

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-211

*Черноморск
пр. № 57 СВЗК 26.03.84*

АЭРОТЕНКИ-СМЕСИТЕЛИ ТРЕХКОРИДОРНЫЕ С РАЗМЕРАМИ КОРИДОРА 6x5x84м ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I - Архитектурно-строительные чертежи двухсекционного аэротенка-смесителя
- Альбом II - Архитектурно-строительные чертежи трехсекционного аэротенка-смесителя
- Альбом III - Архитектурно-строительные чертежи четырехсекционного аэротенка-смесителя
- Альбом IV - Архитектурно-строительные чертежи пятисекционного аэротенка-смесителя
- Альбом V - Узлы и детали, монтажные участки стен камер распределения воздуха
- Альбом VI - Сборные железобетонные элементы
- Альбом VII - Металлические конструкции
- Альбом VIII - Технологическая и сантехническая части
- Альбом IX - Нестандартизированное оборудование
- Альбом X - Электротехническая часть
- Альбом XI - Сметы. Части I и II
- Альбом XII - Заказные спецификации

ПРИМЕНЕННЫЕ ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

- Серия 3901-8, выпуск 6 - Щитовые затворы 800x900
- Серия 3901-8, выпуск 8 - Щитовые затворы 900x900

Альбом-VIII

12792-08

цеха I-92

РАЗРАБОТАН
Институтом водозодоканалпроект при участии
УНИПРОМЗДАНИИ

л. 1-31

Утвержден и введен в действие
8/0 Союзводоканалпроект
с 1 апреля 1974 г.
приказ № 9 от 21 января 1974 г.

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

Наименование листов	№№ чертежей	№№ страниц
1	2	3
Обложка - титульный лист	—	
Содержание альбома	ПЗ-1	2
Заглавный лист	ПЗ-2	3
Пояснительная записка	ПЗ-3	4-10
Схемы компоновок из 2 ^х и 3 ^х секций	ТК-1	11
Схемы компоновок из 4 ^х и 5-ти секций	ТК-2	12
I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. План.	ТМ-1	13
I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. Разрезы.	ТМ-2	14
I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. Узлы.	ТМ-3	15
Трубопровод пеногашения. Монтажный чертеж. План.	ТМ-4	16

1	2	3
Трубопровод пеногашения. Монтажный чертеж. Разрезы.	ТМ-5	17
Трубопровод пеногашения. Монтажный чертеж. Узлы.	ТМ-6	18
Вариант I - 5 рядов аэраторов. Схема воздухопроводов и аэраторов из пористых керамических труб.	ТМ-7	19
Вариант II - 10 рядов аэраторов. Схема воздухопроводов и аэраторов из пористых керамических труб.	ТМ-8	20
Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздухопроводов и аэраторов из пористых керамических труб.	ТМ-9	21
Вариант I - 5 рядов аэраторов. Схема воздухопроводов и аэраторов из пористых керамических пластин.	ТМ-10	22
Вариант II - 10 рядов аэраторов. Схема воздухопроводов и аэраторов из пористых керамических пластин.	ТМ-11	23
Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздухопроводов и аэраторов из пористых керамических пластин.	ТМ-12	24
Схема №1 трубопровода пеногашения	ТМ-13	25
Схема №2 трубопровода пеногашения	ТМ-14	26

1	2	3
Камера распределения ила №1. Монтажный чертеж.	ТМ-15	27
Камера распределения ила №2. Монтажный чертеж.	ТМ-16	28
I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Спецификация оборудования и материалов	ТМ-17	29
I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Спецификация оборудования и материалов	ТМ-18	30
Отопление шкафов КИП сжатым воздухом. План. Разрезы 1-1 и 2-2. Схема воздухопроводов. Разъемный аппарат для выхода воздуха в змеиные шкафы.	ОВ-1	31

13-1
И.В.А.

1973
г. Москва

1973
Аэротенки-спасители трехкоридорные с размерами коридора 6х5х8м из сборного железобетона

Содержание альбома

Типовой проект Альбом Лист
902-2-211 VIII ПЗ-1

ЗАГЛАВНЫЙ ЛИСТ

Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6 × 5 × 84 м. из сборного железобетона предназначены для биологической очистки неварьезопасных производственных и смешанных производственных и бытовых сточных вод с концентрацией загрязнений по БПК₂₀ не более 1000 мг/л.

Данный типовой проект входит в серию типовых проектов аэротенков-смесителей.

Для подбора типоразмера

аэротенка-смесителя при известной продолжительности обработки воды и среднечасовом расходе за время аэрации необходимо пользоваться таблицей № 2.

Типовой проект аэротенка-смесителя разработан совместно с камерами распределения активного ила.

Перечень примененных в альбоме VIII стандартов и типовых конструкций и деталей приведен в таблице № 1.

Перечень примененных стандартов и типовых проектов Таблица № 1

Шифр	Наименование стандарта	Примечания
ГОСТ 12885-67	Флажки стальные плоские	
ГОСТ 3262-62	Трубы стальные водопроводные	
ГОСТ 5975-70	Гайки	
ГОСТ 7798-70	Балты	
ГОСТ 10704-63	Трубы стальные электросварные	
ГОСТ 17375-72	Отводы	
ГОСТ 17378-72	Переходы	
ГОСТ 17379-72	Заглушки	
МН 2894-62	Компенсаторы линзовые	
МН 4008-62	Шпраны стальные трубопроводов	
Серия 3.901-8 выпуск 6	Щитовые затворы 600 × 900 с ручным приводом	Тип. констр. и детали
Серия 3.901-8 выпуск 8	Щитовые затворы 900 × 900 с ручным приводом	Тип. констр. и детали

Таблица № 2 подбора типоразмера аэротенков-смесителей

Продолжительность обработки воды, час.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6 × 5 × 42 м.								Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6 × 5 × 60 м.								Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6 × 5 × 84 м.								Аэротенки-смесители четырехкоридорные с размерами коридора 9 × 5,2 × 120 м.								Аэротенки-смесители четырехкоридорные с размерами коридора 9 × 5,2 × 150 м.							
	Средне-часовой расход за время аэрации в м ³ /час. при количестве секций								Средне-часовой расход за время аэрации в м ³ /час. при количестве секций								Средне-часовой расход за время аэрации в м ³ /час. при количестве секций								Средне-часовой расход за время аэрации в м ³ /час. при количестве секций								Средне-часовой расход за время аэрации в м ³ /час. при количестве секций							
	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
8	946	748	1890	2363	2835	3308	3780	1350	2025	2700	3375	4050	4725	5400	1890	2335	3780	4725	5670	6615	7560	8400	11200						10500	14000										
10	736	1134	1512	1890	2268	2646	3024	1080	1620	2160	2700	3240	3780	4320	1512	2268	3024	3780	4536	5292	6048	6700	9000	11200					8400	11200	14000									
12	630	945	1260	1575	1890	2205	2520	900	1350	1800	2250	2700	3150	3600	1260	1890	2520	3150	3780	4410	5040	5600	7500	9400	11300				7000	9300	11700	14000								
14	540	810	1080	1350	1620	1890	2160	772	1157	1543	1929	2310	2700	3086	1080	1620	2160	2700	3240	3780	4320	4800	6400	8000	9700	11300			6000	8000	10000	12000	14000							
16	475	709	945	1182	1418	1654	1890	675	1013	1350	1688	2025	2363	2700	945	1418	1890	2363	2836	3308	3780	4200	5600	7000	8400	9800	11200	12600	14000	15400	16800									
18	420	630	840	1050	1260	1470	1680	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3700	5000	6250	7500	8700	10000	11200	12400	13600	14800	16000								
20	378	567	756	945	1134	1323	1512	540	810	1080	1350	1620	1890	2160	756	1134	1512	1890	2268	2646	3024		4500	5600	6700	7900	9000		5600	7000	8400	9800								
22	344	515	688	859	1030	1203	1376	491	736	982	1227	1473	1718	1966	687	1031	1374	1718	2062	2405	2748																			
24	315	473	630	788	945	1103	1260	450	675	900	1125	1350	1575	1800	630	945	1260	1575	1890	2205	2520																			

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

Главный инженер проекта Ишимова Н. Николаева

Примечание:
 Типовой проект аэротенков-смесителей четырехкоридорных с размерами коридора 9 × 5,2 × 120 м. № 902-2-120/72-1973
 Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6 × 5 × 84 м. из сборного железобетона.

действующих, типовые проекты аэротенков-смесителей четырехкоридорных с размерами коридора 9 × 5,2 × 150 м. и трехкоридорных с размерами коридора 6 × 5 × 42 м. и 6 × 5 × 60 м. будут введены в действие в 1975 г.

Заглавный лист

Типовой проект 902-2-211
 Альбом VIII
 Лист ПЗ-2

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общие положения

Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6х5х8 м предназначены для биологической очистки невязкоопасных производственных и смеси производственных и бытовых сточных вод с концентрацией загрязнений не более 1000 мг/л.

В проекте разработаны компоновки аэротенков-смесителей из 2х, 3х, 4х и 5х секций. В зависимости от состава и концентрации загрязнений в сточных водах аэротенки-смесители могут применяться в составе сооружений биологической очистки производительностью от 20 до 100 тыс. м³/сут.

В таблице №4 приведена основная техническая характеристика трехкоридорных аэротенков-смесителей.

Таблица №4

Размеры коридора в м				Ширина секции в м	Рабочий объем секции в м³	Рабочий объем аэротенков-смесителей в м³			
Длина	Ширина	Глубина				При количестве секций			
		Рабочая	Отрицательная	2	3	4	5		
84,0	6,0	5,0	5,65	18,0	7560	15120	22680	30240	37800

В типовом проекте разработаны два варианта аэракторов: пористые керамические трубки и пористые керамические пластины.

В основу технологических расчетов и конструирования аэротенков положены указания СНиП II-Г.6-62, рекомендации ВНИИ ВОДГЕО и МИСИ им. Куйбышева, а также данные опыта эксплуатации действующих очистных сооружений.

Технологический расчет аэротенка-смесителя

Выбор типоразмера аэротенка производится по таблице №2, помещенной на главном листе. Определяющими параметрами для этого служат продолжительность обработки воды и среднечасовой расход за время аэрации. Последний задается технологическим заданием, а продолжительность обработки воды в аэротенке вычисляется по формуле:

$$t = t_a(1+d) + t_p d \quad \text{час (1)}$$

где t_a - продолжительность аэрации смеси сточной воды и циркулирующего ила в собственно аэротенке:

$$t_a = \frac{Q_a}{Q_{aep}} \cdot Q_a \cdot \frac{L_a}{L_c} \quad \text{час (2)}$$

d - расход циркулирующего ила в долях от расчетного притока сточной воды.

$$d = \frac{Q_{aep}}{Q_{aep} - Q_{aep}} \quad \text{где,}$$

Q_{aep} - доза активного ила в собственно аэротенке в %/л;

Q_{aep} - доза активного ила в регенераторе в %/л;

L_a - БПК полн. поступающей в аэротенк сточной воды в %/л;

L_c - БПК полн. очищенной воды в мг/л.

t_p - продолжительность регенерации циркулирующего ила в час:

$$t_p = t_0 - t_a \quad \text{час (3), где}$$

t_0 - продолжительность окисления сырых загрязнений в час.

$$t_0 = \frac{L_0 - L_c}{\alpha \cdot Q_{aep} (1 - S_0) \cdot P} \quad \text{час (4)}$$

где: S_0 - зольность ила в долях единицы, принимается для аэротенков на полную очистку 0,30;

P - скорость окисления загрязнений в мг БПК₅ на 1% безазотного вещества ила за 1 час.

При расчете аэротенков для очистки производственных сточных вод доза ила (Q_{aep} и Q_{aep}) и средняя скорость окисления (P) принимаются по экспериментальным данным.

При расчете аэротенков для очистки городских сточных вод принимается $Q_{aep} = 4\%/л$, $Q_{aep} = 1,5\%/л$ и P по таблице №5

Таблица №5

L_0 в мг/л	15	20	25
150	18	21	23
200	20	23	26
300	22	26	30
400	23	28	33
500 и более	24	29	35

Формула продолжительности аэрации (1) справедлива при среднегодовой температуре сточной воды 15°С.

При иной среднегодовой температуре сточных вод (t_0) продолжительность аэрации должна быть умножена на отношение $\frac{15}{t_0}$.

Объем аэротенка с регенератором определяется по формуле

$$W = W_a + W_p \quad \text{м}^3, \text{ где}$$

W_a - объем собственно аэротенка в м³;

W_p - объем регенератора в м³.

Объем собственно аэротенка определяется по формуле:

$$W_a = t_0(1+d) \cdot Q \quad \text{м}^3 \quad (5), \text{ где}$$

Q - среднечасовой приток сточных вод без учета расхода циркулирующего активного ила в м³/час.

Если общий коэффициент неравномерности поступления сточной воды в аэротенки не превышает 1,25, Q принимается равным среднечасовому притоку сточных вод в течение суток.

При коэффициенте неравномерности более 1,25 расчет следует производить по среднечасовому

1973	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6х5х8 м из сборного железобетона.	Пояснительная записка.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ПЗ-3
------	---	------------------------	--------------------------	-------------	-----------

поступлению сточной воды в аэротенки за период перерыва, принимая его, когда приток сточной жидкости наибольший.

Объем регенератора определяется по формуле:

$$W_p = \epsilon_p \cdot d \cdot q \text{ м}^3 \text{ (6)}$$

Вышеприведенные расчеты должны быть проверены путем сравнения значения t , полученного по формуле (1), со значением вычисленным по формуле:

$$t = \frac{t_a - t_e}{\sigma_{ср} (1 - \sigma_{ср})} \rho \text{ час (7)}$$

при этом величины должны совпадать. В формуле (7) $\sigma_{ср}$ вычисляется по формуле:

$$\sigma_{ср} = \frac{\sigma_{ср} W_a - \sigma_{ср} W_p}{W} \text{ г/л}$$

Расход воздуха определяется:

$$Q_v = d \cdot q \text{ м}^3/\text{час (8)}$$

где d - удельный расход воздуха,

$$d = \frac{Z (t_a - t_e)}{k_1 k_2 \pi \cdot l_2 (p - 0)} \text{ м}^3/\text{м}^3 \text{ сточной воды (9)}$$

где Z - удельный расход кислорода в миллиграммах на миллиграмм сырой БПБ во, принимается:

для полной биологической очистки - 1,05 мг/лг;

k_1 - коэффициент, учитывающий тип аэратора.

Для мелкопузырчатых аэраторов k_1 зависит от отношения площади аэрируемой зоны к площади аэротенка и приведен в таблице № 6

Таблица № 6

f/f	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
k_1	1,34	1,47	1,68	1,89	1,99	2,00
T_{max} г/час	5	10	20	30	40	50

Примечание: Площадь аэрируемой зоны (f) принимается по площади, занимаемой непосредственно аэраторами. Для аэраторов из пористого керамических пластин и труб просветы между ними во

объе увеличиваются в площадь аэрируемой зоны.

k_2 - коэффициент, зависящий от глубины погружения аэратора h , при $h = 5,0 \text{ м}$ $k_2 = 2,92$;

l_2 - коэффициент, учитывающий температуру сточных вод, определяется по формуле:

$$l_2 = 1 + 0,02 (t - 20) \text{ (10)}$$

где t - среднемесячная температура сточной воды за летний период;

π_2 - коэффициент, учитывающий отношение скорости переноса кислорода в жидкой смеси к скорости переноса его в чистой воде.

Для производительных сточных вод π_2 определяется по опытным данным, при отсутствии данных допускается принимать $\pi_2 = 0,7$.

Для городских сточных вод $\pi_2 = 0,85$.

C_p - растворимость кислорода в воде определяется по формуле:

$$C_p = C_t \frac{10,3 + \frac{t}{10}}{10,5} \text{ мг/л (11)}$$

где C_t - растворимость кислорода в воздухе в воде в зависимости от температуры

см. таблицу № 6

Таблица № 6 а

$t^\circ\text{C}$	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
C_p мг/л	11,87	11,33	10,83	10,37	9,95	9,64	9,17	8,83	8,53	8,22	7,92	7,63

C - средняя концентрация кислорода в аэротенке в мг/л, принимается равной 2 мг/л.

По формуле (9) вычисляется несколько величин d при различных соотношениях f/f .

Из вычисленных величин d выбирается оптимальная по технико-экономическим показателям, исходя из получающейся ин-

тенсивности аэрации и мощности воздушного оборудования.

Интенсивность аэрации вычисляется по формуле:

$$J = \frac{d \cdot h}{t} \text{ м}^3/\text{м}^2 \text{ час (12)}$$

и, при этом не должна быть ниже $J_{min} = 3$ и выше величин J_{max} , указанных в табл. № 6.

Количество рядов аэраторов определяется по принятой для выбранного d площади зоны аэрации (f).

Пропускная способность пористых материалов может составлять от 30 до 100 м³/м² в час.

Требуемый общий напор воздуха в сети равен:

$$H_{общ} = h_{тр} + h_m + h_a + h_m \text{ вод. столба}$$

где $h_{тр}$ - потери в воздуховодах на трение по длине, в м вод. столба;

h_m - потери напора на местные сопротивления, в м вод. столба;

h_a - потери напора в аэраторах, в м вод. столба, h_a не $>$ 0,7 м вод. ст.

Расход воды для пеногашения принимается в зависимости от интенсивности нарастания пены от 0,03 до 0,09 л/сек на 1 м² поверхности аэротенка.

Свободный напор у брызгалок системы пеногашения 15-16 м.

Расход воздуха для аэрации каналов принят из расчета 8 м³/час на 1 п.м. канала.

Конструкция аэротенка-смесителя позволяет менять объем регенератора от 28 до 55% полного объема секции аэротенка.

