циркуляционном окислительном канале (камера водовыпуска и камера для установки ротора) выполняются из монолитного бетона М-150.

В-4, Мр 3-150.

Инженер-проектировщик
С.И. Шенер
г. Ленинград
Уч. проект. № 100000000
г. Москва

1974

Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционным окислительным каналом производительностью 100-1400 м³/сутки

- Пояснительная записка.

Типовой проект	Альбом	Лист
902-2-257	I	173-17

Поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за 2 раза по холодной оштукатурке.

Приемная камера, лотки, колодцы.

Приемная камера - прямоугольный колодец с размерами в плане 1,1x1,1 м, глубиной 0,4 м. Выполняется из бетона М-150; В-4; МрЗ-150.

Опора под камеру и колодцы переключения выполняется из сборных железобетонных колец по серии З.900-2, выпуск 5.

Лотки на площадке сборные железобетонные по серии З.900-2, выпуск 6 или монолитные железобетонные из бетона М-150; В-4; МрЗ-150. Гидроизоляция-обмазка горячим битумом за 2 раза по холодной оштукатурке.

Вторичный отстойник.

Конструкция вторичного отстойника (для станций производительностью 100 м³/сутки) полностью заимствована из типового проекта 902-2-23 и отличается от последнего только примыканием системы подводящих и отводящих лотков и отсутствием некоторых устройств. Отстойник имеет форму цилиндра D=4.0 м с коническим днищем. Высота цилиндрической части - 2.1 м, конической части - 1.8 м. Стены и днище выполняются из монолитного железобетона (бетон М-200, В-4, МрЗ-150). Внутренние поверхности стен и днище торкретируются цементным раствором за 2 раза с железнением.

Поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за 2 раза по холодной оштукатурке.

Вторичный отстойник (для станции производительностью 200,400 м³/сутки) d=6.0 м. Выполняется по типовому проекту 902-2-167.

Вторичный отстойник (для станции производительностью 700-1400 м³/сутки) d=9.0 м. Выполняется по типовому проекту 902-2-168.

Контактный резервуар

Контактный резервуар (для станций производительностью 100 м³/сутки) - круглый в плане колодец D=2.0 м, глубиной 4.2 м. Выполняется из сборных железобетонных колец по серии З.900-2, выпуск 5.

Поверхности железобетонных колец, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за 2 раза. Швы с внутренней стороны штукатурятся по металлической сетке.

Контактный резервуар (для станций производительностью 200,400 м³/сутки) - имеет форму цилиндра D=4.0 м с коническим днищем. Высота цилиндрической части - 2.1 м, конической - 1.8 м. Стены и днище выполняются из монолитного железобетона (бетон М-200, В-4, МрЗ-150).

Внутренние поверхности стен и днище торкретируются цементным раствором с железнением. Поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за 2 раза по холодной оштукатурке. В основу конструкции контактного резервуара положены решения типового проекта 902-2-23. Вторичный отстойник d=4.0 м.

Контактный резервуар станции производительностью 700,1400 м³/сутки выполняется по типовому проекту 902-2-167, вторичный отстойник d=6.0 м.

УКАЗАНИЯ по производству работ.

Все строительные и монтажные работы по возведению зданий и сооружений должны выполняться в соответствии со СНиП III-В, 1-70; СНиП III-16-73; СНиП III-В, 4-72 и соблюдением действующих правил техники безопасности и охраны труда.

ГЛАВ. ПРО. БУДАЛОВА
РУК. ГРУППЫ ОВАНЕСОВ

ИНЖЕНЕРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ
Г. МОСКВА

1974	СТАНЦИИ биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м ³ /сутки	Пояснительная записка	Типовой проект 902-2-257	Альбом I	Лист ПЗ-18
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	--------------------------	----------	------------

6. Организация строительства

Соображения по организации строительства к типовому проекту станций биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 1400 м³/сутки, разработаны в соответствии с инструкцией о порядке составления и утверждения проектов организации строительства (СИП-87). Продолжительность строительства определяется в 9 месяцев. Стоимость строительства 90 тысяч руб.

6.1. Объемы строительно-монтажных работ и потребность в строительных конструкциях и полуфабрикатах

Объемы строительно-монтажных работ определены по сметам данного проекта.

Основные объемы строительно-монтажных работ приведены в таблице №1

Таблица №1

Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечания
Земляные работы:			
а) выемка	м ³	15160	в том числе разработка грунта в карьере.
б) насыпь	м ³	14020	
Кирпичная кладка	м ³	120	
Монолитные железобетонные конструкции	м ³	19	
Сборные железобетонные конструкции	м ³	164	
Бетонные блоки	м ³	78	

Потребность в основных строительных конструкциях и полуфабрикатах дана в таблице №2.

