ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-211

Исключен пр. №57 СВХК 26.03.84 г.

АЭРОТЕНКИ-СМЕСИТЕЛИ ТРЕХКОРИДОРНЫЕ С РАЗМЕРАМИ КОРИДОРА 6×5×84м 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, монолитные участки стен камеры 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 1 и 2
Альбом XII – Заказные спецификации

Примененные типовые конструкции
Серия 3.901-8, выпуск 6 – Щитовые затворы 600×900
Серия 3.901-8, выпуск 8 – Щитовые затворы 900×900

Альбом VIII

12792-08
ЦЕНА 1-92

Л. 1-31

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН
Союзводоканалпроект при участии
издания

Утвержден и введен в действие
в/о Союзводоканалниипроект
с 1 апреля 1974 г.
приказ №-9 от 21 января 1974 г.

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

Наименование листов	NN чертежей	NN страниц
1	2	3
Обложка - титульный лист	—	
Содержание альбома	ПЗ-1	2
Заглавный лист	ПЗ-2	3
Пояснительная записка	ПЗ-3÷ПЗ-5	4÷10
Схемы компоновок из 2х и 3х секций	ТК-1	11
Схемы компоновок из 4х и 5ти 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
Трубопровод пеногашения. Монтажный чертеж. Разрезы.	ТМ-5	17
Трубопровод пеногашения. Монтажный чертеж. Узлы.	ТМ-6	18
Вариант I - 5 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб.	ТМ-7	19
Вариант II - 10 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб	ТМ-8	20
Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб	ТМ-9	21
Вариант I - 5 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических пластин.	ТМ-10	22
Вариант II - 10 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических пластин.	ТМ-11	23
Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических пластин.	ТМ-12	24
Схема №1 трубопроводов пеногашения	ТМ-13	25
Схема №2 трубопроводов пеногашения	ТМ-14	26
Камера распределения или №1. Монтажный чертеж.	ТМ-15	27
Камера распределения или №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 воздуховодов. Диаграмма отверстий для выхода воздуха в змеевике шкафа.	ОВ 1	31

1973	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×84м из сборного железобетона	Содержание альбома	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ПЗ-1

12792-08

ЗАГЛАВНЫЙ ЛИСТ

Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м. из сборного железобетона предназначены для биологической очистки невзрывоопасных производственных и смеси производственных и бытовых сточных вод с концентрацией загрязнений по $БПК_{20}$ не более 1000 мг/л.

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

Для подбора типоразмера аэротенка-смесителя при известных продолжительности обработки воды и средне-часовом 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 стандартов	Примечания
ГОСТ 1255-67	Фланцы стальные плоские.	
ГОСТ 3262-62	Трубы стальные водогазопроводные.	
ГОСТ 5915-70	Гайки.	
ГОСТ 7798-70	Болты.	
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	Опоры стальных 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 типоразмеров аэротенков-смесителей.

Продолжительность обработки воды час.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42 м. Средне-часовой расход за время аэрации в м³/час. при количестве секций							Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×60 м. Средне-часовой расход за время аэрации в м³/час. при количестве секций							Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м. Средне-часовой расход за время аэрации в м³/час. при количестве секций							Аэротенки-смесители четырехкорид. с разм. коридора 9×5,2×120 м. Средне-часовой расход за время аэрации в м³/час. при количестве секций						Аэротенки-смесители четырехкор. с размер. коридора 9×5,2×150 м. Средне-часовой расход за время аэрации в м³/час. при количестве секций					
	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8
8	945	1418	1890	2363	2835	3308	3780	1350	2025	2700	3375	4050	4725	5400	1890	2835	3780	4725	5670	6615	7560	8400	11200					10500	14000				
10	756	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	778	1157	1543	1929	2310	2700	3086	1080	1620	2160	2700	3240	3780	4320	4800	6400	8000	9700	11300		6000	8000	10000	12000	14000	
16	473	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	5250	7000	8750	10500	12250	14000
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	4700	6200	7800	9300	10900	12400
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	11200
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 [подпись] /Николаева/.

Примечание:

Типовой проект аэротенков-смесителей четырехкоридорных с размерами коридора 9×5,2×120 м. № 902-2-120/72 — действующий, типовые проекты аэротенков-смесителей четырехкоридорных с размерами коридора 9×5,2×150 м. и трехкоридорных — 6×5×42 м. и 6×5×60 м. будут введены в действие в 1975 г.

1973	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м. из сборного железобетона.	Заглавный лист.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ПЗ-2

12792-08 (3)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общие положения

Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×6×84м предназначены для биологической очистки невзрывоопасных производственных и смеси производственных и бытовых сточных вод с концентрацией загрязнений не более 1000 мг/л.

В проекте разработаны компоновки аэротенков-смесителей из 2^x, 3^x, 4^x и 5^x 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			
		Глубина				При количестве секций			
Длина	Ширина	Рабочая	Строительная			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 аэраторов: пористые керамические трубы 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 заглавном 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:

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

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

$$t_a = \frac{2,5}{a_{авр}^{0,5}} \cdot 0,7\,\frac{L_a}{L_t} \quad \text{час (2)}$$

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

$$\alpha = \frac{a_{авр}}{a_{рег} - a_{авр}} \quad \text{где,}$$

$a_{авр}$ - доза активного ила в собственно аэротенке в г/л;

$a_{рег}$ - доза активного ила в регенераторе в г/л;

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

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

t_p - продолжительность регенерации циркулирующего ила в час:

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

t_o - продолжительность окисления снятых загрязнений в час.

$$t_o = \frac{L_a - L_t}{\alpha \cdot a_{рег}(1-S_л)\cdot P} \quad \text{час (4)},$$

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

P - скорость окисления загрязнений в мг БПК$_{20}$ на 1г беззольного вещества ила за 1 час.

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

При расчете аэротенков для очистки городских сточных вод принимается $a_{рег} = 4$ г/л, $a_{авр} = 1,5$ г/л и P по таблице №5

Таблица №5

L_a мг/л \ t_o час	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 ($t°$) продолжительность аэрации должна быть умножена на отношение $\frac{15}{t°}$.

Объем аэротенка с регенератором определяется по формуле

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

W_a - объем собственно аэротенка в м³;

W_p - объем регенератора в м³.

Объем собственно аэротенка определяется по формуле:

$$W_a = t_a(1+\alpha)\cdot q \text{ м}^3 \quad (5), \text{ где}$$

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 6г-6×84м из сборного железобетона.	Пояснительная записка.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ПЗ-3

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

Объем регенератора определяется по формуле:

$$W_p = t_p \cdot \alpha \cdot q \quad м^3 \quad (6)$$

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

$$t = \frac{L_a - L_t}{a_{ср}(1-S_л)\rho} \text{ час} \quad (7),$$

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

$$a_{ср} = \frac{a_{аэр.} W_a - a_{рег.} W_p}{W} \text{ г/л}.$$

Расход воздуха определяется:

$$Q_в = Д \cdot q \quad м^3/час \quad (8),$$

где $Д$ - удельный расход воздуха,

$$Д = \frac{Z \cdot (L_a - L_t)}{k_1 \cdot k_2 \cdot n_1 \cdot n_2 (C_p - C)} \quad м^3/м^3 \text{ сточной воды} \quad (9),$$

где Z - удельный расход кислорода в миллиграммах на миллиграмм снятой БПК 20, принимается:

для полной биологической очистки - 1.05 мг/мг;

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
J_{max} $\frac{м^3}{м^2}$/час	5	10	20	30	40	50

Примечание: Площадь аэрируемой зоны (f) принимается по площади, занимаемой непосредственно аэраторами. Для аэраторов из пористых керамических пластин и труб просветы между ними до 0,3 м включаются в площадь аэрируемой зоны.

k_2 - коэффициент, зависящий от глубины погружения аэратора h, при $h = 5{,}0$ м $k_2 = 2.92$;

n_1 - коэффициент, учитывающий температуру сточных вод, определяется по формуле.

$$n_1 = 1 + 0.02\,(t_1^\circ - 20) \quad (10), \text{ где}$$

t_1° - среднемесячная температура сточной воды за летний период;

n_2 - коэффициент, учитывающий отношение скорости переноса кислорода в иловой смеси к скорости переноса его в чистой воде.

Для производственных сточных вод n_2 определяется по опытным данным, при отсутствии данных допускается принимать $n_2 = 0.7$.

Для городских сточных вод $n_2 = 0.85$

C_p - растворимость кислорода в воде определяется по формуле:

$$C_p = C_T \frac{10.3 + \frac{h}{2}}{10.3} \text{ мг/л} \quad (11), \text{ где}$$

C_T - растворимость кислорода воздуха в воде в зависимости от температуры

см. таблицу №6 ~

Таблица №6 а

$t^\circ C$	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Q_2 $\frac{мг}{л}$	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 8 мг/л, принимается равной 2 мг/л.

По формуле (9) вычисляется несколько величин $Д$ при различных соотношениях f/F.

Из вычисленных величин $Д$ выбирается оптимальная по технико-экономическим показателям, исходя из получающейся интенсивности аэрации и мощности воздуходувного оборудования.

Интенсивность аэрации вычисляется по формуле:

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

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 $Д$ площади зоны аэрации (f).

Пропускная способность пористых материалов может составлять от 30 до 100 $м^3/м^2$ в час.

Требуемый общий напор воздуха в сети равен:

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

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

$h_м$ - 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 $м^2$ поверхности аэротенка.

Свободный напор у брызгалок системы пеногашения 15-16 м.

Расход воздуха для аэрации каналов принят из расчета 8 $м^3$/час на 1 п.м. канала.

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

Технологическая схема работы аэротенков-смесителей

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

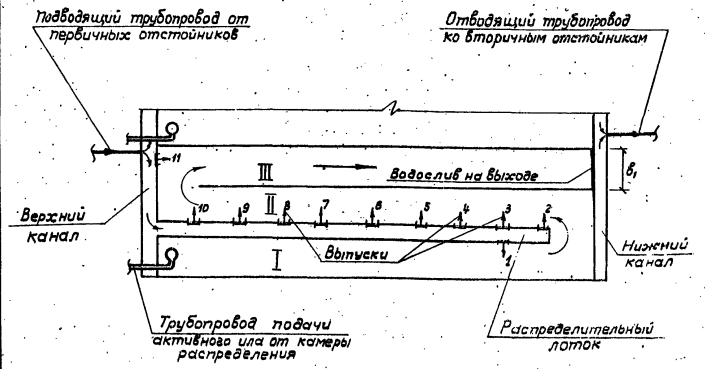


Рис.1. Схема работы секции аэротенка

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 распределительного лотка сточной водой.

Иловая 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 подается 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 В×Н=300×250 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.

Гл. инж. пр-та Никола Гл. инженер проекта Гудковская
Рук. группы Газов
Инженер Гудковская
Нач. отдела Шульман
Нач. сектора Николаева

Пропуск меньших расходов через отверстия регулируется щитовым затвором – водосливом.

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

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

Q_0 – расход сточной жидкости через отверстие, в $м^3/сек$;

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

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

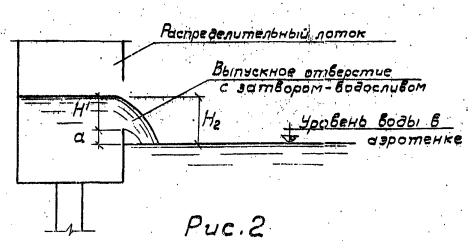


Рис.2

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

Уклон лотка принят равным 0,001.

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

Опорожнение аэротенка

Для опорожнения аэротенка в каждой секции предусмотрен приямок 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 аэротенках-смесителях

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

$$H_{общ} = H_1 + H_2 + H_3$$

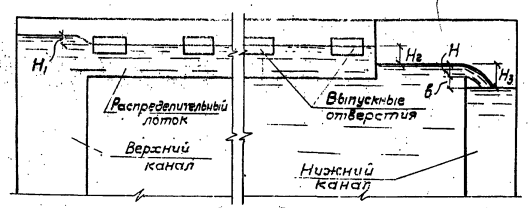


Рис.3.

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

$$H_1 = \zeta \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} \text{ м, где}$$

ζ – коэффициент местного сопротивления, $\zeta = 0,5$;

V – скорость в распределительном лотке в м/сек;

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

$$H_2 = H' + a, \text{ где}$$

a – расстояние от порога водослива до уровня воды в аэротенке в м; $a = 0.10$ м.

H_3 – разность уровней воды в аэротенке и в нижнем канале, в м;

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

$в$ – расстояние от порога незатопленного водослива до уровня воды в нижнем канале в м; $в = 0.10$ м.

H – напор на водосливе в м при выходе смеси из секции аэротенка в нижний канал, определяемый из основного уравнения расхода при истечении через незатопленный водослив с тонкой стенкой

$$H = \left(\frac{Q_{см}}{m \cdot в_1 \cdot \sqrt{2g}} \right)^{2/3}, \text{ где}$$

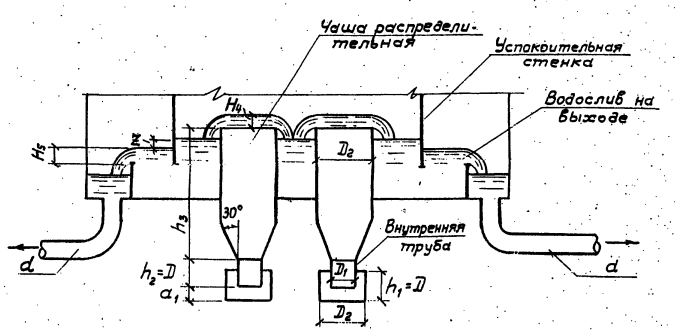
$Q_{см}$ – суммарный расход сточной воды и активного ила в $м^3/сек$;

m – коэффициент расхода; $m = 0.42$;

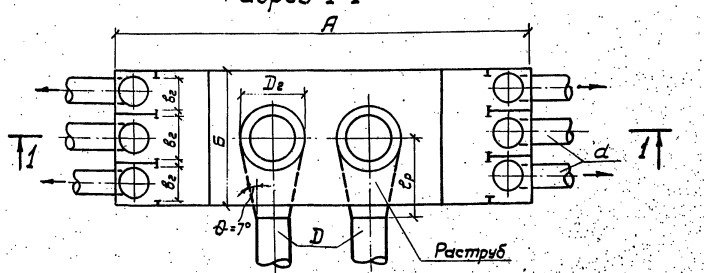
$в_1$ – ширина водослива в м (в проекте ширина водослива принята равной $в_1 = 6.0$ м, см. рис.1).

Камеры распределения ила.

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



Разрез 1-1



План. Рис.4

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 в аэротенке	Расчетный расход активного ила Qила м³/час	№ камеры	Количество камер	Размеры камеры в плане А×Б м	Диаметр подающих трубопроводов d мм	Раструб: Ширина $B_2 = 1.5D$ мм	Раструб: Длина $\frac{B_2 - D}{2 tg \frac{\alpha}{2}}$ мм	Внутренняя труба: Высота круговой отверстия $Q=0.3D$ мм	Внутренняя труба: Диаметр $D_1 = D$ мм	Распределительная чаша: Диаметр $D_2 = 1.5D$ мм	Распределительная чаша: Высота $h_2 = D$ мм	Ширина выходного водослива B_3 мм	Диаметр отводящих трубопроводов d мм
2-4	187-2650	1	1	8,5×2	500	750	1000	150	500	750	1600	600	400
3-6	284-3980	2	1	9,4×3	600	900	1200	180	600	900	1600	600	400

Потери напора на кольцевых водосливах распределительных чаш (H_4) и водосливах на выходе (H_5) определяются по формуле незатопленного водослива с тонкой стенкой

$$H_{4,5} = \left(\frac{q_{4,5}}{m \cdot B_2 \cdot \sqrt{2g}}\right)^{2/3} \text{ м, где}$$

$q_{4,5}$ - расход ила на один водослив (на одну распределительную чашу или один водослив на выходе) в м³/сек;

m - коэффициент расхода, $m = 0.42$;

B_2 - длина водослива в м (для распределительной чаши длина водослива равна $\pi \cdot D_2$).

Подача и распределение воздуха.

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

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

В проекте применены два типа аэраторов:

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

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 фильтровальные:

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 комбинат 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 воздуховодов 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 воздуховодов на них установлены однолинзовые компенсаторы (нормаль машиностроения МН 2394-62).