1973	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами корпуса 6x5x84 м из сборного железобетона.	Пояснительная записка	Типовой проект 402-2-2И	Альбом VIII	Лист ПЗ-4
------	---	-----------------------	-------------------------	-------------	-----------

Технологическая схема работы аэротенков-смесителей

Разработанные в настоящем проекте аэротенки-смесители представляют собой аэротенки последовательного смешения сточной воды с активным илом (см. рис.1)

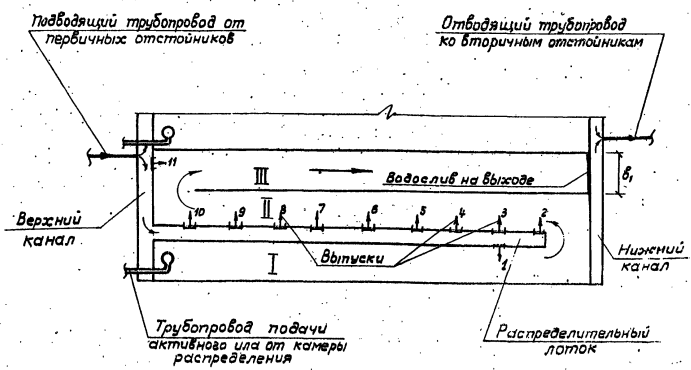


Рис.1. Схема работы секции аэротенка

Осветленная сточная вода по подводящему трубопроводу подается в верхний канал аэротенка. Из верхнего канала вода поступает в распределительные лотки каждой секции аэротенка, из которых через отверстия, регулируемые щитовыми затворами - водосливами, переливается в аэротенк. Циркулирующий активный ил от распределительной камеры подается по трубопроводу в начало первого коридора каждой секции аэротенка, регенерируется, а затем смешивается с поступающей из рас-

пределительного лотка сточной водой. Целая смесь через водослив в конце третьего коридора переливается в нижний канал и далее по отводящему трубопроводу направляется во вторичные отстойники

Верхний и нижний каналы.

Равномерное распределение воды между секциями аэротенка-смесителя достигается с помощью верхнего канала большого сечения.

В проекте принята ширина канала 1,5 м (в осях).

Нижний канал служит для сбора и отвода иловой смеси во вторичные отстойники.

Конструктивно сечение нижнего канала принимается равным сечению верхнего канала.

Распределительные лотки.

Распределительные лотки устанавливаются на перегородках между первым и вторым коридорами каждой секции.

Для выпуска сточной воды в аэротенк имеются 11 отверстий, оборудованных щитовыми затворами - водосливами. Десять отверстий расположены в распределительном лотке и одно - в верхнем канале.

Выпуск сточной воды в аэротенк производится одновременно из четырех отверстий. При этом из первого отверстия пода-

ется 10%, из второго и третьего - по 35% и из четвертого 20% от общего количества сточной воды, поступающей на секцию.

В таблице №7 указаны номера отверстий, через которые следует выпускать сточную воду, в зависимости от требуемого процента регенерации активного ила.

Таблица №7

Объем регенератора в %	Количество осветленных сточных вод подаваемых в аэротенк в %										
	Номер отверстия										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28	10			35			35			20	
33		10			35			35		20	
36			10			35			35		20
40				10			35		35		20
43					10		35			35	20
48						10		35		35	20
55								10	35	35	20

В начале распределительного лотка предусмотрено устройство для измерения уровня воды в лотке.

Для опорожнения, в конце распределительного лотка, имеется отверстие размерами $B \times H = 300 \times 250$ мм с щитовым затвором.

Распределительные лотки рассчитываются на расход сточных вод с коэффициентом 1,3, учитывающим интенсификацию работы сооружения.

Размеры отверстий в лотке приняты из условия пропуска 35% от общего количества сточной воды, поступающей на секцию.

Иск. автор: И.И. Шихов
 Инж. пр. Н.К. Козлов
 Руководитель проекта В.А. Завоз
 Инженер Г.А. Кобелева
 г. Москва

Пропуск меньших расходов через отверстия регулируется щитовым затвором - водосливом.

Напор на водосливе H^1 (см. рис. 2) определяется по формуле незатопленного бокового водослива:

$$H^1 = \left(\frac{Q_0}{M_{бв} \cdot L} \right)^{2/3}, \text{ где}$$

Q_0 - расход сточной жидкости через отверстие, в м³/сек;

$M_{бв}$ - коэффициент расхода бокового водослива; $M_{бв} = 1.30$.

L - ширина отверстия, в м (в проекте ширина отверстия принята равной 0.90 м)

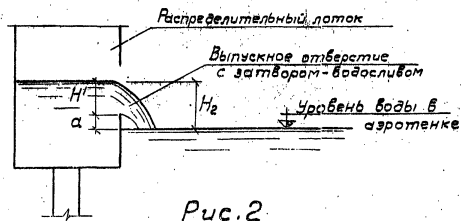


Рис. 2

Распределительный лоток запроектирован размерами $B \times H = 900 \times 900$ мм.

Уклон лотка принят равным 0,001.

Для отключения секции азроотенка в начале распределительного лотка устанавливается щитовой затвор.

Опорожнение азроотенка

Для опорожнения азроотенка в каждой секции предусмотрен прямок с отводящей трубой диаметром 300 мм. Время опорожнения принято 7 часов.

Для опорожнения верхнего и нижнего каналов в торцах последних предусмотрены отверстия с отводящими трубами диаметрами 200 мм.

Схемы трубопроводов опорожнения даны на чертежах ТК-1 и ТК-2.

Гидравлические потери напора в азроотенках-смесителях

Общие гидравлические потери на азроотенках определяются по формуле (см. рис. 3).

$$H_{общ} = H_1 + H_2 + H_3$$

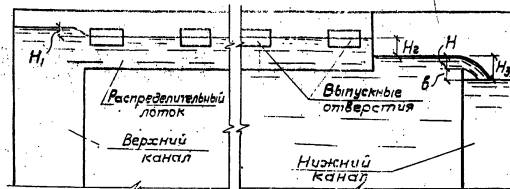


Рис. 3

H_1 - потери напора на выходе из верхнего канала в распределительный лоток, принимаются как потери при выходе жидкости из резервуара в трубу (лоток)

$$H_1 = \xi \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} \text{ М, где}$$

ξ - коэффициент местного сопротивления, $\xi = 0.5$;
 V - скорость в распределительном лотке в м/сек;

H_2 - разность уровней воды в распределительном лотке и в азроотенке (см. рис. 2 и 3) в м;

$$H_2 = H^1 + \alpha, \text{ где}$$

α - расстояние от порога водослива до уровня воды в азроотенке в м; $\alpha = 0.10$ м.

H_3 - разность уровней воды в азроотенке и в нижнем канале, в м;

$$H_3 = H + \beta \text{ (см. рис. 3), где}$$

β - расстояние от порога незатопленного водослива до уровня воды в нижнем канале в м; $\beta = 0.10$ м.

H - напор на водосливе в м при выходе смеси из секции азроотенка в нижний канал, определяемый из основного уравнения расхода при истечении

через незатопленный водослив с тонкой стенкой

$$H = \left(\frac{Q_{см}}{m \cdot b_1 \cdot \sqrt{2g}} \right)^{2/3}, \text{ где}$$

$Q_{см}$ - суммарный расход сточной воды и активного ила в м³/сек;

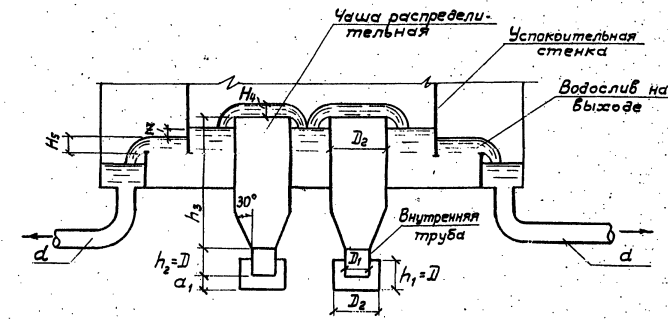
m - коэффициент расхода; $m = 0.42$;

b_1 - ширина водослива в м

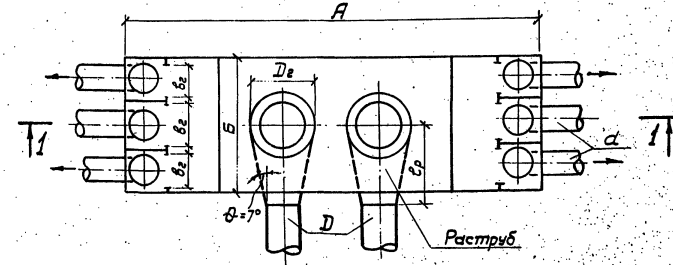
(в проекте ширина водослива принята равной $b_1 = 6.0$ м, см. рис. 1).

Камеры распределения ила

Для равномерного распределения циркулирующего активного ила между секциями азроотенка-смесителя запроектированы распределительные камеры (см. рис. 4).



Разрез 1-1



План. Рис. 4

1973	Азроотенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6x5x84 м из сборного железобетона	Пояснительная записка	Типовой проект	Альбом	Лист
			902-2-211	VIII	13-6

Камеры запроектированы по рекомендациям кафедры гидравлики и канализации Одесского инженерно-строительного института.

Равномерное распределение ила достигается с помощью незатопленных водосливов с тонкой стенкой, установленных на выходе из камеры.

В проекте разработаны 2 типа камер (№1 и №2) для распределения активного ила между секциями аэротенка-смесителя.

Расчетные параметры камер приведены в таблице №8.

При применении проекта по этой таблице производится подбор камер в зависимости от количества секций аэротенков и расхода циркуляционного активного ила.

Таблица №8

Количество секций аэротенка	Расчетный расход активного ила м ³ /сек	№ камеры	Количество камер	Размеры камер в плане А-Б	Высота камер	Раструс		Внутренняя труба			Распределительная чаша		
						Ширина D ₂ мм	Длина D ₁ мм	Высота D ₃ мм	Диаметр D ₄ мм	Диаметр D ₅ мм	Высота D ₆ мм	Диаметр D ₇ мм	Высота D ₈ мм
2-4	187-2650	1	1	8,5x2	500	750	1000	150	500	750	1600	600	400
3-6	284-3980	2	1	9,4x3	600	800	1200	180	600	900	1600	600	400

Потери напора на кольцевых водосливах распределительных чаш (Н_ч) и водосливах на выходе (Н_в) определяются по формуле незатопленного водослива с тонкой стенкой:

$$H_{ч,в} = \left(\frac{q_{4,5}}{\pi \cdot B_2 \cdot \sqrt{2g}} \right)^2 \text{ м, где}$$

q_{4,5} - расход ила на один водослив (на одну распределительную чашу или один водослив на выходе) в м³/сек;
π - коэффициент расхода, π = 0,42;
B₂ - длина водослива в м
(для распределительной чаши длина водослива равна π · D₂).

ПОДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДУХА.

Для подачи сжатого воздуха к аэраторам проектом предусмотрена система воздухопроводов, состоящая из магистральных и распределительных трубопроводов, прокладываемых по служебным мостикам каждой секции.

От распределительных воздухопроводов отходят ответвления к стоякам, которые соединены с аэраторами.

В проекте применены два типа аэраторов:

1. пористые керамические трубы;
2. пористые керамические пластины (филтросы).

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЭРАТОРОВ ИЗ ПОРИСТЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ТРУБ.

Заводы изготовители - Кучинский комбинат керамических облицовочных материалов и Свердловский керамический завод.

Номенклатурное наименование - фильтры пористые керамические для буровых скважин ТУ73-53.

Трубы фланцевальные:

Диаметр труб в мм наружный/внутренний - 288/234 ± 5/± 4

Длина 500 ± 10 мм

Вес трубы 17,5 кг.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЭРАТОРОВ ИЗ ПОРИСТЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛАСТИН.

Заводы изготовители - Кучинский ком-

бинат керамических облицовочных материалов и Свердловский керамический завод.

Номенклатурное наименование - Плиты пористые керамические для очистки сточных вод.

ТУ 400-1-21-71: Длина - 300 мм
Ширина - 300 мм
Толщина - 35 мм
Вес - 5 кг.

Размер основных пор от 100 до 200 микрон.

Для предотвращения выпадения взвешенных веществ в верхнем и нижнем каналах предусмотрены аэраторы, выполненные в виде труб-стояков с открытыми нижними концами диаметром 50 мм.

Сжатый воздух к ним подается от распределительных воздухопроводов по самостоятельным ответвлениям с задвижками.

Воздуховоды в секциях аэротенка укладываются на приварные неподвижные и скользящие опоры (нормаль машиностроения МН 4008-62). Для компенсации температурного изменения длины воздухопроводов на них установлены однолинейные компенсаторы (нормаль машиностроения МН 2394-62).

Размещение неподвижных и скользящих опор и компенсаторов указано на схемах воздухопроводов (см. листы ТМ-7-12).

В проекте разработаны три варианта воздухопроводов и раскладки аэраторов с 5, 10 и 15 рядами в секции. Диаметры воздухопроводов для принятых количеств рядов аэраторов см. схему на рис. 5 и таблицу №9.

2002-2
113-7
№ 13
Инженер
Т.С. Мельникова
Т.А. Николаева
С.В. Бондарь
Т.А. Бондарь
Т.А. Бондарь
Т.А. Бондарь

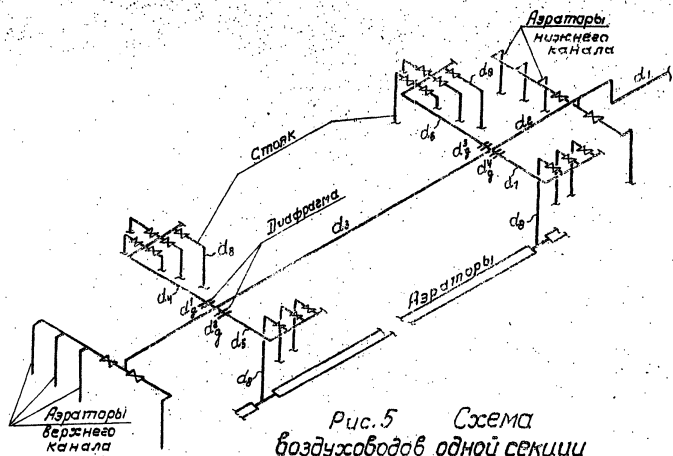


Рис. 5 Схема воздуховодов одной секции аэротенка

Таблица №9

Количество рядов аэраторов в секции аэротенка	Количество рядов аэраторов в коридоре аэротенка			Расчетные диаметры воздуховодов в мм										Диаметры диафрагм в мм			
	I	II	III	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈	d ₉	d ₁₀	d ₁₁	d ₁₂	d ₁₃	d ₁₄
5	2	2	1	300	300	250	200	200	200	200	200	—	93	100	69		
10	4	4	2	450	450	300	300	250	250	200	200	—	162	196	150		
15	6	6	3	500	500	450	350	300	300	250	200	265	163	—	165		

Определение диаметров воздуховодов произведено по расчетному расходу воздуха, равному 67 м³/час на м² поверхности аэратора, соответствующему пропускной способности принятого количества рядов аэраторов, на основании рекомендаций по расчету напорных воздуховодов канализационных сооружений, разработанных Союзводоканалпроектом. Потери напора в системе воздуховодов для принятого количества рядов аэраторов равны 0,105-0,095 атм.

Температура сжатого воздуха принята равной 64°. Скорость сжатого воздуха для магистральных и распределительных воздуховодов — 10+30 м/сек (большие скорости для больших диаметров),

для стояков — 4+10 м/сек.

Количество рядов аэраторов в регенераторе и в первой половине длины аэротенка принимается вдвое больше, чем на остальной длине аэротенка. В проекте принята раскладка аэраторов, исходя из объема регенератора, равного 33% от объема бассейна аэротенка.

Пеногашение

На случай образования при аэрации сточной жидкости пены запроектирована система гидравлического пеногашения.

Для гашения пены принимаются брызгалки центробежного типа диаметром 19 мм. Брызгалки располагаются в каждом коридоре секции аэротенка, а также в верхнем и нижнем канале на высоте 0,9-1,3 м от уровня воды.

Расстояния между брызгалками — 3 м.

Расчет системы пеногашения произведен, исходя из нормы расхода воды на разбрызгивание — 0,06 л/сек на 1 м² поверхности аэротенка и свободного напора перед брызгалками 15-16 м.

Расчет брызгалок произведен по рекомендациям ВНИИ ВОДГЕО, приведенным в брошюре «Научные сообщения ВОДГЕО по очистке промышленных сточных вод», сентябрь 1963 г.

Расход воды через брызгалку определяется по формуле:

$$Q_{бр} = MF_0 \sqrt{2gH} \text{ м}^3/\text{сек}, \text{ где}$$

F₀ — площадь отверстия брызгалки в м²;

H — напор перед брызгалкой, в м;

M — коэффициент расхода, M=0,34.

Трубопроводы системы пеногашения рассчитаны на скорость 1,0-1,5 м/сек.

Расход воды на одну секцию — 94 л/сек.

Потери напора в системе пеногашения одной секции 3,0 м.

Интенсивность образования пены в аэротенках, ее стойкость при пеногашении зависят от состава загрязненной сточной воды, поступающей на очистку в аэротенки. Поэтому автоматизация системы пеногашения в настоящем проекте не разрабатывается, а решается при привязке.

Для пеногашения используется осветленная сточная жидкость.

При проектировании системы пеногашения следует исходить из следующих рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО:

а) система пеногашения должна работать периодически;

б) одновременно гашение пены должно производиться не более чем на 1/3 от общего количества секции;

в) система должна включаться при высоте пены 0,3-0,4 м от уровня воды и выключаться при падении, высоте пены до 0,10 м.

При применении других видов пеногашения (воздушного, химического и др.) в типовом проекте внести изменения.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Для осуществления технологического контроля за работой азроотенков-смесителей в проекте предусмотрено:

1) измерение расхода воздуха, поступающего на каждую секцию азроотенка;

2) измерение расхода иловой смеси на водосливе с тонкой стенкой, установленном на выпускном отверстии в третьем коридоре каждой секции азроотенка;

3) замер расхода циркулирующего активного ила на каждую секцию в камере распределения активного ила;

4) измерение содержания растворенного кислорода в сточной воде в коридоре одной из секций и нижнем канале азроотенка.

При привязке проекта следует дополнительно предусмотреть приборы технологического контроля:

1) для измерения общего расхода воздуха на магистральном воздуховоде в воздухоподводящей станции;

2) для измерения общего расхода циркулирующего активного ила на напорном трубопроводе в иловой насосной станции;

3) для измерения температуры, поступающей на азроотенк сточной воды.

На диспетчерский пункт выводятся по-

казанная расхода иловой смеси, содержания растворенного кислорода и сигналы аварийного отклонения от нормы расхода воздуха.

Расход, очищаемой на одной секции азроотенков воды, определяется, как разность расходов иловой смеси и циркулирующего активного ила, поступающих на секцию.

ОТОПЛЕНИЕ

Отопление шкафов КИП-воздушное. Поступление воздуха осуществляется от магистрального воздуховода секции азроотенка, подающего воздух на аэрацию сточных вод. Воздух, поступающий на отопление, создает подпор внутри шкафа, что обеспечивает защиту аппаратуры от проникновения влаги внутрь.

УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ПРОЕКТА

При привязке азроотенков-смесителей необходимо:

1) рассчитать по формуле (1) продолжительность обработки воды и сравнить полученную величину со значением, вычисленным по формуле (7), при этом величины должны совпадать;

2) по среднечасовому спросу сточных вод за период аэрации и времени обработки воды подобрать по таблице №2 заглавного листа типоразмер азроотенка-смесителя и количество секций;

3) выбрать тип азроотенков (пористые керамические трубы или керамические пластины) в зависимости от возможности поставки их заводами-изготовителями;

4) определить по формуле (9) оптимальный удельный расход воздуха и по принятой площади зоны аэрации (4) рассчитать количество рядов азроотенков. При количестве рядов

азроотенков отличным от разработанных в проекте, произвести проверочный расчет системы воздухопроводов секции азроотенка, откорректировать раскладку азроотенков в коридорах азроотенка и внести изменения в монтажные чертежи.

5) проставить на чертежах абсолютноную отметку, соответствующую отметке лотка Г.0.0;

6) произвести расчет гидравлических потерь напора в азроотенке-смесителе и проставить отметки воды на соответствующих чертежах;

7) произвести пересчет системы пеногашения, если норма расхода воды на пеногашение отличается от 0,06 л/сек. на 1 м²;

8) при отсутствии в стоках пенообразующих веществ исключить из проекта систему пеногашения и пенооградящие конструкции;

9) по таблице №8 подобрать тип камеры распределения активного ила;

10) определить расположение камеры распределения активного ила в плане и, в зависимости от гидравлических потерь в илопроводах, по высоте;

11) для опорожнения верхнего и нижнего каналов оставить те трубопроводы, которые обеспечивают при посадке азроотенков на генплане минимальные расстояния до проектируемой системы опорожнения сооружений на площадке станции очистки сточных вод.

1973	Азроотенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6x5x8 м из сборного железобетона	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист 13-9
------	---	-----------------------	-----------------------------	----------------	--------------

проект
92-2-
арка-лист
ТК-1
И.В. №

Монтажная
Лирицкий
Г.И. Николаев
Руч. Власов
Исполнитель
Степанович
Васильев

ИЗДАНИЕ
Г. Москва

ИЗДАНИЕ
Г. Москва

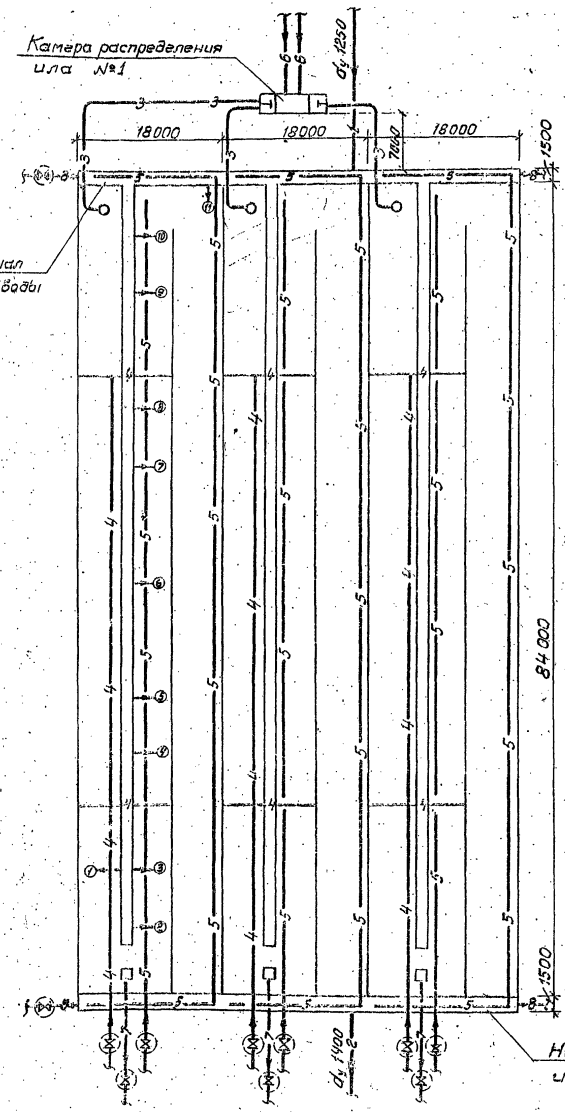


Схема компоновки из 3^х секций

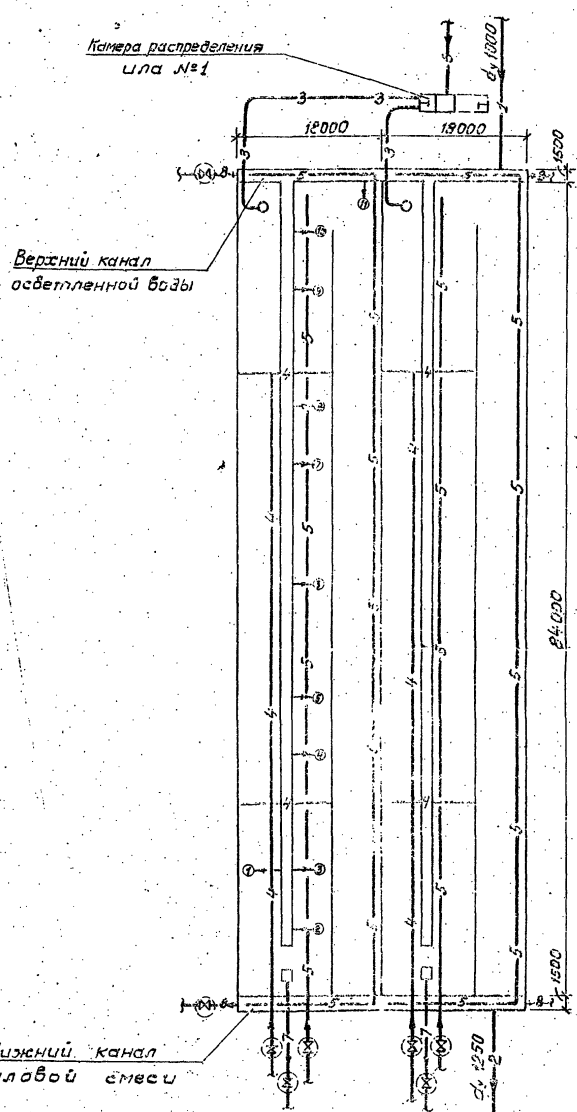


Схема компоновки из 2^х секций

Условные обозначения

- 1— Трубопровод подачи осветленной сточной жидкости.
- 2— Трубопровод отвода иловой смеси на вторичные отстойники.
- 3— Трубопровод подачи циркулирующего активного ила от камеры распределения ила в аэротенк.
- 4— Воздуховоды.
- 5— Трубопровод пеногашения.
- 6— Трубопровод подачи циркулирующего активного ила в камеру распределения ила.
- 7— Трубопровод опорожнения секций аэротенка.
- 8— Трубопровод опорожнения каналов.
- ⊕ Место выпуска осветленной воды в аэротенк.

Примечание

1. Данный лист см. совместно с ТК-2

1973
Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 5,5х3,4 м из серого железобетона

Схемы компоновки из 2^х и 3^х секций

Типовой проект Альбом Лист
902-2-211 VIII ТК-1

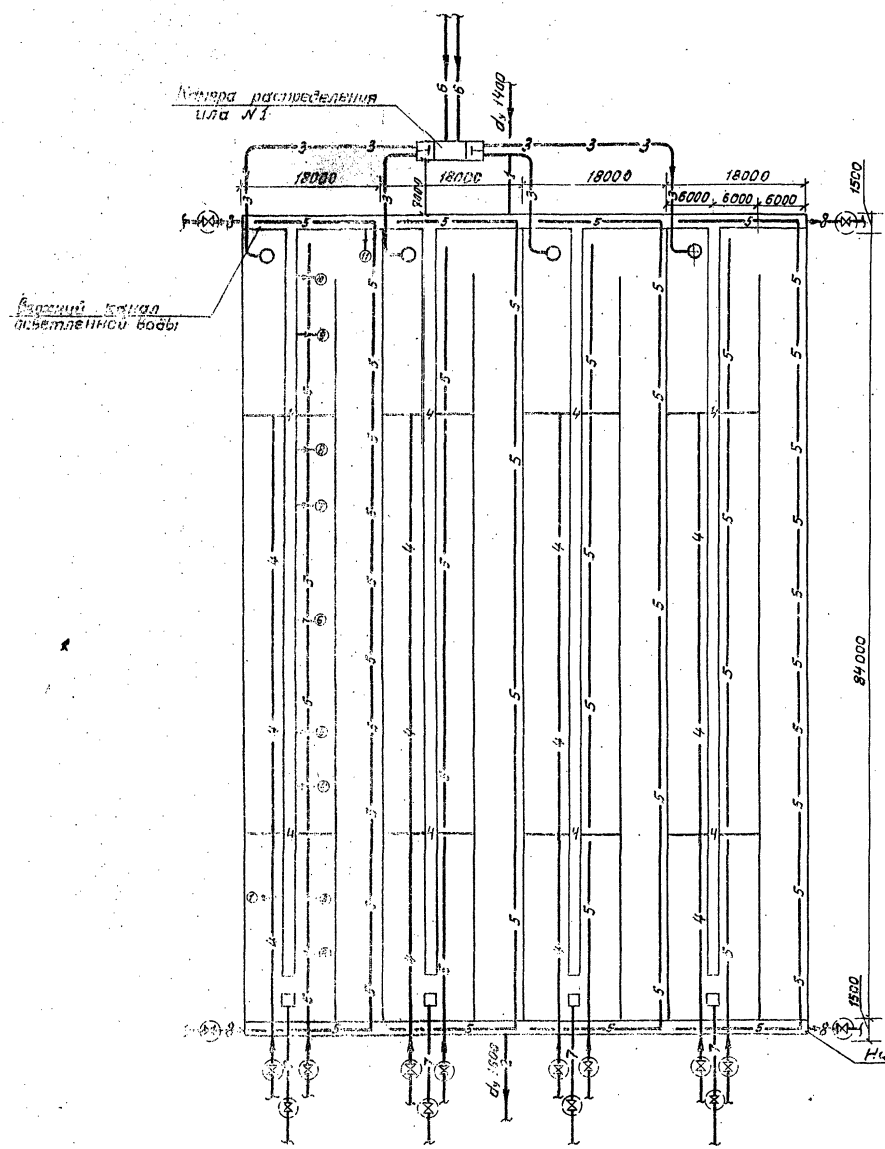


Схема компоновки из 4х секций

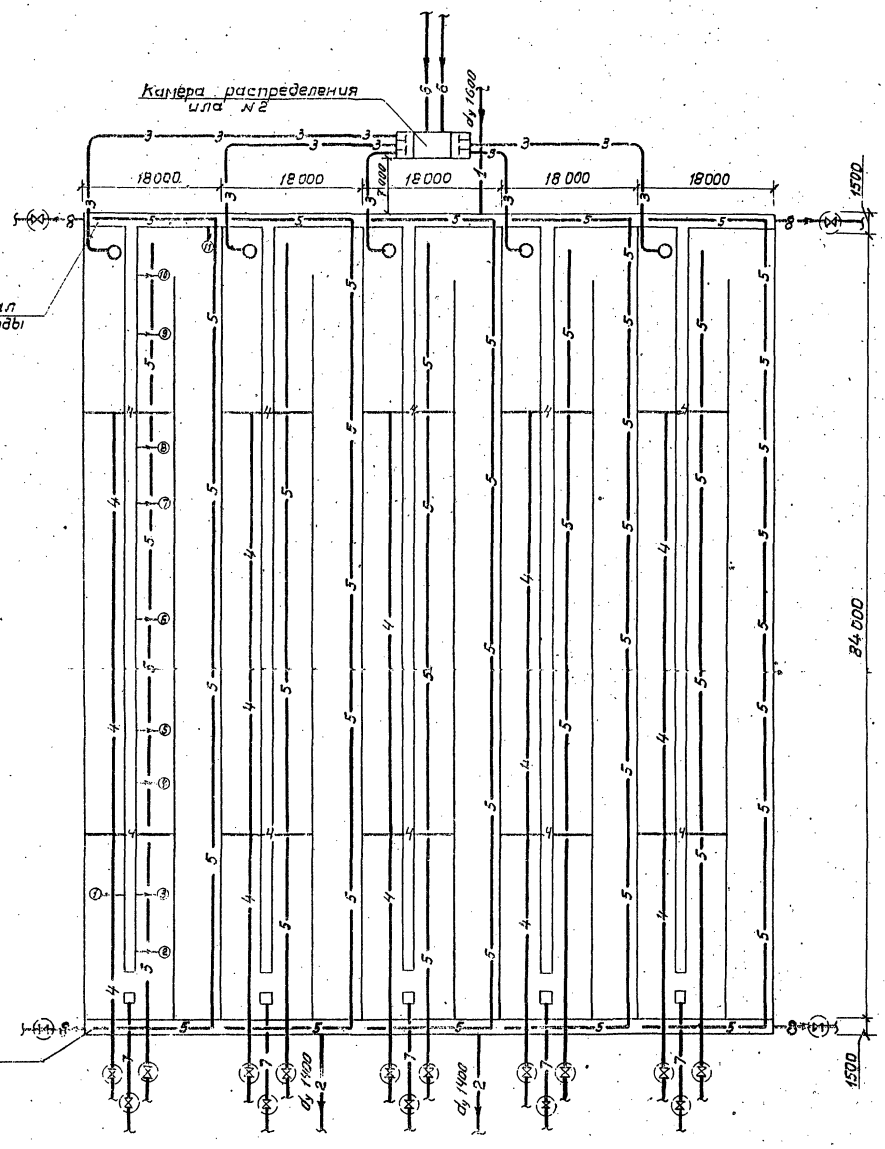
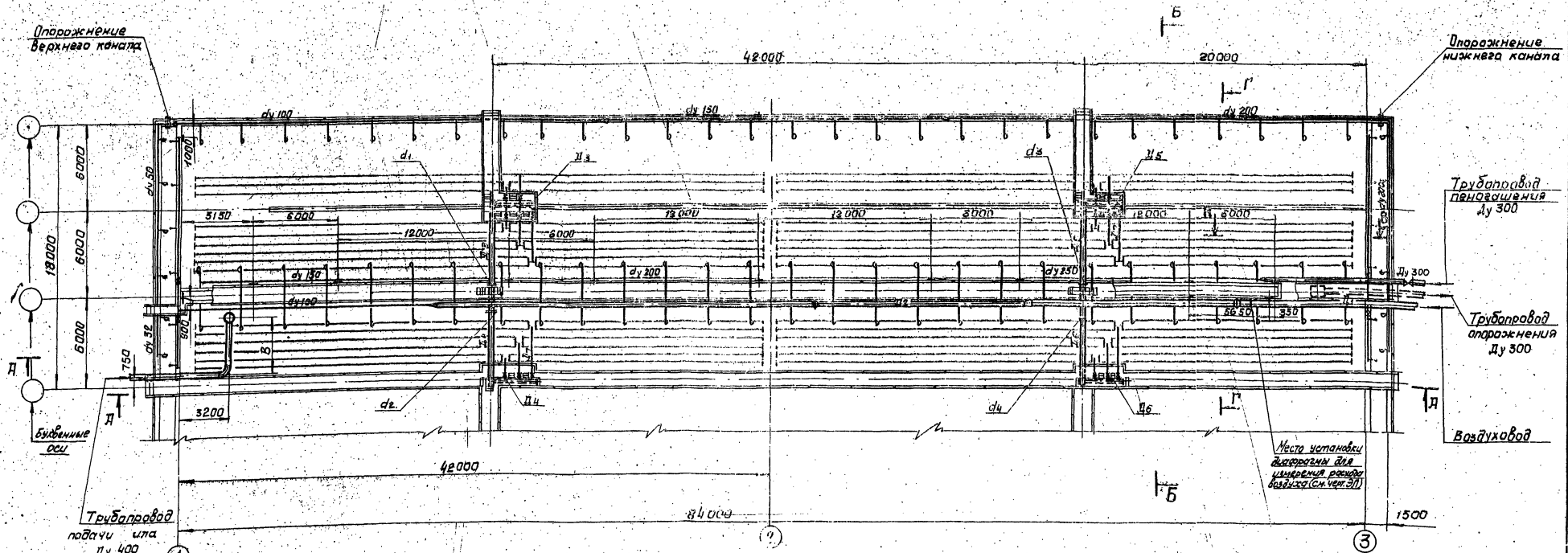


Схема компоновки из 5 секций

Примечания

1. Условные обозначения см. лист ТК-1.
2. Данный лист см. совместно с ТК-1.

