ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

# 902-2-268

## АЭРОТЕНКИ-СМЕСИТЕЛИ

ТРЕХКОРИДОРНЫЕ С РАЗМЕРАМИ КОРИДОРА
6×5×42 М. ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

## Альбом VII

14106-07

ЦЕНА 1-56

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва. А-445. Смольная ул., 22

Сдано в печать 1976 года

Заказ № 10819 Тираж 800 экз

# СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА


| Наименование листов | №№ чертежей | №№ страниц |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Обложка-титульный лист | | 1 |
| Содержание альбома | ПЗ-1 | 2 |
| Заглавный лист | ПЗ-2 | 3 |
| Пояснительная записка | ПЗ-3÷9 | 4÷10 |
| Схемы компоновок из 2х, 3х и 4х секций | ТК-1 | 11 |
| I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. План. | ТМ-1 | 12 |
| I, II, III - варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов. Монтажный чертеж. Разрезы. | ТМ-2 | 13 |
| Вариант I - 5 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб | ТМ-3 | 14 |
| Вариант II - 10 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб | ТМ-4 | 15 |
| Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб. | ТМ-5 | 16 |
| Вариант I - 5 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов с пористыми керамическими пластинами | ТМ-6 | 17 |
| Вариант II - 10 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов с пористыми керамическими пластинами | ТМ-7 | 18 |
| Вариант III - 15 рядов аэраторов. Схема воздуховодов и аэраторов с пористыми керамическими пластинами | ТМ-8 | 19 |
| Схема трубопроводов пеногашения | ТМ-9 | 20 |
| Крепление пористых керамических блоков №1 и №2. Монтажный чертеж. | ТМ-10 | 21 |
| Крепление пористых керамических блоков №1 и №2. Монтажный чертеж. Узлы. Детали. | ТМ-11 | 22 |
| Камера распределения ила №1. Монтажный чертеж. | ТМ-12 | 23 |
| Камера распределения ила №2. Монтажный чертеж. | ТМ-13 | 24 |
| Отопление шкафов КИП сжатым воздухом. План. Разрезы 1-1 и 2-2. Схемы воздуховодов. Разбивка отверстий для выхода воздуха в змеевике шкафа. | ОВ-1 | 25 |



Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ПЗ-1

1975 | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6 м х 4,2 м из сборного железобетона.

Содержание альбома

Проект 2-Лист 1 №

Гл. инж. проекта Эрлих
Рук. бригады Язова
Ст. техник Резникова

Госстрой СССР Союзгипроспецгаз г. Москва

1406-07 2

# ЗАГЛАВНЫЙ ЛИСТ

Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42 м из сборного железобетона предназначены для биологической очистки невзрывоопасных производственных и смеси производственных и бытовых сточных вод с концентрацией загрязнений по БПК полн не более 1000 мг/л. и при наличии в воде вредных производственных примесей.

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

Для подбора типоразмера аэротенка-смесителя, при известных 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 VII стандартов, типовых конструкций и деталей приведен в таблице №1

Перечень примененных стандартов типовых конструкций и деталей Таблица №1

| Шифр | Наименование стандартов | Примечание |
|---|---|---|
| ГОСТ 10704-63 | Трубы стальные электросварные | |
| ГОСТ 3262-62 | Трубы стальные водогазопроводные | |
| ГОСТ 17375-72 | Отводы | |
| ГОСТ 17378-72 | Переходы | |
| ГОСТ 1255-67 | Фланцы стальные плоские | |
| ГОСТ 17379-72 | Заглушки | |
| ГОСТ 7798-70 | Болты | |
| ГОСТ 5915-70 | Гайки | |
| МН. 2894-62 | Компенсаторы линзовые | |
| МН 4008-62 | Опоры стальных трубопроводов | |
| Серия 3.901-8 Выпуск 5 | Щитовые затворы 450×800 с ручным приводом | Тип констр и детали |
| Серия 3.901-8 Выпуск 6 | Щитовые затворы 600×900 с ручным приводом | " |

Таблица №2 подбора типоразмеров аэротенков-смесителей

| Продолжительность обработки воды в час | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42 м. Среднечасовой расход за время аэрации в м³/час при количестве секций | | | | | | | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×60 м. Среднечасовой расход за время аэрации в м³/час при количестве секций | | | | | | | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×84 м. Среднечасовой расход за время аэрации в м³/час при количестве секций | | | | | | | Аэротенки-смесители четырехкоридорные с размерами коридора 9×5,2×120 м. Среднечасовой расход за время аэрации в м³/час при количестве секций | | | | | | Аэротенки-смесители четырехкоридорные с размерами коридора 9×5,2×150 м Среднечасовой 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.

Главный инженер проекта Николаев /Николаева/

| 1975 | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42м из сборного железобетона. | Заглавный лист | Типовой проект 902-2-265 | Альбом VII | Лист ПЗ-2 |
|---|---|---|---|---|---|

14106-07 3

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Общие положения

Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42 м предназначены для биологической очистки невзрывоопасных производственных и смеси производственных и бытовых сточных вод с концентрацией загрязнений не более 1000 мг/л и при наличии в воде вредных производственных примесей.

В проекте разработаны компоновки аэротенков-смесителей из $2^x$, $3^x$ и $4^x$ секций, из которых можно собирать блоки из 5, 6, 7 и 8 секций.

В зависимости от состава и концентрации загрязнений в сточных водах, аэротенки-смесители могут применяться в составе сооружений биологической очистки производительностью от 7,5 до 45 тыс. м³/сут.

В таблице N3 приведена основная техническая характеристика трехкоридорных аэротенков-смесителей.

Таблица N 3

| 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 |
| 42 | 6 | 5 | 5.65 | 18 | 3780 | 7560 | 11340 | 15120 |

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-32-74, 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 N2, 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:

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

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

$$t_a = \frac{2.5}{a_{аэр.}^{0.5}} \cdot \lg \frac{L_a}{L_t} \quad \text{час} \quad (2)$$

$\alpha$ - расход циркулирующего ила в долях от расчетного притока сточной воды:

$$\alpha = \frac{a_{аэр.}}{a_{рег} - a_{аэр.}}, \quad \text{где:}$$

$a_{аэр.}$ - 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 мг/л;

$t_p$ - продолжительность регенерации циркулирующего ила в час;

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

$t_0$ - продолжительность окисления снятых загрязнений в час.

$$t_0 = \frac{L_a - L_t}{\alpha \cdot a_{рег.} \cdot (1-S_л)\rho} \quad \text{час} \quad (4), \text{ где:}$$

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

$\rho$ - средняя скорость окисления загрязнений в мг БПК полн. на 1г беззольного вещества ила за 1 час.

При расчете аэротенков для очистки производственных сточных вод доза ила и средняя скорость окисления принимаются по экспериментальным данным.

При расчете аэротенков для очистки городских сточных вод принимается $a_{рег.} = 4$ г/л; $a_{аэр.} = 1,5$ г/л и $\rho$ по таблице N 4.

Таблица N 4

| $L_м$ мг/л \ $L_t$ 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 ($t°$) продолжительность аэрации должна быть умножена на отношение $\frac{15}{t°}$

Объем аэротенка с регенератором

определяется по формуле:

$W = Wa + Wp$ м³, где:

Wa - объем собственно аэротенка в м³;

Wp - объем регенератора в м³.

Объем собственно аэротенка определяется по формуле:

$Wa = t_a \cdot (1+d) \cdot q$ м³ (5), 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 поступлению сточной воды в аэротенки за период аэрации в часы максимального притока.

Объем регенератора определяется по формуле:

$Wp = t_p \cdot d \cdot q$ м³ (6)

При устройстве аэротенков - смесителей без регенераторов продолжительность аэрации определяется по формуле:

$$t = \frac{La - Lt}{a\,(1 - Sл)\,p} \text{ час} \quad (7), \text{ где:}$$

a - доза ила в г/л, остальные значения см. выше.

По формуле (7) можно так же проверить правильность расчетов величины $t_i$ по формуле (1), если в формулу (7) вместо a подставить значение $a_{ср}$.

$$a_{ср} = \frac{a_{возд.} \cdot Wa + a_{рег.} \cdot Wp}{W} \text{ г/л}$$

Расход воздуха определяется:

$Qв = Д \cdot q$ м³/час (8), где:

Д - удельный расход воздуха:

$$Д = \frac{z \cdot (La - Lt)}{K_1 \cdot K_2 \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot (Cp - C)} \text{ м}^3/\text{м}^3 \text{ сточной воды (9),}$$

где: z - удельный расход кислорода в миллиграммах на миллиграмм снятой БПК полн. принимается: для полной биологической очистки - 1,10 мг/мг;

$K_1$ - коэффициент, учитывающий тип аэратора.

Для мелкопузырчатых аэраторов $K_1$ зависит от отношения площади аэрируемой зоны (f), к площади аэротенка (F) и приведен в таблице N5.

Таблица N 5.

| Тип аэратора | Кол-во рядов аэраторов в секции аэротенка в шт. | Отношение площади аэрируемой зоны к площади аэротенка f/F | Коэф. учитывающий тип аэратора $K_1$ | Максимально допустимая интенсивность аэрации $J_{max}$ в м³/м² час | Пропускная способность аэраторов (по воздуху) на 1 секцию аэротенка-смесителя в м³/час |
|---|---|---|---|---|---|
| Пористые керамические пластины | 5 | 0,109 | 1.49 | 11 | 1818 - 6060 |
| | 10 | 0.220 | 1.72 | 22 | 3636 - 12120 |
| | 15 | 0.328 | 1.91 | 33 | 5454 - 18180 |
| Пористые керамические трубы | 5 | 0,071 | 1.39 | 7 | 1365 - 4550 |
| | 10 | 0,173 | 1.61 | 17 | 2730 - 9100 |
| | 15 | 0.276 | 1.84 | 28 | 4095 - 13650 |

$K_2$ - коэффициент, зависящий от глубины погружения аэратора h; при h=4,73м $K_2$=2,81;

$n_1$ - коэффициент, учитывающий температуру сточных вод, определяется по формуле:

$n_1 = 1 + 0.02\,(t°_{ср} - 20)$ (10) где:

$t°_{ср}$ - среднемесячная температура сточной воды за летний период;

$n_2$ - коэффициент, учитывающий отношение скорости переноса кислорода в илавой 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 - средняя концентрация кислорода в аэротенке в мг/л, принимается равной 2 мг/л;

Cp - растворимость кислорода воздуха в воде определяется по формуле:

$$Cp = C_T \frac{10{,}3 + \frac{h}{2}}{10{,}3} \text{ мг/л} \quad (11), \text{ где:}$$

$C_T$ - растворимость кислорода воздуха в воде в зависимости от температуры (см. табл. N6).