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

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

Типовой проект 902-2-211 Альбом VIII Лист 113-7

Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м из сборного железобетона. 1973 г.

Пояснительная записка

Госстрой СССР Союзводоканалпроект г. Москва
Гл. инж. Гудковская
Инженер Гудковская
Рук. бригады Азгель А
Гл. инж. пр-тя Николаева
Нач. отдела Мирошенко

12792-08

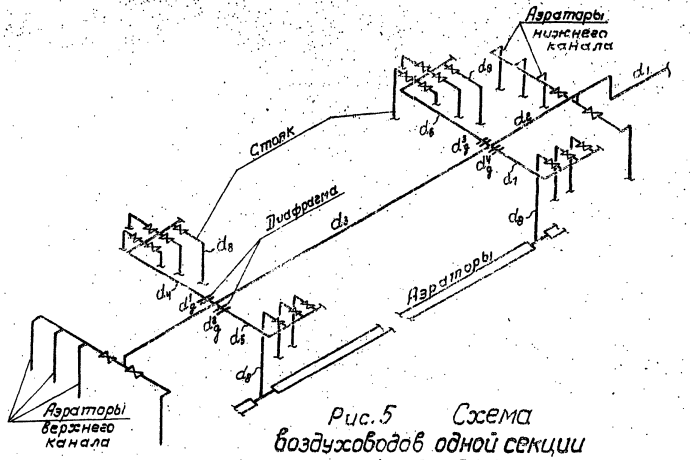


Рис.5 Схема воздуховодов одной секции аэротенка

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'_2	d''_2	d'''_2	d^4_2
5	2	2	1	300	300	250	200	200	200	200	200	–	93	108	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 (бо́льшие скорости для бо́льших 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 всего 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:

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

F_o — площадь отверстия брызгалки в м²;

H — напор перед брызгалкой, в м;

μ — коэффициент расхода, $\mu = 0.34$.

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 загрязнений сточных вод, поступающих 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 секций;

в) система должна включаться при высоте пены 0,3-0,4 м от уровня воды и выключаться при падении высоты пены до 0,1 м.

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

Технологический контроль.

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

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

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

3) замеры 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 аэротенка.

При привязке проекта следует дополнительно предусмотреть приборы технологического контроля:

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

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

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

На диспетчерский пункт выводятся показания расхода иловой смеси, содержания растворенного кислорода и сигналы аварийного отклонения от нормы расхода воздуха.

Расход, очищаемой на одной секции аэротенков 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 аэротенка, 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 аэротенков-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 притоку сточных вод за период аэрации и времени обработки воды подобрать по таблице №2 заглавного листа типоразмер аэротенка-смесителя и количество секций;

3) выбрать тип аэраторов (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 (7) рассчитать количество рядов аэраторов. При количестве рядов аэраторов отличном от разработанных в проекте, произвести проверочный расчет системы воздуховодов секции аэротенка, откорректировать раскладку аэраторов в коридорах аэротенка и внести изменения в монтажные чертежи.

5) проставить на чертежах абсолютную отметку, соответствующую относительной ±0.00;

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

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

8) при отсутствии в стоках пенообразующих веществ исключить из проекта систему пеногашения и пеноограждающие 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 аэротенков на генплане минимальные расстояния до проектируемой системы опорожнения сооружений на площадке станции очистки сточных вод.

12792-08

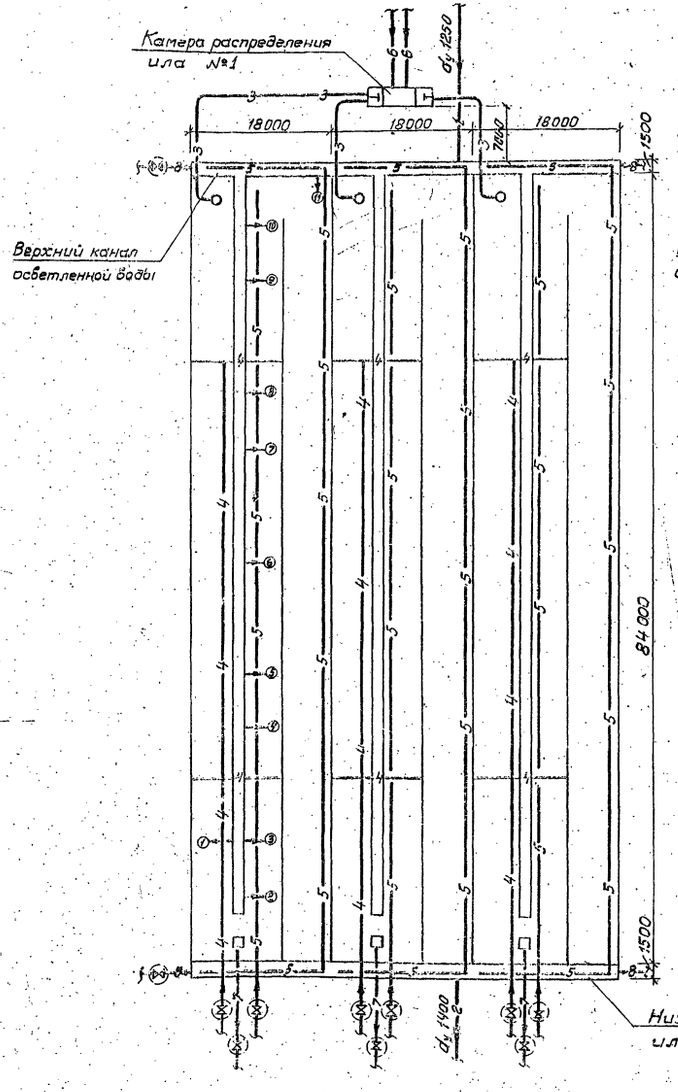


Схема компоновки из 3х секций

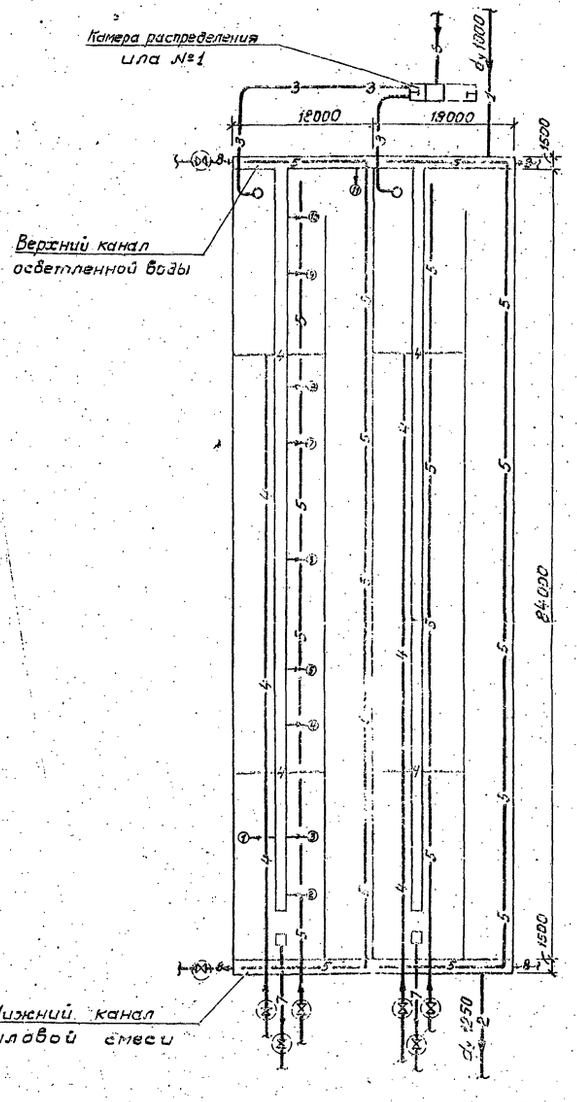


Схема компоновки из 2х секций

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 5×5×54 м из сборного железобетона	Схемы компоновок из 2х и 3х секций	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТК-1

Гл. инж. пр-та Николаева
Рук. бригады Зазова
Исполнитель Сабадаш

Госстрой СССР
ОЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

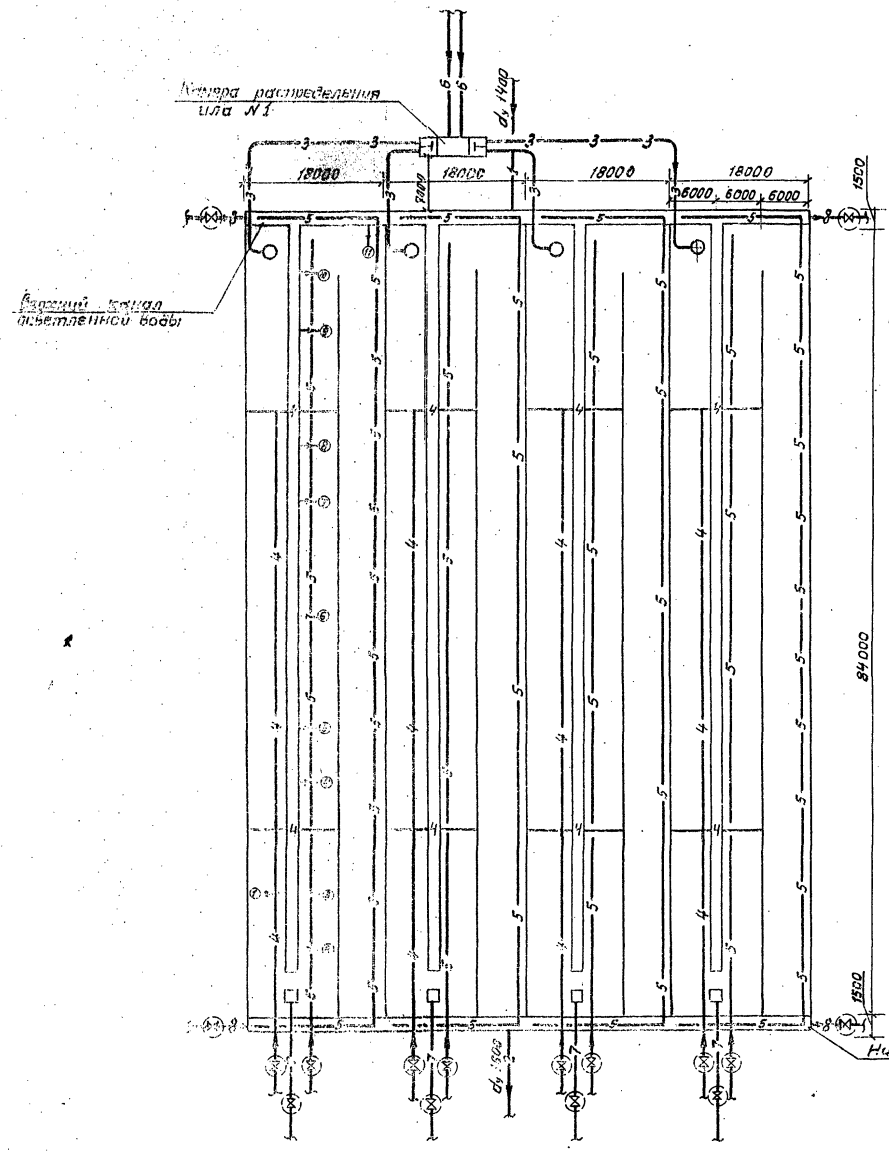


Схема компоновки из 4х секций

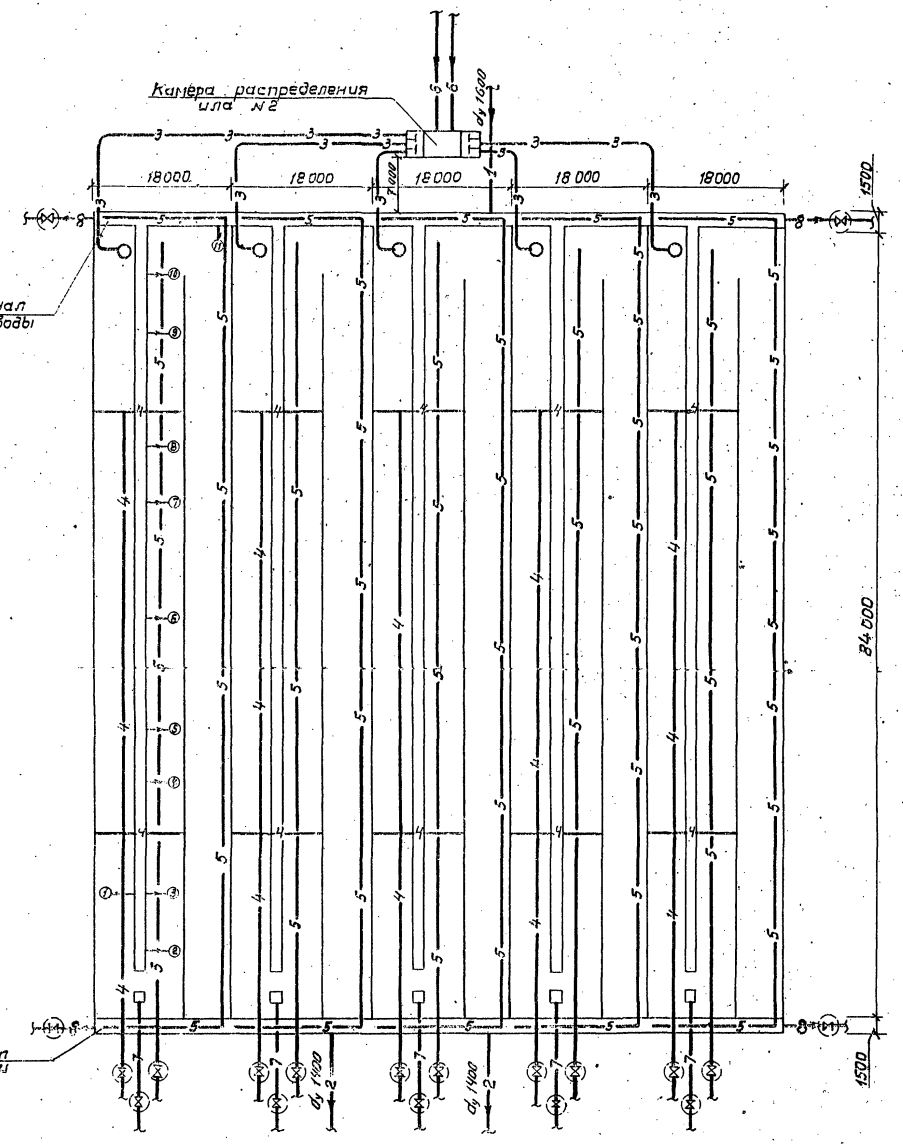
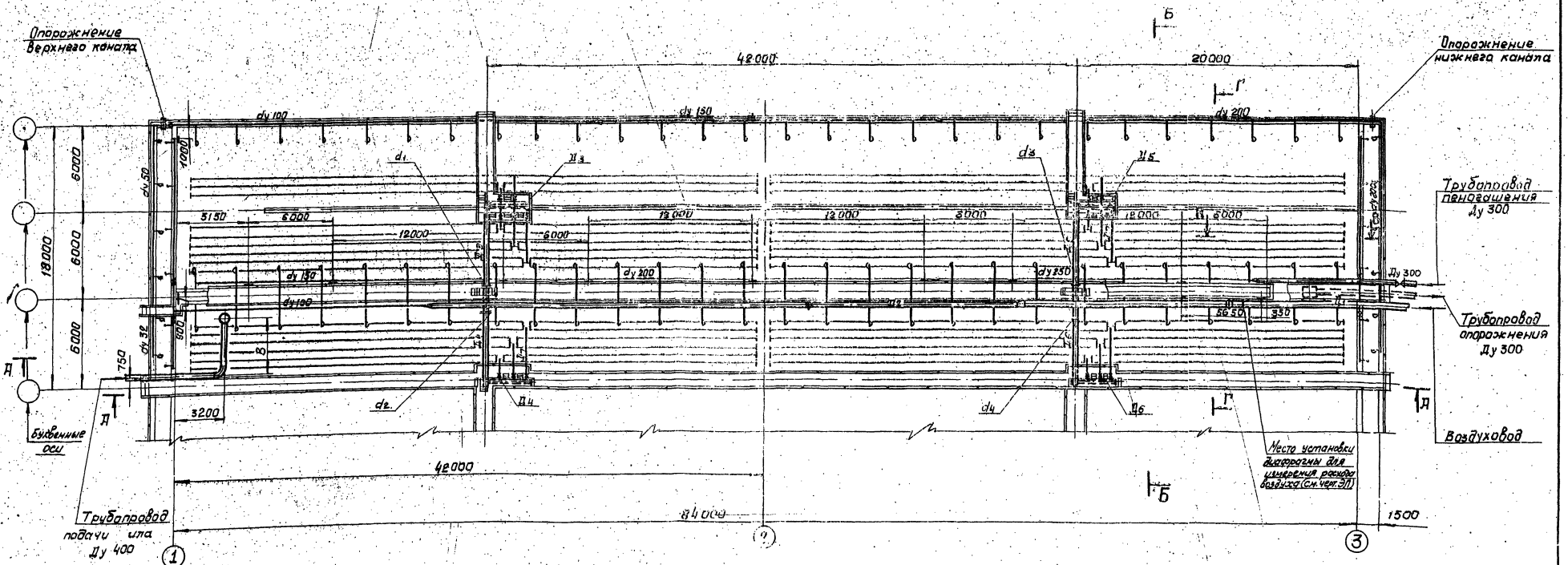