1973	Арматурно-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6х5х84м из сборного железобетона	Схемы компоновок из 4х и 5 секций	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТК-2
------	--	-----------------------------------	-----------------------------	----------------	--------------



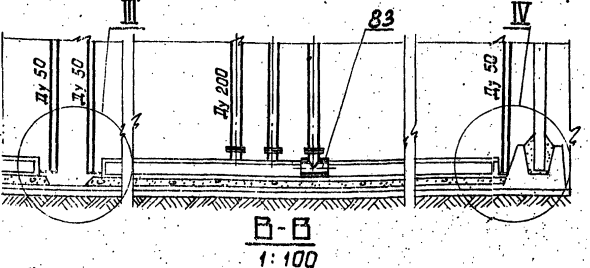
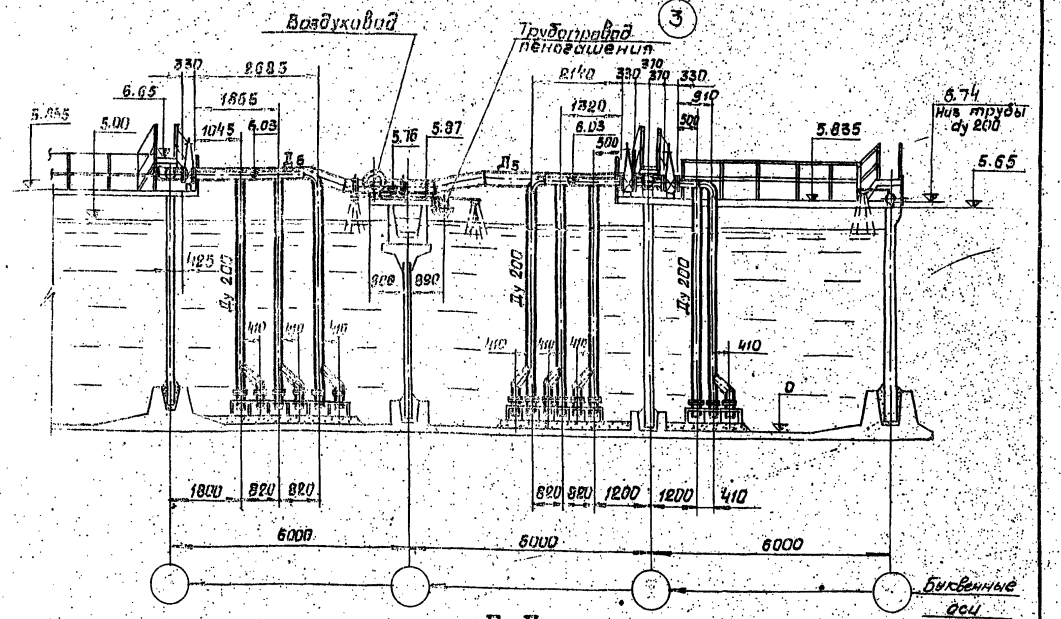
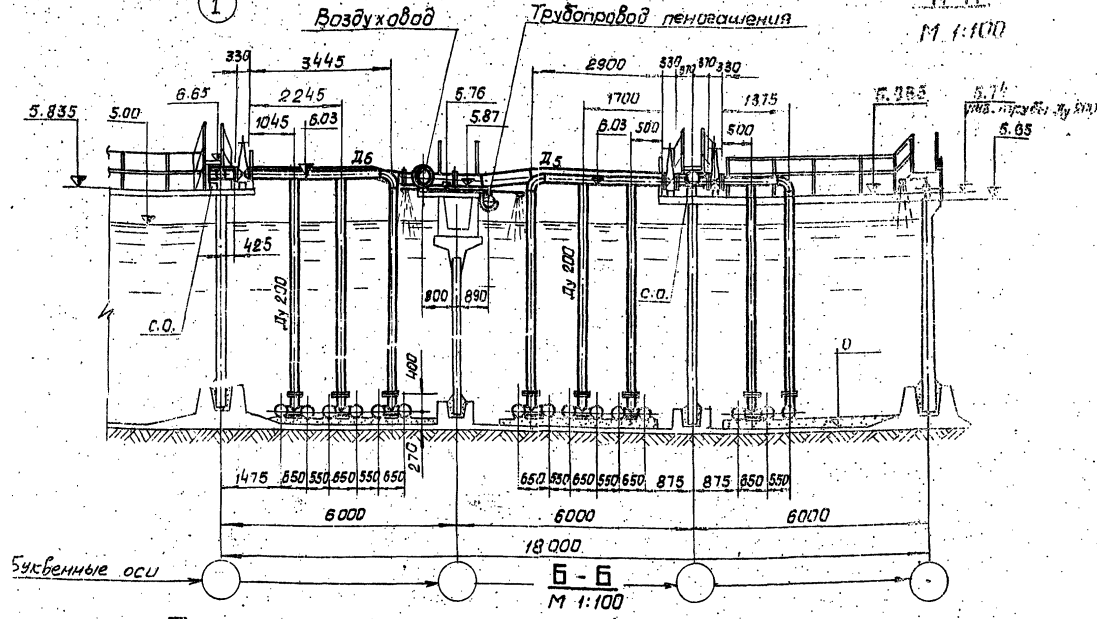
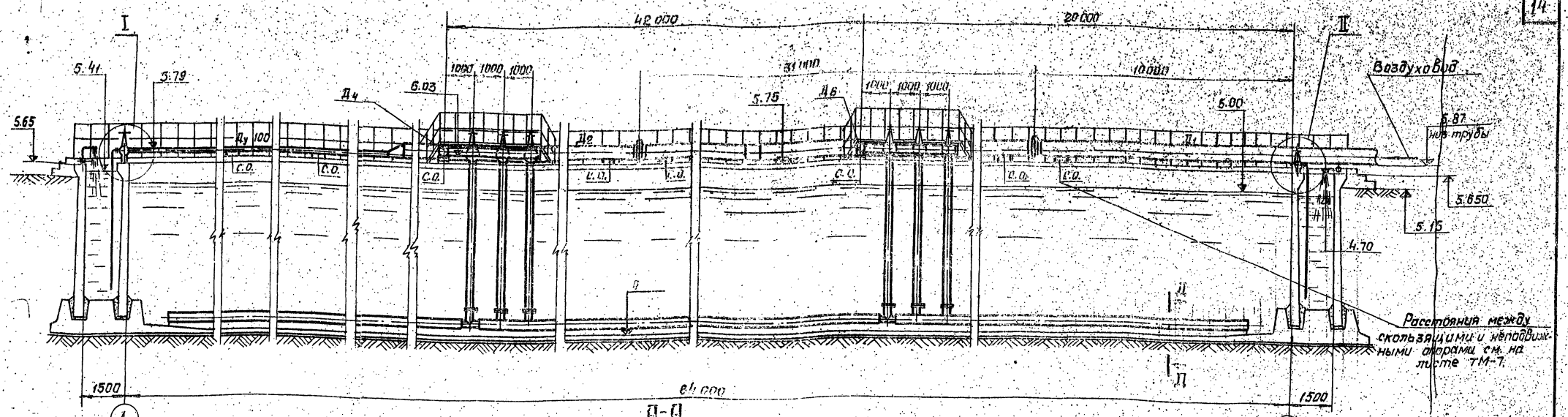
Раскладка воздуховодов и аэраторов для одной секции
М 1:200

Вариант	Кол-во рядов аэраторов	Диаметры воздуховодов						Диаметры диафрагм				Расстояние между рядами аэраторов	
		Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	Д ₆	Д ₇	d ₁	d ₂	d ₃		d ₄
I	5	300	250	200	200	200	200	200	—	93	108	69	2420
II	10	450	300	300	250	250	200	200	—	162	196	150	3430
III	15	500	450	350	300	300	250	200	265	162	—	165	4505

1. Совместно с данным см. листы ТМ-2, 3, 4, 5, 6.
2. Спецификация дана на листах ТМ-17, 18.
3. На монтажных чертежах (листы ТМ-1, 2, 3) показан III вариант аэратенков с пористыми керамическими трубами. Монтаж аэратенков всех вариантов с пористыми керамическими трубами и пластинами производится по схемам-листам ТМ-7-12 совместно с монтажными чертежами.
4. Выбор числа рядов и типа аэраторов (с керамическими трубами и пластинами) производится при привязке.

Проект № 12
 Инженер
 М. С. Сидорова
 Проверен
 А. В. Сидорова
 1973 г.

1973 г.	Аэратенки-смесители трехфазные с размерами корпуса 8*5*81м из сборного железобетона.	I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. План.	Типовой проект 902-2-211	ЛжбОм VIII	Лист ТМ-I
---------	--	--	--------------------------	------------	-----------



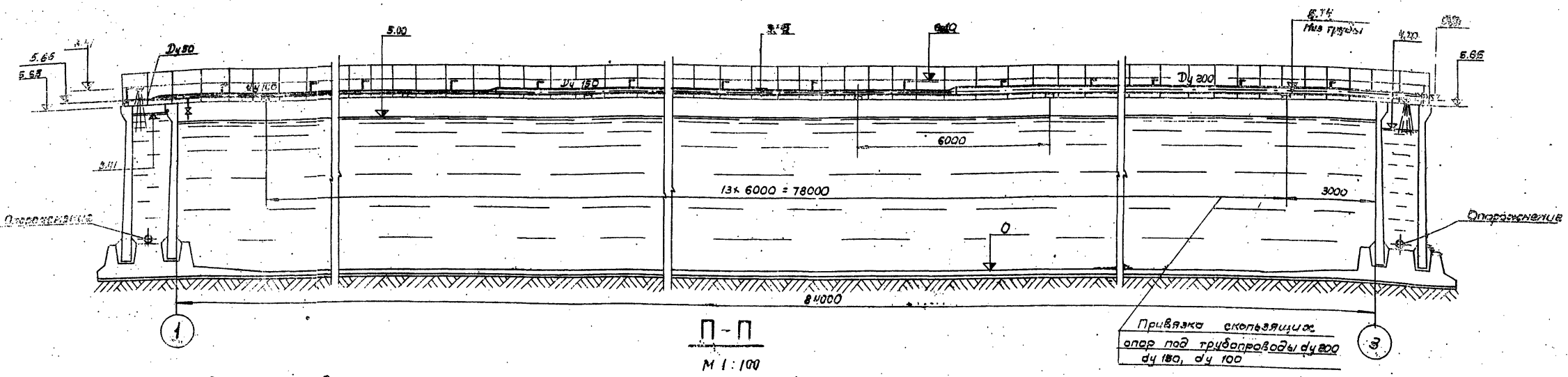
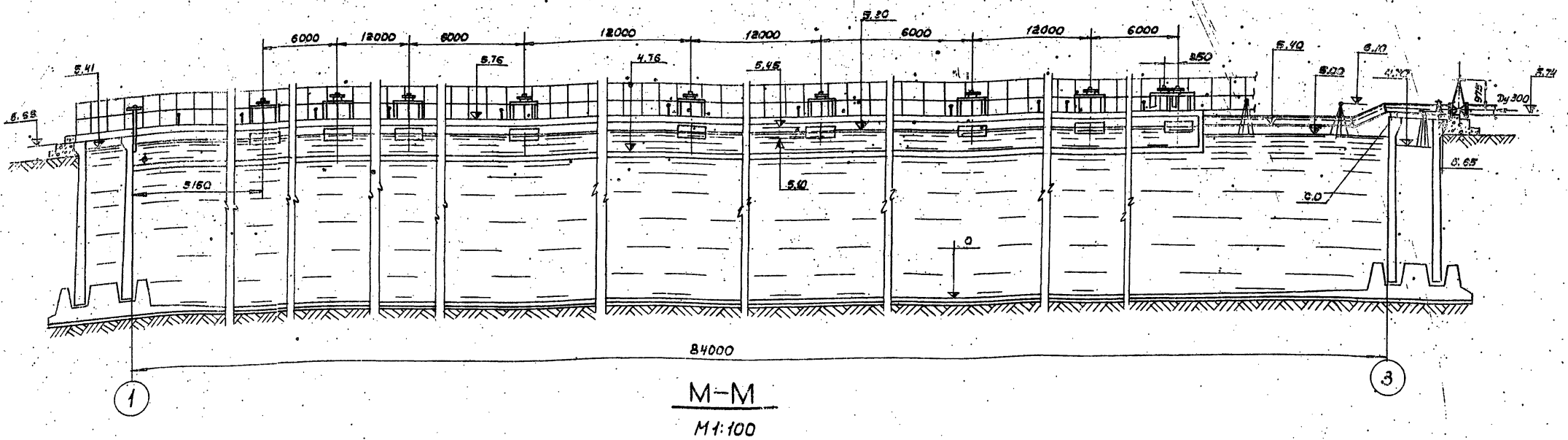
Раскладка аэраторов из пористых керамических пластин

Раскладка аэраторов из пористых керамических пластин

1. Соблюдать с данным см. листы ТМ-1, 3, 4, 5, 6.
 2. СД - скользящая опора.

1973 г.	Каратенки - смонтировать трехкартанный с разворотом картера 6x5x6 м из сборного железобетона	1. 1. III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. Разрезы.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VII	Лист ТМ-2
---------	--	---	-----------------------------	---------------	--------------

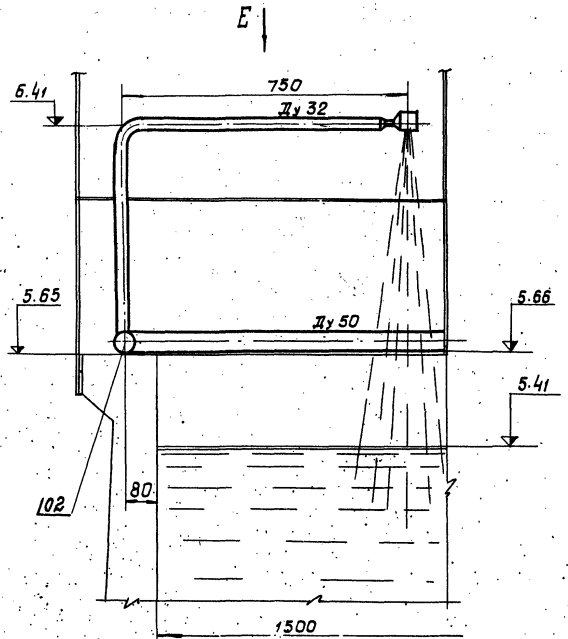
16092



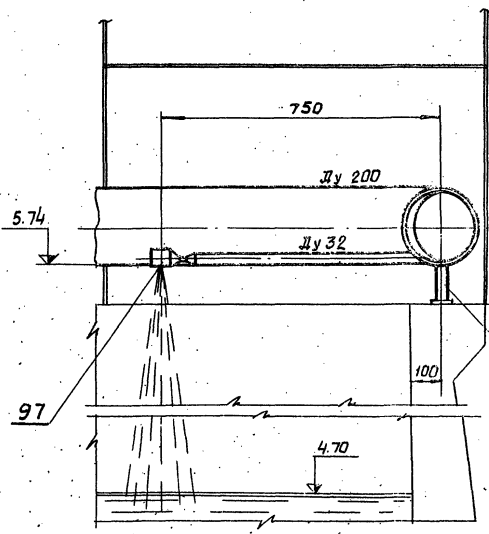
Совместно с данным см. листы ТН-1,2,4.

1973 г.	Язратемки-светители трехкоридорные с размерами коридора 6х5х4м из сборного железобетона.	Трубопровод пеногашения. Монтажный чертеж. Разрезы.	Типовой проект 902-2-211	Львбдм VII	Лист ТМ-5
---------	--	---	--------------------------	------------	-----------

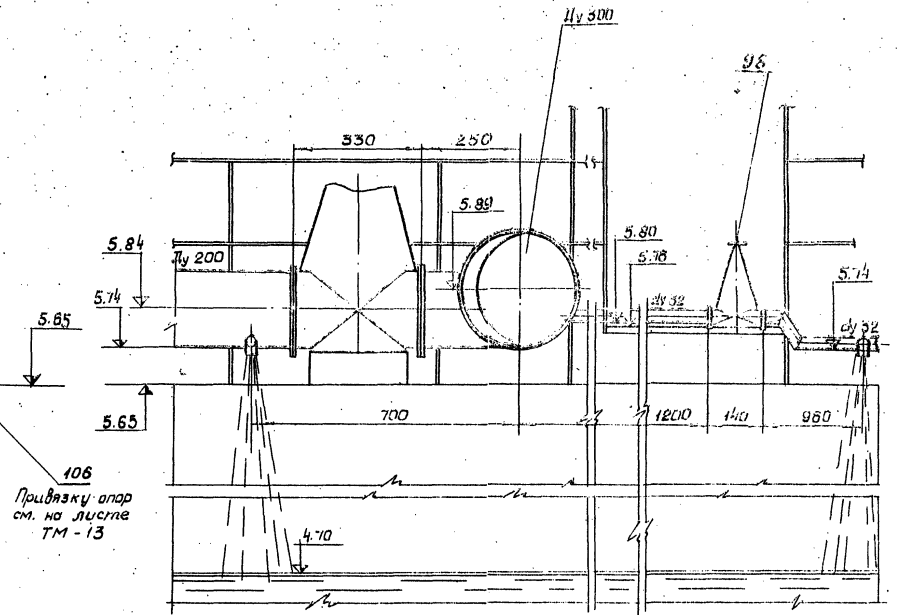
№ 1 от 1973 г.
 Д. И. Спичко
 Р. К. Ермилов
 С. М. Синяков
 г. Москва
 Проект № 902-2-211
 Типовой проект
 № 6
 В. №



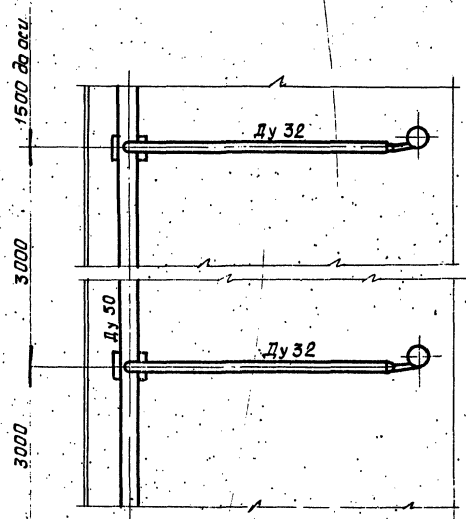
Ф-Ф
М 1:10



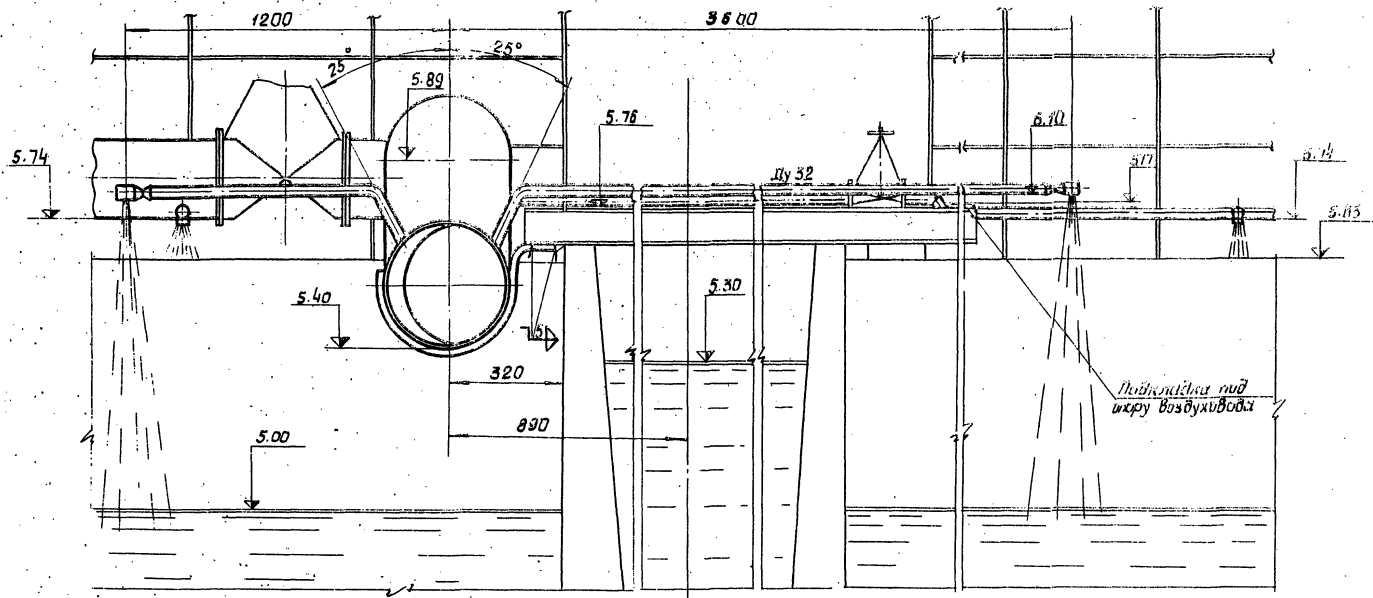
Р-Р
М 1:10



X-X
М 1:10



Вид Е
М 1:10



Е-Е
М 1:10

Буквенная ось

Совместно с данным чертежом см. листы ТМ - 4, 5.