Таблица N 6

| $t°C$ | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $O_2$ 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 |

По формуле (9) вычисляется минимальное значение Д при наибольшем $K_1$, соответствующем наибольшему количеству аэраторов - 15. Интенсивность аэрации при этом, определяемая по формуле (12), должна быть не менее $J_{min}$ = 3 и не более $J_{max}$, приведенной в таблице N 5.

Далее по формуле (8) определяется общий расход воздуха на аэрацию, который делится на число принятых секций. Расход воздуха на одну секцию проверяется по табл. N5 по пропускной способности выбранного количества рядов аэраторов.

Если пропускная способность выбра-



г. Москва | Ст. техник Гребенникова | Гл. инженер проекта Гавлова | 3430бл 1/85г

ного количества рядов аэраторов не соответствует пределам, приведенным в таблице N 5, расчет производят еще раз, приняв при этом меньшее или большее значение $K_1$ и соответствующее число аэраторов.

Интенсивность аэрации вычисляется по формуле:

$$J = \frac{Д \cdot H}{t} \ м^3/м^2 \ час \ (12), \ где:$$

$H$ - рабочая глубина аэротенка в м.

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

Конструкция аэротенка-смесителя позволяет менять объем регенератора до 43% полного объема секции аэротенка.

## Технологическая схема работы аэротенка-смесителя

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

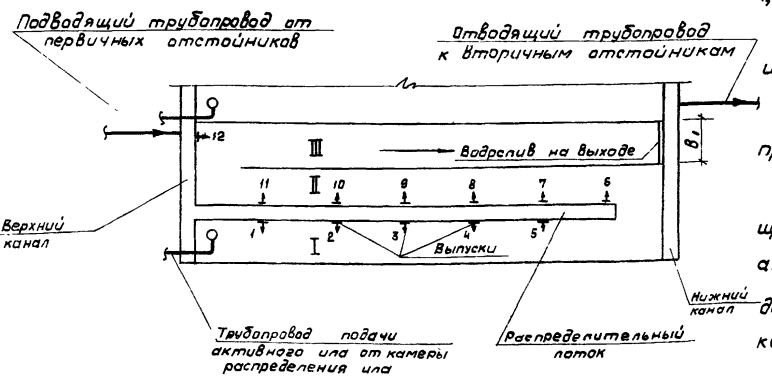



Рис I. Схема работы секции аэротенка

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.

Для предотвращения выпадения взвешенных веществ в верхнем и нижнем каналах предусмотрены аэраторы, выполненные в виде труб-стояков диаметром 32 мм с открытыми нижними концами.

Расход воздуха на аэрацию каналов принят равным 4,5 $м^3$/час на 1 п. м. канала.

## Распределительные лотки

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

Для выпуска сточной воды в аэротенк имеются 12 отверстий, оборудованных щитовыми затворами-водосливами. Одиннадцать отверстий расположены в распределительном лотке и одна - в верхнем канале.

Выпуск сточной воды в аэротенк производится одновременно из 6-10 отверстий. При этом из всех отверстий подается одинаковое количество сточной воды, поступающей на секцию.

В таблице N7 указаны количество (в %) сточных вод и номера отверстий, через которые следует выпускать сточную воду в зависимости от требуемого процента регенерации активного ила.

Таблица N 7

| Объем регенератора в % | Количество осветленных сточных вод, подаваемых в аэротенк в % | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | • |
| 10 | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| 14 | | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 19 | | | | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 24 | | | | | 12.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 |
| 38 | | | | | | 14.3 | 14.3 | 14.3 | 14.3 | 14.3 | 14.3 | 14.3 |
| 43 | | | | | | | 16.7 | 16.7 | 16.7 | 16.7 | 16.7 | 16.7 |

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

Распределительные лотки рассчитыва-




Рук. бригады Зазова
Ст. техник Гребенникова
г. Москва

ются на расход сточных вод с коэффициентом 1,4, учитывающим интенсификацию работы сооружения.

Размеры отверстий в лотке приняты из условия пропуска 16,7% от общего количества сточной воды, поступающей на секцию

Напор на водосливе отверстия $H_в$ определяется по формуле незатопленного бокового водослива (см. рис. 2).

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

$Q_0$ - 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 0,45м).

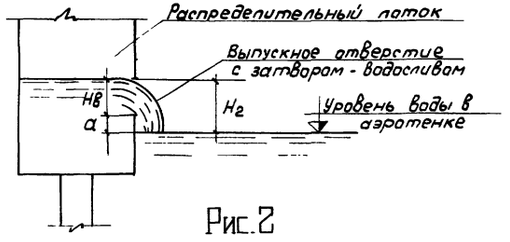



Рис. 2

Распределительный лоток запроектирован размерами В×Н= 600×900 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 300мм, время опорожнения принято 6 часов.

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

Схемы трубопроводов опорожнения даны на чертеже ТК-1.

## Гидравлические потери напора в аэротенке – смесителе

Общие гидравлические потери в аэротенке определяются по формуле (см. рис. 3).

$$H_{общ.} = H_1 + H_2 + H_3$$

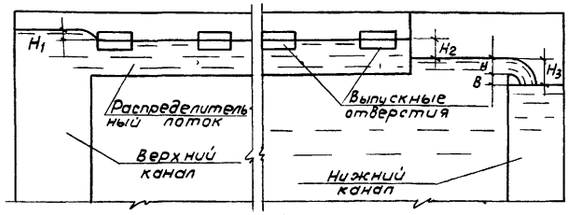



Рис. 3

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

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

$\zeta$ - 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;

$$H_2 = H_в + a, \text{ где:}$$

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;

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

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.

$$H = \left(\frac{Q_{см}}{m \cdot B_1 \sqrt{2g}}\right)^{2/3} \text{ м, где:}$$

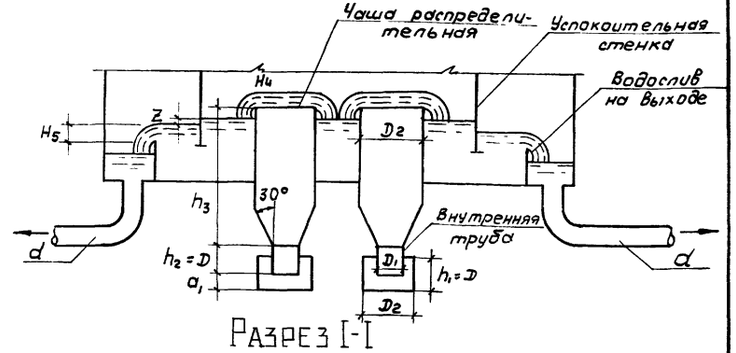
$Q_{см}$ - суммарный расход сточной воды и активного ила в $м^3/сек$;

m - коэффициент расхода, $m = 0,42$;

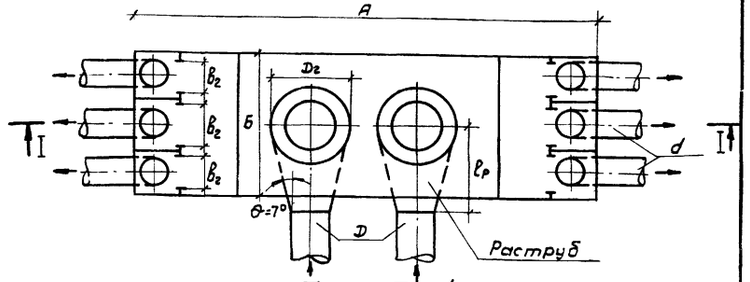
$B_1$ - ширина водослива в м; $B_1 = 6,0$м (см. рис. 1).

## Камера распределения ила

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




Разрез I-I




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 (N1 и N2) для распределения активного ила между секциями аэротенка - смесителя.

Расчетные параметры камер приведены в таблице N8.

По этой таблице производится подбор камер в зависимости от количества секций аэротенков, привязываемых в конкретных условиях на очистной станции.

Таблица N8

| Количество секций в аэротенке - смесителе | Расчетный расход активного ила Q ила в м3/час | № камеры | Количество камер | Размеры камеры в плане L x B м | Подводящий трубопровод Ду мм | Раструб: Ширина $B_2 = 1,5D$ мм | Раструб: Длина $L = \frac{D_2 - D}{2 \operatorname{tg} \alpha} B$ мм | Внутренняя труба: Высота кругового отвеса $\Delta = 0,30$ мм | Внутренняя труба: Диаметр $D_1 = D$ мм | Распределительная чаша: Диаметр $D_2 = 1,5D$ мм | Распределительная чаша: Высота $h_3 \geq D$ мм | Сбросной трубопровод Ду мм | Отводящий трубопровод Ду мм |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2-4 | 158 ÷ 945 | 1 | 1 | 5,3 x 1,2 | 400 | 600 | 800 | 100 | 400 | 600 | 1350 | 450 | 300 |
| 3-6 | 237 ÷ 1418 | 2 | 1 | 5,7 x 1,8 | 500 | 750 | 1000 | 125 | 500 | 750 | 1550 | 450 | 300 |

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

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

$q_{4(5)}$ - расход ила на один водослив (на одну распределительную чашу или один водослив на выходе) в $м^3/сек$;

$m$ - 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.

Завод-изготовитель - Свердловский керамический завод.

Номенклатурное наименование - фильтры пористые керамические для буровых скважин ТУ № 400-1-73-72.

Трубы фильтровальные:

Диаметр труб в мм наружный (внутренний - 234/180 ± 4/± 3).

Длина 500 ± 10 мм

Вес трубы 14,6 кг.

### Техническая характеристика аэраторов из пористых керамических пластин.

Завод-изготовитель - Кучинский комбинат керамических облицовочных материалов.

Номенклатурное наименование - плиты пористые керамические для очистки сточных вод.

ТУ 400-1-21-71 Длина - 300 мм
Ширина - 300 мм
Толщина - 35 мм.

Размер основных пор от 100 до 200 микрон.

На каналах с фильтросными керамическими пластинами для удаления из них воды при пуске воздуходувной системы секции аэротенка в эксплуатацию устанавливаются водовыбросные стояки.

Сжатый воздух к верхнему и нижнему каналам 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-2894-62).

Размещение неподвижных и скользящих опор и компенсаторов указано на схемах воздуховодов.

В проекте разработаны три варианта наиболее рациональной раскладки рядов аэраторов (5, 10 и 15 в секции) со схемами воздуховодов (см. рис. 5 и таблицу N9).

Количество рядов аэраторов в регенераторе и в первой половине длины секции принимается вдвое большим, чем на остальной длине аэротенка.

Раскладка аэраторов принята при 38% объеме регенератора.