Схема компоновки из 5 секций

Примечания

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

1973	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84м 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

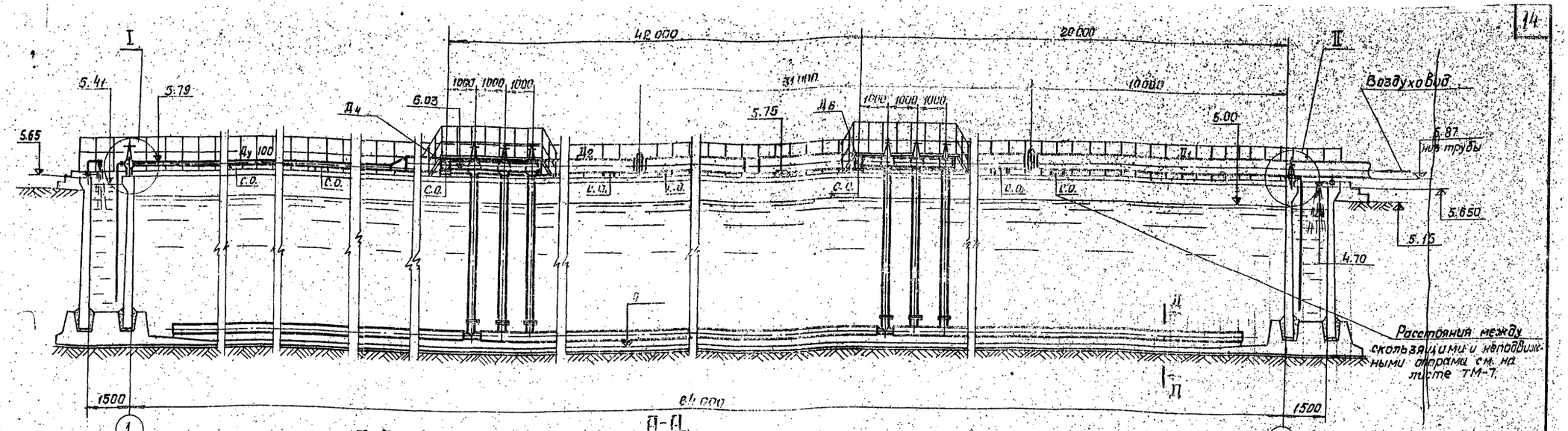
Вариант	Кол-во рядов аэраторов	Диаметры воздуховодов							Диаметры диафрагм				Расстояние до верхней частицы ила
		$Д_1$	$Д_2$	$Д_3$	$Д_4$	$Д_5$	$Д_6$	$Д_7$	d_1	d_2	d_3	d_4	В
I	5	300	250	200	200	200	200	200	—	93	108	69	2420
II	10	450	300	300	250	250	200	200	—	162	196	150	3430
III	15	500	450	350	300	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 аэротенков с пористыми керамическими трубами. Монтаж аэротенков всех вариантов с пористыми керамическими трубами и пластинами производить по схемам-листы ТМ-7÷12 совместно с монтажными чертежами.
4. Выбор числа рядов и типа аэраторов (с керамическими трубами и пластинами) производится при привязке.

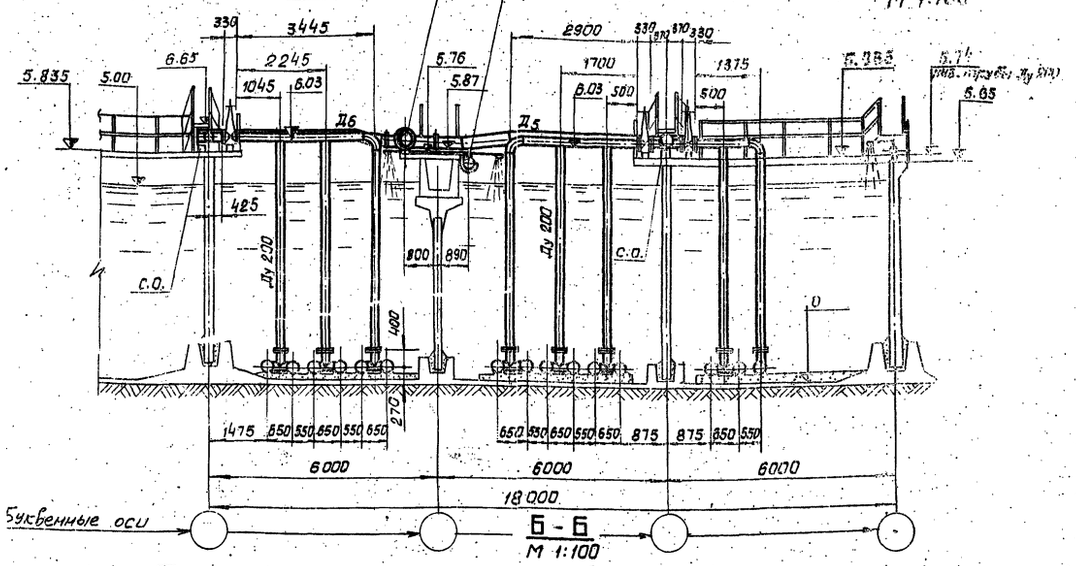
1973 г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м из сборного железобетона	I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. План.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-I

Нач. отд. Нолеев
Гл. спец. Макров
Рук. группы Водушевская
Ст. инж. Назарова
Отдел № 12 Зазова
Согласовано
Ольховский
Зазова
г. Москва

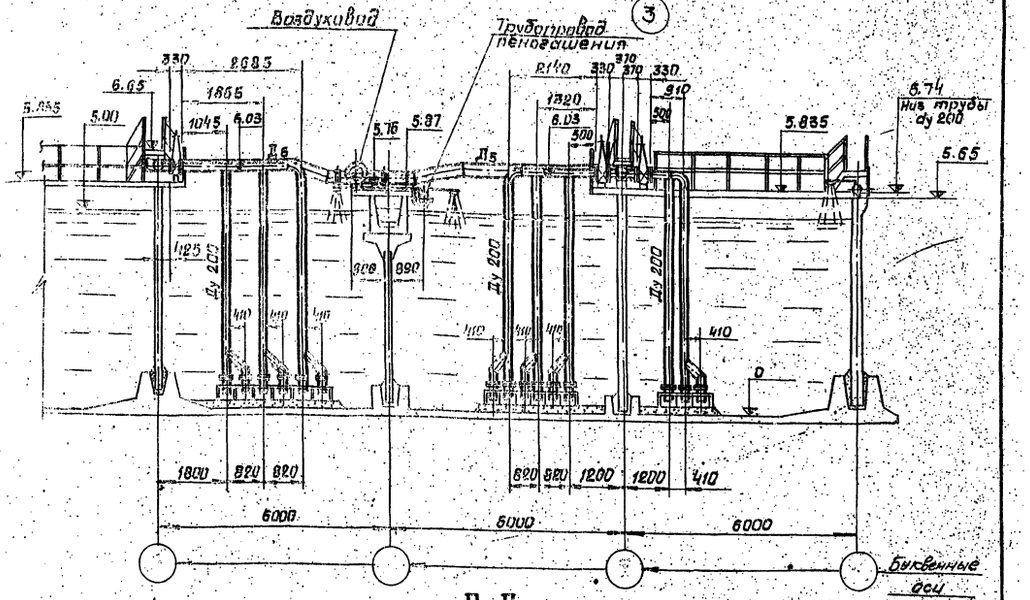
1279-08 (13)



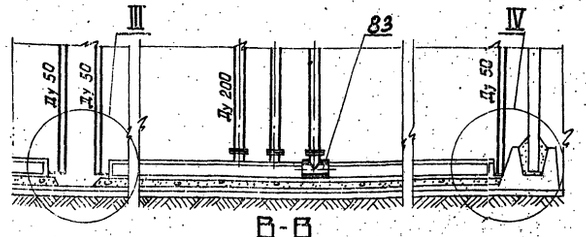
А-А
М 1:100



Б-Б
М 1:100



Г-Г
М 1:100



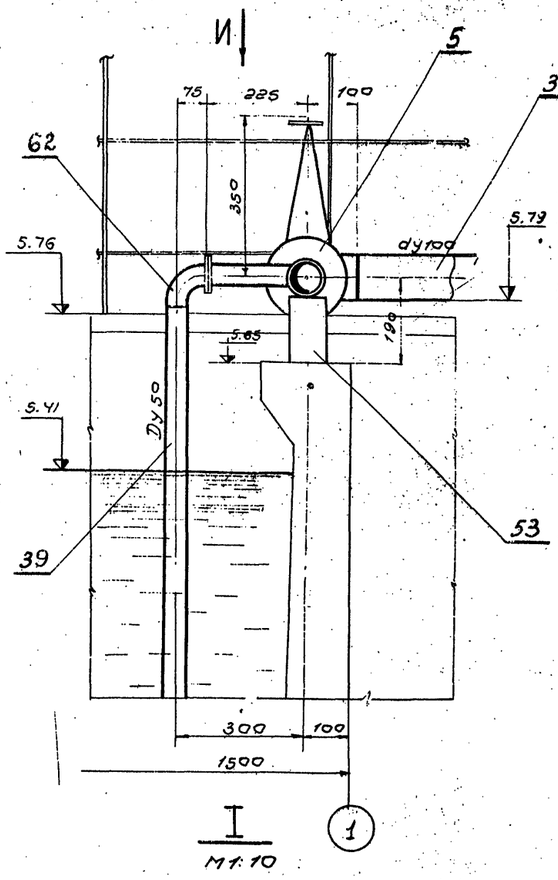
В-В
1:100

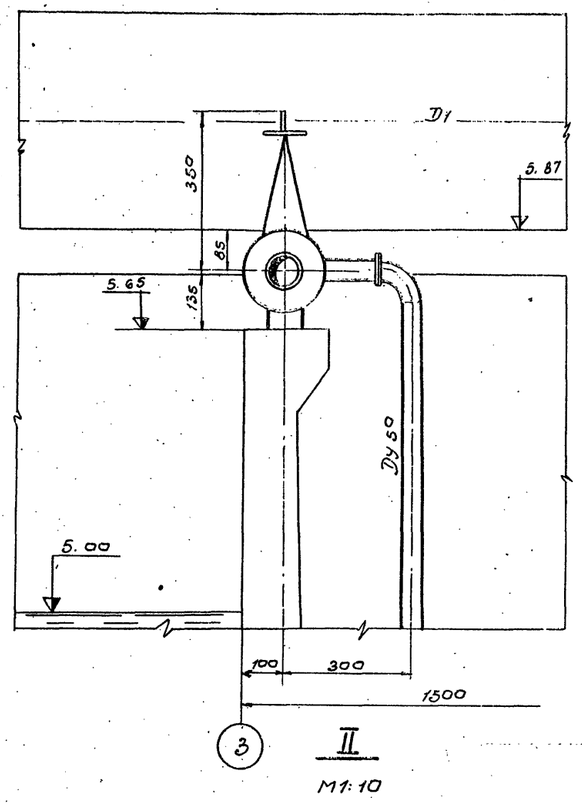
Раскладка аэраторов из пористых керамических пластин

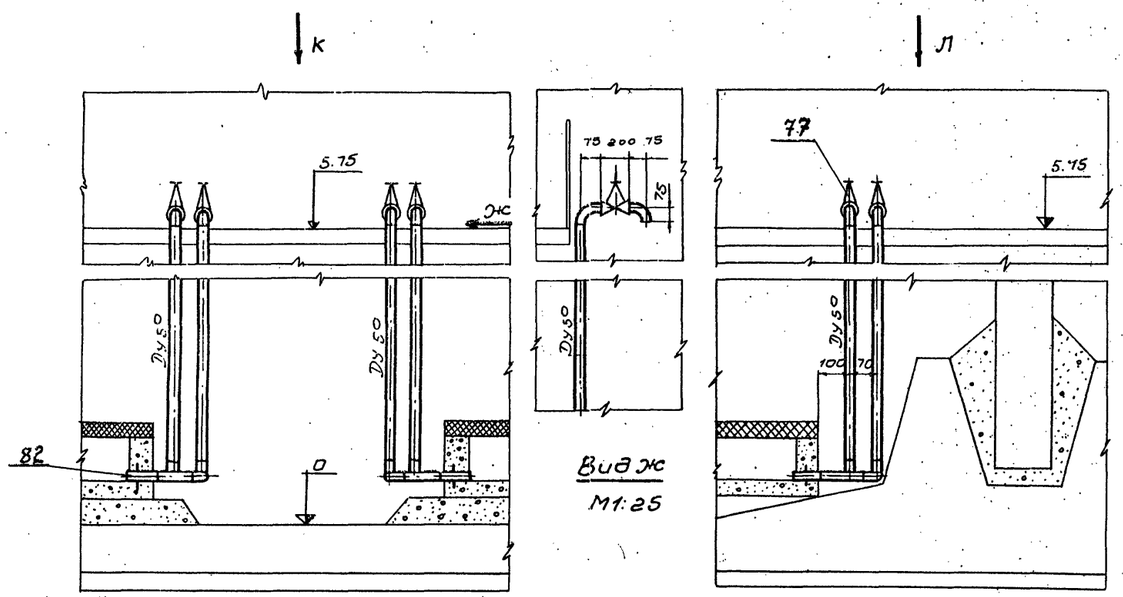
1. Совместно с данным см. листы ТМ-1, 3, 4, 5, 6.
2. НО - скользящая опора.

