

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-369.85

НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПЕСКОЛОВК И ПЕРВИЧНЫХ
ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ОТСТОЙНИКОВ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО П-Я
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смоленская ул., 22

Сдано в печать *XI* 1957

Заказ № *11578*

Тираж *465*

л.з.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-389.85

20694-01

Насосная станция песколовки и первичных
горизонтальных отстойников

СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I Пояснительная записка
- Альбом II Технологическая, архитектурно-строительная
и санитарно-техническая части
- Альбом III Электротехническая часть
- Альбом IV Спецификации оборудования
- Альбом V Ведомости потребности в материалах
- Альбом VI С м е т ы

АЛЬБОМ I

Разработан проектным
институтом ЦНИИЭП
инженерного оборудования

Утвержден Госгражданстроем
Приказ № 164 от 22 июля 1974 г.
Введен в действие институтом
ЦНИИЭП инженерного оборудования
Приказ № 35 от 24 июня 1985 г.

Главный инженер института
Главный инженер проекта

А.Г. Кетаов
Сирота А.Г. Кетаов
М.Н. Сирота

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Общая часть	3
2. Технологическая часть	5
3. Строительная часть	7
4. Санитарно-техническая часть	8
5. Электротехническая часть	10
6. Указания по привязке проекта	14
7. Показатели изменения сметной стоимости	13
Записка составлена	

Общая и технологическая части

Мон

Машинская

Архитектурно-строительная часть

В.М.

Лоуцкер

Санитарно-техническая часть

Мон

Машинская

Отопление и вентиляция

Мас

Тарасова

Электротехническая часть

Мас

Постникова

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания.

Главный инженер проекта

Сирота

М.Н.Сирота

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Рабочая документация типового проекта насосной станции песколовок и первичных отстойников разработана по плану типового проектирования Госгражданстроя на 1984-1985 гг. на основании технических проектов "Здания и сооружения для станции биологической очистки сточных вод пропускной способностью 70+ 280 тыс.куб.м в сутки", выполненных ЦНИИЭП инженерного оборудования и утвержденных приказом Госгражданстроя от 22 июля 1974 года № 164.

I.1. Назначение и область применения

Насосная станция применяется на станциях очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод производительностью 35+100 тыс.м³/сутки.

Установленное оборудование предназначено для обслуживания песколовок и первичных горизонтальных отстойников.

Настоящий проект выпускается взамен типового проекта 902-2-239 в связи с применением новой серии железобетонных изделий и заменой технологического оборудования, применяемого в насосной станции, песколовках и первичных отстойниках.

I.3. Основные показатели проекта

Таблица № I

Наименование	Единица измерения	Количество
I	2	3
Строительный объем здания	м ³	711

I	2	3
Площадь застройки	м2	103
Сметная стоимость		
Общая		
в том числе:	тыс.руб.	35,5
строительно-монтажные работы	"	27,64
оборудование	"	7,86
I м3 здания	руб.	49,92
Эксплуатационные показатели		
Потребляемая мощность электрооборудования для 4,6 и 8 отделений отстойников	кВт	51; 55; 59
Годовой расход электроэнергии	тыс.кВт.ч	140
Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды (H=10 м)	м3/год	2
Расход тепла на отопление и вентиляцию	ккал/час	47310

2. Технологическая часть

В насосной станции установлены две группы насосов для обслуживания песколовков, две - для обслуживания первичных отстойников, одна - для удаления плавающих веществ из песколовков и первичных отстойников, а также для подачи технической воды для уплотнения сальников фекальных насосов и насос для удаления воды из дренажного приемка.

Насосы для обслуживания песколовков

Для подачи рабочей воды на гидросмыв песка предусмотрены насосы ФГ I44/I0,5 производительностью I44 м³/час, напором I0,5 м, один рабочий и один резервный.

Для подачи воды к гидроэлеваторам песколовков предусмотрены два насоса СД 80/32 производительностью 80 м³/час, напором 30м, один рабочий и один резервный.

Насосы для обслуживания первичных отстойников

Для удаления сырого осадка предусмотрены два варианта установки насосов:

1. плунжерные - при периодическом удалении осадка из первичных отстойников,
2. центробежные - при постоянном удалении осадка. Второй вариант принимается при совместной обработке сырого осадка и избыточного ила или при работе станции с преаэраторами.