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
Гл. инж. пр. Николаева
Рук. бригады Зазова
Ст. техник Реверчикова
г. Москва
Инв. № 2-
Лист 7
№
Гипрониигаз Зазова

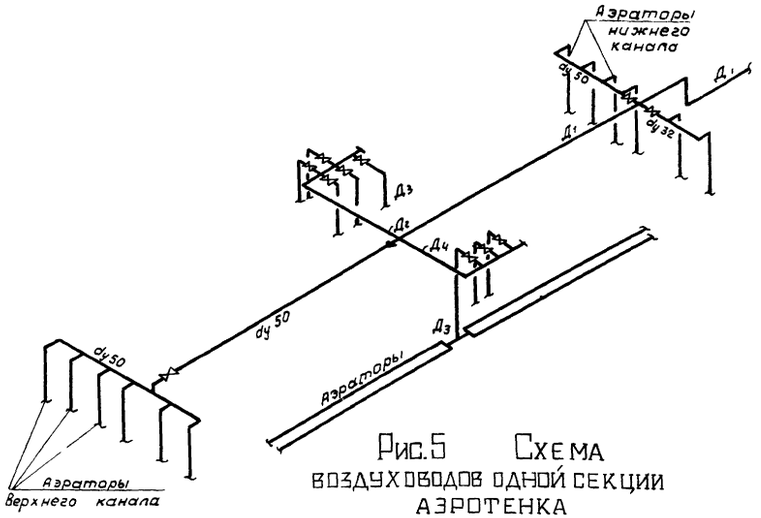



Рис.5 Схема воздуховодов одной секции аэротенка

Таблица №9

| Количество рядов аэраторов в секции аэротенка | Раскладка рядов аэраторов в коридоре аэротенка | | | Расчетные диаметры воздуховодов в мм | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | $Д_1$ | $Д_2$ | $Д_3$ | $Д_4$ |
| 5 | 2 | 2 | 1 | 300 | 250 | 200 | 200 |
| 10 | 4 | 4 | 2 | 400 | 350 | 200 | 300 |
| 15 | 6 | 6 | 3 | 500 | 400 | 200 | 350 |

Диаметры воздуховодов рассчитаны на основании рекомендаций по расчету напорных воздуховодов канализационных сооружений, разработанных Союзводоканалпроектом, при средней пропускной способности пористых материалов равной 67 $м^3/м^2$ час.

Температура сжатого воздуха принята равной 62° С, скорость сжатого воздуха в магистральных и распределительных воздуховодах - 5÷20 м/сек.

Потери напора в системе воздуховодов каждой секции для принятых диаметров равны 0,15 ÷ 0,23м.

Потребный напор воздуха в системе воздуховодов для аэротенков-смесителей равен:

$H_{потр.} = h_{нс} + h_м + h + h_{тс} + h_ф + h_{изм} + h_и$ м,

где:

$h_{нс}$ - потери напора в воздуходувной станции; $h_{нс} = 0,15$м;

$h_м$ - потери напора в трубопроводе до аэротенков-смесителей рекомендуются не более 0,10 - 0,12м;

$h$ - столб жидкости, который необходимо преодолеть воздуху; $h = 4,73$м;

$h_{тс}$ - потери напора в системе воздухопроводов аэротенка-смесителя; $h_{тс} = 0,23$м;

$h_ф$ - потери напора в фильтросных трубах (пластинах); $h_ф = 0,7$м;

$h_{изм.}$ - потери напора в измерительном устройстве; $h_{изм.} = 0,11$м;

$h_и$ - избыточное давление в трубопроводе $h_и = 0,05$ м.

$H_{потр.} = 0,15 + 0,1 + 4,73 + 0,23 + 0,7 + 0,11 + 0,05 = 6,11$ м.

## Пеногашение

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

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

Расстояния между брызгалками - 3м.

Система пеногашения рассчитана, исходя из нормы расхода воды, на разбрызгивание 0,06 л/сек на 1 $м^2$ поверхности аэротенка и свободного напора перед брызгалками 15 - 16м.

Расчет брызгалок произведен по рекомендациям ВНИИ ВОДГЕО.

Расход воды через брызгалку определяется по формуле:

$Q_{бр} = м \cdot F_0 \cdot \sqrt{2gH}$ $м^3/сек$, где:

$F_0$ - площадь отверстия брызгалки в $м^2$;

$H$ - напор перед брызгалкой в м.

$м$ - коэффициент расхода $м = 0,34$;

Трубопроводы системы пеногашения рассчитаны на скорость движения воды в них 1,0 - 1,2 м/сек.

Расход воды на одну секцию - 48,6 л/сек.

Потери напора в системе пеногашения одной секции 1,5 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 после первичных отстойников.

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 0,10 м.

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

## Технологический контроль

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

- измерение расхода воздуха, поступающего на каждую секцию аэротенка;
- измерение расхода иловой смеси на водосливе с тонкой стенкой, установленном на выпускном отверстии в третьем коридоре каждой секции аэротенка

При привязке проекта следует дополнительно предусмотреть приборы технологического контроля:

- для измерения общего расхода воздуха на магистральном воздуховоде в воздуходувной станции;
- для измерения общего расхода циркулирующего активного ила на напорном трубопроводе в иловой насосной станции;
- для измерения температуры поступающей на аэротенк сточной воды.

На диспетчерский пункт выводятся показания расхода иловой смеси и сигналы аварийного отклонения от нормы расхода воздуха

Расход, очищаемой на одной секции аэротенка 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 сравните 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. 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 отметку 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 исключите из проекта систему пеногашения и пеноограждающие конструкции;

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

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

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

12) в проекте предусмотрены сальники в монолитных участках верхнего и нижнего каналов для пропуска подводящих и отводящих трубопроводов аэротенков, рассчитанных на максимальный расход. При привязке проекта уточнить расчетом количество и диаметры указанных трубопроводов и откорректировать принятые в проекте диаметры сальников