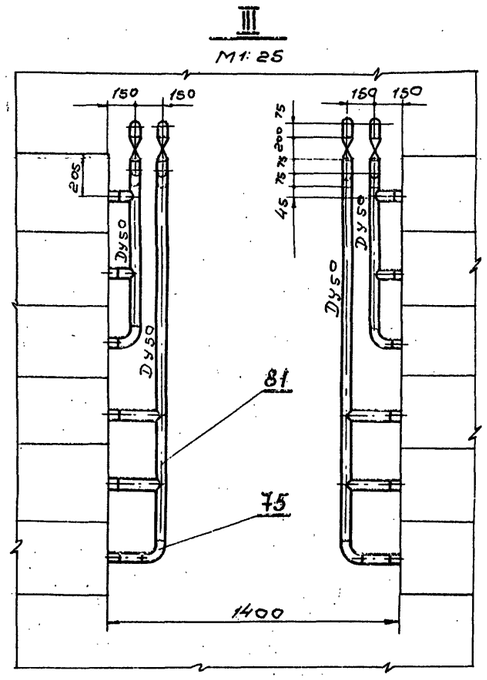
1973 г.	Аэротенки - вытеснители трехкоридорные с размерами коридора 6,0 × 6 м из сборного железобетона	I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. Разрезы.	Типовой проект 902 - 2 - 211	Альбом VIII	Лист ТМ-2

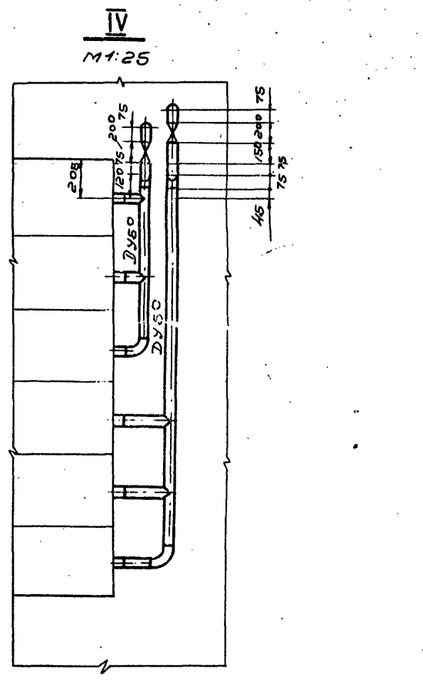
12792-08

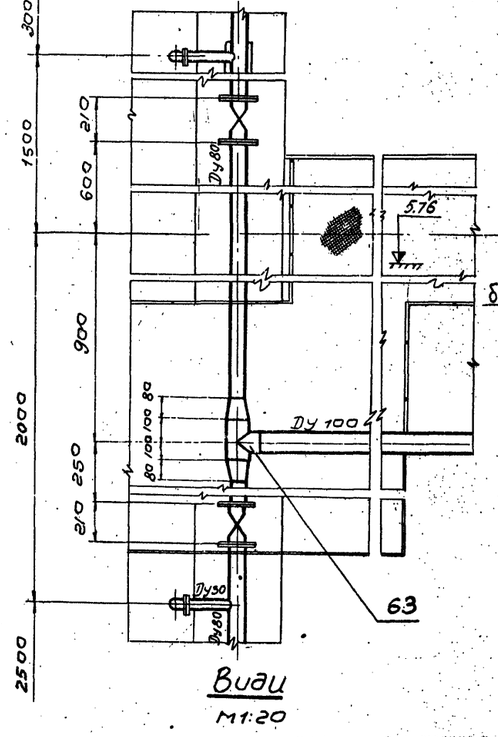


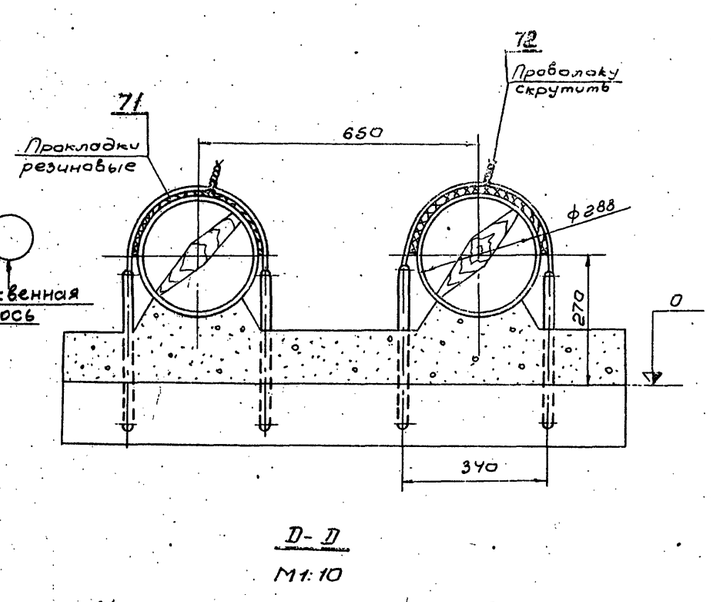












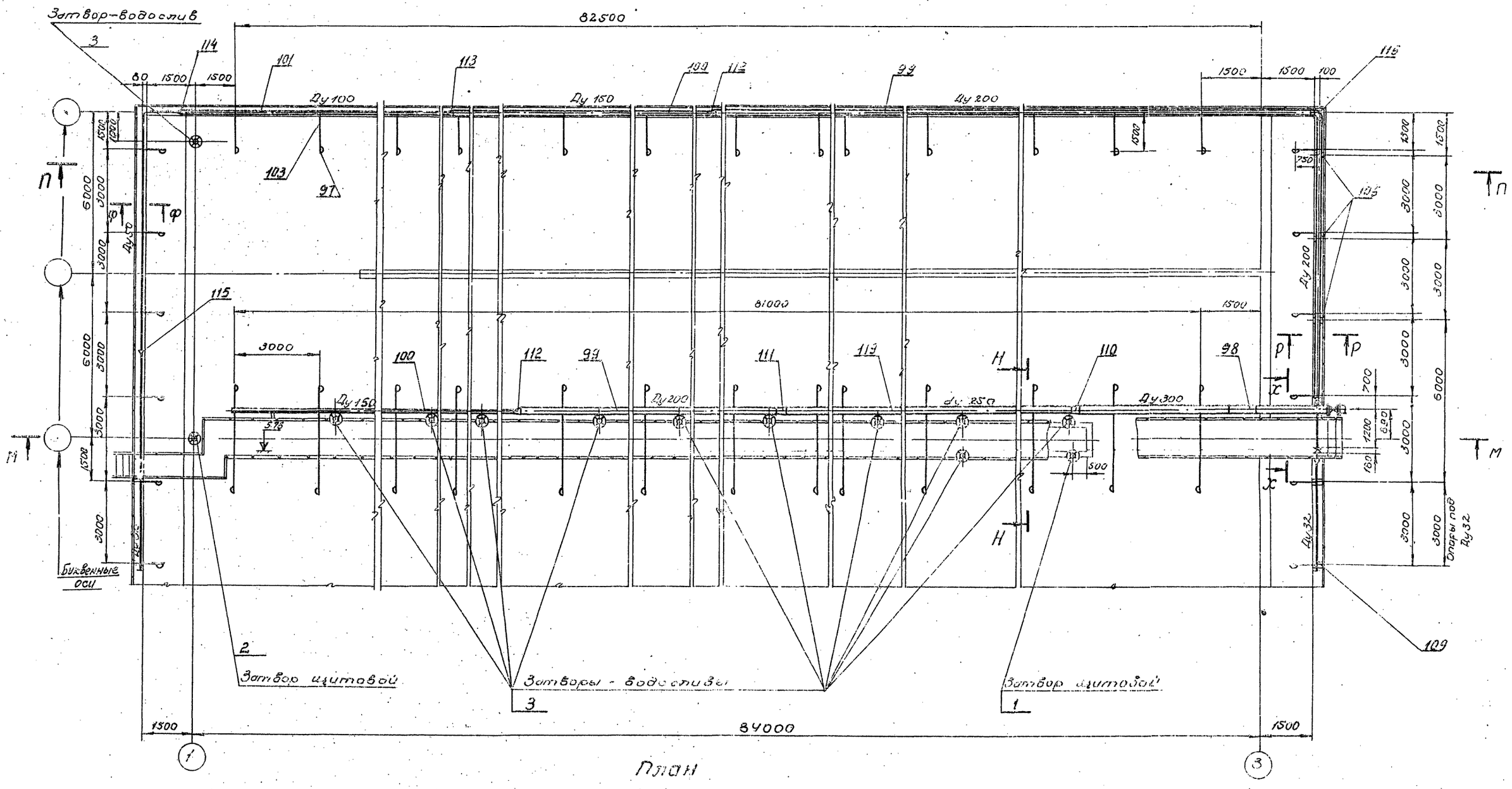
Крепление аэраторов к днищу аэротенка

Совместно с данным см. листы ТМ-1, 2.

Нач. отд.	Ноздев				
Гл. спец.	Мазаров				
Рук. гр.	Бобышевская				
Ст. инж.	Назарова				
Согласовано:					
Хользовский					
Зайцева					
Отдел №12					

Союзводоканалпроект г. Москва

1973 г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м. из сборного железобетона.	I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. Узлы.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-3



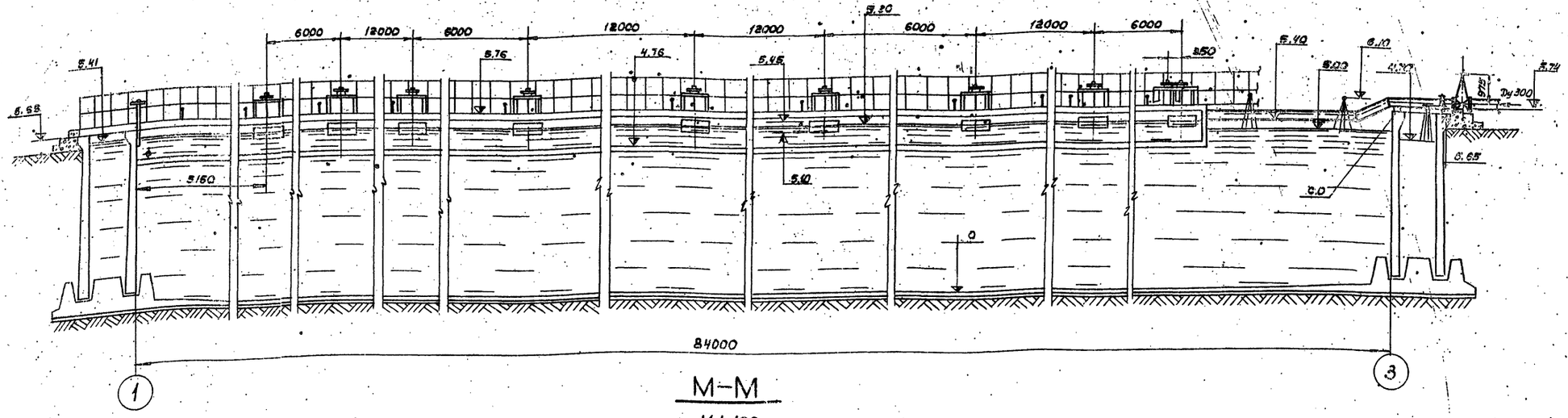
Совместно с данным см. листы ТМ-1, 2, 5, 6.

1973 г.	Аэротенки - смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м из сборного железобетона.	Трубопровод пеногашения. Монтажный чертеж. План.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-4 (16)

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

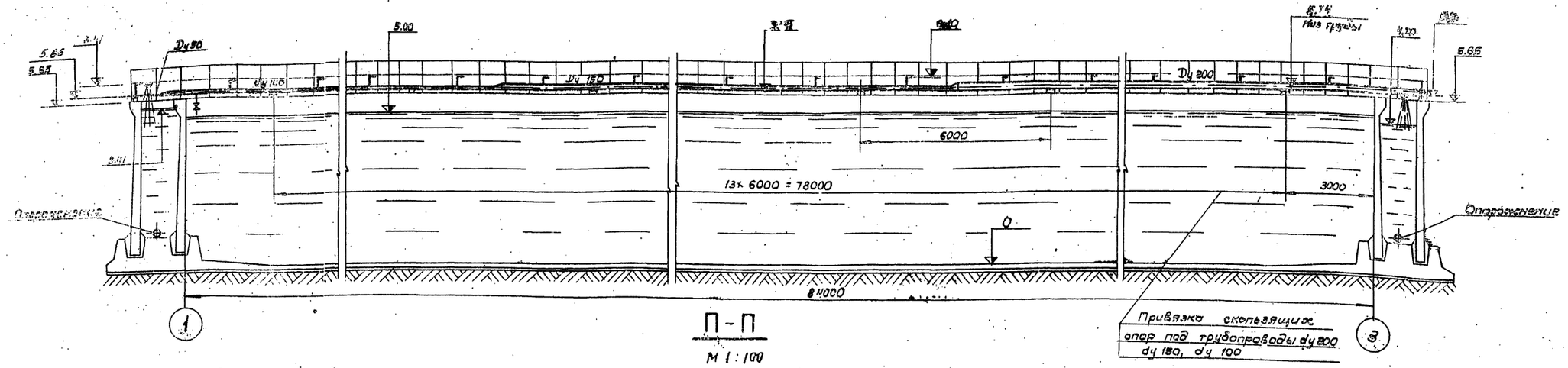
Нач. отд. Авдеев
Гл. спец. Мазуров
Рук. гр. Годзишевская
Ст. инж. Назарова
Проверил Назарова
Согласовано: Ольховский
ХВКП Отдел №12 Зазова