Первый вариант - устанавливается два плунжерных насоса НП-28 производительностью 28 м³/час, напором 30м, один рабочий и один резервный. Осадок отбирается плунжерными насосами поочередно из каждого отстойника по заданному графику, который уточняется в процессе эксплуатации сооружения.

Для контроля влажности откачиваемого осадка установлен пробоотборник.

Второй вариант. Откачка осадка производится непрерывно из всех отстойников, при этом влажность может быть 99,4-99,5%.

Устанавливаются два насоса ФГ-144/10,5 производительностью 144 м³/час, напором 10,5 м, один рабочий и один резервный. Скребокковые механизмы отстойников работают непрерывно.

Насосы для опорожнения отстойников.

Для опорожнения отстойников предусмотрены насосы СД 50/10 производительностью 57,5 м³/час, с напором 9,5 м, один рабочий и один резервный.

Насосы для удаления плавающих веществ

Вещества, всплывающие на поверхность песколовков и отстойников, удаляются специальными устройствами, по сети поступают в приемный колодец, откуда перекачиваются насосами на сооружения по обработке осадка. Насосы включаются автоматически по уровню в колодце. Установлены насосы СД 80/18 производительностью 81 м³/час, напором 18 м, один рабочий и один резервный.

Насосы для уплотнения сальников. Насосы подают воду для уплотнения сальников к насосам ФГ и СД. Приняты насосы ВКС1/16 производительностью 1,1-3,7 м³/час, напором 40-14 м, один рабочий и один резервный. Для уплотнения сальников может использоваться техническая вода из сети станции.

Дренажный насос - ВКС1/16 откачивает воду из дренажного приямка. Включение насоса автоматическое по уровню воды в приямке.

3. Строительная часть

3.1. Природные условия строительства и технические условия на проектирование.

Природные условия и исходные данные для проектирования приняты в соответствии с "Инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства" СН 227-82.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха минус 30°C

Скоростной напор ветра для I географического района - 0,265 кПа

Вес снегового покрова для III района - 0,981 кПа

Рельеф территории спокойный. Грунтовые воды отсутствуют.

Грунты в основании непучинистые, непросадочные, со следующими нормативными характеристиками:

$\varphi^H = 0,49$ рад или 28° ; $c^H = 2$ кПа (0,02 кгс/см²); $E = 14,7$ мПа (150 кгс/см²); $\gamma = 1,8$ т/м³

Коэффициент безопасности по грунту $k=1$.

Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов.

3.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения

Здание относится по капитальности к II классу;

по степени огнестойкости - II степени;

по пожарной опасности - к категории "Д".

Здание прямоугольное в плане размерами в осях 6,0x12,0 м, высотой до низа плит покрытия 3,60 м, и глубиной подвала 2,7 м. Оборудовано кран-балкой грузоподъемностью 2,0 т. Остекление из отдельных оконных проемов.

Стены здания выполняются из кирпича КР 100/2800/15 по ГОСТ 530-80 на растворе марки 25.

Стены подвала из бетонных блоков по ГОСТ 13579-78. Перекрытия из сборных железобетонных плит по ГОСТ 22701.1-77. Монтажная площадка на отм. 0,00 из сборных железобетонных плит по серии I.422.1-2.

Внутренние поверхности стен затираются цементно-песчаным раствором с последующей окраской поливинилацетатной краской, снаружи стены выполняются с расшивкой швов.

Полы приняты керамические и цементные.

4. Санитарно-техническая часть

4.1. Отопление

Отопление здания насосной станции запроектировано водяное с насосной циркуляцией. Параметры теплоносителя приняты 150-70°C. Теплоснабжение - из наружной теплосети.

Система отопления принята горизонтальная однотрубная. В качестве нагревательных приборов установлены радиаторы "М-140А0".

Воздухоудаление из системы предусмотрено через кран Маевского, установленный на конечном приборе. Трубопроводы прокладываются с уклоном $i = 0,003$.

После монтажа система опрессовывается и окрашивается масляной краской за 2 раза.

Основные показатели по проекту приведены в альбоме П.