1973 г. Лароутенки - смесители трехкоридарные с размерами коридора 6х6х84м из сварного железобетона

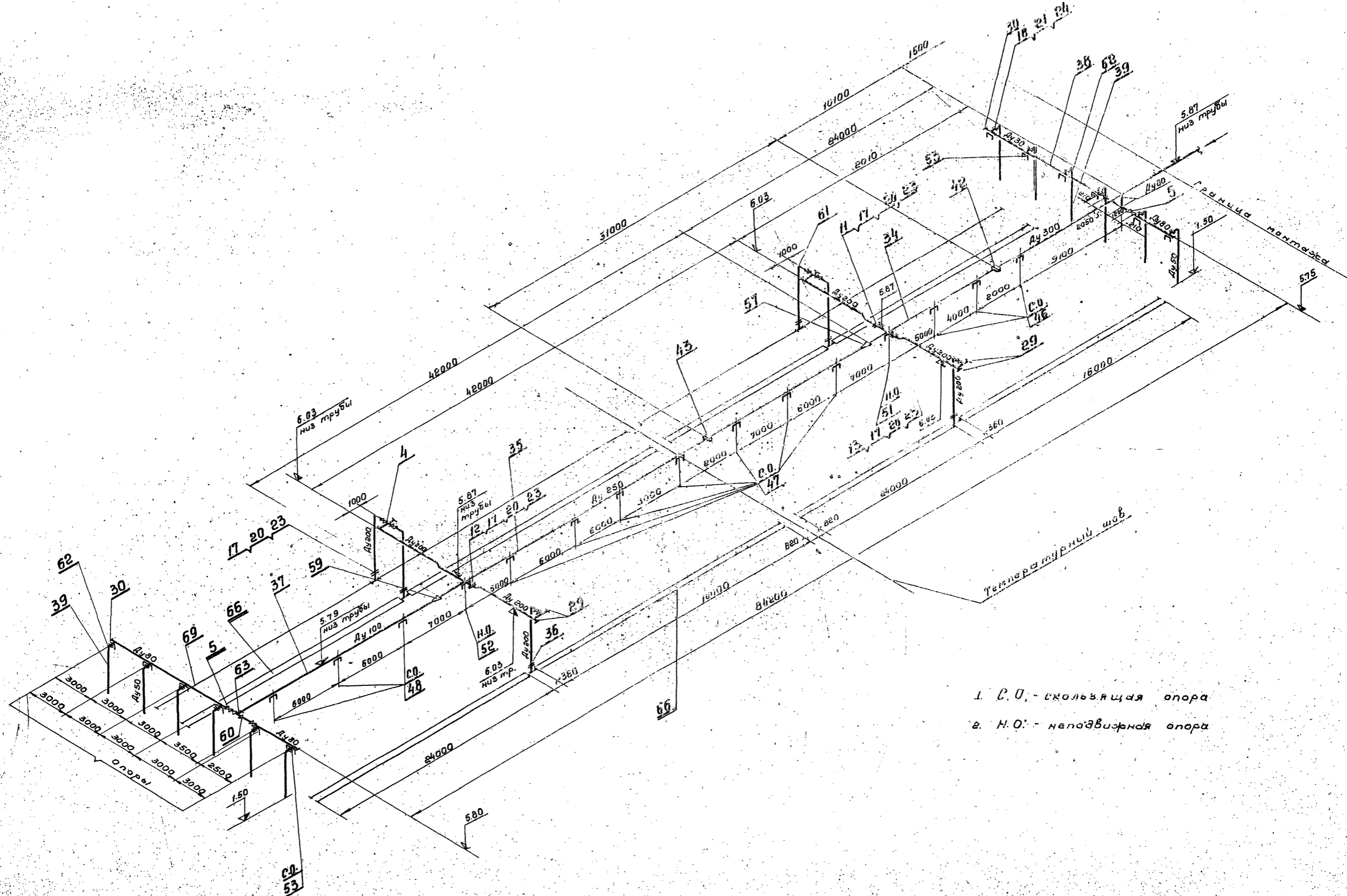
Трубопровод пеноплащения Монтажный чертеж. Узлы.

Типовой проект 902-2-211

Ильбом VIII Лист ТМ-6

№: 77-7
Инв. №:

Исполнитель: И.И. Иванов
Проверил: П.П. Петров
Составил: А.А. Александров
Инженер: А.А. Александров
Ст. инженер: А.А. Александров
Отдел: ИДЗ-3-30-2-3
С-30-34

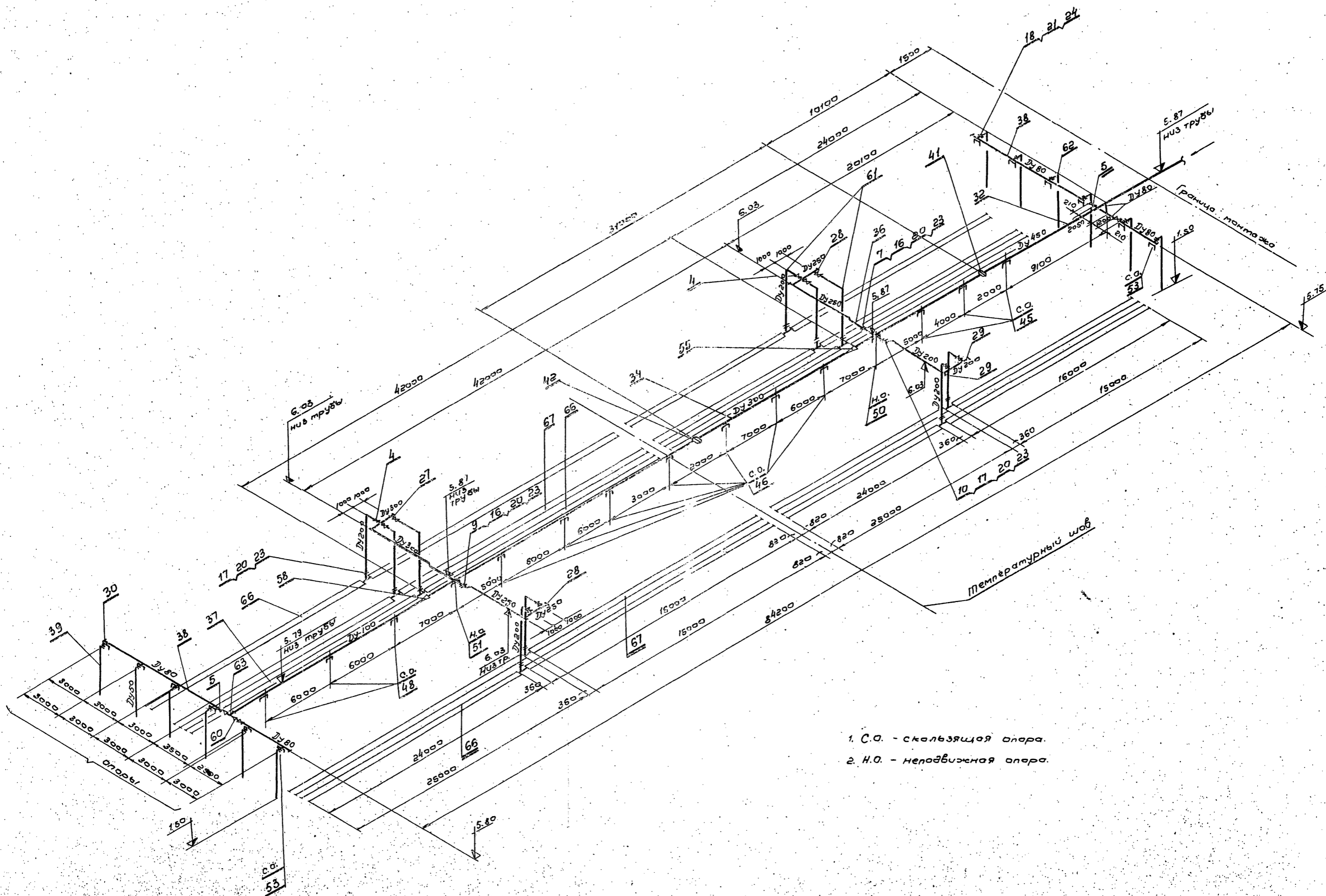


1. С.О. - скользящая опора
 2. Н.О. - неподвижная опора

Листовой проект
 СМЗ-100/100/100/100/100
 А.М. Сидорова

1973г. Аэрогенки - оплотнители трехкоридорные в размерах коридора 6х5х4м из сборного железобетона	Вариант I - 5 рядов црательств. Система воздухопроводов и извиторов из паристых керамических труб.	Типовой проект 902-2-2II	Альбом VIII	Лист TM-7
---	--	-----------------------------	----------------	--------------

12792-08 (19)

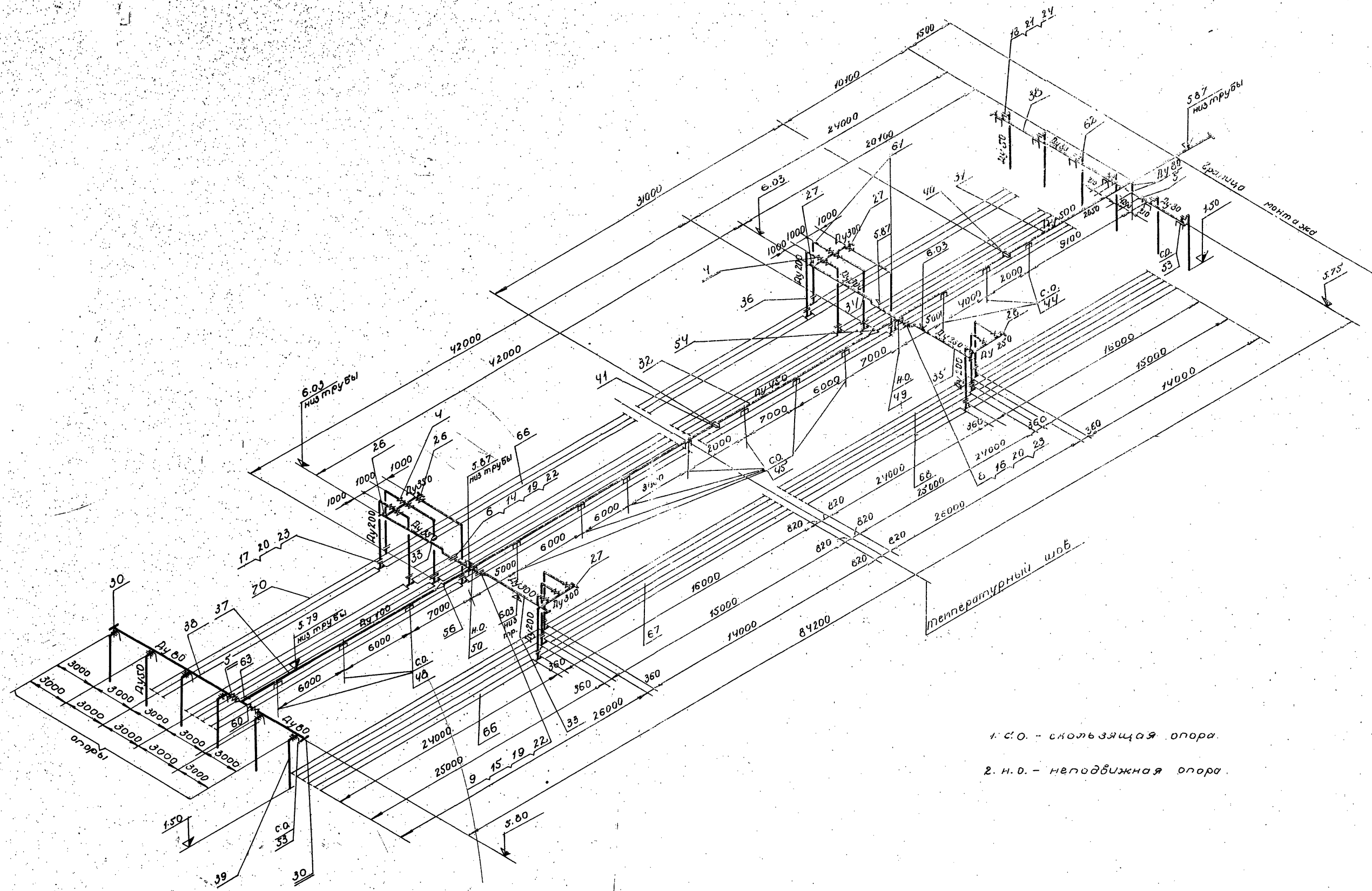


1. С.О. - скользящая опора.
 2. Н.О. - неподвижная опора.

1973г.	Двухрядные - смонтированы трехрядные с размерами коридора 8x3x8.4м. из сборного железобетона.	Вариант II - проект аппаратов. Схема воздухопроводов и аппаратов из паркетных керамических труб.	Милославский проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-8
--------	--	--	----------------------------------	----------------	--------------