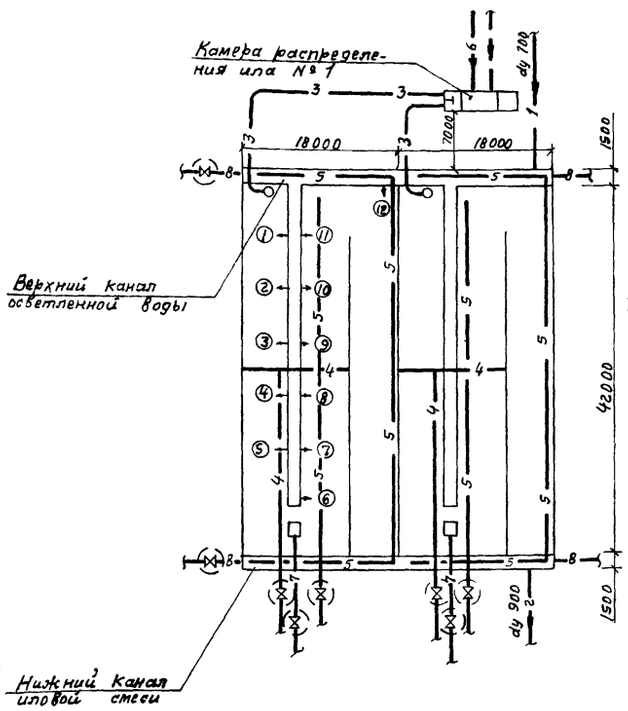



Схема компоновки из 2х секций

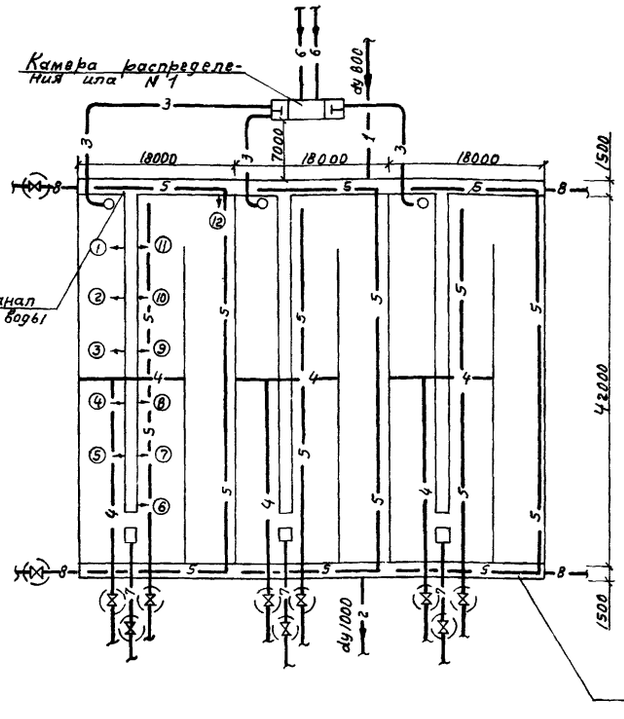



Схема компоновки из 3х секций

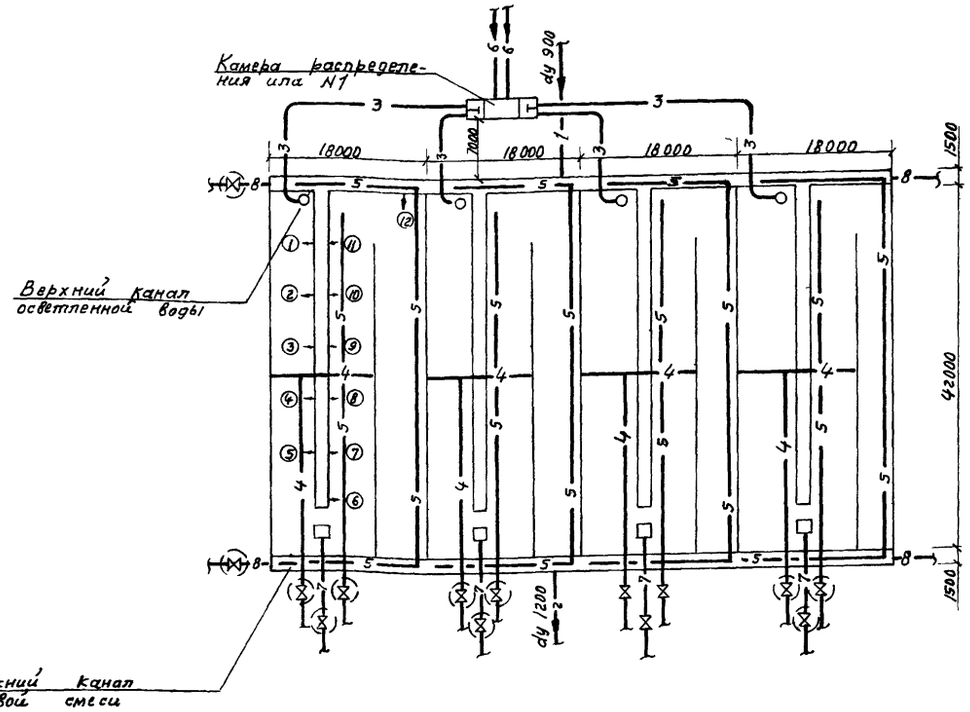



Схема компоновки из 4х секций

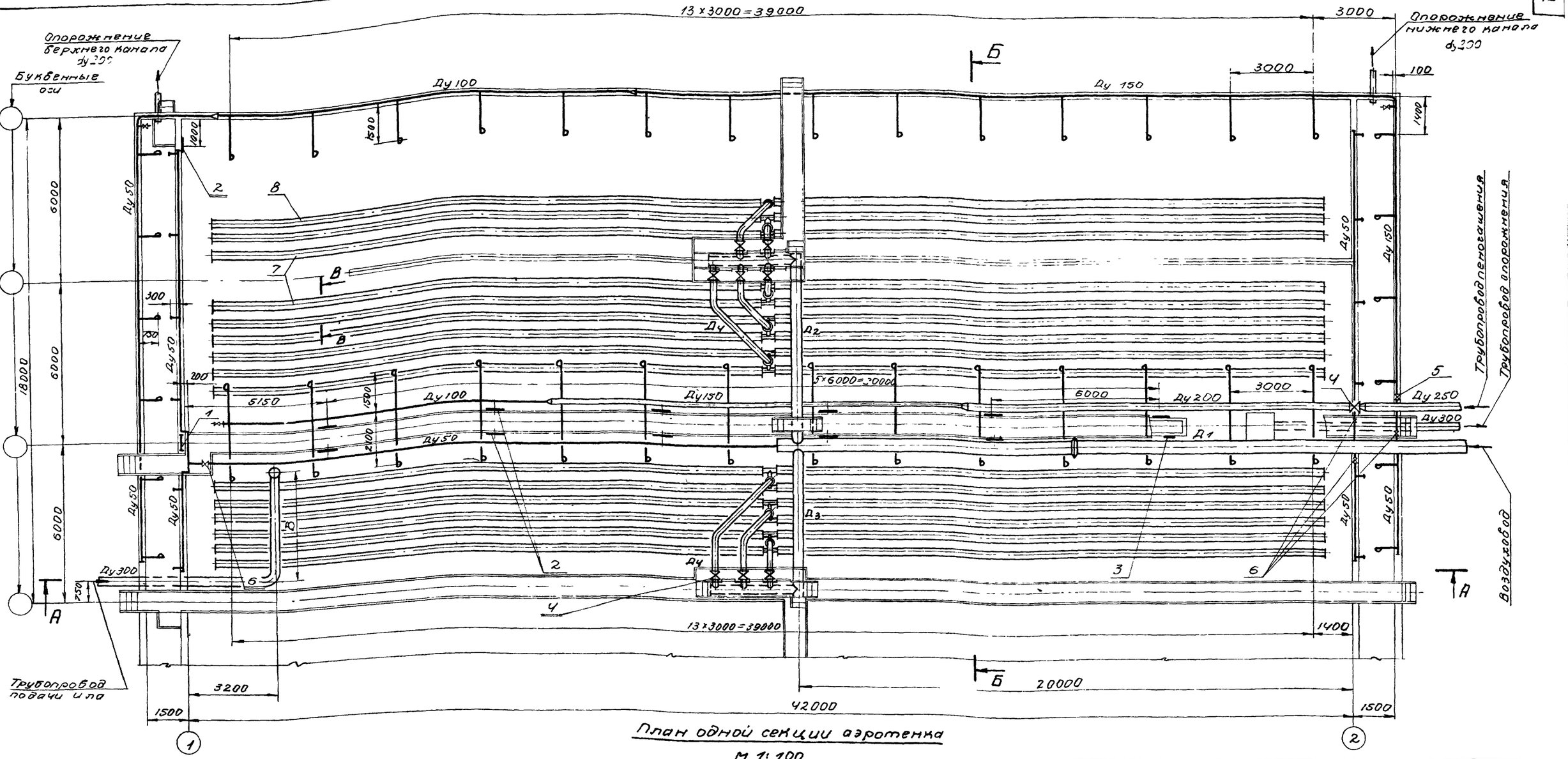
## Условные обозначения

| | |
|---|---|
| —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 секции аэротенка |
| —8— | Трубопровод опорожнения каналов |
| ⊢⑤ | Место выпуска осветленной воды в аэротенк. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975 | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42м из сборного железобетона | Схемы компоновок из 2х, 3х и 4х секций. | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТК-1 |

г. Москва

4106-07 И




План одной секции аэротенка

М 1:100

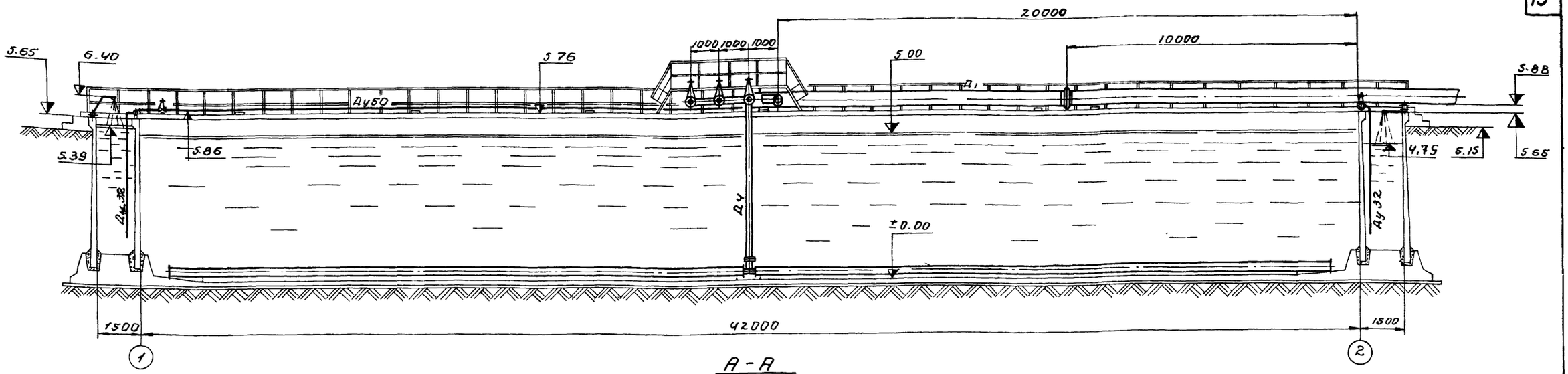
| Вариант | Кол. коридоров аэраторов в секции | Диаметры воздуховодов $Д_1$ | $Д_2$ | $Д_3$ | $Д_4$ | Позиции 4 | 7 | 8 | В |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 5 | 300 | 250 | 200 | 200 | 4 | 2 | 1 | 2420 |
| II | 10 | 400 | 350 | 300 | 200 | 6 | 5 | — | 3430 |
| III | 15 | 500 | 400 | 350 | 200 | 9 | 7 | 1 | 4150 |

1. Совместно с данным см. листы ТМ-2÷10
2. На монтажных чертежах (листы ТМ-1,2) показан III вариант аэротенков с пористыми керамическими трубами. Монтаж аэротенков каждого из вариантов с пористыми керамическими трубами и пластинами производить по схемам-листы ТМ-4÷9 совместно с монтажными чертежами
3. Выбор числа рядов и типа аэраторов (с керамическими трубами или пластинами) производится при привязке

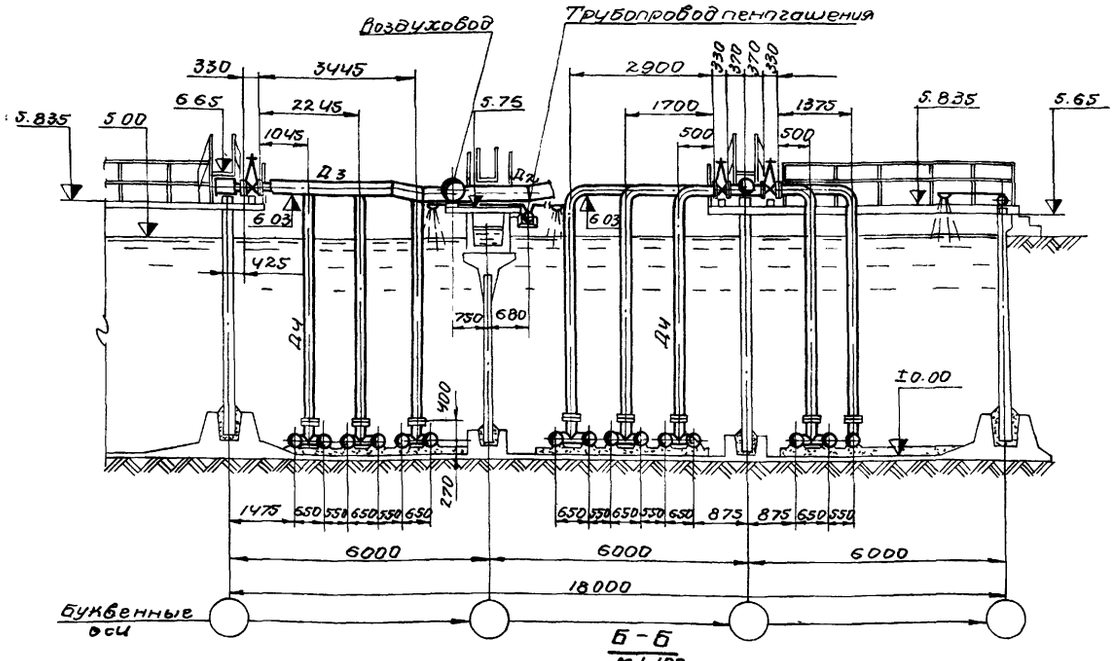
Экспликация

| №№ поз | Наименование | Кол. | Примеч |
|---|---|---|---|
| 1 | Затвор 600×900 с ручным приводом | 1 | Тип пр 3.901-8 выпуск 6 |
| 2 | Затвор-водослив 450×350 с ручным приводом | 12 | |
| 3 | Затвор 300×250 с ручным приводом | 1 | |
| 4 | Задвижка 30ч6бр Ру10 Ду200 | см. табл. | |
| 5 | Задвижка 30ч6бр Ру10 Ду150 | 1 | |
| 6 | Задвижка 30ч6бр Ру10 Ду50 | 4 | |
| 7 | Блок керамический пористый №1 | см. табл. | |
| 8 | Блок керамический пористый №2 | см. табл. | |

| 1975г | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42 м из сборного железобетона | I, II, III варианты – 5, 10, 15 рядов аэраторов Монтажный чертеж План | Типовой проект 902-2-266 | Альбом VII | Лист ТМ-1 |
|---|---|---|---|---|---|