4.2. Вентиляция

Вентиляция в здании насосной станции запроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением. Воздухообмен в помещении определен из расчета удаления теплоизбытков, что составляет 3-х кратный воздухообмен.

Вытяжка осуществляется из верхней зоны помещения, а также от места установки пробоотборника системой В-I.

Приток подается подогретый от приточной системы М-I, установленной в этом же помещении на отм.-2,70. Обе системы автоматизированы.

Монтаж системы отопления и вентиляции вести в соответствии со СНиП Ш-28-75.

4.3. Водоснабжение

Источником хозяйственно-питьевого водопровода насосной станции является внутримплощадочная сеть водопровода.

Вода подается для поливочных кранов.

Расчетный секундный расход воды 0,4 л/с.

Потребный напор на вводе в здание - 10 м.

Два поливочных крана установлены для поливки территории по периметру здания и один в машинном зале насосной. Внутренняя сеть холодного водоснабжения монтируется из стальных водогазопроводных труб (ГОСТ 3262-75).

4.4. Канализация

Выпуск стоков от пробоотборника проектируется в сеть бытовой канализации очистной станции.

Сеть монтируется из чугунных канализационных труб (ГОСТ 6942.3+6942.30.80).

Применение пластмассовых труб нерационально по следующим соображениям: для водопровода — протяженность сети не превышает 20 м, что вызовет затруднение в организации монтажа; диаметр трубопровода 25-32 мм, прокладка горизонтальная, при этом требуется сплошное основание из стального уголка 50х50, общей массой 0,6т;

для канализации — протяженность сети не превышает 6 м, для прокладки трубопровода необходимо устройство специального канала.

5. Электротехническая часть

5.1. Общие сведения

Проект выполнен на основании заданий технологического, строительного и сантехнического отделов.

В состав проекта входят: силовое электрооборудование, автоматизация электропривода, технологический контроль, электрическое освещение, зануление, связь и сигнализация.

В насосной станции все помещения приняты с нормальной средой, категория электроснабжения-П.

5.2. Силовое электрооборудование

Проектом предусмотрены электродвигатели асинхронные с короткозамкнутым ротором, для прямого включения на полное напряжение сети 380В. Основные потребители - насосы.

Для варианта с раздельной подачей сырого осадка и избыточного ила на сооружения обработки осадка $P_{уст.} = 136 \text{ кВт}$, $I_{расч.} = 103 \text{ А}$.

Для варианта с совместной подачей сырого осадка и избыточного ила

$P_{уст.} = 142 \text{ кВт}$, $I_{расч.} = 112 \text{ А}$.

Для распределения электроэнергии выбраны силовые распределительные шкафы типа ШР.

Пусковая и коммутационная аппаратура всех электродвигателей расположена в ящиках типа ЯСМ, шкафа типа ШОИ серии 7.90I-I. Для II варианта кроме вышеуказанных выбраны шкафы управления типа ШУ5000.

Питание и распределительные сети выполняются кабелем марки АВВГ, вторичная коммутация и цепи автоматики - кабелем АКВВГ.

5.3. Автоматизация и управление

В случае ввода первого отстойника управление скребковым механизмом следует производить со шкафа, комплектно поставляемого заводом с отстойником. Управление - ручное в режиме опробования и автоматическое. По мере ввода последних отстойников (2 и более) управление скребковыми механизмами осуществляется со шкафов и ящиков серии 7.90I-I в автоматическом режиме.

Порядок включения оборудования и его отключения устанавливается в зависимости от вариантов подачи сырого осадка и избыточного ила на сооружения обработки осадка.

При **раздельной** подаче сырого осадка и избыточного ила (вариант I), выпуск осадка из каждого отделения отстойника осуществляется в течение часа три раза в сутки. За 50 мин. до выпуска осадка включается скребковый механизм, делающий 2 рабочих цикла по 25 минут каждый. Далее открывается электрофицированная задвижка на трубопроводе выпуска осадка и включается плунжерный насос.

При **одновременной** подаче сырого осадка и избыточного ила (вариант II) скребковые механизмы работают постоянно, задвижки открыты. Фекальные насосы, откачивающие осадок из резервуара, включаются автоматически при достижении заданного уровня воды в резервуаре.