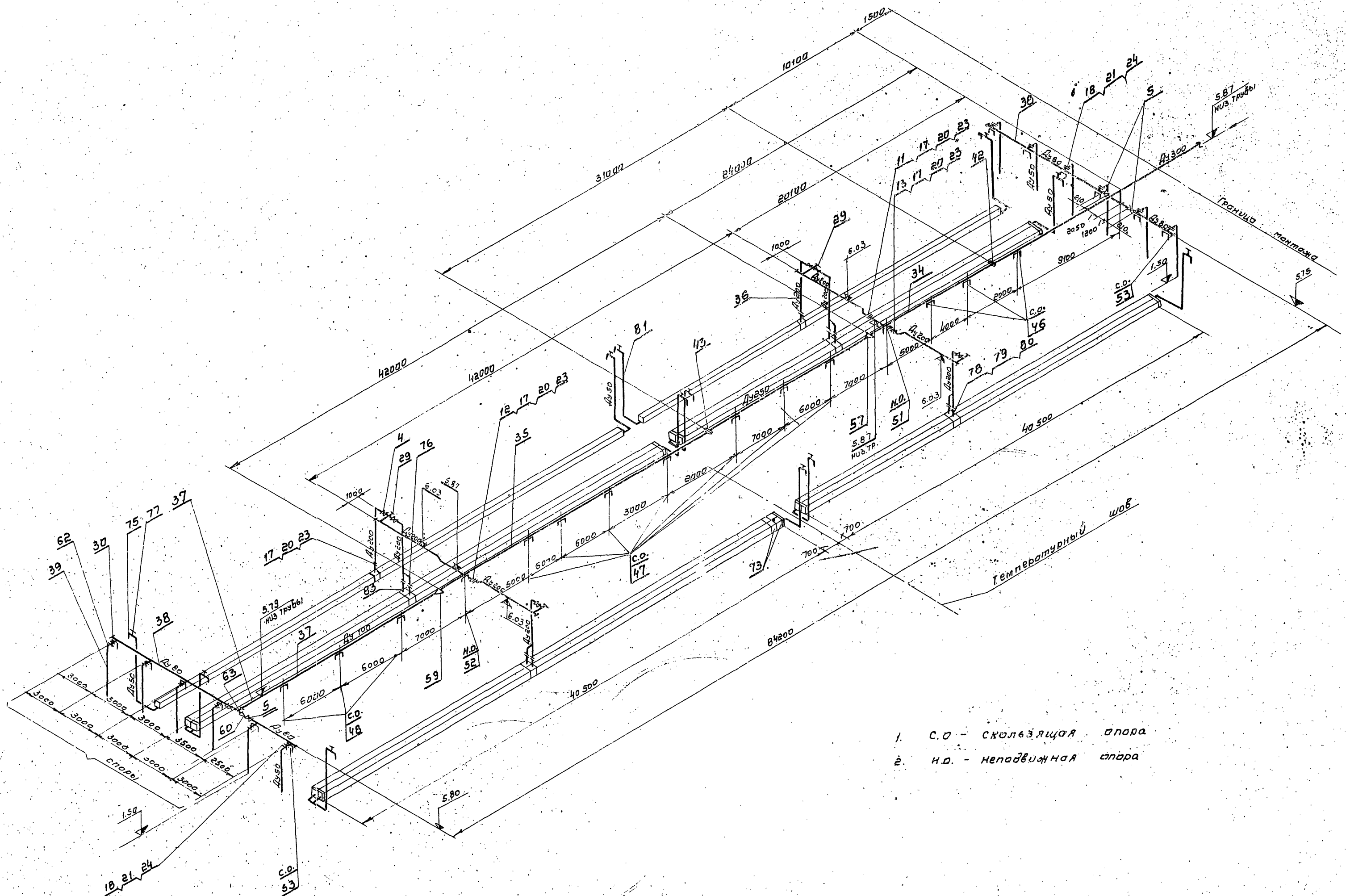
№ 1-9
118.112

Инженер-проектировщик: [Имя]
Специалист: [Имя]
Ст. инженер: [Имя]
1. Москва



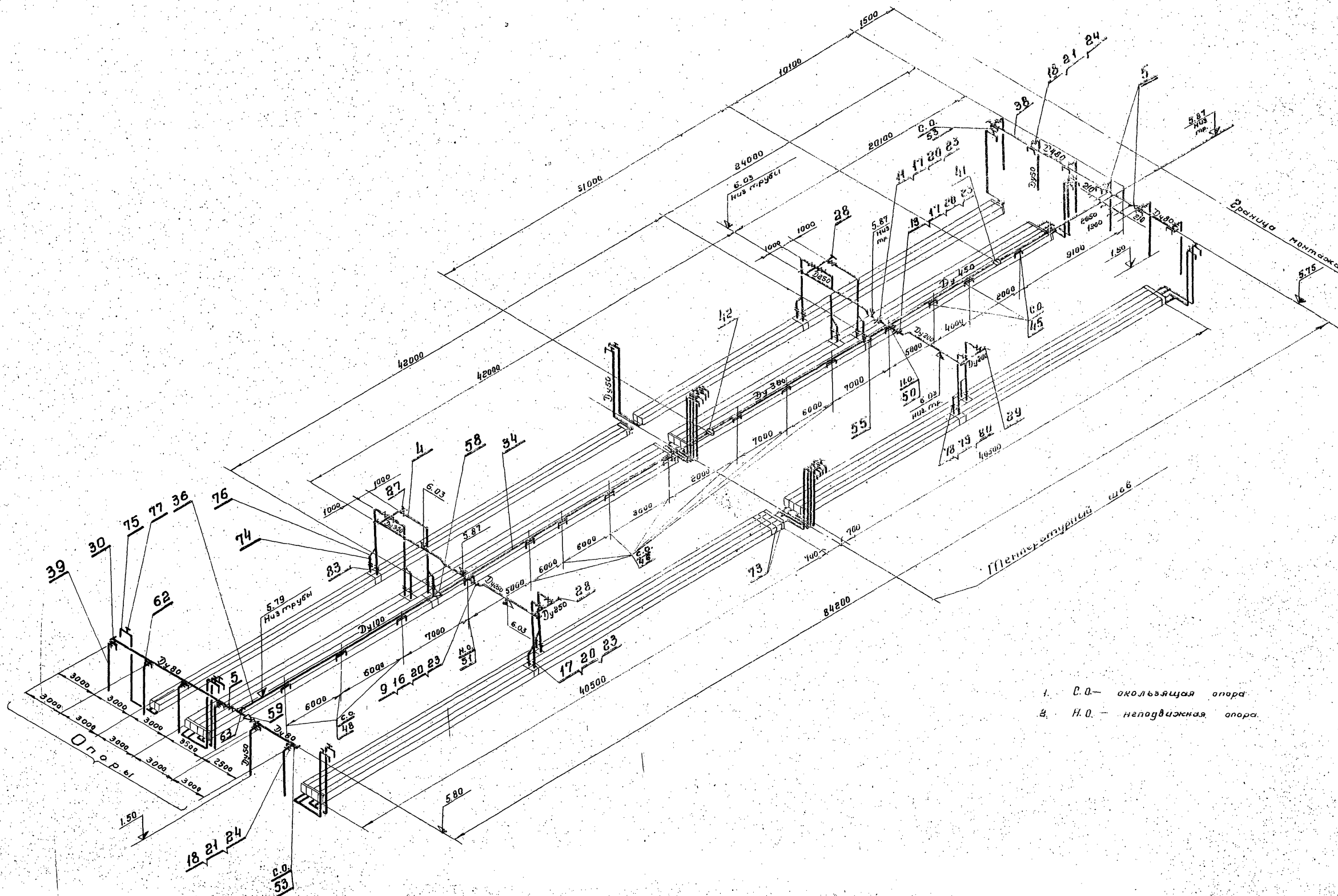
1. с.о. - скользящая опора.
2. н.о. - неподвижная опора.

1973 г.	Аэраторы - смесители трех коридорные с размерами коридора 6x5x84 м. из сборного железобетона	Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздухопроводов и аэраторов из пористых керамических труб.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист TM-9
---------	--	--	--------------------------	-------------	-----------



- 1. С.О - скользящая опора
- 2. Н.О. - неподвижная опора

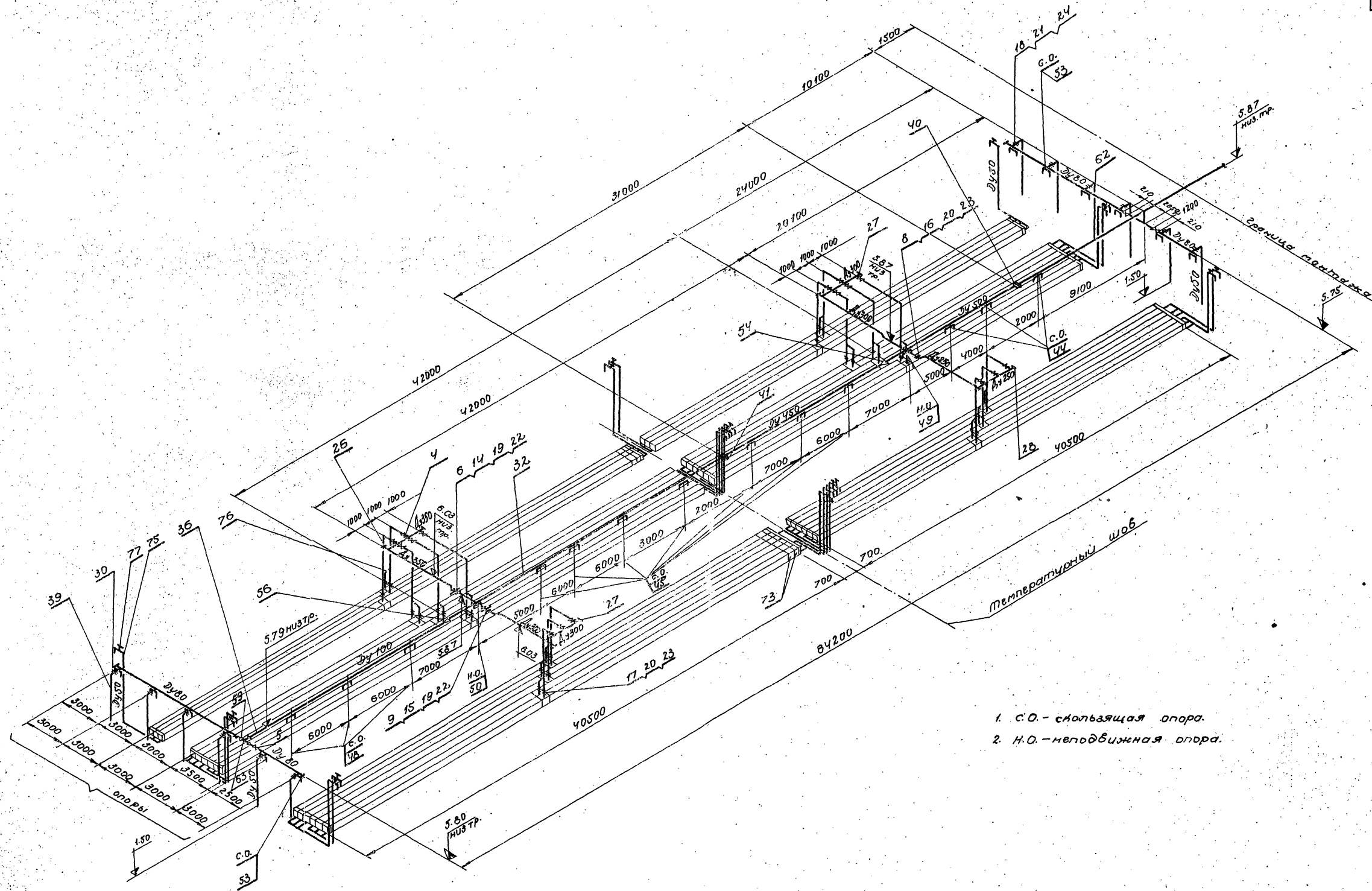
1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 5x5x84м из сборного железобетона.	Вариант I - 5 рядов аэраторов. Схема воздухопроводов и аэраторов из паристых керамических пластин.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-10
--------	--	--	-----------------------------	----------------	---------------



- 1. С.О. — окользкая опора
- 2. Н.О. — неподвижная опора

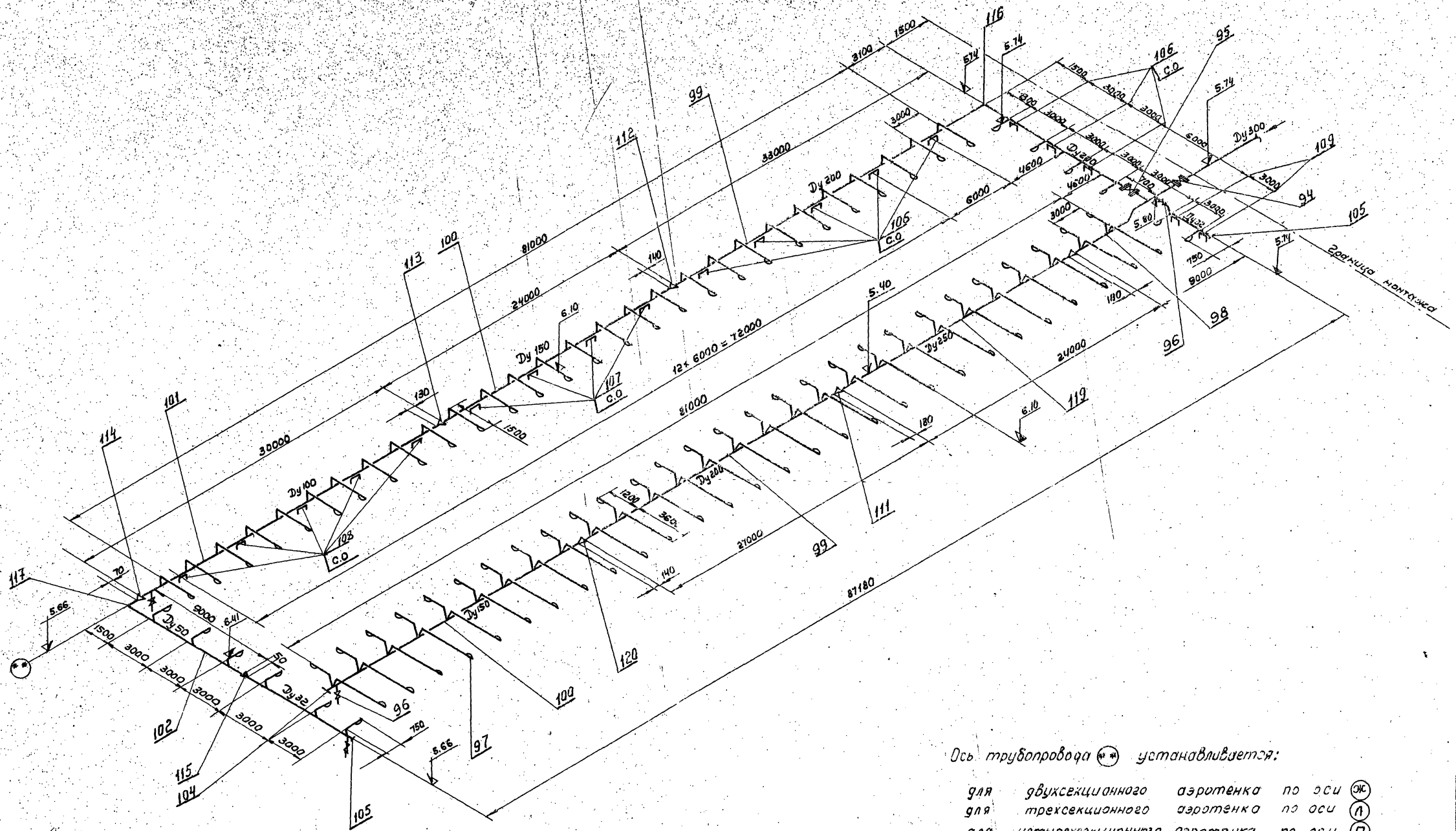
Проект № 502-2-211
 Инженер В.И. Сидоров
 Конструктор В.И. Сидоров
 М. 1973 г.

1973г.	Воротенки — сносители трехкаррирные с размерами карриры БК 3х84м из ибронной нержавеющей стали	Вариант II — 10 рядов Схема воздухоподов и паристых керамических плиток	Типовой проект 502-2-211	Альбом VIII	Лист TM-11 (23)
--------	---	--	-----------------------------	-------------	--------------------



- 1. С.О. - скользящая опора.
- 2. Н.О. - неподвижная опора.

1973	Аэротенки- смесители трехкоридорные с размерами коридора 6x5x84м из сборного железобетона	Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздухопроводов и аэраторов из пористых керамических пластин.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-12
------	--	---	-----------------------------	----------------	---------------

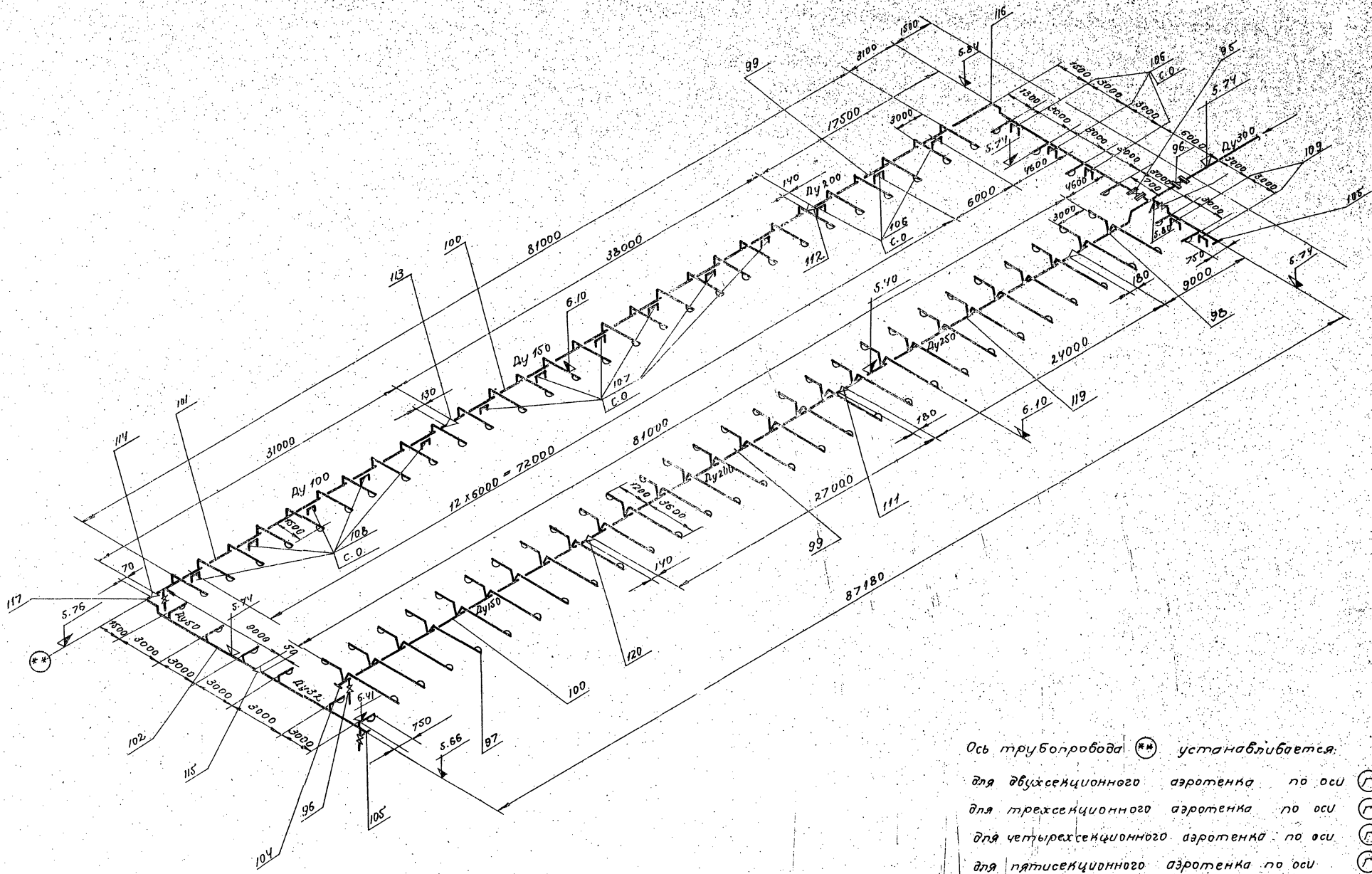


Ось трубопровода \odot устанавливается:

- для двухсекционного аэротенка по оси \odot
- для трехсекционного аэротенка по оси \odot
- для четырехсекционного аэротенка по оси \odot
- для пятисекционного аэротенка по оси \odot

Проект: 1973 г. 11.12.73
 Институт: ЦНИИТЭИ
 Проект: 902-2-211
 Автор: А.И.Сидорова
 Проверка: А.И.Сидорова
 Конструктор: А.И.Сидорова
 М.П.