Таблица №2

Наименование работ	Единица измерения	количество
Сборные железобетонные конструкции	м ³	164
Товарный бетон	м ³	24
Бетонные блоки	м ³	80
Раствор	м ³	70

6.2. Методы производства основных работ

Земляные работы

Разработку грунта траншей под вспомогательное здание и траншей для трубопроводов предусматривается выполнять экскаватором, оборудованным обратной лопатой. Экскаватор принят марки Э-505 с емкостью ковша 0,5 м³.

Окислительные каналы предусматривается выполнять экскаваторами, оборудованными обратными лопатами марки Э-153 и Э-505 с емкостью ковшей 0,15 м³ и 0,5 м³. Для обратной засыпки грунта фундаментов и образования насыпи окислительных каналов предусматривается бульдозер Д-259.

При образовании насыпи грунт должен уплотняться пневматическими трамбовками через каждые 20-25 см. Для отвозки растительного грунта, а также.

1974

Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м³/сутки

Пояснительная записка.

Типовой проект
902-2-257

Альбом
I

Лист
113-19

Гл. инж. А. В. Бурова
Инж. А. С. Келлинт

Инженер А. В. Бурова
Инженер А. С. Келлинт

подвозки грунта из карьера на строительную площадку принимаются автосамосвалы марки МАЗ-205.

в.3. Монтаж сборных железобетонных конструкций

Объем сборных железобетонных конструкций - 164 м³

Объем фундаментных бетонных блоков - 78 м³

Наименьший вес элементов

плита перекрытия - 1,5 тн.

фундаментный блок - 1,96 тн.

Исходя из максимального веса монтируемых элементов, а также высоты возводимых зданий для монтажа конструкции принимаются следующие краны:

а) автомобильный кран К-52.

б) экскаватор Э-505 - универсальный, имеющий сменное оборудование и используется в качестве крана.

Железобетонные плиты покрытия и фундаментные бетонные блоки вспомогательного здания, здания решеток предусматривается монтировать автокраном К-52. Укладку железобетонных плит окиспительного канала предусматривается выполнять экскаватором Э-505. Этот же экскаватор используется и для разработки грунта канала и траншей для трубопроводов. Разгрузку сборных элементов производится произвести автомобильным краном К-52.

6.4 Каменные работы

Объем кладки стен и фундаментов составляет:
кирпичных - 120 м³
крупных блоков - 78 м³

Кирпич завозится на площадку на поддонах автомашинами. Раствор доставляется к строящимся зданиям автосамосвалами, с разгрузкой раствора в дункеры.

Вертикальный транспорт раствора предусматривается осуществлять в бадьях, кирпич в контейнерах, а подачу их непосредственно к рабочим местам производить с помощью автокрана К-52.

Во время кладки производится контроль за ее качеством. Особо тщательно должны проверяться горизонтальность и вертикальность ее рядов.

Горизонтальность рядов должна контролироваться рейкой с уровнем. Правильность толщины рядов и их прямолинейность проверяется порядовками и по шнуру причalkи.

Одновременно с возведением стен должны устанавливаться оконные и дверные проемы, связанные с кладкой стен.

Потребность в основных строительных механизмах и машинах дана в таблице №3.

Таблица №3

Наименование строительных машин и механизмов	Марка	потребность, в шт.
Экскаватор	Э-505	1
Экскаватор	Э-153	1
Автокран	К-52	1
Компрессорная станция	КС-9	1
Гидравлические транзюбки		2
Бульдозер	Д-259	1
Автосамосвалы	МАЗ-205	2
Автомшины	ЗИЛ-164	1
Вибратор глубинный	И-86	1

станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 700-1400 м³/сутки.

Пояснительная записка.

Типовой проект

Альбом

Лист

902-2-257

I

13-20

САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Отопление

Проект отопления и вентиляции зданий **решеток** и **производственно - вспомогательно-го** блока разработан для двух вариантов:

- 1) с электрообогревом.
- 2) для теплоносителя - **вода с парами** $95^{\circ} - 70^{\circ} \text{C}$.

В качестве нагревательных приборов приняты в первом варианте электропечи типа ПТ, во втором - радиаторы типа М-140, 40°.

В варианте с электрообогревом предусматривается автоматическое включение электропечей от датчиков, установленных внутри помещений и поддержание в них температуры 5°C (для зданий решеток)

и 16°C (для производственно-вспомогательного корпуса) см. проект автоматизации.

В варианте с теплоносителем „вода“ **запроектированы** водяные двухтрубные системы отопления с верхней разводкой, тупиковые.

Воздухоудаление из систем предусматривается через вертикальные и горизонтальные воздухоотводники.

Все трубопроводы прокладываются с уклоном 0.003 и окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Трубопроводы, прокладываемые в **подпольных помещениях**, изолируются изделиями из минеральной ваты $\delta = 30 \text{ мм}$ с последующей оберткой лакастеклотканью.

Станции биологической очистки сточных вод с циркуляционными окислительными каналами производительностью 100-1400 м³/сутки

Пояснительная записка.

Титовый проект
902-2-257

Альбом
I

Лист
13-21

1974