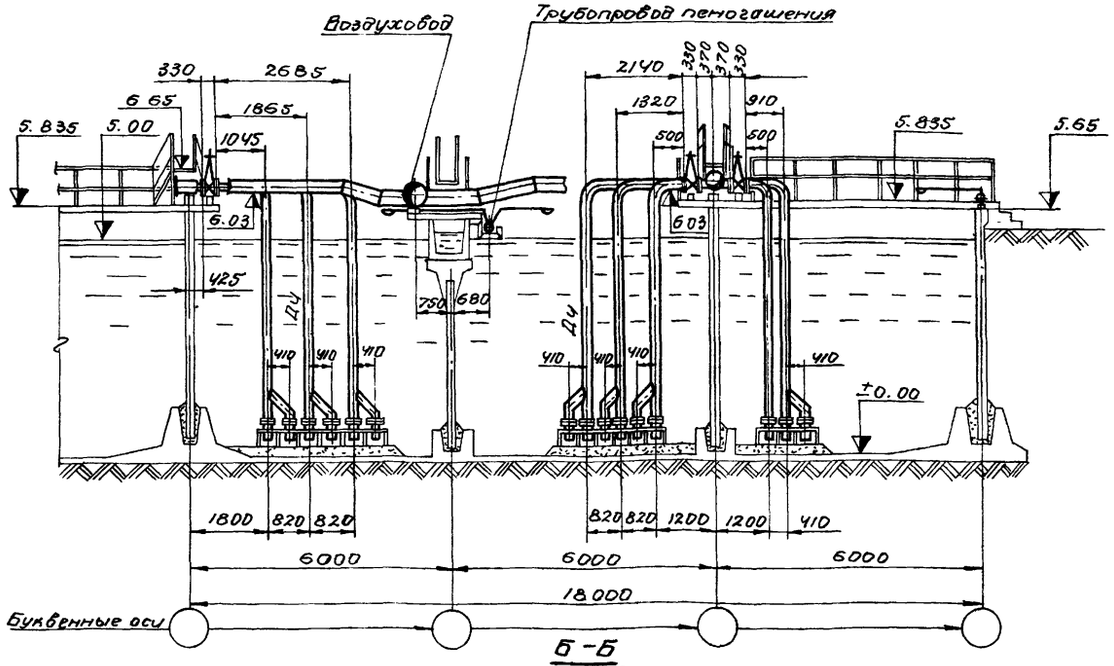



А - А
м 1:100



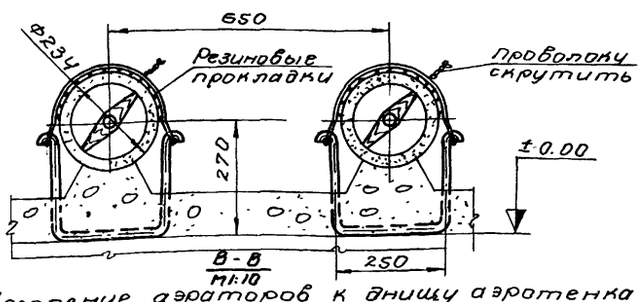

Б - Б
м1:100

Раскладка аэраторов из пористых керамических труб




Б - Б
м1:100

Раскладка аэраторов из пористых керамических пластин

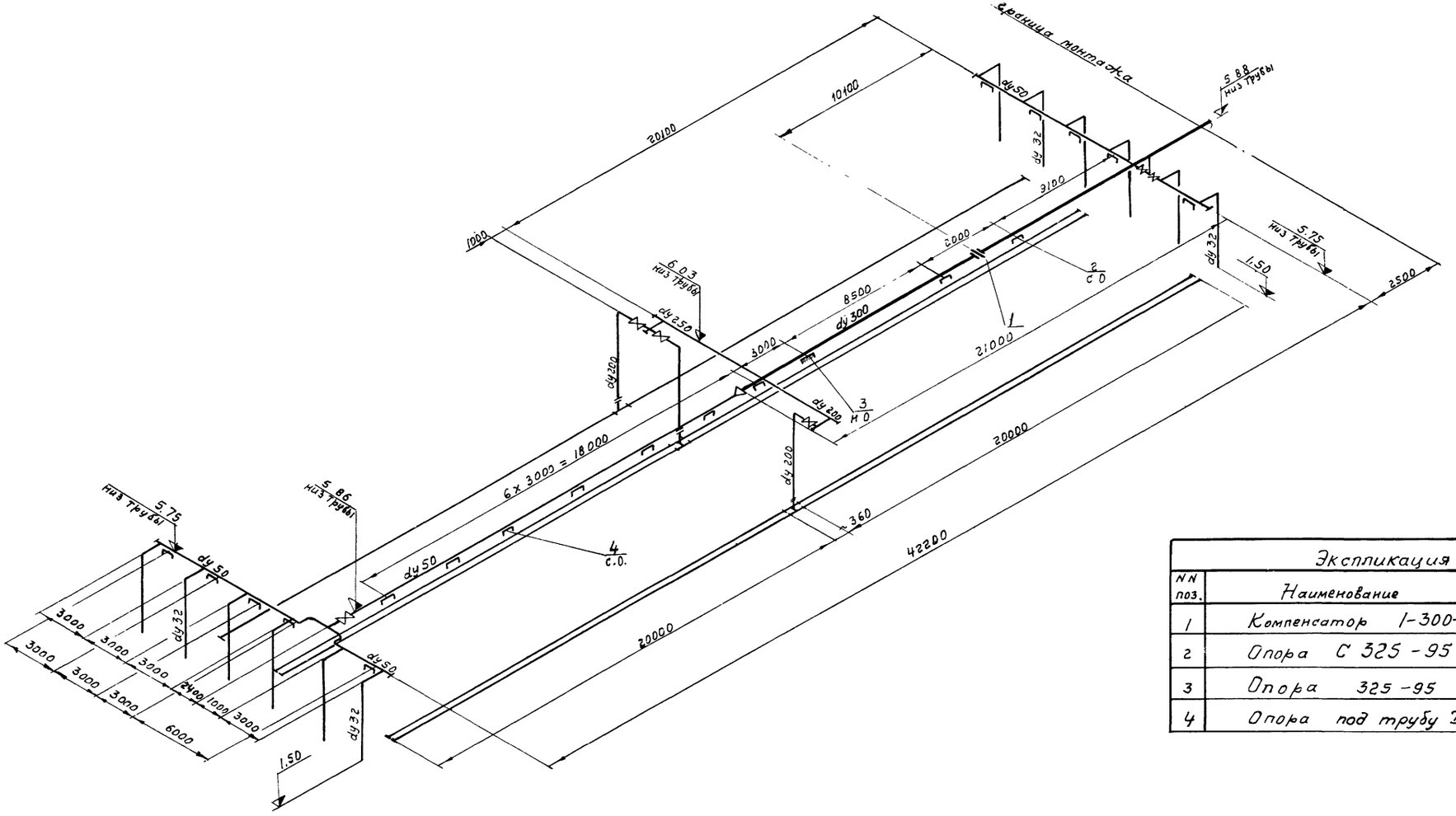



В - В
м1:10

Крепление аэраторов к днищу аэротенка

Совместно с данным см. лист ТМ-1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975г. | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42 м из сборного железобетона | I, II, III варианты - 5, 10, 15 рядов аэраторов Монтажные чертежи. Разрезы | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТМ-2 |

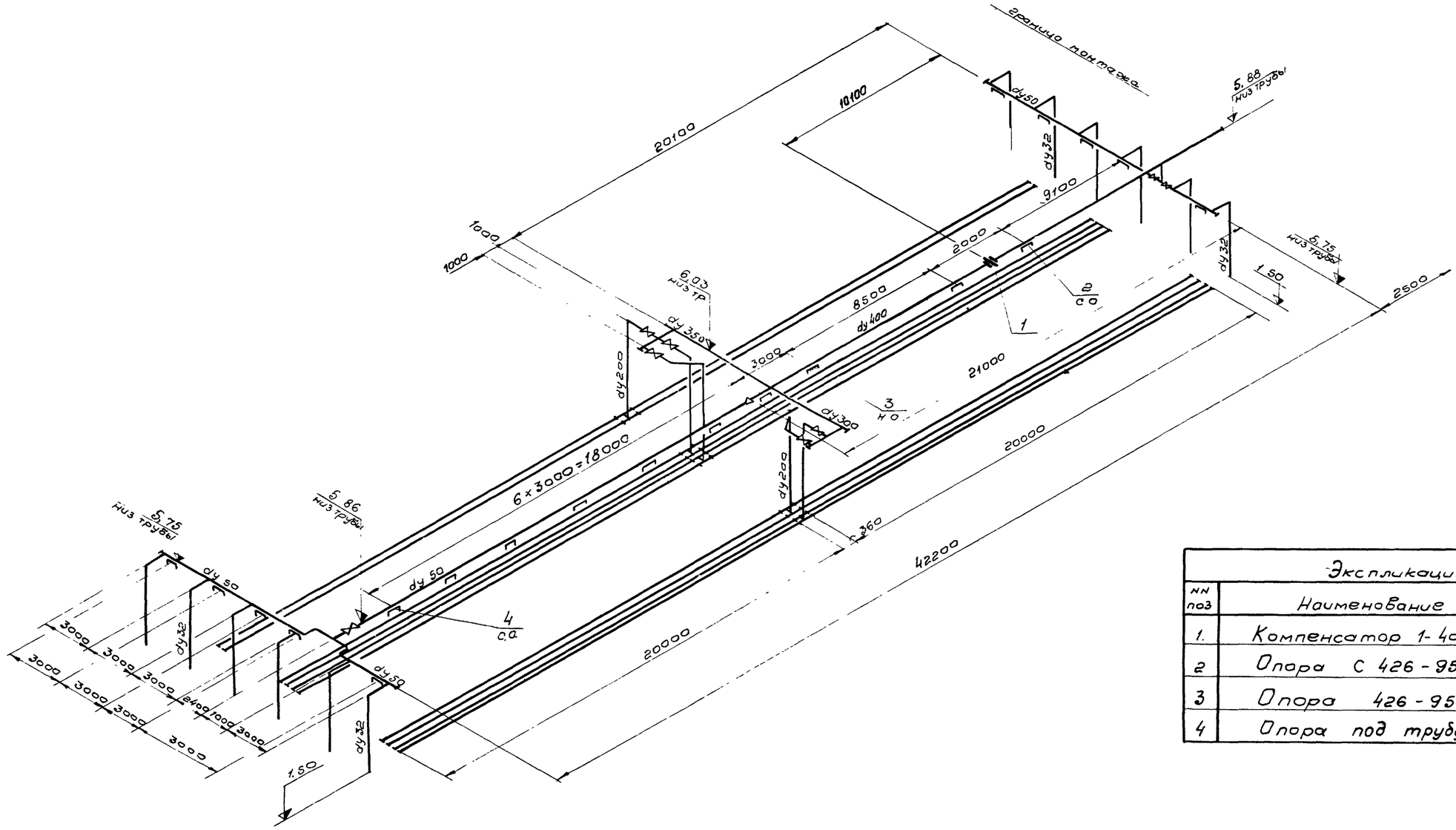



Экспликация

| NN поз. | Наименование | Кол. | Прим. |
|---|---|---|---|
| 1 | Компенсатор 1-300-1-Д | 1 | |
| 2 | Опора С 325-95 | 3 | |
| 3 | Опора 325-95 | 1 | |
| 4 | Опора под трубу Dy 50 | 16 | |