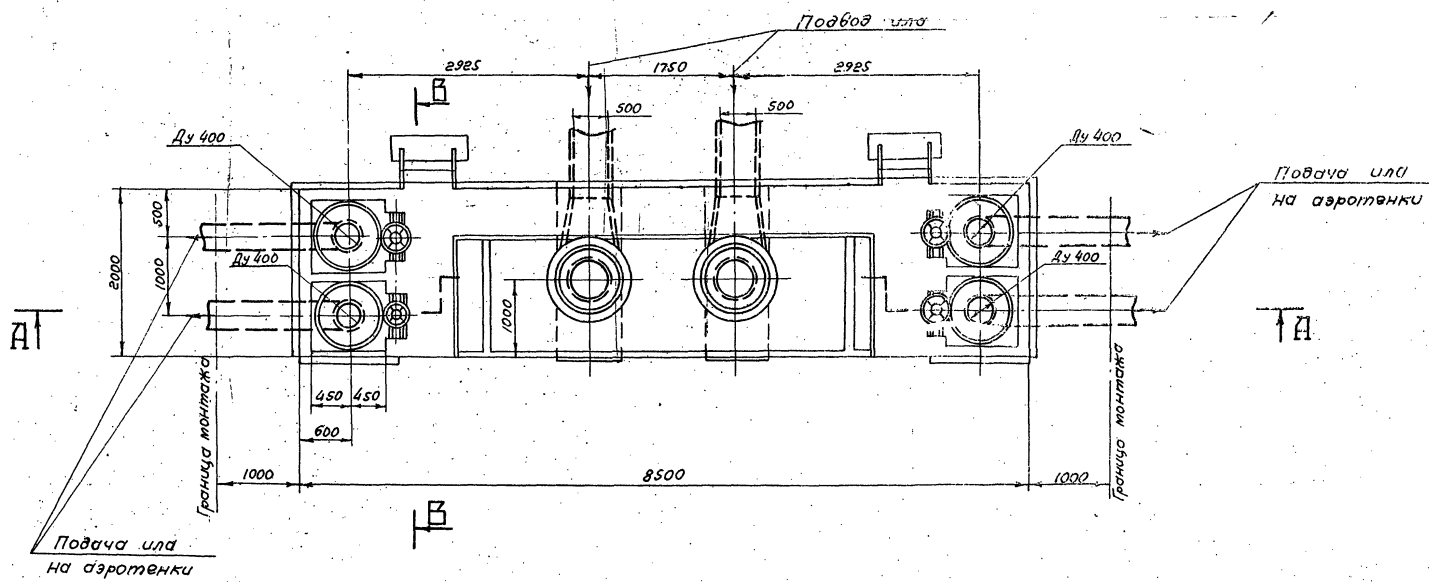
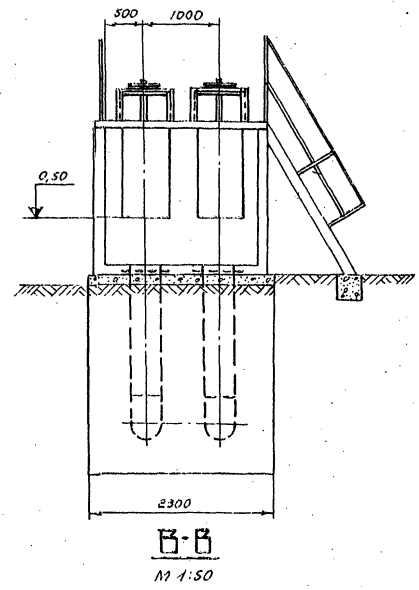
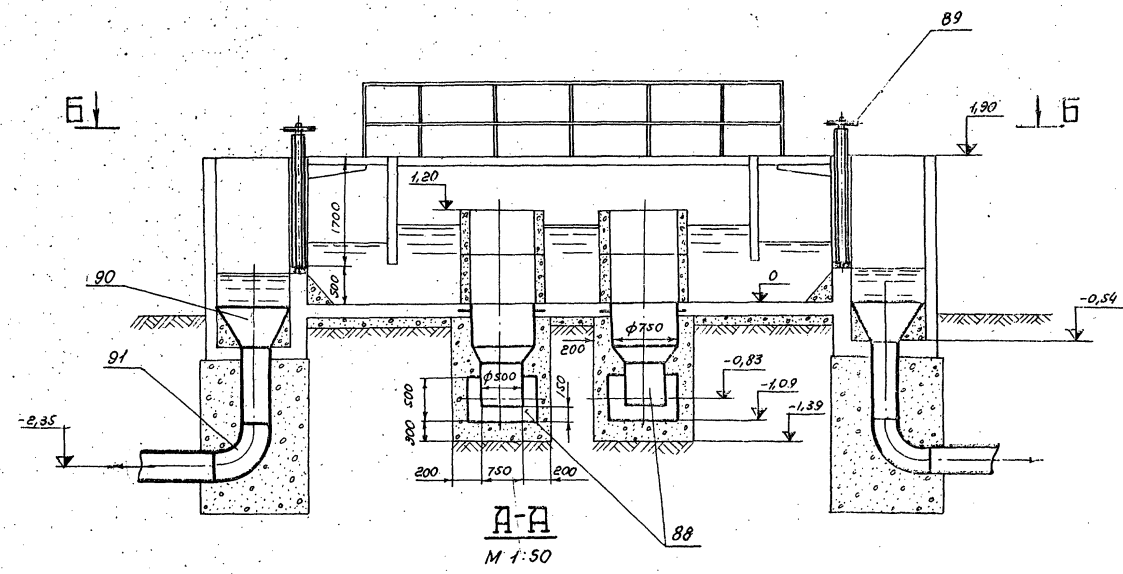
1973 г.	Аэротенки - смесители трехкоридорные с размерами коридора 6x5x84м из сборного железобетона.	Схема №1 трубопроводов пеногашения.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-13
---------	---	-------------------------------------	--------------------------	-------------	------------



Ось трубопровода (**) устанавливается:

- для двухсекционного аэротенка по оси (Г)
- для трехсекционного аэротенка по оси (Г) (Ж)
- для четырехсекционного аэротенка по оси (Г) (Ж) (Л)
- для пятисекционного аэротенка по оси (Г) (Ж) (Л) (Р)

1973	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6 x 5 x 8 м. из сборного железобетона.	Схема №2 трубопроводов леногашения.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-14
------	---	-------------------------------------	-----------------------------	-------------	---------------



План по Б-Б
М 1:50

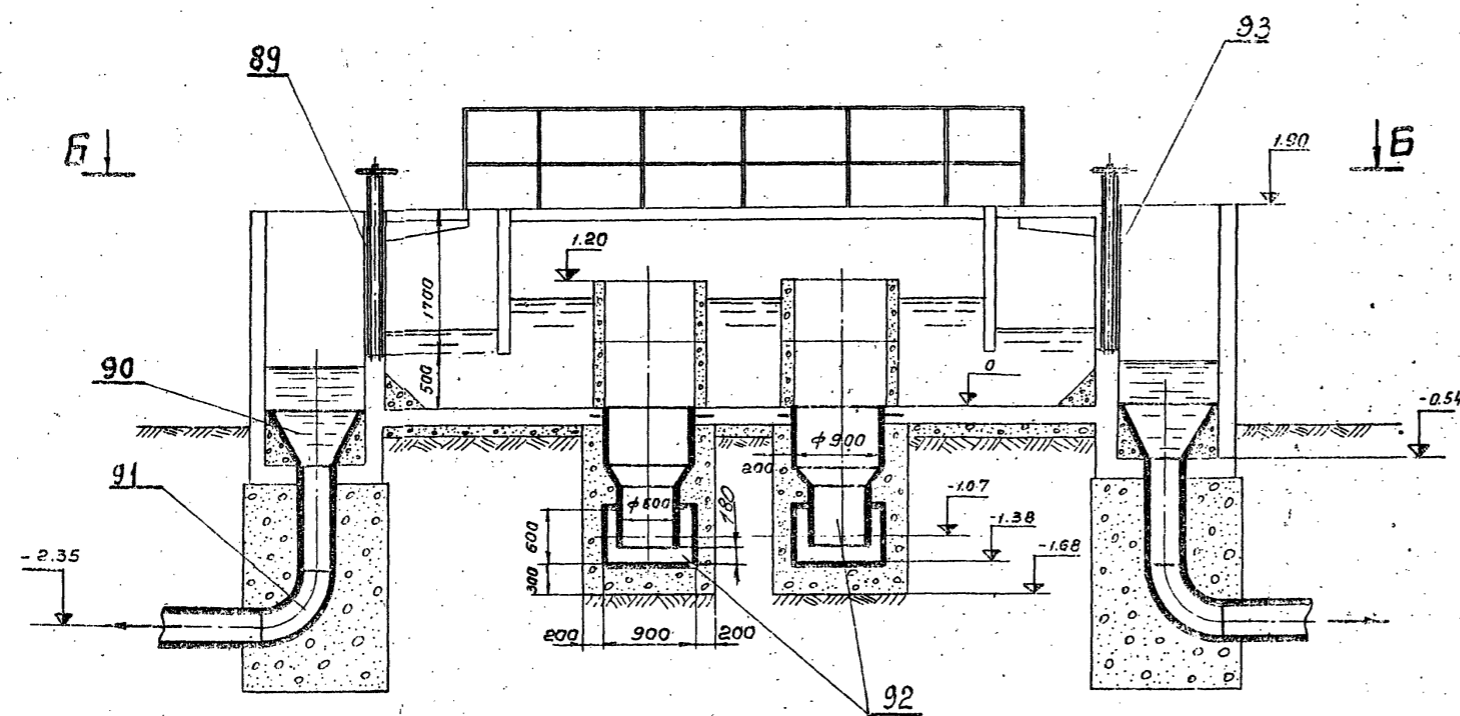
1. Спецификации см. на листе ТМ-17,18.
2. Отметка 0 камеры соответствуют отметка 5,20 аэротенки.

Специальный Махров
Инженер-проектировщик
В.К.П.
г. Москва

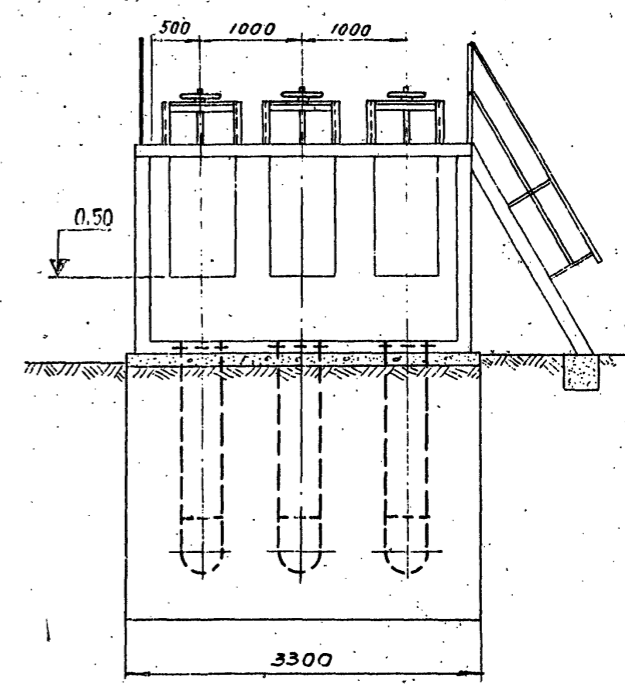
1973 г. Аэротенки-светители
трехкоридорные
с размерами коридора 6x5x84м
из сборного железобетона

Камера распределения ила №1
Монтажный чертеж

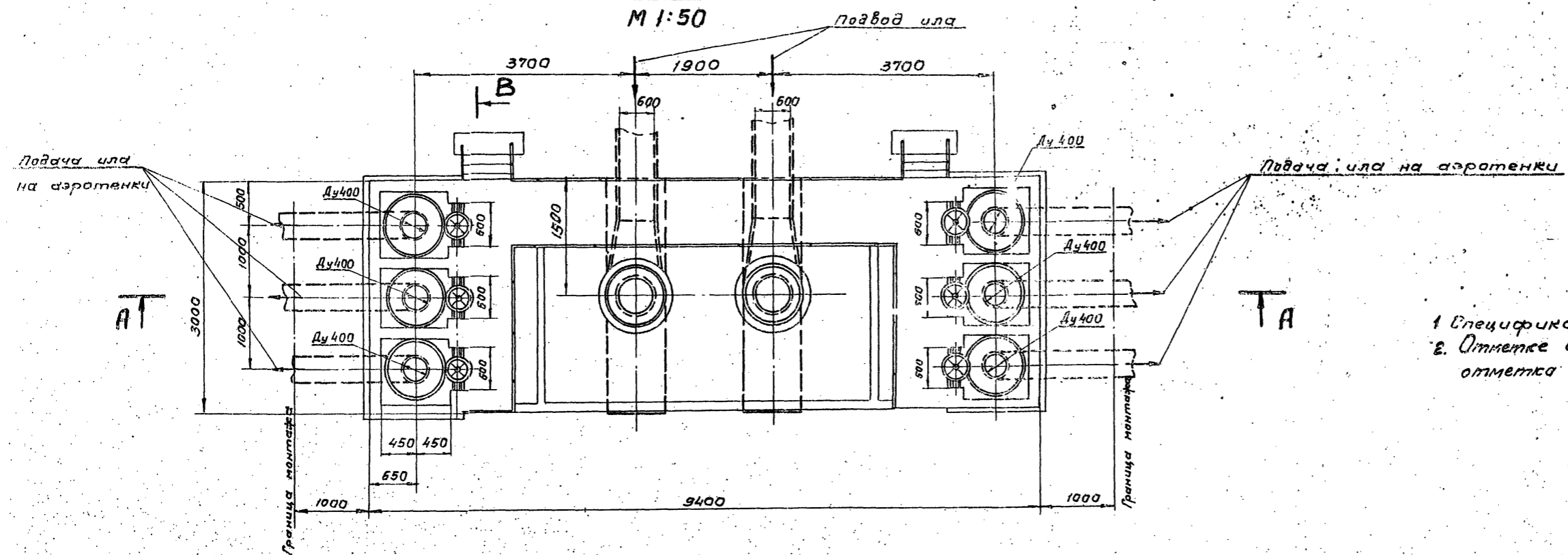
Типовой проект
902-2-211
VIII
Лист
ТМ-15



A-A
M 1:50



B-B
M 1:50



План по Б-Б
M 1:50

1 Спецификацию см. на листе ТМ-17, 18.
2. Отметке А камеры соответствует отметка 5.35

1973г.	Аэроустановки - смесители трехкоридорные с размерами коридора 6x5x8чм из сборного железобетона	Камера распределения ила №2 Монтажный чертеж	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-16
--------	--	--	--------------------------	-------------	------------

68	ТН 25.01.00.0000	БЛОК ПОРИСТЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ М3	шт.	3128,0	—	—	—	—	4	1512,0	Сбор. черт.	В-26/14
67	ТН 25.01.00.0000	БЛОК ПОРИСТЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ М2	шт.	3128,0	—	—	—	—	4	1512,0	Сбор. черт.	В-25/15
66	ТН 25.01.00.0000	БЛОК ПОРИСТЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ М1	шт.	3128,0	4	1512,0	6	1718,0	6	1718,0	Сбор. черт.	В-24/16
ВАРИАНТ С ПОРИСТЫМИ КЕРАМИЧЕСКИМИ ТРУБАМИ												
64	ТН 23.10.20.00	Устройство для измерения расхода в трубопроводе	шт.	48,0	1	48,0	1	48,0	1	48,0	—	—
63	ГОСТ 17376-72	Тройник 100 С 40	шт.	1,2	1	1,2	1	1,2	1	1,2	—	—
62	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 50 С 60	шт.	0,5	12	6,0	12	6,0	12	6,0	—	—
61	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 200 С 82	шт.	14,8	6	88,8	10	148,0	16	236,8	—	—
60	ГОСТ 17378-72	Переход 400х80 С 40	шт.	1,0	2	2,0	2	2,0	2	2,0	—	—
59	ГОСТ 5681-57	Переход косой 250 х 100	шт.	2,8	1	2,8	—	—	—	—	—	—
58	ГОСТ 5681-57	Переход косой 300 х 100	шт.	3,0	—	—	1	3,0	—	—	—	В-120 Б-4
57	ГОСТ 5681-57	Переход косой 300 х 250	шт.	5,5	1	5,5	—	—	—	—	—	В-100 Б-4
56	ГОСТ 5681-57	Переход косой 450 х 100	шт.	10,5	—	—	—	1	10,5	—	—	В-300 Б-4
55	ГОСТ 5681-57	Переход косой 450 х 300	шт.	15,5	—	—	1	15,5	—	—	—	В-400 Б-4
54	ГОСТ 5681-57	Переход косой 600 х 150	шт.	25,0	—	—	—	1	25,0	—	—	В-500 Б-4
53	ТН 25.14.00	Опора под трубу 80	шт.	0,74	12	8,9	12	8,9	12	8,9	—	—
52	МН 4008-63	Опора 273-95	шт.	8,0	1	8,0	—	—	—	—	—	—
51	МН 4008-63	Опора 325-95	шт.	10,29	1	10,29	1	10,29	—	—	—	—
50	МН 4008-63	Опора 490-95	шт.	19,3	—	—	1	19,3	1	19,3	—	—
49	МН 4008-63	Опора 530-95	шт.	20,02	—	—	—	1	20,02	—	—	—
48	МН 4008-63	Опора С-108-95	шт.	0,934	3	2,8	3	2,8	3	2,8	—	—
47	МН 4008-63	Опора С-273-95	шт.	4,72	7	33,0	—	—	—	—	—	—
46	МН 4008-63	Опора С-325-95	шт.	7,5	3	22,5	7	52,5	—	—	—	—
45	МН 4008-63	Опора С-480-95	шт.	11,3	—	—	3	33,9	7	79,1	—	—
44	МН 4008-63	Опора С-530-95	шт.	12,44	—	—	—	3	37,3	—	—	—
43	МН 2894-63	Компенсатор 1-250-1Д	шт.	29,2	1	29,2	—	—	—	—	—	—
42	МН 2894-63	Компенсатор 1-300-1Д	шт.	37,4	1	37,4	1	37,4	—	—	—	—
41	МН 2894-63	Компенсатор 1-450-1Д	шт.	64,3	—	—	1	64,3	1	64,3	—	—
40	МН 2894-63	Компенсатор 1-500-1Д	шт.	72,8	—	—	—	1	72,8	—	—	—
39	ГОСТ 3262-62	Труба 50	шт.	42,2	54	228,0	54	228,0	54	228,0	—	—
38	ГОСТ 3262-62	Труба 80	шт.	8,34	35	292,0	35	292,0	35	292,0	—	—
37	ГОСТ 10704-63	Труба 108 х 3	шт.	7,77	20	155,4	20	155,4	20	155,4	—	—
36	ГОСТ 10704-63	Труба 219 х 4	шт.	21,21	65	1378,6	70	1484,0	120	2545,2	—	—
35	ГОСТ 10704-63	Труба 273 х 5	шт.	33,09	42	1387,8	16	528,6	20	661,8	—	—
34	ГОСТ 10704-63	Труба 325 х 5	шт.	39,46	26	1026,0	51	2012,3	20	789,2	—	—
33	ГОСТ 10704-63	Труба 377 х 5	шт.	45,86	—	—	—	10	458,6	—	—	—
32	ГОСТ 10704-63	Труба 478 х 5	шт.	58,33	—	—	—	26	1516,6	42	2049,0	—
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