Насосы технической воды работают постоянно, управление - ручное. Насосы удаления плавающих веществ и дренажный насос работают как в ручном режиме, так и в автоматическом в зависимости от уровня жидкости в резервуаре.

Насосы для подачи рабочей воды в гидроэлеваторы и для гидросмыва песка работают в заблокированном режиме.

При открывании электрофицированной задвижки на трубопроводе гидроэлеватора включается насос подачи воды на гидроэлеватор, через 5 минут открывается задвижка на трубопроводе гидросмыва и включается насос гидросмыва. Насосы гидроэлеваторов и гидросмыва работают в течение очистки всех отделений без отключения.

Сблокированную работу насосов, задвижек и скребковых механизмов обеспечивают шкафы ШОИ, ящики ЯОИ серии 7.90I-I. Предусмотрено автоматическое включение резервного оборудования.

Заводская поставка электрочасти скребковых механизмов используется полностью. Для сигнализации о неисправностях в работе механизмов использованы ящики сигнализации ЯОИ серии 7.90I-I.

Управление двигателем системы вентиляции П-I осуществляется в ручном и автоматическом режиме в зависимости от температур поступающего воздуха и теплоносителя.

5.4. Технологический контроль

Проектом предусмотрено измерение технологических параметров:

- температуры наружного воздуха, температуры перед калорифером и после калорифера;
- контроль уровня жидкости в резервуарах, осуществляемый регулятором-сигнализатором уровня типа

ЭРСУ-3.

5.5. Электрическое освещение

Проектом предусмотрено общее рабочее, аварийное освещение и переносное освещение.

Освещенность помещений выбрана согласно требованиям СНиП П-4-79.

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

Напряжение сети общего освещения - 380/220В, переносного - 36В. Питание сетей рабочего и аварийного освещения предусмотрено от вводных зажимов распределительных шкафов ШР2 и ШР-4. В качестве вводных аппаратов приняты автоматы типа АЕ-2046, в качестве групповых щитков: рабочего освещения - щитков типа ЯОУ-850I, аварийного освещения - автомат типа АЕ-2046.

Групповые и питающие сети выполняются кабелем АВВГ, прокладываемым на скобах по стенам и перекрытиям.

Управление рабочим освещением производится выключателями, установленными у входа, и автоматом. Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

Б.6. Связь и сигнализация

Рабочий проект связи и сигнализации насосной станции песколовок и первичных горизонтальных отстойников выполнен на основании заданий технологических отделов, "Ведомственных норм технологического проектирования" ВНТП II6-80 Министерства связи СССР.

Телефонизация и радификация станции предусматривается от наружных сетей. Телефонный вывод осуществляется кабелем ТПП 10х2х0,4. На вводе в здание на стене устанавливается распределительная коробка КРТП-10.

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

Сеть радификации внутри здания выполняется проводом ПТПЖ 2х1,2 и ПТПЖ 2х0,6 открыто по стенам. На вводе устанавливается абонентский трансформатор.

6. Указания по привязке

6.1. Технологическая часть.

1. Определяется схема обработки осадка и уточняется принятый вариант насосной станции.

2. Уточняется посадка насосной станции на генплане очистных сооружений в увязке с сооружениями механической очистки.

3. Уточняется высотное расположение насосной станции в увязке с отстойниками, причем следует учитывать, что плунжерные насосы должны находиться ниже уровня воды в отстойниках на 1,5-2 м.

4. Разрабатываются резервуары для рабочей воды гидроэлеваторов и при необходимости резервуар сырого осадка.

5. По чертежам заводов-изготовителей уточняются габаритно-установочные размеры оборудования.

6.2. Строительная часть

При привязке типового проекта к конкретным климатическим и инженерно-геологическим условиям необходимо произвести контрольный расчет стен подвала на измененные физико-механические характеристики грунтов (объемный вес, угол внутреннего трения);

Уточнить толщину стен подземной части здания и толщину утеплителя в кровли в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха;

Уточнить марку плит покрытия в зависимости от веса снегового покрова.

Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов.

(в соответствии с СН 514-79)

За базисный технический уровень (БТУ) принят типовой проект: "Насосная станция песколовок и первичных горизонтальных отстойников" (902-2-239).

За новый технический уровень (НТУ) принят типовой проект: "Насосная станция песколовок и первичных горизонтальных отстойников".