16092



М–М

М1:100

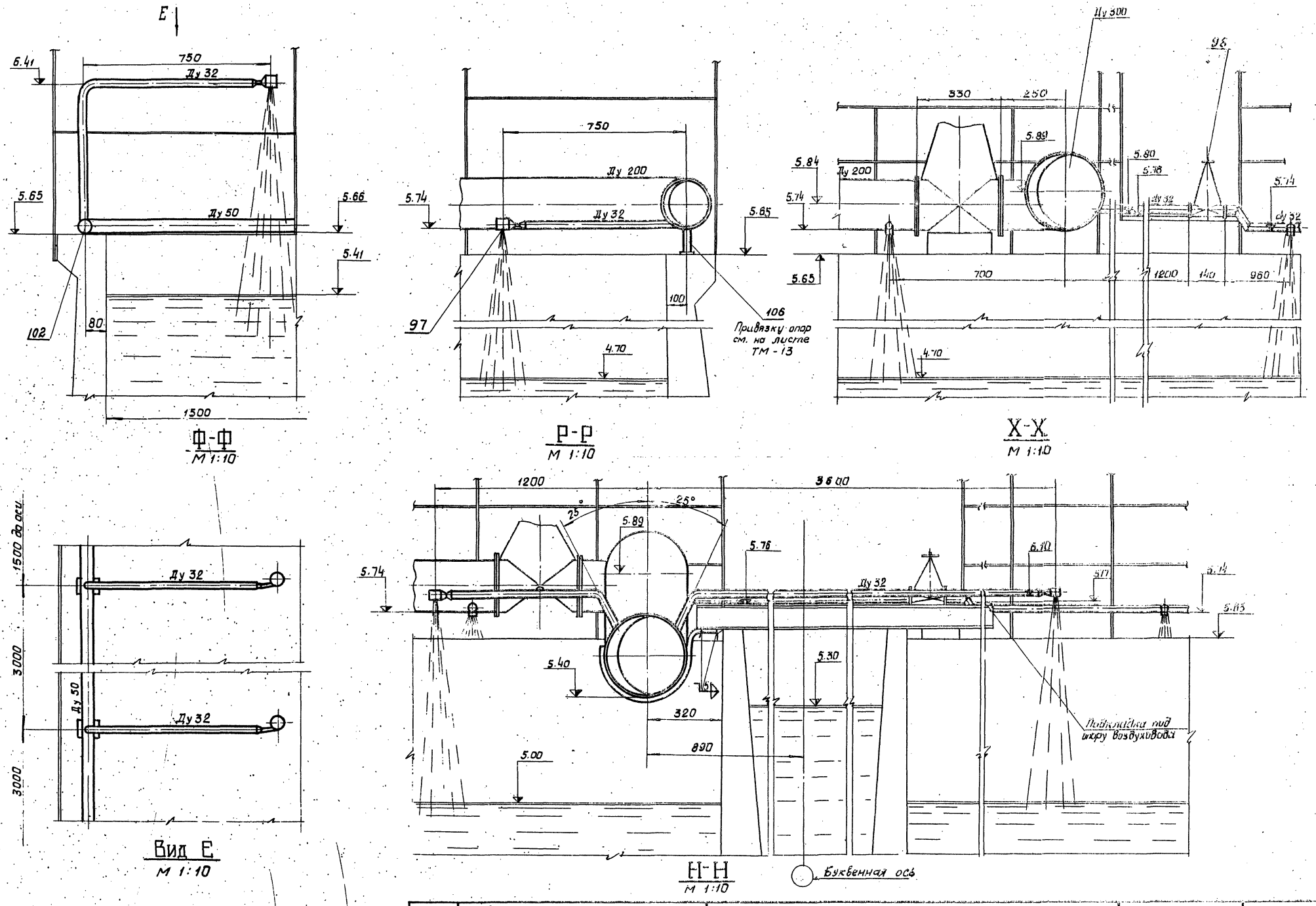


П–П

М 1:100

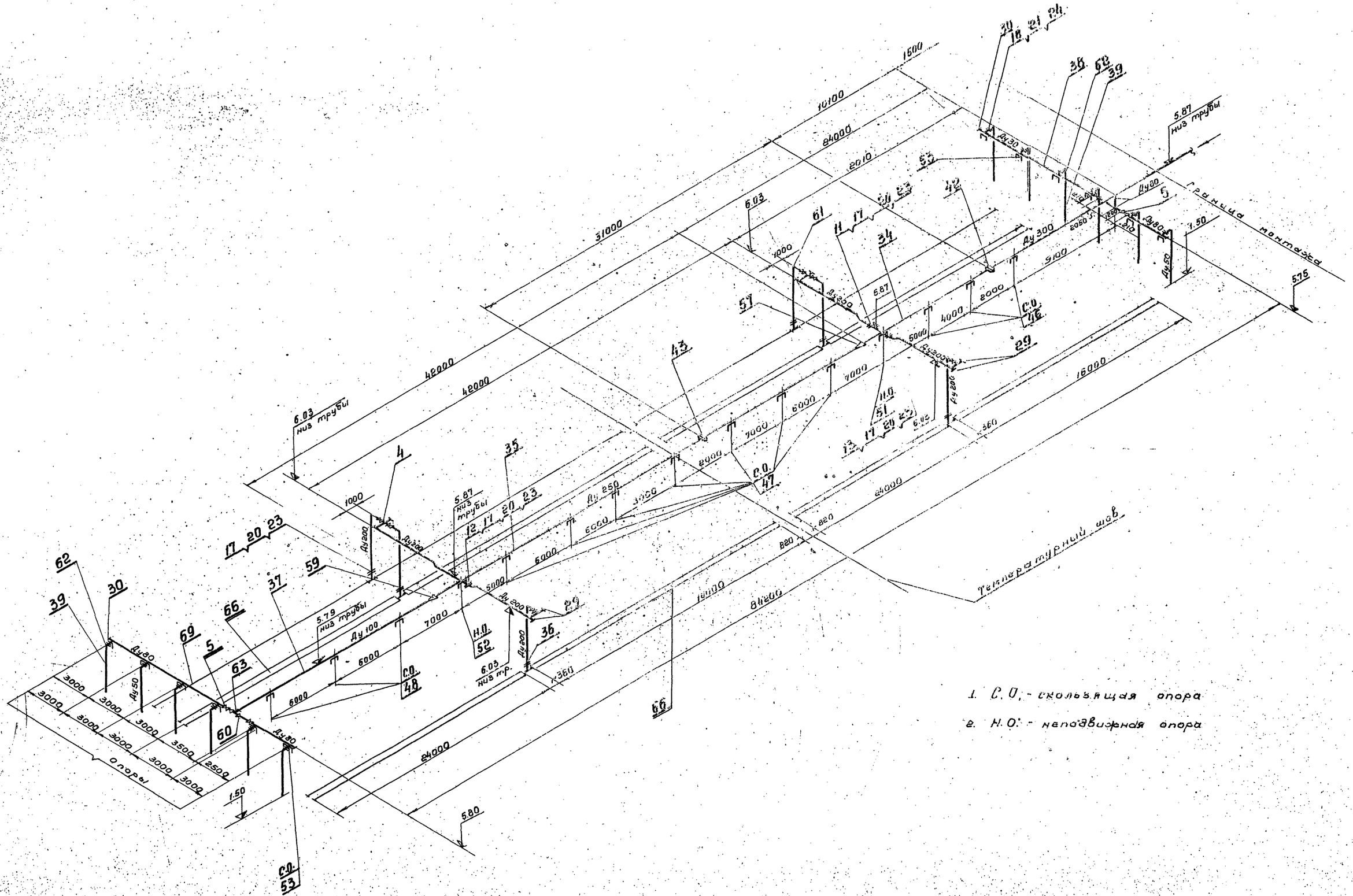
Совместно с данным см. листы ТМ-1,2,4.

1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6х5х84м из сборного железобетона.	Трубопровод пеногашения. Монтажный чертеж. Разрезы.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-5



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

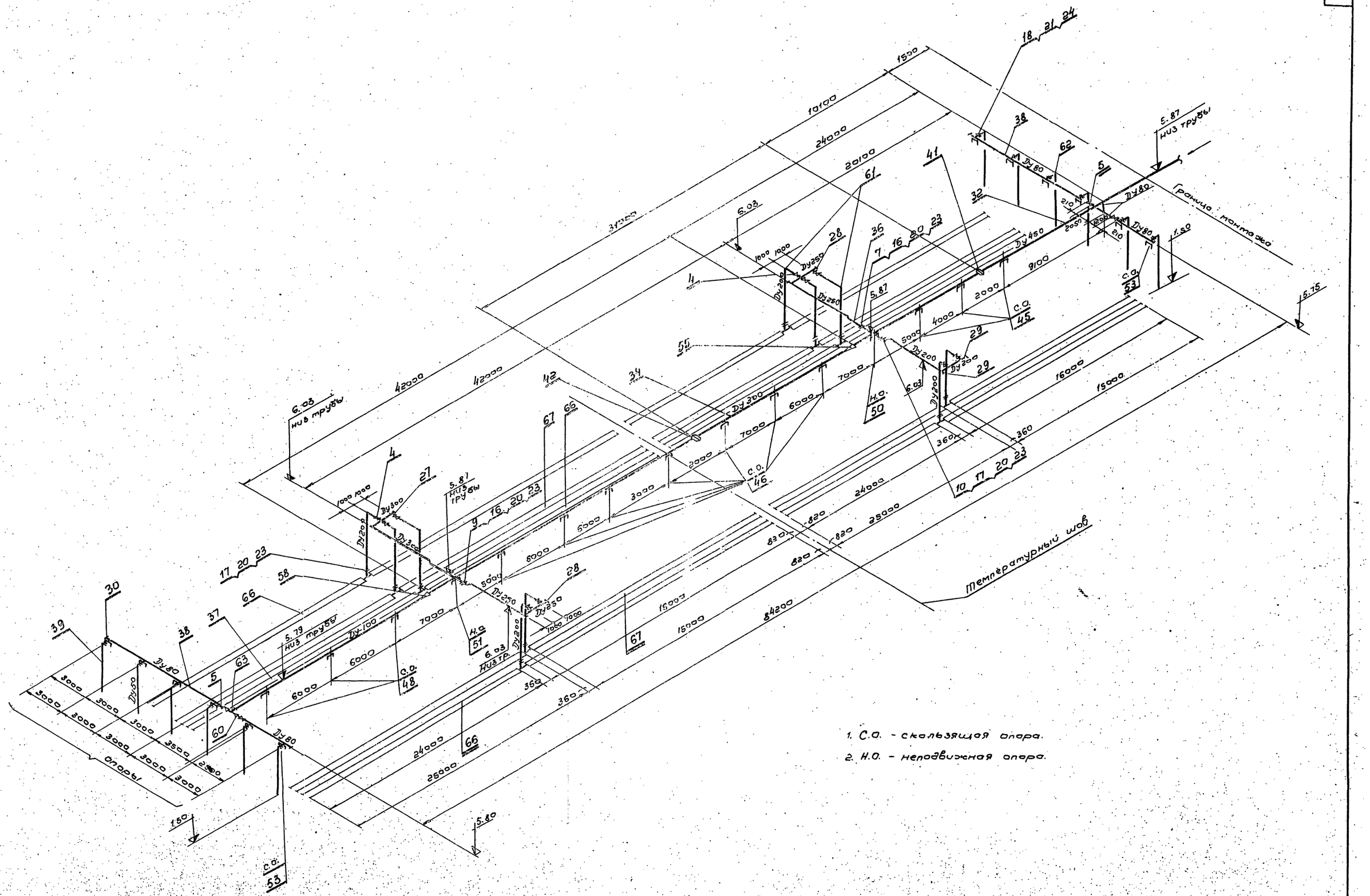
1973 г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6х5х84м из сборного железобетона	Трубопровод пеногашения Монтажный чертеж. Узлы.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-6



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

1973г.	Аэротенки - смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84м из сборного железобетона	Вариант I - 5 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-7

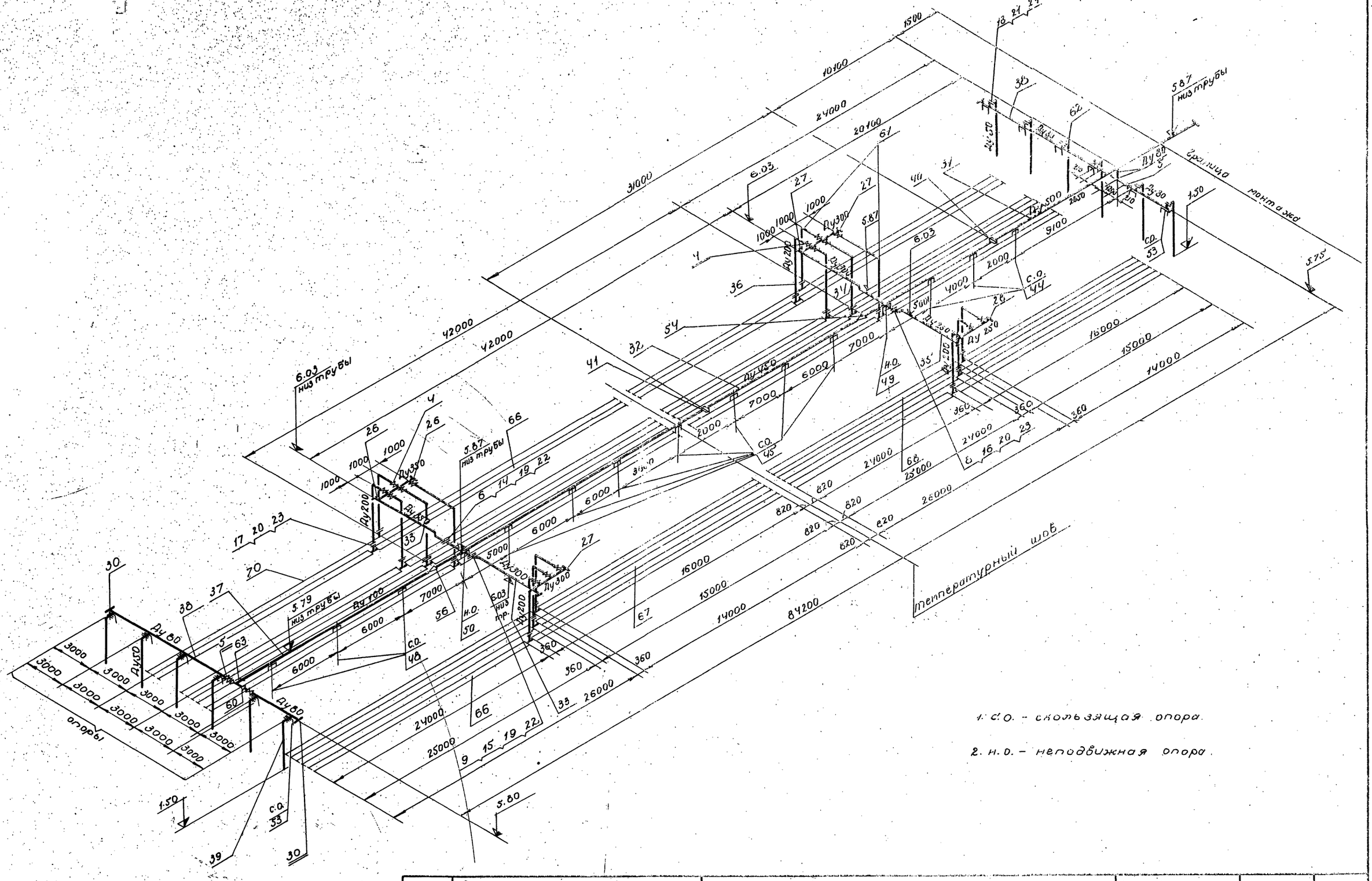
12792-08 (19)



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

1973 г.	Аэротенки - смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×8.4 м из сборного железобетона.	Вариант II-1 Орядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-8

127.92-08 (20)



1. С.О. – скользящая опора.

2. Н.О. – неподвижная опора.

1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м. из сборного железобетона	Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-9

12792-08 (21)