1. Привязка опусков и опор на нижнем канале аналогична привязке их на верхнем канале
2. С.О – скользящая опора
   Н.О. – неподвижная опора

| 1975 г. | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42 м из сборного железобетона | Вариант I — 5 рядов аэраторов Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТМ-3 |
|---|---|---|---|---|---|

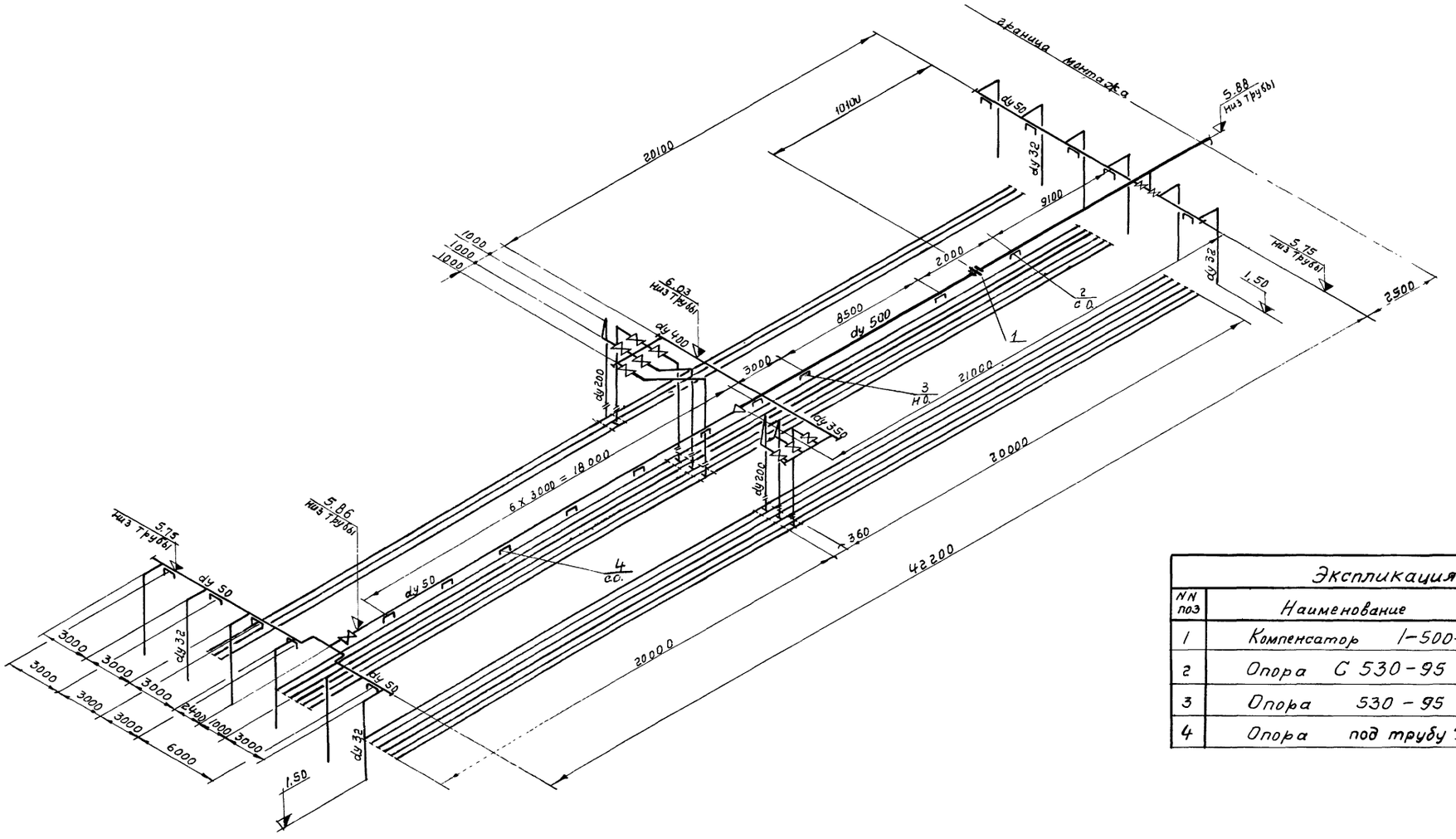



Экспликация

| №№ поз | Наименование | Кол | Прим. |
|---|---|---|---|
| 1. | Компенсатор 1-400-1-Д | 1 | |
| 2 | Опора С 426-95 | 3 | |
| 3 | Опора 426-95 | 1 | |
| 4 | Опора под трубу Dy 50 | 16 | |

1. Привязка опусков и опор на нижнем канале аналогична привязке их на верхнем канале
2. СО - скользящая опора
   НО - неподвижная опора

| 1975 г. | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42м из сборного железобетона | Вариант II — 10 рядов аэраторов Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб | Типовой проект 902-2-288 | Альбом VII | Лист ТМ-4 |
|---|---|---|---|---|---|

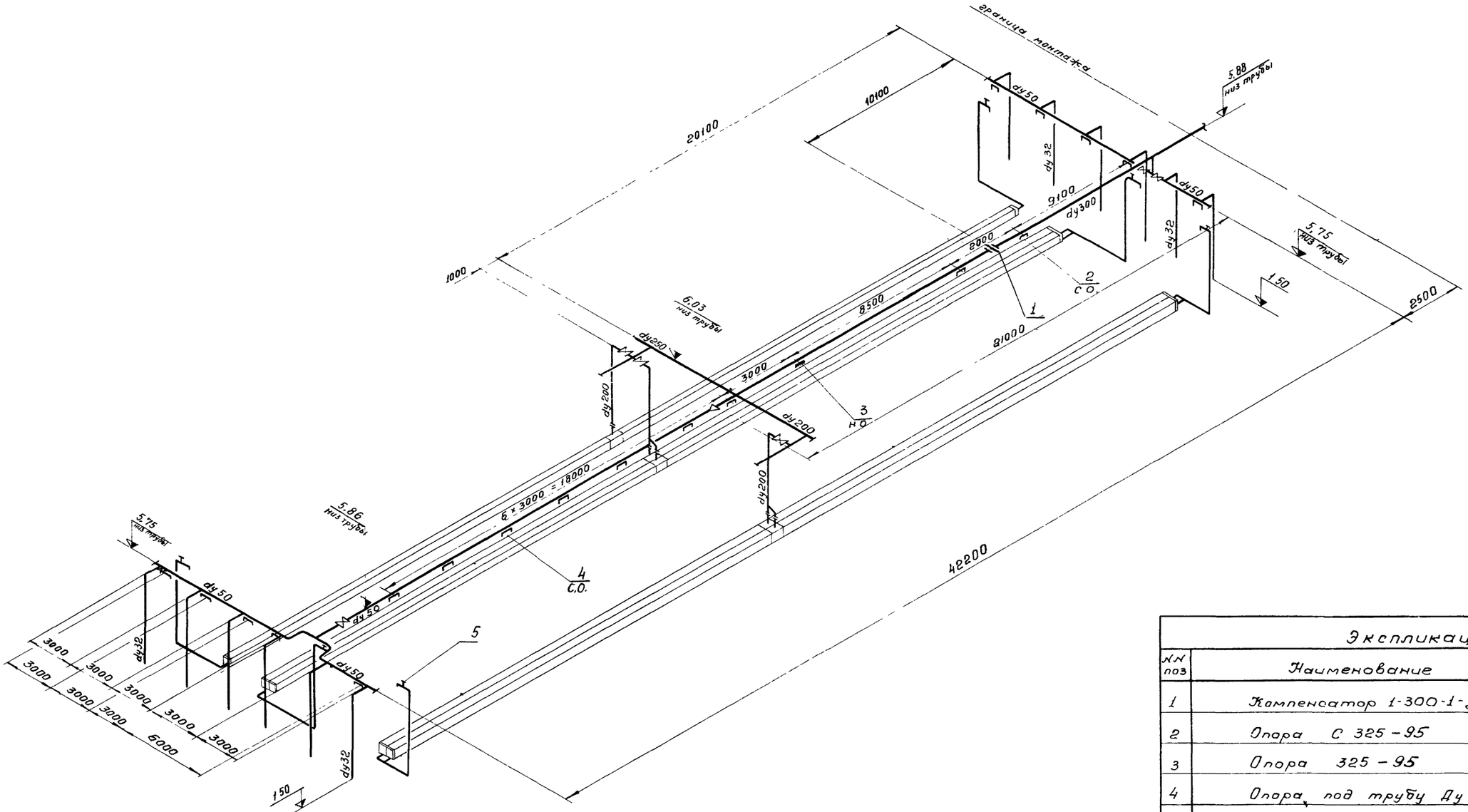



| Экспликация | | | |
|---|---|---|---|
| NN поз | Наименование | Кол. | Прим. |
| 1 | Компенсатор 1-500-1-Д | 1 | |
| 2 | Опора С 530-95 | 3 | |
| 3 | Опора 530-95 | 1 | |
| 4 | Опора под трубу Ду 50 | 16 | |

1. Привязка опусков и опор на нижнем канале аналогична привязке их на верхнем канале
2. С.О – скользящая опора
Н.О. – неподвижная опора

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975 г. | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42м из сборного железобетона | Вариант III – 15 рядов аэраторов Схема воздуховодов и аэраторов из пористых керамических труб | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТМ-5 |