81	ГОСТ 10704-63	Труба 530 х 5	шт.	61,73	—	—	—	—	26	1605,0	—	—	СТ 3 ГОСТ 380-71	
80	ГОСТ 17379-72	Заглушка 80 С 50	шт.	0,4	4	1,6	4	1,6	4	1,6	—	—	—	
79	ГОСТ 17379-72	Заглушка 200 С 82	шт.	4,1	9	32,8	2	8,2	—	—	—	—	—	
78	ГОСТ 17379-72	Заглушка 250 С 85	шт.	6,0	—	—	4	24,0	2	12,0	—	—	—	
77	ГОСТ 17379-72	Заглушка 300 С 20	шт.	11,6	—	—	2	23,2	4	46,4	—	—	—	
76	ГОСТ 17379-72	Заглушка 350 С 20	шт.	15,1	—	—	—	—	2	30,2	—	—	—	
75	ГОСТ 17379-72	Прокладочный материал	шт.	4,5	1	4,5	1,5	6,75	2	9,0	—	—	РЕЗКА Б=3	
74	ГОСТ 5915-70	Гайка М12, 401	шт.	0,007	48	0,8	48	0,8	48	0,8	—	—	—	
73	ГОСТ 5915-70	Гайка М16, 401	шт.	0,033	48	1,6	128	4,22	140	4,62	—	—	—	
72	ГОСТ 5915-70	Гайка М20, 4,01	шт.	0,06	—	—	—	—	24	1,44	—	—	—	
71	ГОСТ 7798-70	Болт М12 х 40, 56, 01	шт.	0,05	48	2,4	48	2,4	48	2,4	—	—	—	
70	ГОСТ 7798-70	Болт М16 х 70, 56, 01	шт.	0,13	48	6,24	128	16,64	140	18,2	—	—	—	
69	ГОСТ 7798-70	Болт М20 х 80, 56, 01	шт.	0,28	—	—	—	—	24	6,72	—	—	—	
68	ГОСТ 1255-67	Фланец 50-1	шт.	1,04	24	25,0	24	25,0	24	25,0	—	—	СТ 3 ГОСТ 380-71	
67	ГОСТ 1255-67	Фланец 200-1	шт.	4,73	12	56,76	12	56,76	16	75,7	—	—	СТ 3 ГОСТ 380-71	
66	ГОСТ 1255-67	Фланец 250-1	шт.	6,95	—	—	4	27,8	2	13,9	—	—	СТ 3 ГОСТ 380-71	
65	ГОСТ 1255-67	Фланец 300-1	шт.	9,33	—	—	—	—	2	18,6	—	—	СТ 3 ГОСТ 380-71	
64	ГОСТ 1255-67	Фланец 350-1	шт.	10,4	—	—	—	—	2	20,8	—	—	СТ 3 ГОСТ 380-71	
63	ТМ 25.06	Диасфрагма d= 69	шт.	1,64	1	1,64	—	—	—	—	—	—	—	
62	ТМ 25.06	Диасфрагма d= 93	шт.	1,57	1	1,57	—	—	—	—	—	—	—	
61	ТМ 25.06	Диасфрагма d= 108	шт.	1,48	1	1,48	—	—	—	—	—	—	—	
60	ТМ 25.06	Диасфрагма d= 150	шт.	1,91	—	—	1	1,91	—	—	—	—	—	
59	ТМ 25.06	Диасфрагма d= 162	шт.	1,84	—	—	1	1,84	1	1,84	—	—	—	
58	ТМ 25.06	Диасфрагма d= 165	шт.	1,79	—	—	—	—	1	1,79	—	—	—	
57	ТМ 25.06	Диасфрагма d= 195	шт.	1,9	—	—	1	1,9	—	—	—	—	—	
56	ТМ 25.06	Диасфрагма d= 265	шт.	1,43	—	—	—	—	1	1,43	—	—	—	
55	30 в 6 др	Защитная решетка Р4 10 Дж 80 с ответными фланцами, крепежными деталями и прокладками	шт.	36,0	4	144,0	4	144,0	4	144,0	—	—	ГОТОВОЕ ИЗДЕЛИЕ	
54	30 в 6 др	Защитная решетка Р4 10 Дж 200 с ответными фланцами, крепежными деталями и прокладками	шт.	144	6	864,0	10	1440,0	16	2304,0	—	—	ГОТОВОЕ ИЗДЕЛИЕ	
53	ТН 25.03.00.000	Затвор - водослив 300 х 350	шт.	7,0	11	77,0	11	77,0	11	77,0	—	—	—	
52	ТН 25.03.00.000	Затвор штурвал 300 х 500	шт.	182,0	1	182,0	1	182,0	1	182,0	—	—	—	
51	ТН 25.04.00.000	Затвор штурвал 300 х 250	шт.	37,0	1	37,0	1	37,0	1	37,0	—	—	ОБОРУДОВАНИЕ ЧЕРТЕЖ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	—	
ММ	П	П	Ед. изм.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Материал	Примеч.
л/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	5	10	15	Кол. в ряду аппаратов в секции азотенка	—	—	—	—	—	—	—

М.П. Г. МОСКВА
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 И. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 С. КОСОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 А. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 М. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 В. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Г. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Д. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Е. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Ж. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 З. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 И. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 К. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Л. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 М. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Н. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 О. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 П. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Р. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 С. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Т. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 У. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Ф. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Х. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Ц. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Ч. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Ш. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Щ. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Ъ. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Ы. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Ь. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Э. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Ю. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 Я. МАКОВ
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- 1. Совместно с данными см. листы ТМ-1÷16
- 2. Подводящий и отводящий трубопроводы в спецификацию не внесены и учитываются при привязке проекта.
- 3. При отсутствии труб нужной толщины допускается их изготовление из листовой стали.

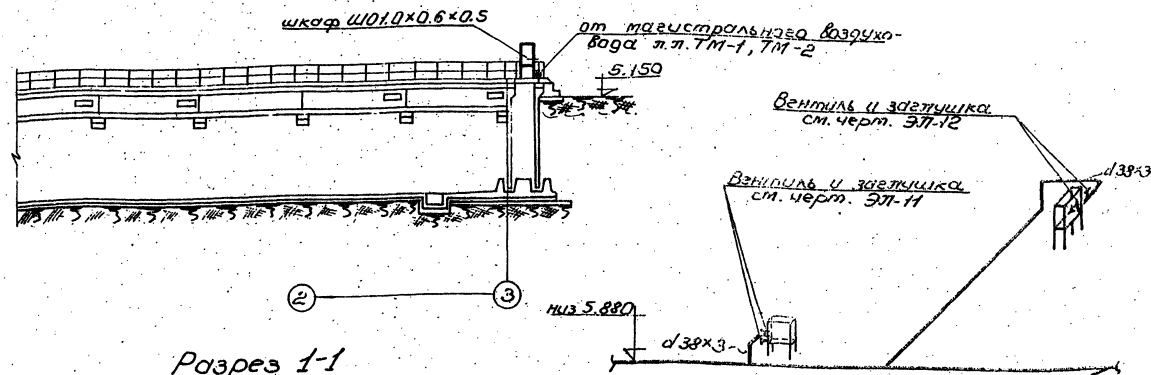
1973
 Азотенки-смесители трехкор-
 дорные с размерами коридора
 6х5х8 м
 из сборного железобетона.

I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов
 аппаратов
 Спецификация оборудования и материалов.

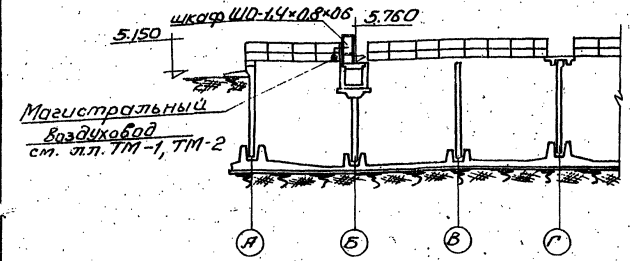
Типовой проект
 902-2-24
 VIII
 Лист
 ТМ-17

119	ГОСТ 10704-63	ТРУБА 273x5	М	24	394	199,0			
118	ТМ 25.12	СКОБА	—	15	250	375,0			
117	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 50 С 32	—	1	0,5	0,5			
116	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 200 С 32	—	1	148	148			
113	ГОСТ 5681-57	Переход косом 50x32	—	1	0,1	0,1	Ст. 3 ГОСТ 380-71	Е=50	δ: 3
114	ГОСТ 5681-57	Переход косом 100x50	—	1	0,7	0,7	Ст. 3 ГОСТ 380-71	Е=70	δ: 3
113	ГОСТ 5681-57	Переход косом 150x100	—	1	2,3	2,3	Ст. 3 ГОСТ 380-71	Е=130	δ: 4
112	ГОСТ 5681-57	Переход косом 200x150	—	2	3,3	7,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	Е=140	δ: 4
111	ГОСТ 5681-57	Переход косом 250x200	—	1	6,0	6,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	Е=180	δ: 4
110	ГОСТ 5681-57	Переход косом 300x250	—	1	7,0	7,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	Е=180	δ: 4
109	ТМ 25.12.00	Опора под трубу 32	—	2	0,3	0,6			
108	МН 4008-62	Опора С-108-9,5	—	5	4,39	4,67			
107	МН 4008-62	Опора С-139-9,5	—	4	4,50	6,0			
106	МН 4008-62	Опора С-219-9,5	—	8	4,19	33,5			
105	ГОСТ 17378-72	Заглушка 32 С 60	—	2	0,25	0,1			
104	ГОСТ 17378-72	Заглушка 150 С 32	шт.	1	1,3	1,3			
103	ГОСТ 3262-62	Труба 32	—	180	2,73	49,4	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
102	ГОСТ 3262-62	Труба 50	—	10	4,22	42,2	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
101	ГОСТ 10704-63	Труба 108x3	—	30	7,77	233,1	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
100	ГОСТ 10704-63	Труба 159x4	—	52	15,3	795,6	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
99	ГОСТ 10704-63	Труба 219x4	—	73	21,2	1590,7	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
98	ГОСТ 10704-63	Труба 325x5	М	10	394	394,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
97	ТМ 25.09.00	Брызгалка ф 19	—	96	0,58	55,7	Сборочный черт. ж		
96	154 8р	Вентиль Ду 32 Ру 10	—	3	2,7	8,1	Готовое изделие		
95	30 ч 6 др	Задвижка Ру 10 Ду 200 с ответными фланцами, крепежными деталями и прокладками	—	1	1440	1440	Готовое изделие		
94	30 ч 6 др	Задвижка Ру 10 Ду 300 с ответными фланцами, крепежными деталями и прокладками	шт.	1	1800	2820	Готовое изделие		
Л.И. п/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Ед. Обв. Масса	МАТЕРИАЛ	Примеч.		
Трубопровод ПЕНОГАШЕНИЕ									

	ГОСТ 10704-63	Труба 426x4	М	4163	30	12490	30	12490	30	12490	30	12490	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
93	Типовой проект № 1239-3.901-2 Вентиль 6	Затвор шитовый 600x900	—	1390	6	2340	6	2340	6	2340	6	2340			
92	ТМ 25.08.00	РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЧАША	шт.	384,0	2	768,0	2	768,0	2	768,0	2	768,0			
КАМЕРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЛА № 2															
91	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 400 С 16	шт.	80,0	10	800,0	10	800,0	10	800,0	10	800,0	Сталь 20 ГОСТ 1050-60		
90		Воронка	шт.	48,0	10	480,0	10	480,0	10	480,0	10	480,0			
89	Типовой проект № 1239-3.901-2 Вентиль 6	Затвор шитовый 600x900	—	1390	4	5560	4	5560	4	5560	4	5560			
88	ТМ 25.07.00	РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЧАША	шт.	292,0	2	584,0	2	584,0	2	584,0	2	584,0			
КАМЕРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЛА № 1															
87	ГОСТ 10704-63	Труба 325x5	М	394	6	238	6	238	6	238	6	238	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
Трубопровод ОПОРОЖНЕНИЯ															
86	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 400 С 16	шт.	80,0	1	80,0	1	80,0	1	80,0	1	80,0	Сталь 20 ГОСТ 1050-60		
85	ГОСТ 10704-63	Труба 426x4	М	4163	7,0	29140	8,0	33260	8,1	33480	8,1	33700	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
Трубопровод ПОДАЧА ИЛА															
84	ГОСТ 7338-65	Прокладочный материал	м²	4,5	1,0	4,5	1,3	6,75	2,0	9,0	2,0	9,0	РЕЗИНА δ: 3		
83	ТМ 25.05.00	Тройник	шт.	16,0	10	160,0	2,0	320,0	3,0	480,0	3,0	480,0	Сборочный черт. ж		
82	ГОСТ 3262-62	Патрубок реверстный Ду 50	м²	1,1	2,0	22,0	4,0	44,0	6,0	66,0	6,0	66,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
81	ГОСТ 3262-62	Труба 50	—	4,22	40	2350	100	422,0	100	422,0	100	422,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71		
80	ГОСТ 5915-70	Гайка М 16 4.01	—	1093	32	1,05	80	2,64	112	4,73					
79	ГОСТ 7193-70	Болт М 16x70.56.01	—	0,13	32	4,16	80	10,4	112	14,66					
78	ГОСТ 1255-67	Фланец 200-1	—	4,73	14	66,2	30	141,9	44	208,1			Ст. 3 ГОСТ 380-71		
77	154 8р	Вентиль Ру 10 Ду 50	—	5,8	12	69,5	20	116,0	20	116,0			Готовое изделие		
76	ГОСТ 17375-72	Отвод 45° 200 С 32	—	7,4	4	29,6	10	74,0	14	103,0			Сталь 20 ГОСТ 1050-60		
75	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 50 С 60	шт.	0,5	48	24	80	40	80	40			Сталь 20 ГОСТ 1050-60		
74	ГОСТ 10704-63	Труба 219x4	М	2121	2,0	4242	3,0	6363	6,0	12716			Ст. 3 ГОСТ 380-71		
73		Пластина керамическая пористая	шт.	5,0	1370	6850,0	2742	13710,0	4110	20550,0			Керамика		
ВАРИАНТ С ПОРИСТЫМИ КЕРАМИЧЕСКИМИ ПЛАСТИНАМИ															
72	ГОСТ 6132-63	Проволока АМ-3	М	3076	560	9,80	1120	19,7	1680	294			Алюминий		
71	ГОСТ 7338-65	Прокладочный материал	м²	4,5	6	27,0	12,0	54,0	18,0	81,0			РЕЗИНА δ: 3		
70	ТМ 25.02.00.00.00	Блок пористый керамический Н 5	—	15630	—	—	—	2	31260				Сбороч. черт. Е=25/15		
69	ТМ 25.02.00.00.00	Блок пористый керамический Н 4	—	15630	2	31260	—	—	—				Сбороч. черт. Е=24/16		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Л.И. п/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	МАТЕРИАЛ	Прим.
КОЛИЧЕСТВО РЯДОВ АРМОТУРОВОЙ СЕТКИ В ПЕРЕКРЕСТИИ															

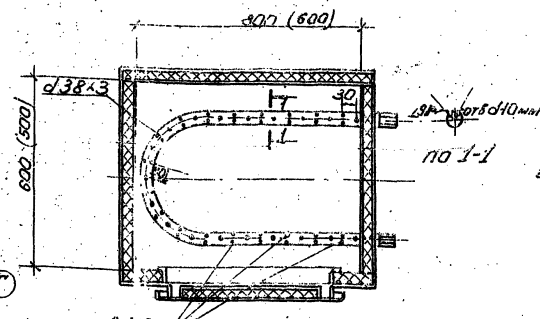


Разрез 1-1



Разрез 2-2

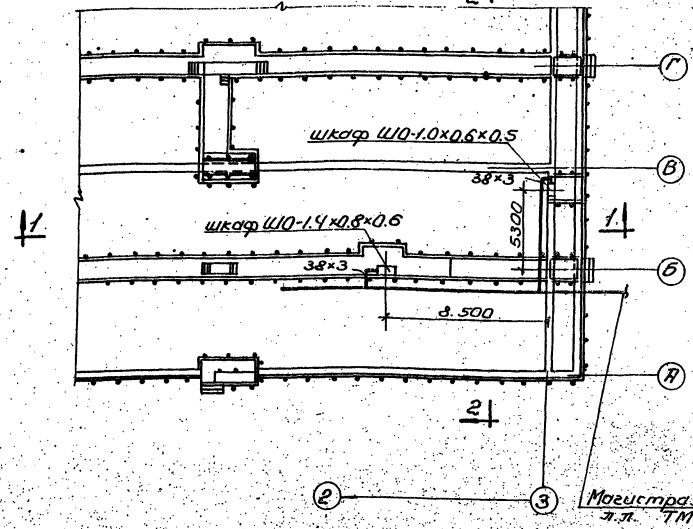
Магистральный воздуховод л.п. ТМ-1, ТМ-2
Схема воздухопроводов



Шкаф 10-1.4x0.8x0.6 (1.0x0.6x0.5)
Планы Разбивка отверстий в змеевике

Таблица 1

t _н	Шкаф 10-1.4x0.8x0.6		Шкаф 10-1.0x0.6x0.5		δ изо-ляция мм
	расход воздуха м ³ /час	количество отверстий φ10мм	расход воздуха м ³ /час	количество отверстий φ10мм	
-40°	57	55	33	32	40
-30°	45	44	26	26	30
-20°	32	31	19	19	30



План на отм. +5.760

Объемы работ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	К-во	Мат. расх.	Вес	Примечание
1.	Трубы стальные электросварные d 38x3	п.м	10	ст.	2.53	ГОСТ 10704-83 ГОСТ-83
2.	Изоляция трубопроводов скорлупами минераловатными на синтетической связке	м ³	0.08	-	-	серия В. 400-4
3.	Покровный слой из стали тонколистовой d=0.8мм	м ²	3.19	ст.	-	-
4.	Окраска масляной краской по лаковому слою	м ²	3.10	-	-	-

Пояснения к проекту.

1. Отопление шкафов КИП-воздушное. Поступление воздуха осуществляется от магистрального воздухопровода секции аэрационки, подогретого воздух на аэрации сточных вод. Воздух, поступающий для отопления, создает внутри шкафа подпор, что обеспечивает защиту аппаратуры от проникновения влаги внутрь.
2. Для выхода воздуха в шкаф в змеевике следует просверлить отверстия φ10мм. На чертеже показана разбивка отверстий в змеевике шкафа 10-1.4x0.8x0.6 для варианта расчетной наружной температуры -40°С. Данные по количеству воздуха, который следует подать к каждому шкафу для его обогрева и количеству отверстий φ10мм, которые следует просверлить в змеевике для разных шкафов и при разных расчетных наружных температурах, сведены в таблицу 1.
3. На данном чертеже приведена схема подвода воздуха к шкафам КИП для 1^{ой} секции аэрационки. Для 2^{ой} и т.д. секций схемы аналогичны.
4. Объемы работ составлены на одну секцию аэрационки. Для двух-пяти секционного аэрационки объем работ следует увеличить соответственно количеству секций.
5. Трубопроводы от магистрального воздухопровода до шкафов 10 изолировать скорлупами минераловатными на синтетической связке с покровным слоем из тонколистовой стали.
6. Размеры в скобках даны для шкафа 10-1.0x0.6-0.5 без скобок для шкафа 10-1.4x0.8x0.6

Проект выполнен в соответствии с требованиями СНиП 41-01-85
 Проектирование систем отопления и вентиляции
 Г. П. Кошкин

1973г.	Аэрационки - стесненные трехкоридорные с размерами коридора 5x5x3	Отопление шкафов КИП жидкотемпературным воздухом. Планы, Разрезы 1-1 и 2-2. Схема воздухопроводов. Разбивка	Технический проект	А.И.Сидорова	Лист 08-1
--------	---	---	--------------------	--------------	-----------