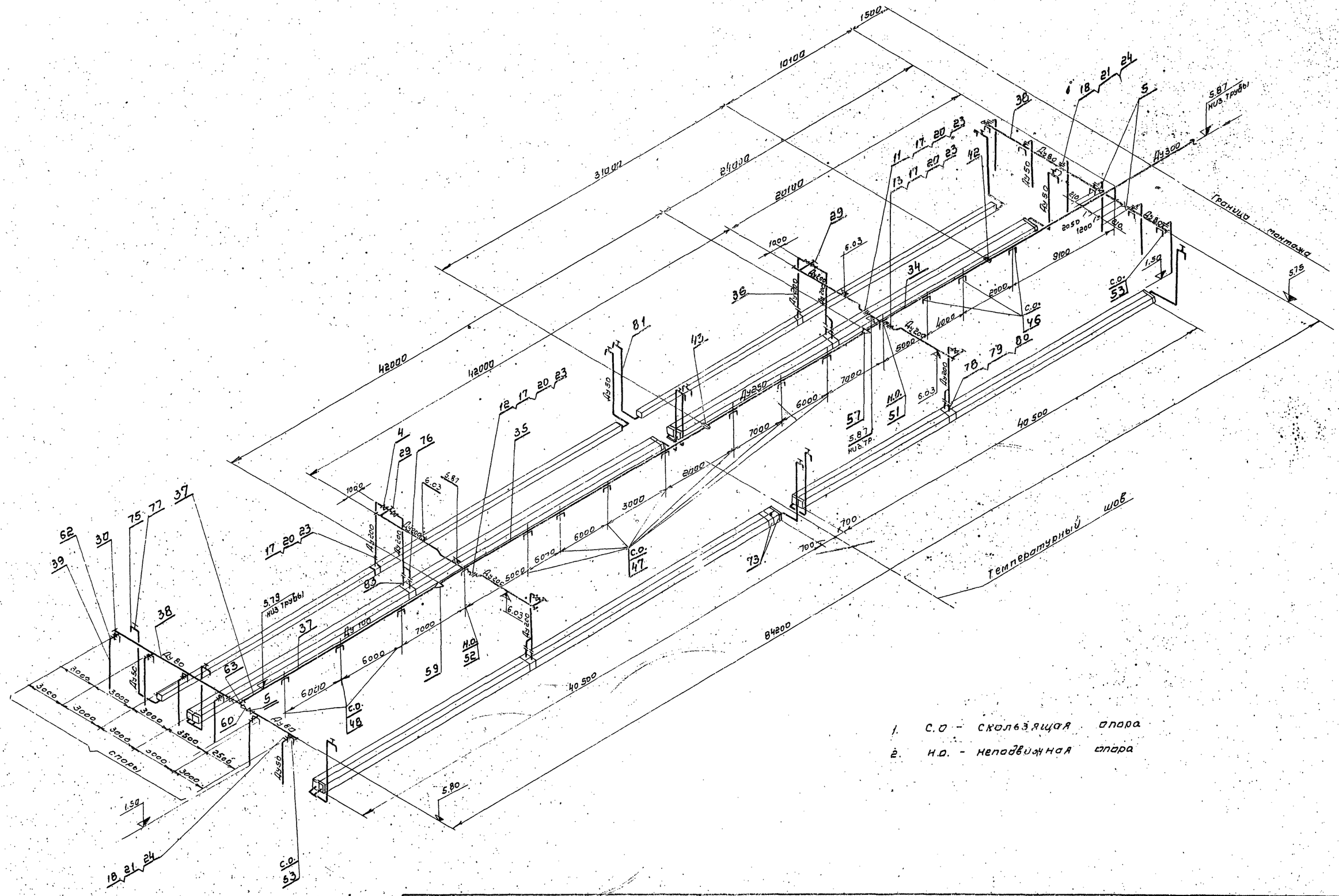
г. Москва

Рук. гр. Подвишевская

Ст. инж. Казарова

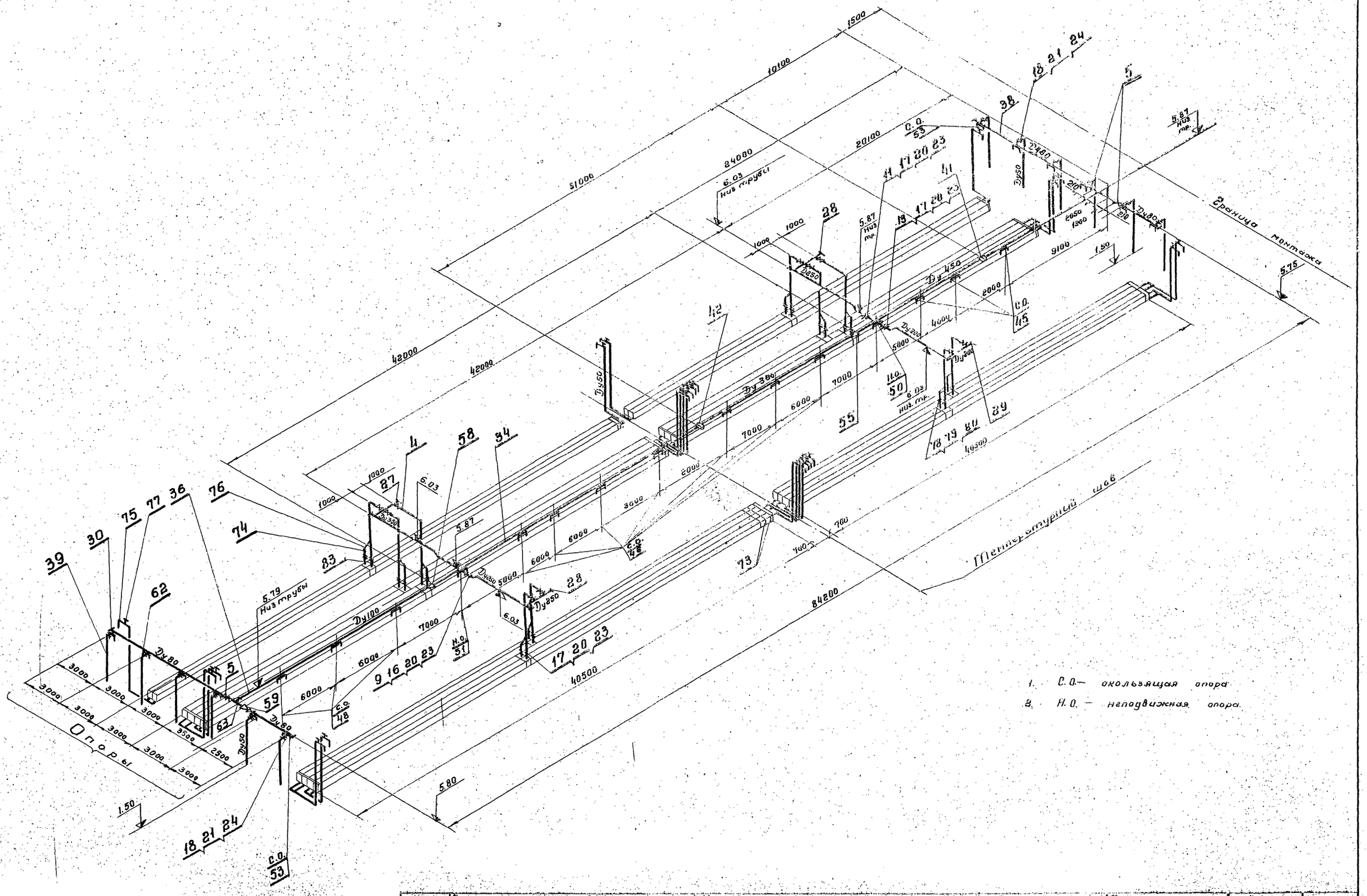
Отд. № 12 Зазова

Согласовано



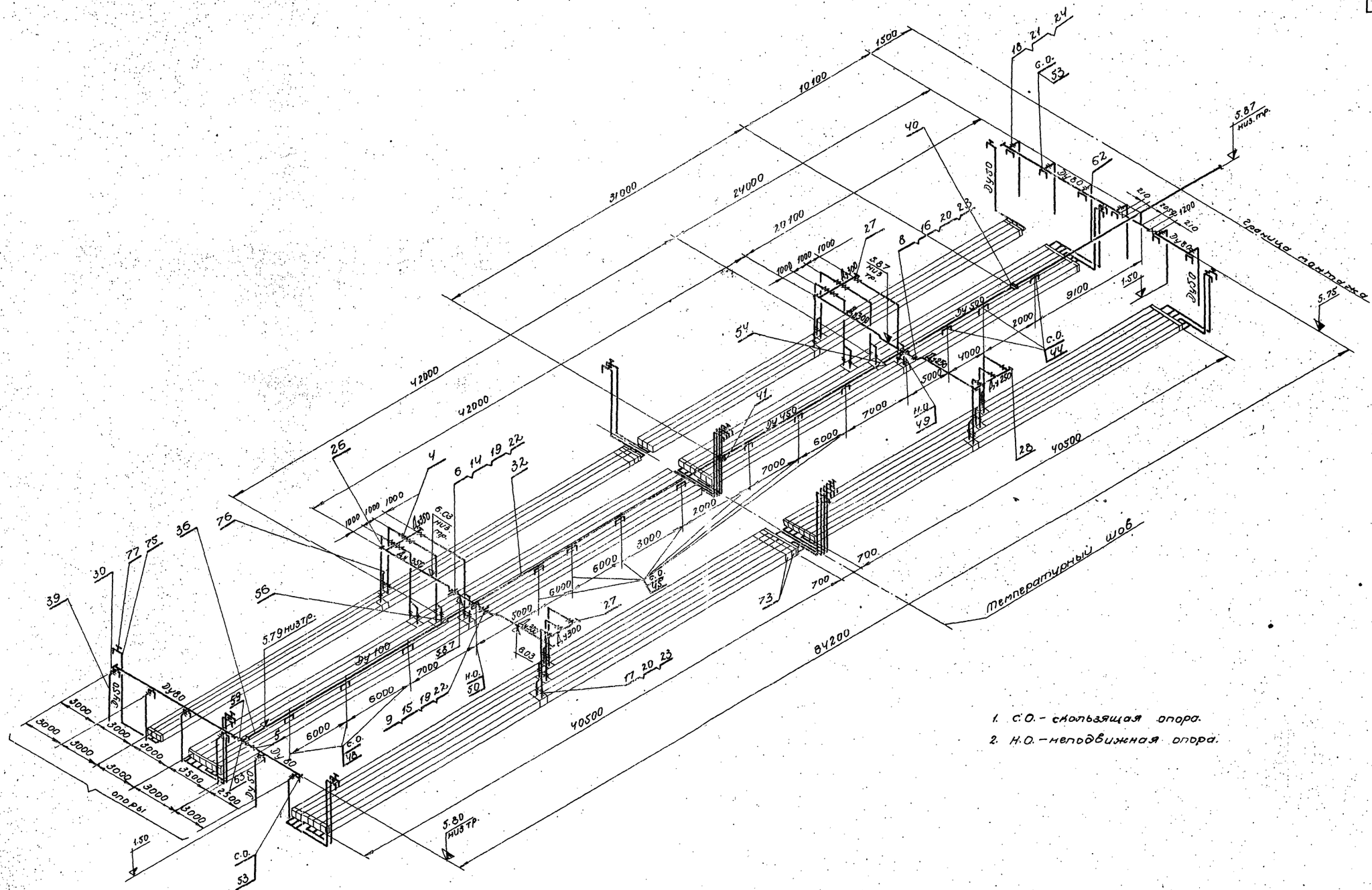
1. С.О - скользящая опора
2. Н.О. - неподвижная опора

1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84м из сборного железобетона	Вариант I - 5 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических пластин.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-10

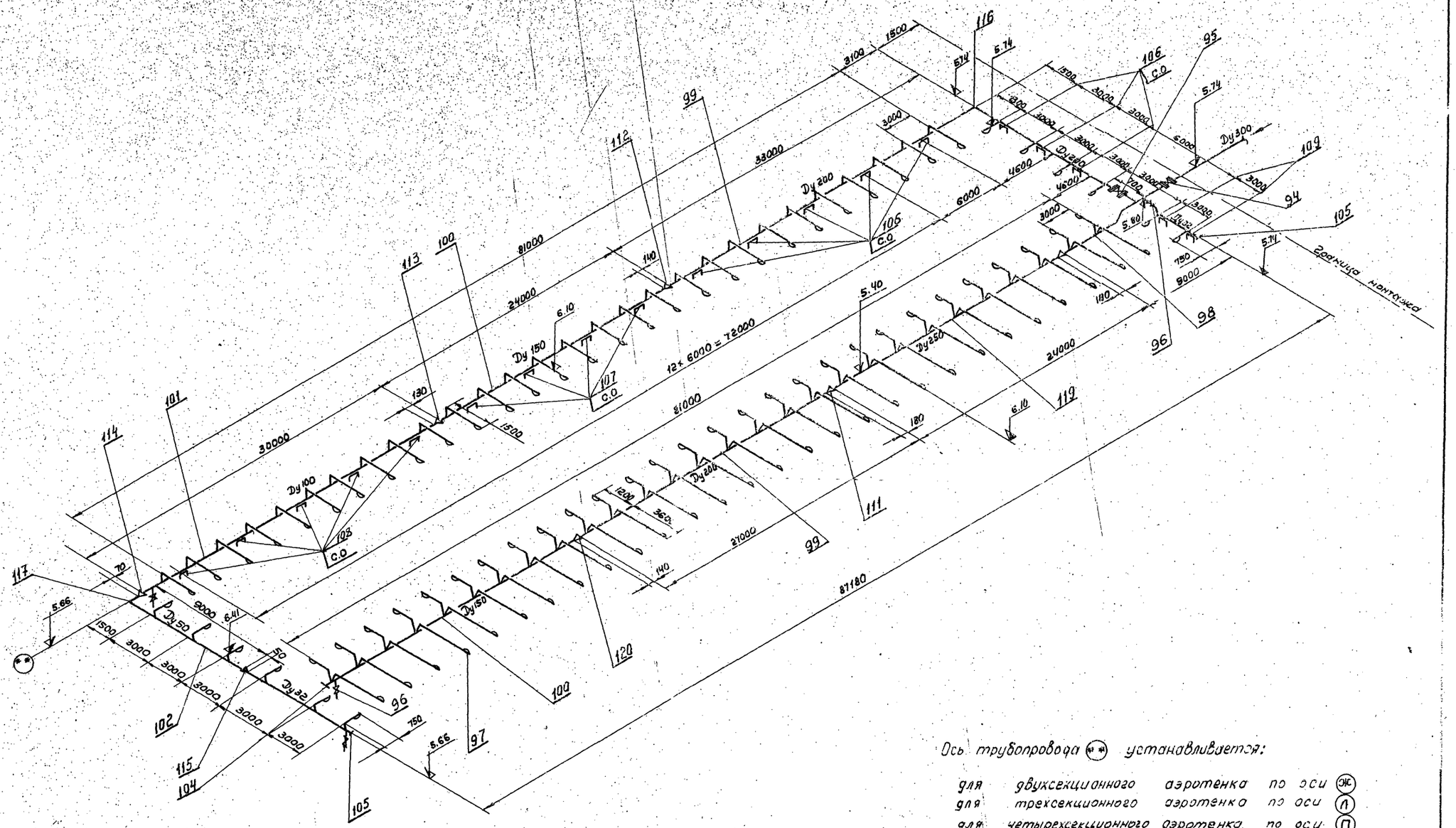


1. С.О. — скользящая опора
2. Н.О. — неподвижная опора.

1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×64м из сборного железобетона	Вариант II-10 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических пластин.	Типовой проект. 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-11 (23)



1973 г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84м из сборного железобетона	Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических пластин.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-12

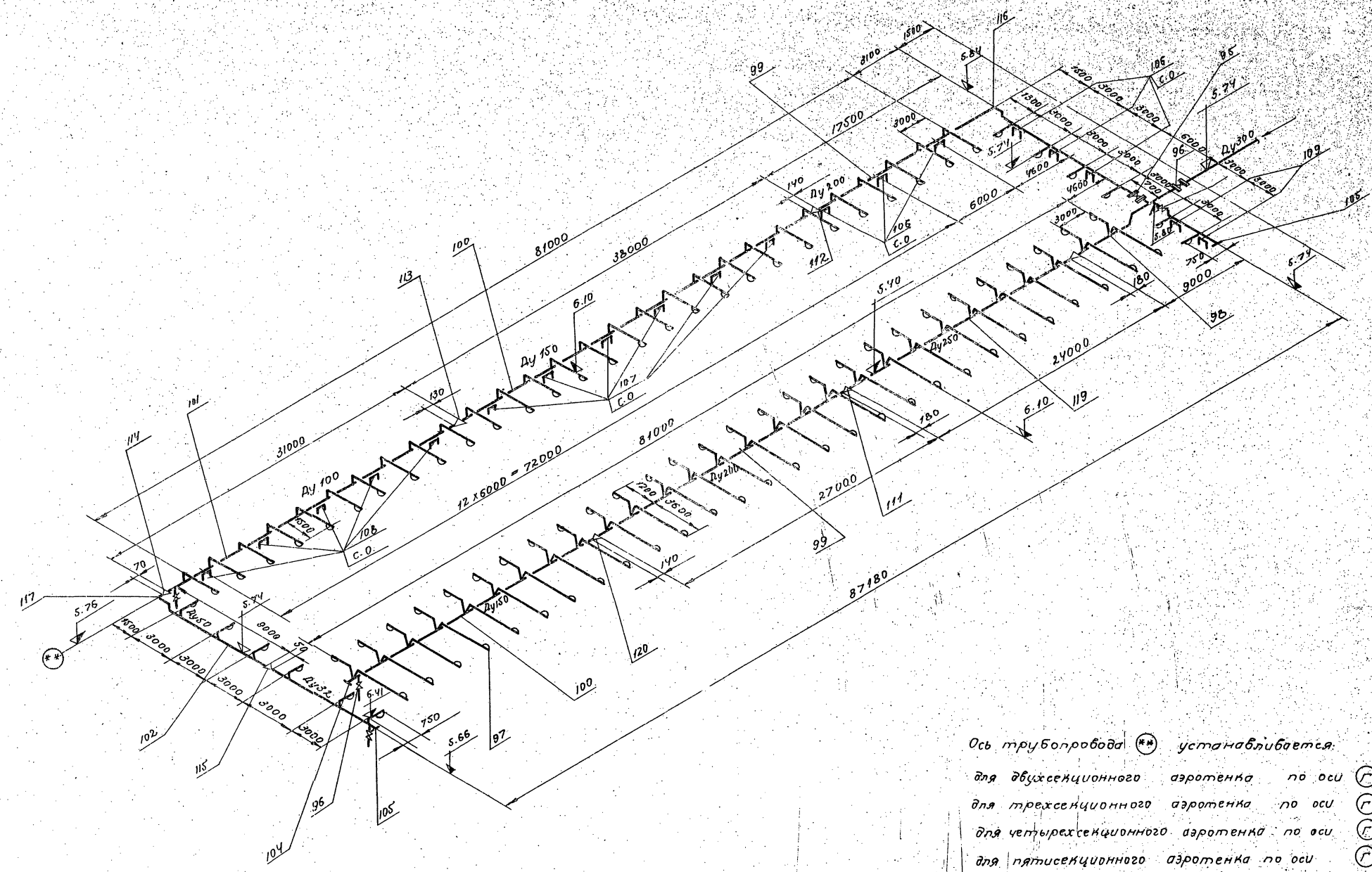


Ось трубопровода (**) устанавливается:

для двухсекционного аэротенка по оси (Ж)
для трехсекционного аэротенка по оси (Л)
для четырехсекционного аэротенка по оси (П)
для пятисекционного аэротенка по оси (Т)

1973 г.	Аэротенки – смесители трехкоридорные с размерами коридора 6 × 5 × 84 м из сборного железобетона.	Схема N 1 трубопроводов пеногашения.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-13

12792-08 (25)



Ось трубопровода (**) устанавливается:

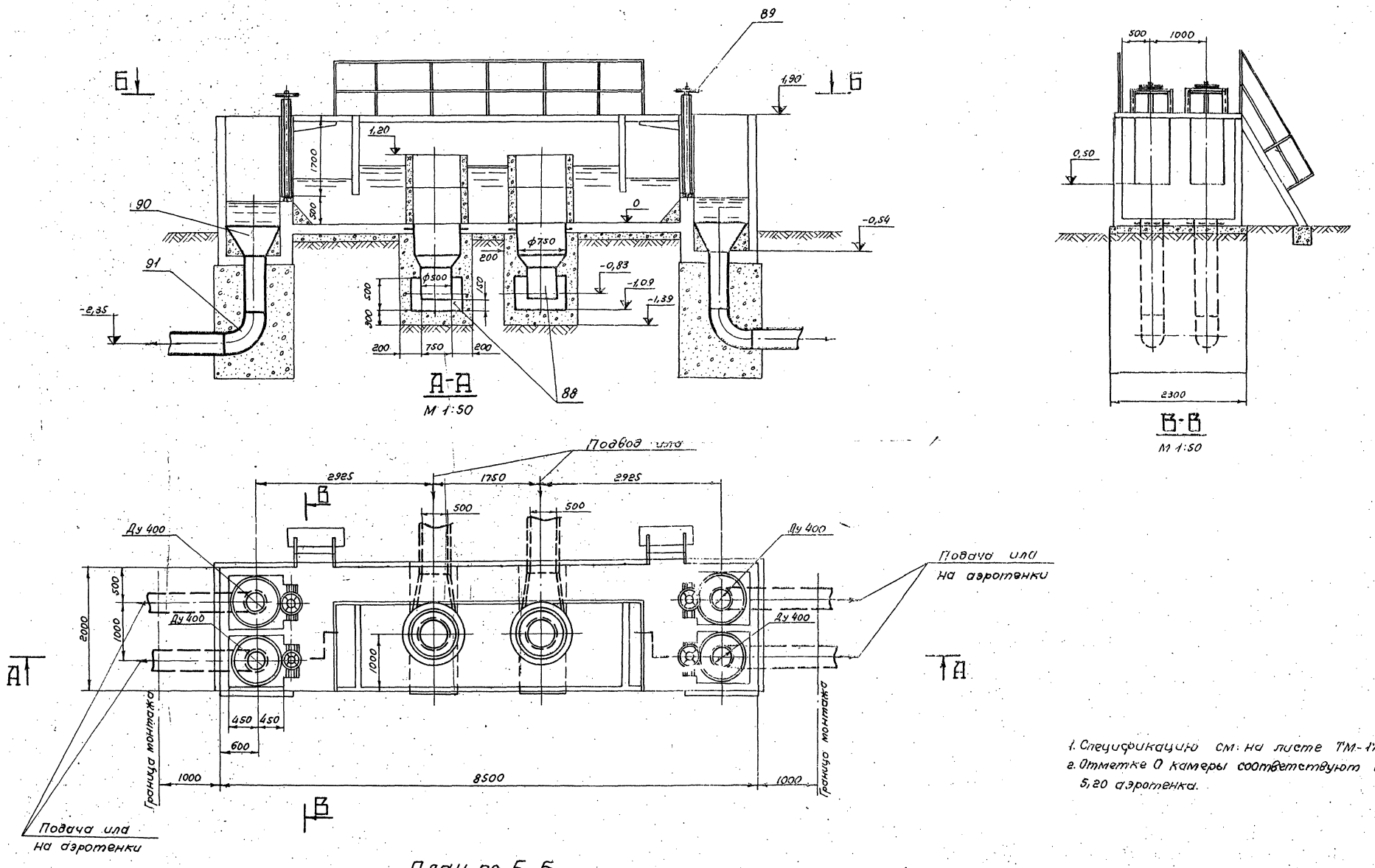
для двухсекционного аэротенка по оси (Г)

для трехсекционного аэротенка по оси (Г)(Ж)

для четырехсекционного аэротенка по оси (Г)(Ж)(Л)

для пятисекционного аэротенка по оси (Г)(Ж)(Л)(П)

1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84м. из сборного железобетона.	Схема №2 трубопроводов пеногашения.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-14



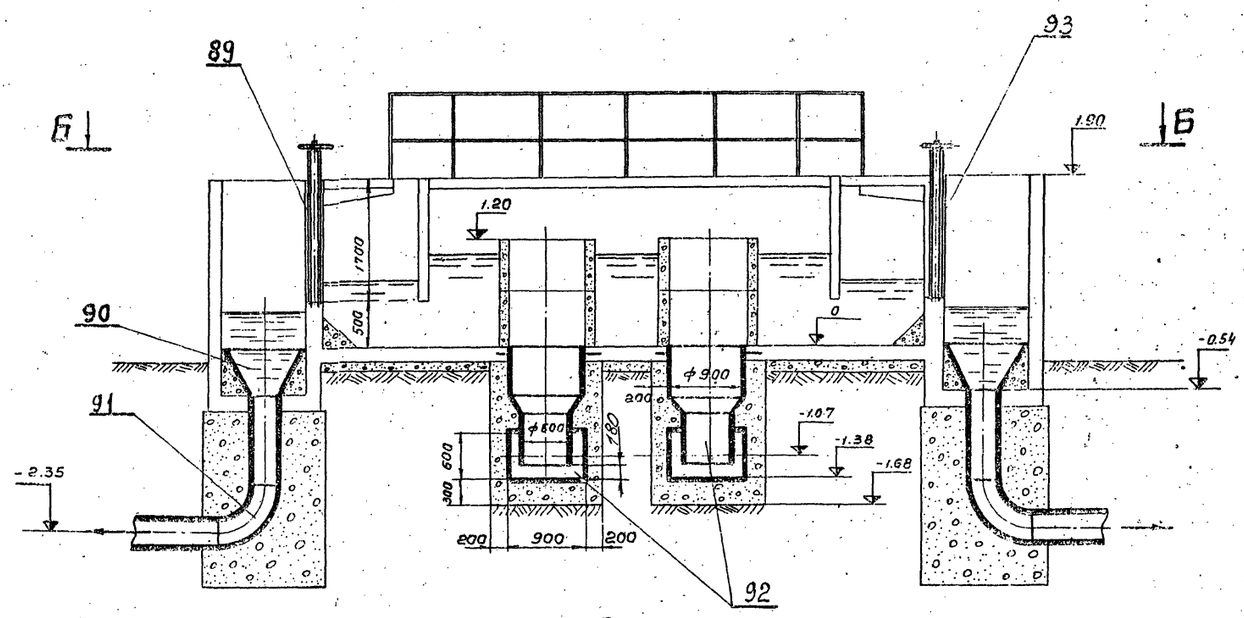
План по Б-Б
М 1:50

1. Спецификацию см. на листе ТМ-17,18.
2. Отметке 0 камеры соответствуют отметка 5,20 аэротенка.

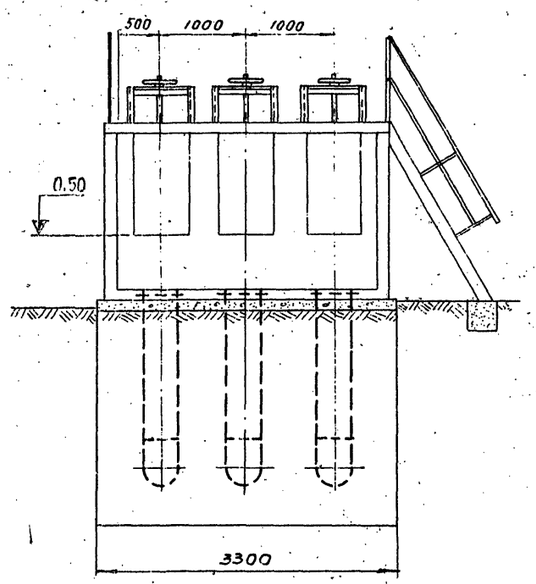
1973 г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м из сборного железобетона	Камера распределения ила №1 Монтажный чертеж	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-15

(27)

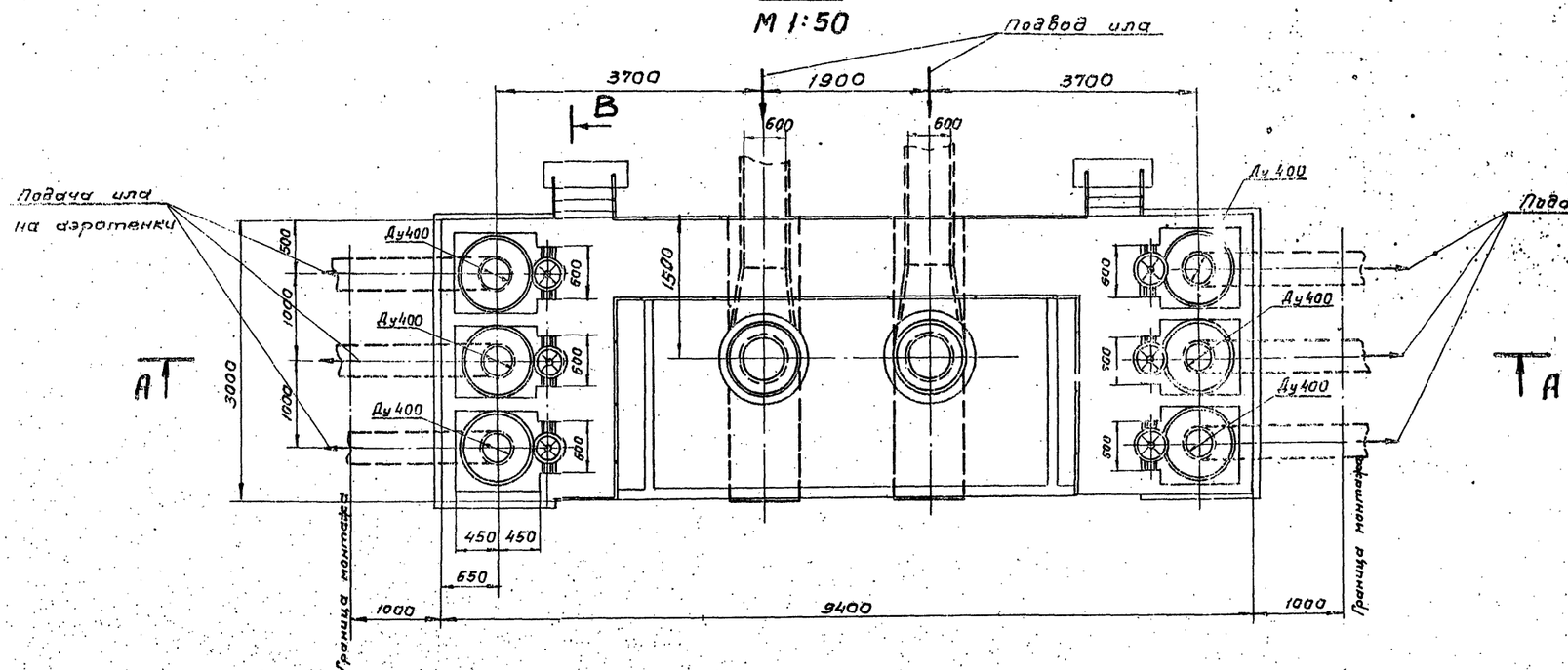
Гл. специал. Махров
Рук. группы Годзишевская
Ст. инженер Назарова
Согласовано
Ольховский
Зазова
Отдел №12



А-А
М 1:50



В-В
М 1:50



В План по Б-Б
М 1:50

1. Спецификацию см. на листе ТМ-17,18.
2. Отметке 0 камеры соответствует отметка 5,35

1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×4,4м из сборного железобетона	Камера распределения ила №2 Монтажный чертеж	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-16

68	ТМ 25.01.00.00.00	Блок пористый керамический №3	—	3128,0	—	—	—	—	4	12512,0	Сбор. черт.	ℓ = 26/14
67	ТМ 25.01.00.00.00	Блок пористый керамический №2	—	3128,0	—	—	4	12512,0	4	12512,0	Сбор. черт.	ℓ = 25/15
66	ТМ 25.01.00.00.00	Блок пористый керамический №1	шт.	3128,0	4	12512,0	6	18768,0	6	18768,0	Сбор. черт.	ℓ = 24/16
Вариант с пористыми керамическими трубами												
64	ТМ 25.10.00.00	Устройство для измерения уровня воды в распределительном лотке	—	43,0	1	43,0	1	43,0	1	43,0		
63	ГОСТ 17376-72	Тройник 100 С 40	—	1,2	1	1,2	1	1,2	1	1,2	Сталь 20 ГОСТ 1050-60	
62	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 50 С 60	—	0,5	12	6,0	12	6,0	12	6,0	Сталь 20 ГОСТ 1050-60	
61	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 200 С 32	—	14,8	6	88,8	10	148,0	16	236,8	Сталь 20 ГОСТ 1050-60	
60	ГОСТ 17378-72	Переход 100×80 С 40	—	1,0	2	2,0	2	2,0	2	2,0	Сталь 20 ГОСТ 1050-60	
59	ГОСТ 5681-57	Переход косой 250×100	—	2,8	1	2,8	—	—	—	—	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ = 120 δ = 4
58	ГОСТ 5681-57	Переход косой 300×100	—	3,0	—	—	1	3,0	—	—	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ = 120 δ = 4
57	ГОСТ 5681-57	Переход косой 300×250	—	5,5	1	5,5	—	—	—	—		ℓ = 180 δ = 4
56	ГОСТ 5681-57	Переход косой 450×100	—	10,5	—	—	—	—	1	10,5		ℓ = 300 δ = 4
55	ГОСТ 5681-57	Переход косой 450×300	—	15,5	—	—	1	15,5	—	—		ℓ = 400 δ = 4
54	ГОСТ 5681-57	Переход косой 500×450	—	25,0	—	—	—	—	1	25,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ = 500 δ = 4
53	ТМ 25.14.00	Опора под трубу 80	—	0,74	12	8,9	12	8,9	12	8,9		
52	МН 4008-63	Опора 273-95	—	8,0	1	8,0	—	—	—	—		
51	МН 4008-63	Опора 325-95	—	10,29	1	10,29	1	10,29	—	—		
50	МН 4008-63	Опора 480-95	—	19,3	—	—	1	19,3	1	19,3		
49	МН 4008-63	Опора 530-95	—	20,02	—	—	—	—	1	20,02		
48	МН 4008-63	Опора С-108-95	—	0,934	3	2,8	3	2,8	3	2,8		
47	МН 4008-63	Опора С-273-95	—	4,72	7	33,0	—	—	—	—		
46	МН 4008-63	Опора С-325-95	—	7,5	3	22,5	7	52,5	—	—		
45	МН 4008-63	Опора С-480-95	—	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 1-250-1-D	—	29,2	1	29,2	—	—	—	—		
42	МН 2894-63	Компенсатор 1-300-1-D	—	37,4	1	37,4	1	37,4	—	—		
41	МН 2894-63	Компенсатор 1-450-1-D	—	64,3	—	—	1	64,3	1	64,3		
40	МН 2894-63	Компенсатор 1-500-1-D	—	72,8	—	—	—	—	1	72,8		
39	ГОСТ 3262-62	Труба 50	—	4,22	54	228,0	54	228,0	54	228,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
38	ГОСТ 3262-62	Труба 80	—	8,34	35	292,0	35	292,0	35	292,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
37	ГОСТ 10704-63	Труба 108×3	—	7,77	20	155,4	20	155,4	20	155,4	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
36	ГОСТ 10704-63	Труба 219×4	—	21,21	65	1378,6	70	1484,0	120	2545,2	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
35	ГОСТ 10704-63	Труба 275×5	—	33,09	42	1389,7	16	528,6	9,0	297,4	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
34	ГОСТ 10704-63	Труба 325×5	—	39,46	26	1026,0	51	2012,3	20	789,2	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
33	ГОСТ 10704-63	Труба 377×5	—	45,86	—	—	—	—	10	458,6	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
32	ГОСТ 10704-63	Труба 478×5	—	58,33	—	—	26	1516,6	42	2450,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