Сокольникаторный ... г. Москва | Исполнит. Проверил | Марченко Назарова | отдел N12 ХВКП | Зазова Пизанова | 04.30.96




| Экспликация | | | |
|---|---|---|---|
| №№ поз | Наименование | Кол | Примечания |
| 1 | Компенсатор 1-300-1-Д | 1 | |
| 2 | Опора С 325-95 | 3 | |
| 3 | Опора 325-95 | 1 | |
| 4 | Опора под трубу Ду 50 | 16 | |
| 5 | Вентиль 154 Вр Ру10 Ду 50 | 6 | |

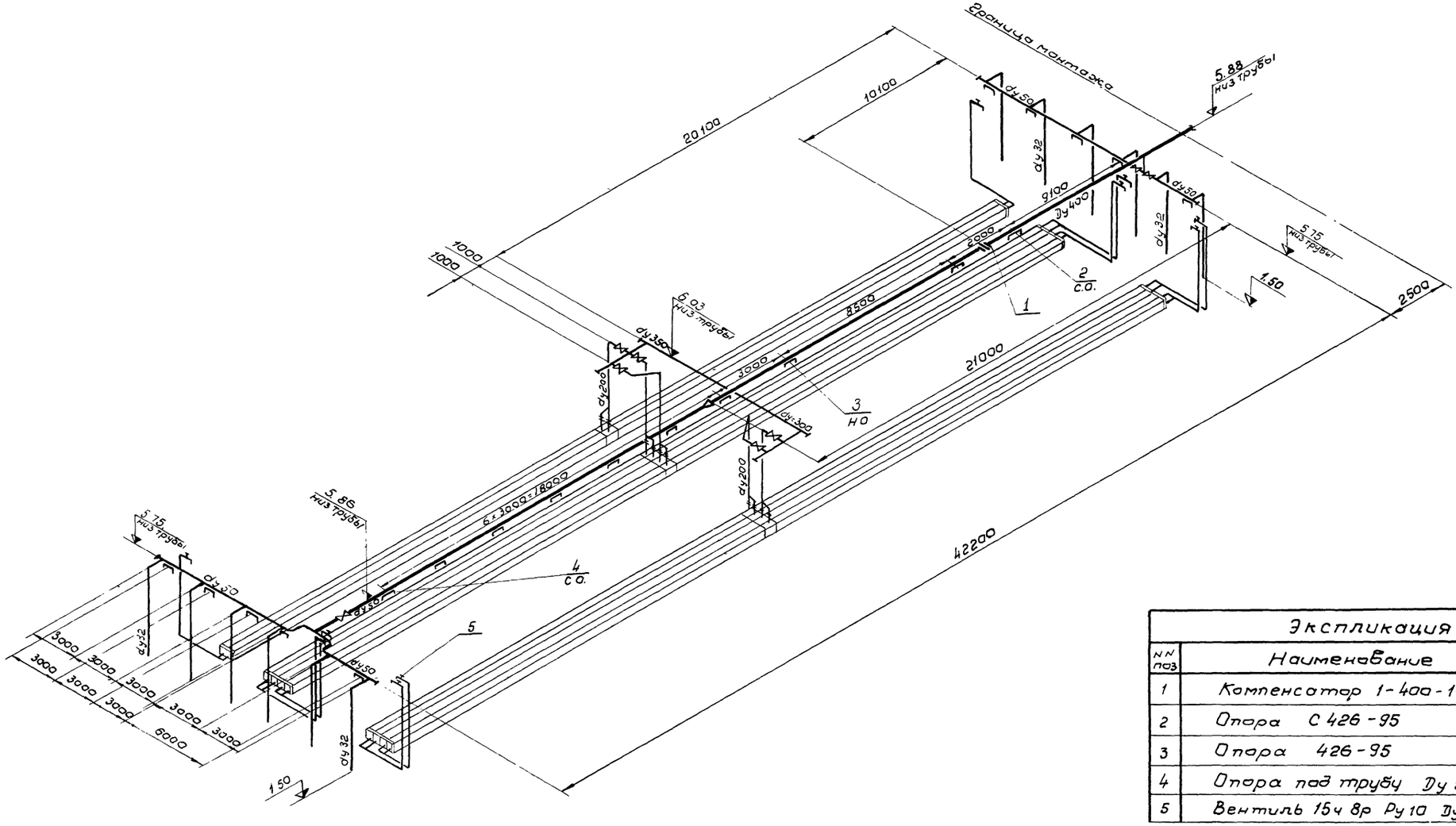
1. Привязка опусков и опор на нижнем канале аналогична привязке их на верхнем канале
2. С О - скользящая опора
Н О - неподвижная опора

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975г. | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42 м из сборного железобетона | Вариант I — 5 рядов аэраторов Схема воздуховодов и аэраторов с пористыми керамическими пластинами | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТМ-6 |

Согласовано: Отдел №12 Зазова; ХВКП Сизонова

Рук гр Подвишевская; Исполнит Марченко; Проверил Назарова

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

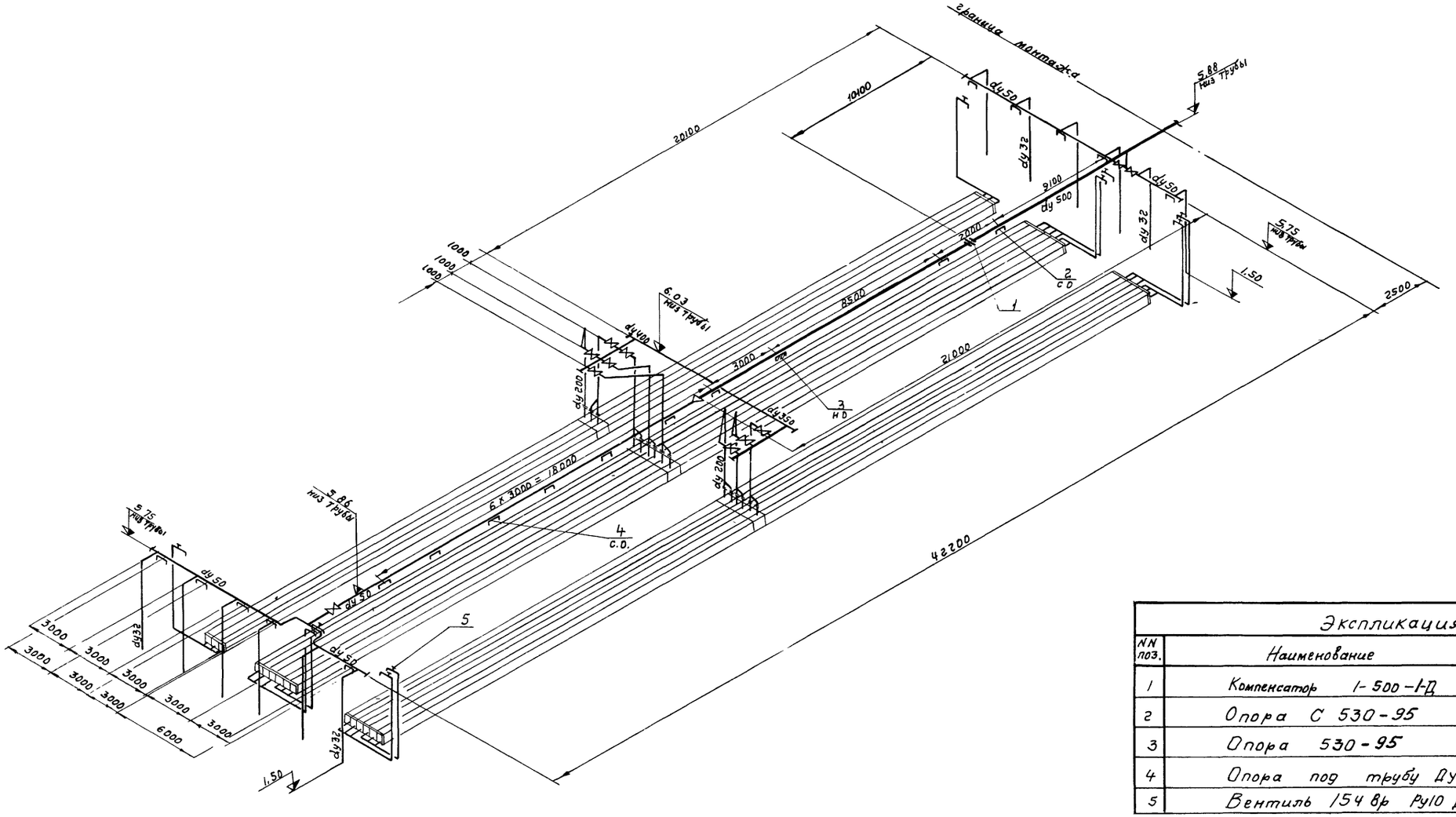



## Экспликация

| NN поз | Наименование | Кол. | Примеч |
|---|---|---|---|
| 1 | Компенсатор 1-400-1-Д | 1 | |
| 2 | Опора С 426-95 | 3 | |
| 3 | Опора 426-95 | 1 | |
| 4 | Опора под трубу Ду 50 | 16 | |
| 5 | Вентиль 15ч 8р Ру 10 Ду 50 | 10 | |

1. Привязка опусков и опор на нижнем канале аналогична привязке их на верхнем канале
2. С.О. - скользящая опора
   Н.О. - неподвижная опора

| 1975 | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42м из сборного железобетона | Вариант II-10 рядов аэраторов<br>Схема воздуховодов и аэраторов с пористыми керамическими пластинами | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТМ-7 |
|---|---|---|---|---|---|