Коэффициент сопоставимости показателей определен из соотношения строительных объемов зданий аналога БТУ и нового типового проекта НТУ:

$$\text{Кс} \frac{737,5}{711} 1,04$$

Перечень сравниваемых конструктивных элементов зданий
для расчета показателей приведен в таблице I

Таблица I

Наименование	Един. изм.	Объемы применения по проектам		
		При базисном техническом уровне (БТУ)	При новом техни- ческом уровне (НТУ)	
		Объем	№ проекта	
I	2	3	4	5
Строительный объем здания	м3	737,5	902-2-239	7II

При расчете приняты следующие обозначения:

P_2 - расчетный объем применения, м²

Co - сметная стоимость строительства НТУ, тыс.руб.

Co' - изменение сметной стоимости по сравнению НТУ, тыс.руб.

Ccm - стоимость строительно-монтажных работ НТУ, тыс.руб.

Ccm' - изменение стоимости строительно-монтажных работ по сравнению с БТУ, тыс.руб.

M - расход строительных материалов, т,м³.

Относительные показатели изменения сметной стоимости, % по объекту

$$\text{Эс} \frac{Co' \times 100}{Co \pm Co} \quad \frac{7,4 \times 100}{35,5-7,4} \quad 26,43$$

по строительно-монтажным работам:

$$\text{Эсм} \frac{Ccm' \times 100}{Ccm \pm Ccm} \quad \frac{5,34 \times 100}{27,64-5,34} \quad 23,95$$

Удельные капитальные вложения по объекту, руб. на единицу общей площади при базисном техническом уровне (БТУ):

$$\text{Ук1} \frac{Co \pm Co'}{P_2} \quad \frac{35,5 - 7,4}{737,5} \quad 0,04$$

при новом техническом уровне (НТУ):

$$\text{Ук2} \frac{Co}{P_2} \quad \frac{35,5}{711} \quad 0,05$$

Сопоставление показателей изменения сметной стоимости, строительномонтажных работ и затрат труда приведено в таблице 2

Таблица 2

Наименование	Расчетный объем применения м3	На единицу изменения			На расчетный объем применения			Изменение на объем применения по сравнению с базисным техническим уровнем (экономия +, увеличение -)	Увеличение по социальным факторам (СЭФ)		
		Сметн. стоим. руб.	Строит. монтаж. работ руб.	Затрат. труда чел. дн.	Сметн. стоим. руб.	Строит. монтаж. работ тыс. руб.	Затрат. труда чел. дн.				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BTU	737,5	38,1	30,24	0,46	28,1	22,3	341,19				
HTU	711	49,93	38,87	0,71	35,5	27,64	503,46				
Изменение								-7,40	-5,34	-162,27	

Показатели изменения расхода основных строительных материалов приведены
в таблице 3

Таблица 3

Наименование	Расчетный объем применения м3	Цемент, т		Сталь, т		Бетон и ж/б м3	Лесоматериалы, м3		Кирпич тыс. шт.
		в натуральном исчисл.	В привезенном исчисл.	В натуральном исчисл.	В привезенном исчисл.		В натуральном исчислении	В приведенном исчисл.	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
БТУ	737,5		48,8		16,6	127,8	1,7		34,5
НТУ	711		24		4,3	145,4	3,4		27,92
изменение (М)									
Снижение +	26,5		24,8		12,3				6,58
Увеличение -						17,6	1,7		

Относительные показатели изменения расхода строительных материалов
приведены в таблице 4

Таблица 4

Наименование материалов	Показатель расхода материалов снижение + увеличение -	Показатели удельного расхода материалов на единицу общей площади		Показатели расхода материалов на 1 млн.руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ	
		БТУ	НТУ	БТУ	НТУ
	Эм	Ум1	Ум2	Рм1	Рм2
<u>I</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
Цемент:					
в приведенном исчислении	50,82	0,07	0,03	2,18	0,86
Сталь:					
в приведенном исчислении	74,1	0,02	0,01	0,74	0,15
Бето и железобетон	13,77	0,17	0,2	5,73	5,26
Лесоматериалы:					
в натуральном исчислении	100	0,0023	0,0048	0,07	0,12
Кирпич	19,07	0,046	0,039	1,54	1,01