31	ГОСТ 10704-63	Труба 530×5	м	64,73	—	—	—	—	26	1683,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
30	ГОСТ 17379-72	Заглушка 80 С 50	—	0,4	4	1,6	4	1,6	4	1,6		
29	ГОСТ 17379-72	Заглушка 200 С 32	—	4,1	8	32,8	2	8,2	—	—		
28	ГОСТ 17379-72	Заглушка 250 С 25	—	6,0	—	—	4	24,0	2	12,0		
27	ГОСТ 17379-72	Заглушка 300 С 20	—	11,6	—	—	2	23,2	4	46,4		
26	ГОСТ 17379-72	Заглушка 350 С 20	шт.	15,1	—	—	—	—	2	30,2		
25	ГОСТ 7338-65	Прокладочный материал	м²	4,5	1	4,5	1,5	6,75	2	9,0	Резина δ = 3	
24	ГОСТ 5915-70	Гайка М 12, 4,01	—	0,007	48	0,8	48	0,8	48	0,8		
23	ГОСТ 5915-70	Гайка М16, 4,01	—	0,033	48	1,6	128	4,22	140	4,62		
22	ГОСТ 5915-70	Гайка М20, 4,01	—	0,06	—	—	—	—	24	1,44		
21	ГОСТ 7798-70	Болт М12×40, 56,01	—	0,05	48	2,4	48	2,4	48	2,4		
20	ГОСТ 7798-70	Болт М16×70, 56,01	—	0,13	48	6,24	128	16,64	140	18,2		
19	ГОСТ 7798-70	Болт М20×80, 56,01	—	0,28	—	—	—	—	24	6,72		
18	ГОСТ 1255-67	Фланец 50-1	—	1,04	24	25,0	24	25,0	24	25,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
17	ГОСТ 1255-67	Фланец 200-1	—	4,73	12	56,76	12	56,76	16	75,7	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
16	ГОСТ 1255-67	Фланец 250-1	—	6,95	—	—	4	27,8	2	13,9	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
15	ГОСТ 1255-67	Фланец 300-1	—	9,33	—	—	—	—	2	18,66	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
14	ГОСТ 1255-67	Фланец 350-1	—	10,4	—	—	—	—	2	20,9	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
13	ТМ 25.06	Диафрагма d = 69	—	1,64	1	1,64	—	—	—	—		
12	ТМ 25.06	Диафрагма d = 93	—	1,57	1	1,57	—	—	—	—		
11	ТМ 25.06	Диафрагма d = 108	—	1,48	1	1,48	—	—	—	—		
10	ТМ 25.06	Диафрагма d = 150	—	1,91	—	—	1	1,91	—	—		
9	ТМ 25.06	Диафрагма d = 162	—	1,84	—	—	1	1,84	1	1,84		
8	ТМ 25.06	Диафрагма d = 165	—	1,79	—	—	—	—	1	1,79		
7	ТМ 25.06	Диафрагма d = 196	—	1,9	—	—	1	1,9	—	—		
6	ТМ 25.06	Диафрагма d = 265	—	1,43	—	—	—	—	1	1,43		
5	30 с 6 бр	Задвижка Ру 10 Ду 80 с ответными фланцами, крепежными деталями и прокладками	—	36,0	4	144,0	4	144,0	4	144,0	Готовое изделие	
4	30 с 6 бр	Задвижка Ру 10 Ду 200 с ответными фланцами, крепежными деталями и прокладками	—	144	6	864,0	10	1440,0	16	2304,0	Готовое изделие	
3	ТМ 25.03.00.00	Затвор-водослив 900×350	—	71,0	11	781,0	11	781,0	11	781,0		
2	Типовой проект 3.901-3 вып. 3	Затвор щитовой 900×900	—	162,0	1	162,0	1	162,0	1	162,0		
1	ТМ 25.04.00.00	Затвор щитовой 300×250	шт.	37,0	1	37,0	1	37,0	1	37,0	Сборочный чертеж	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№№ п/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Масса ед.	Кол. 5	Масса 5	Кол. 10	Масса 10	Кол. 15	Масса 15	Материал	Примеч.
					Количество рядов аэраторов в 1ой секции аэротенка							

1. Совместно с данным 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.

1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м из сборного железобетона.	I, II, III варианты – 5, 10, 15 рядов аэраторов. Спецификация оборудования и материалов.	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-17

Гл. специал. Рук. гр. Ст. инж. Нач. отд. Авдеев Мазаров Кавалерова Проверил Назарова Сдавал

Г. Москва

119	ГОСТ 10704-63	Труба 273×8	м	24	33,84	793,0		
118	ТМ 25.12	Скоба	—"—	15	25,0	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	14,8	14,8		
113	ГОСТ 5681-57	Переход косой 50×32	—"—	1	0,1	0,1	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ=50 δ=3
114	ГОСТ 5681-57	Переход косой 100×50	—"—	1	0,7	0,7	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ=70 δ=3
113	ГОСТ 5681-57	Переход косой 150×100	—"—	1	2,3	2,3	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ=130 δ=4
112	ГОСТ 5681-57	Переход косой 200×150	—"—	2	3,3	7,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ=140 δ=4
111	ГОСТ 5681-57	Переход косой 250×200	—"—	1	6,0	6,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ=180 δ=4
110	ГОСТ 5681-57	Переход косой 300×250	—"—	1	7,0	7,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ=180 δ=4
109	ТМ 25.13.00	Опора под трубу 32	—"—	2	0,3	0,6		
108	МН 4008-62	Опора С-108-9.5	—"—	5	0,934	4,67		
107	МН 4008-62	Опора С-159-9.5	—"—	4	1,502	6,0		
106	МН 4008-62	Опора С-219-9.5	—"—	8	4,194	33,5		
105	ГОСТ 17379-72	Заглушка 32 С 60	—"—	2	0,05	0,1		
104	ГОСТ 17379-72	Заглушка 150 С 32	шт.	1	1,3	1,3		
103	ГОСТ 3262-62	Труба 32	—"—	180	2,73	491,4	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 108×3	—"—	30	7,77	233,1	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
100	ГОСТ 10704-63	Труба 159×4	—"—	52	15,3	795,6	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
99	ГОСТ 10704-63	Труба 219×4	—"—	75	21,21	1590,7	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
98	ГОСТ 10704-63	Труба 32,5×3	м	10	39,4	394,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
97	ТМ 25.09.00	Брызгалка ф 19	—"—	96	0,58	55,7	Сварочный чертеж	
96	15ч 8р	Вентиль Ду 32 Ру 10	—"—	3	2,7	8,1	Готовое изделие	
95	30ч 6бр	Задвижка Ру 10 Ду 200 с ответными фланцами, крепежными деталями и прокладками	—"—	1	144,0	144,0	Готовое изделие	
94	30ч 6бр	Задвижка Ру 10 Ду 300 с ответными фланцами, крепежными деталями и прокладками	шт.	1	282,0	282,0	Готовое изделие	

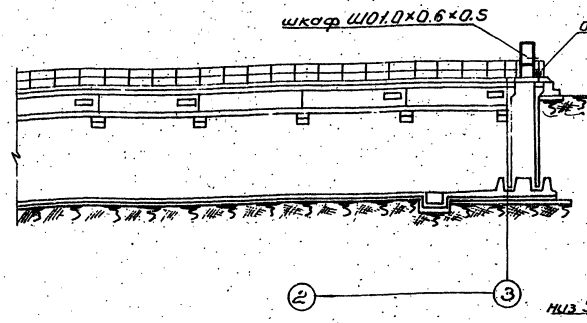
№ п/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Ед.	Общ.	Материал	Примеч.
					Масса			

Трубопровод пеногашение

	ГОСТ 10704-63	Труба 426×4	м	41,63	30	1249,0	30	1249,0	80	1249,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
93	Типовой пр. 3.901-8 выпуск 6	Затвор щитовой 600×900	—"—	139,0	6	834,0	6	834,0	6	834,0		
92	ТМ 25.08.00	Распределительная чаша	шт.	384,0	2	768,0	2	768,0	2	768,0		
	Камера распределения											
91	ГОСТ 17375-72	Отвод 90° 400 С 16	шт.	80,0	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		
89	Тип. 3 пр. 3.901-8 выпуск 6	Затвор щитовой 600×900	—"—	139	4	556,0	4	556,0	4	556,0		
88	ТМ 25.07.00	Распределительная чаша	шт.	292,0	2	584,0	2	584,0	2	584,0		
	Камера распределения											
87	ГОСТ 10704-63	Труба 32,5×3	м	39,4	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	Сталь 20 ГОСТ 1050-60	
85	ГОСТ 10704-63	Труба 426×4	м	41,63	7,0	291,0	8,6	358,0	8,1	289,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
	Трубопровод подачи ила											
84	ГОСТ 7338-65	Прокладочный материал	м²	4,5	1,0	4,5	1,3	6,75	2,0	9,0	Резина δ=3	
83	ТМ 25.05.00	Тройник	шт.	16,0	10	160,0	20	320,0	30	480,0	Сборочный чертеж	
82	ГОСТ 3262-62	Патрубок ребристый ду 50	м	1,1	20	22,0	40	44,0	60	66,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	ℓ=260
81	ГОСТ 3262-62	Труба 50	—"—	4,22	70	295,0	100	422,0	100	422,0	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
80	ГОСТ 5915-70	Гайка М16.4.01	—"—	0,033	32	1,05	80	2,64	112	4,73		
79	ГОСТ 7798-70	Болт М16×70.56.01	—"—	0,13	32	4,16	80	10,4	112	14,56		
78	ГОСТ 1255-67	Фланец 200-1	—"—	4,73	14	66,2	30	141,9	44	208,1	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
77	15ч 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.	0,3	4,8	2,4	80	40	80	40	Сталь 20 ГОСТ 1050-60	
74	ГОСТ 10704-63	Труба 219×4	м	21,21	2,0	42,42	3,0	63,63	6,0	127,6	Ст. 3 ГОСТ 380-71	
73		Пластина керамическая пористая	шт.	5,0	137,0	685,0	27,42	870,0	411,0	2055,0	керамика	
	Вариант с пористыми керамическими пластинами.											
72	ГОСТ 6132-63	Проволока АМ-3	м	10176	56,0	9,80	112,0	19,7	168,0	29,4	Алюминий δ	
71	ГОСТ 7338-65	Прокладочный материал	м²	4,5	6	87,0	12,0	54,0	18,0	81,0	Резина δ=3	
70	ТМ 25.02.00.00.00	Блок пористый керамический №5	—"—	1563,0	—	—	—	—	2	3126,0	Сбороч. черт.	ℓ=25/15
69	ТМ 25.02.00.00.00	Блок пористый керамический №4	—"—	1563,0	2	3126,0	—	—	—	—	Сбороч. черт.	ℓ=24/16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

№ п/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Масса	5 кол.	5 Масса	10 кол.	10 Масса	15 кол.	15 Масса	Материал	Прим.
					Количество рядов аэротенков в 1/2 секции аэротенка							

1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×8 м из сборного железобетона.	I, II, III варианты 5, 10, 15 рядов аэраторов. Спецификация оборудования и материалов	Типовой проект 902-2-211	Альбом VIII	Лист ТМ-18



Разрез 1-1

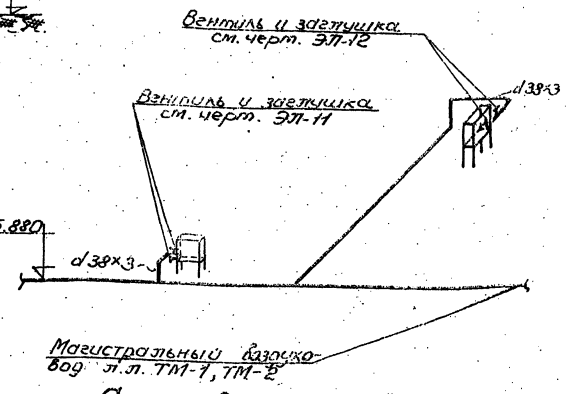
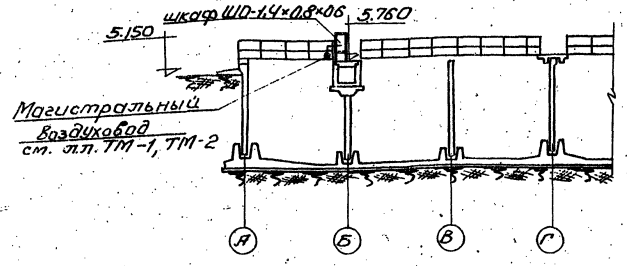
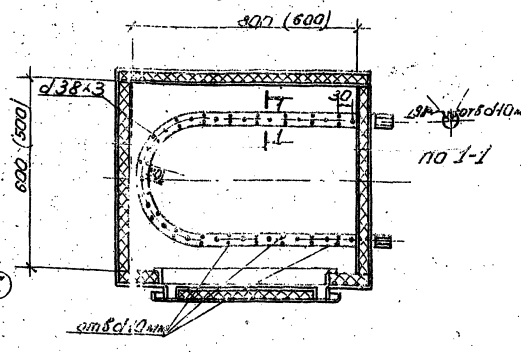


Схема воздуховодов

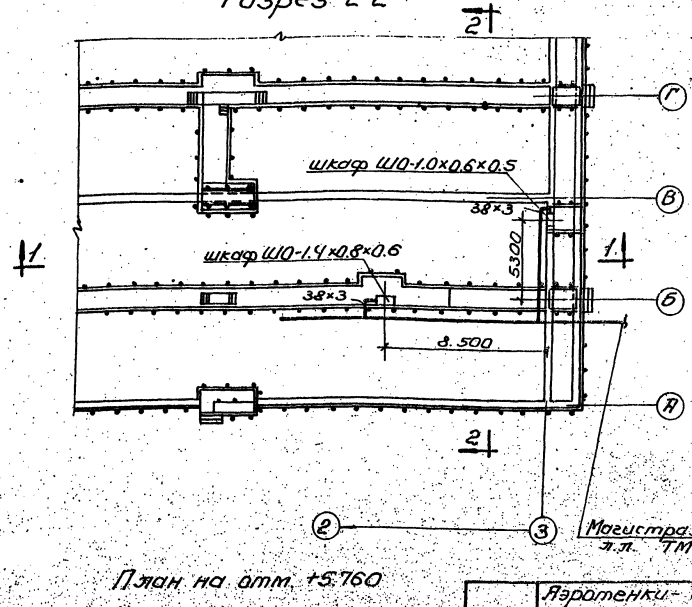


Разрез 2-2



Шкаф ШО 1.4×0.8×0.6 (1.0×0.6×0.5)

План Разбивка отверстий в змеевике



План на отм. +5.760

Таблица 1

$t_н$	Шкаф ШО-1.4×0.8×0.6		Шкаф ШО1.0×0.6×0.5		δ" изоляции мм
	Расход воздуха м³/час	Количество отверстий d 10мм	Расход воздуха м³/час	Количество отверстий d 10мм	
-40°	57	55	33	32	40
-30°	45	44	26	26	30
-20°	32	31	19	19	30

Объемы работ

N п/п	Наименование	Ед. изм.	К-во 20°/30°/40°	Материал	Вес Ед.	Вес Общ.	Примечание
1.	Трубы стальные электросварные d38×3	п.м.	10	ст.	2.59	25.9	ГОСТ 10704-63 / 10706-63
2	Изоляция трубопроводов скорлупами минераловатными на синтетической связке	м³	0.06/0.1	—	—	—	серия 2.400-4
3.	Покровный слой из стали тонколистовой δ=0.8мм	м²	3.10/3.70	ст.	—	—	—"—
4	Окраска масляной краской по покровному слою	м²	3.10/3.7	—	—	—	—"—

Пояснения к проекту.

1. Отопление шкафов КИП - воздушное. Поступление воздуха осуществляется от магистрального воздуховода секции аэротенка, подающего воздух на аэрацию 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 ф10мм. На чертеже показана разбивка отверстий в змеевике шкафа ШО-1.4×0.8×0.6 для варианта расчетной наружной температуры -40°С. Данные по количеству воздуха, который следует подать к каждому шкафу для его обогрева и количеству отверстий ф10мм, 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 1ой секции аэротенка. Для 2ой и т.д. секций схемы аналогичны.
4. Объемы работ составлены на одну секцию аэротенка. Для двух-пяти секционного аэротенка объем работ следует увеличить соответственно количеству секций.
5. Трубопроводы от магистрального воздуховода до шкафов ШО изолировать скорлупами минераловатными на синтетической связке с покровным слоем из тонколистовой стали.
6. Размеры в скобках даны для шкафа ШО-1.0×0.6×0.5 без скобок для шкафа ШО-1.4×0.8×0.6

1973г.	Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 5×5×84	Отопление шкафов КИП сжатым воздухом. План. Разрезы 1-1 и 2-2. Схема воздуховодов. Разбивка	Типовой проект	Альбом VIII	Лист 08-1

Союзводоканалпроект г. Москва

Гл. специал. Нач. сектора Рук. группы

В. Лосенко Шептун Сагал

Исполнит. Проверил Согласовано отд. ЭП

Белоусова Сигал Воробьев

gost.e-ecolog.ru