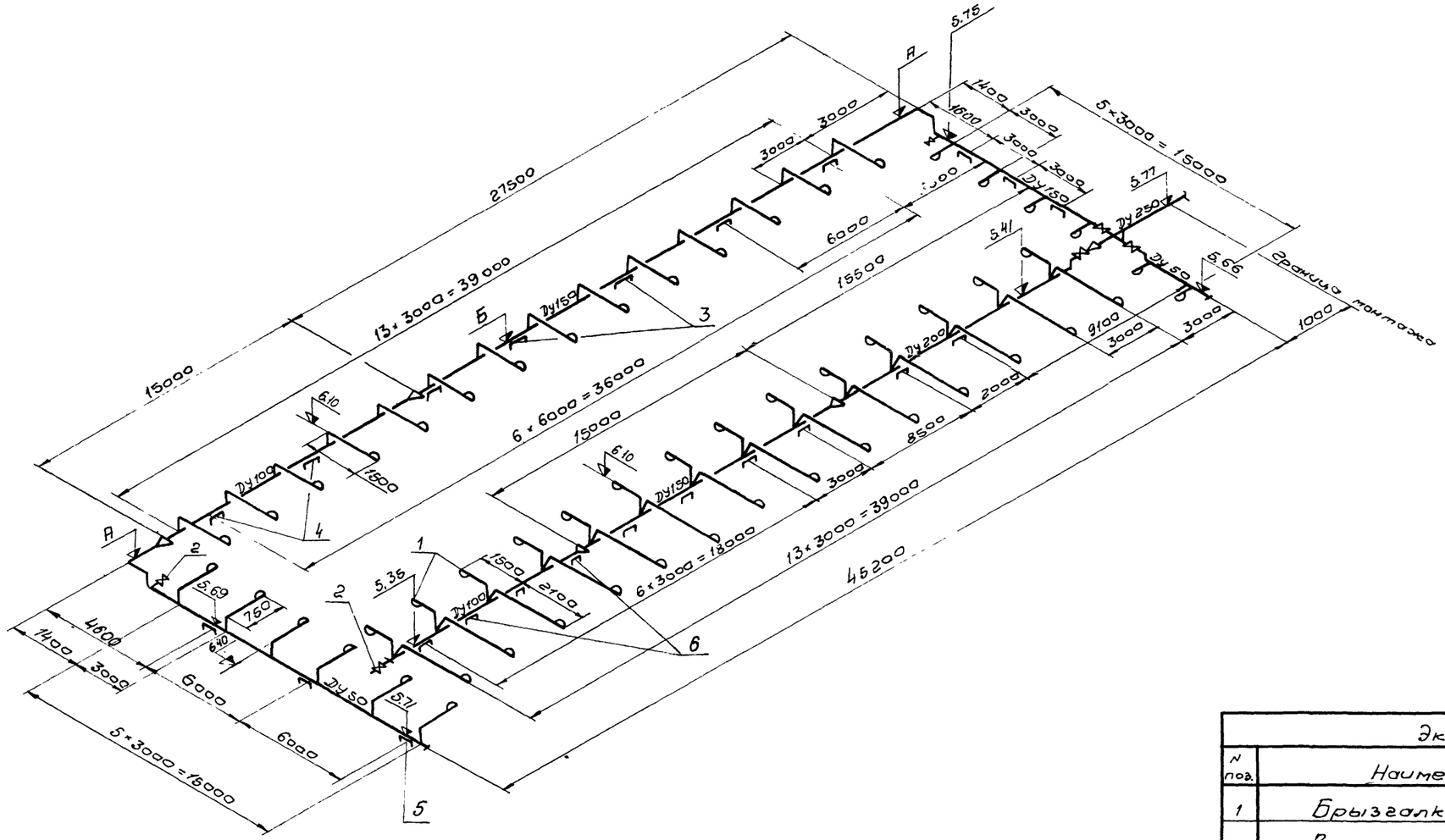



| Экспликация | | | |
|---|---|---|---|
| NN поз. | Наименование | Кол. | Прим. |
| 1 | Компенсатор 1-500-1-Д | 1 | |
| 2 | Опора С 530-95 | 3 | |
| 3 | Опора 530-95 | 1 | |
| 4 | Опора под трубу Ду 50 | 16 | |
| 5 | Вентиль 154 вр Ру10 Ду 50 | 10 | |

1. Привязка опусков и опор на нижнем канале аналогична привязке их на верхнем канале
2. С.О. – скользящая опора
   Н.О. – неподвижная опора

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975г | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6x5x42м из сборного железобетона | Вариант III – 15 рядов аэраторов<br>Схема воздуховодов и аэраторов с пористыми керамическими пластинами | Типовой проект<br>902-2-268 | Альбом<br>VII | Лист<br>ТМ-8 |

г. Москва | Исполнит. Проверил | Марченко Назарова | Отдел ХВКП | Сизонова



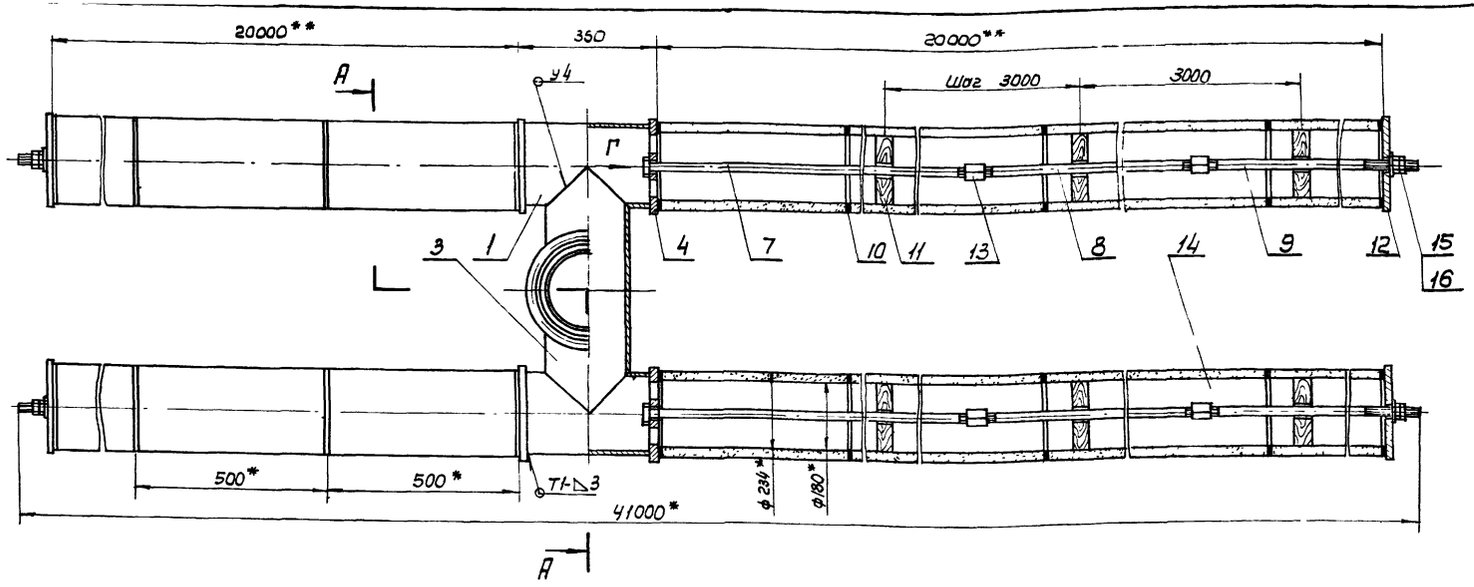

| Количество секций аэротенка | Оси аэротенка | Отметки низа трубопроводов | |
|---|---|---|---|
| | | А | Б |
| 2 | Ж | 5,75 | 5.78 |
| | Г | 5,85 | 5.88 |
| 3 | К | 5.75 | 5.78 |
| | Г Ж | 5.85 | 5.88 |
| 4 | Ж | 5.75 | 5.78 |
| | Г Ж К | 5.85 | 5.88 |

Отметки даны для низа трубы

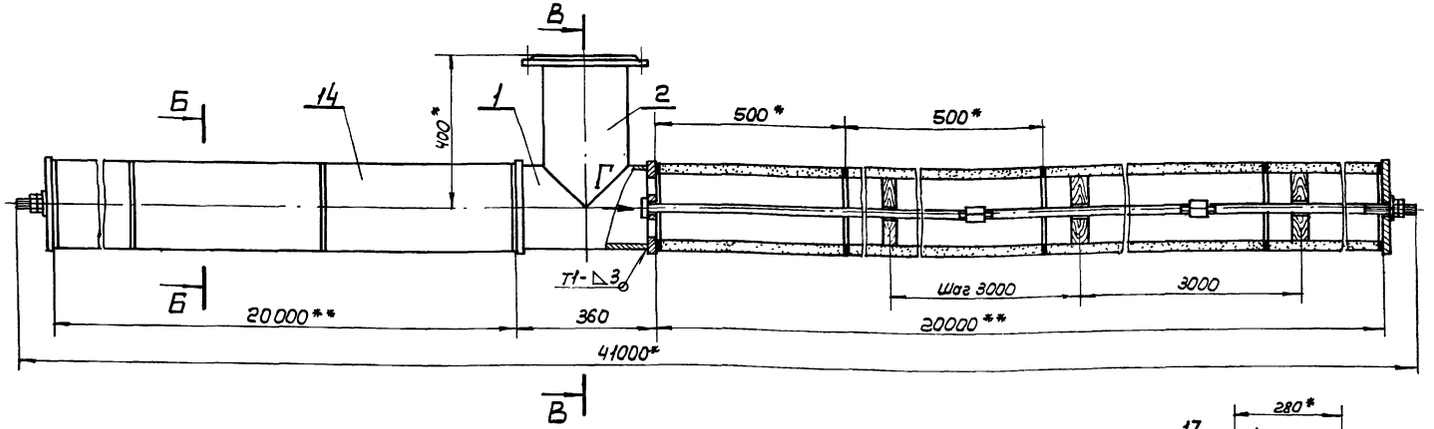
Экспликация

| № поз. | Наименование | Кол. | Прим. |
|---|---|---|---|
| 1 | Брызгалка ф 19 | 54 | |
| 2 | Вентиль 15 нж 8р Ду 32 Ру 10 | 3 | |
| 3 | Опора С-159-95 | 8 | |
| 4 | Опора С-108-95 | 2 | |
| 5 | Опора под трубу Ду 50 | 3 | |
| 6 | Скоба для подвески трубопроводов | 10 | см. лист ТМ-11 |

| 1975г | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5,42м из сборного железобетона | Схема трубопроводов пеногашения | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТМ-9 |
|---|---|---|---|---|---|

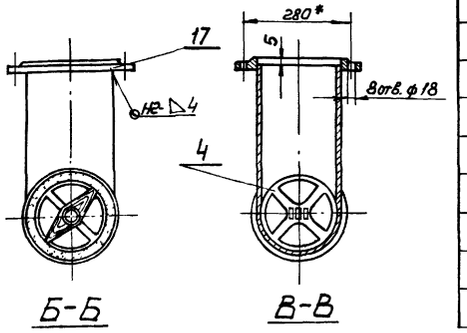


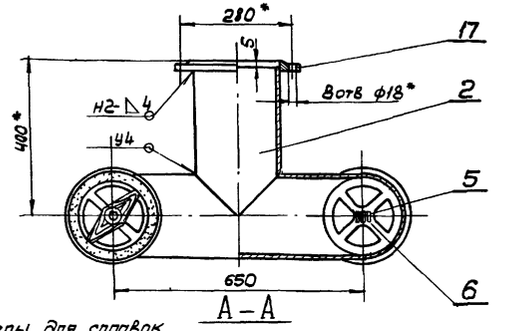

Блок керамический пористый №1




Блок керамический пористый №2

| № блока | Поз. | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Масса блока, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Кол. | | 2 | 1 | 1 | 4 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 164 | 28 | 4 | 8 | 160 | 8 | 4 | 2677.0 |
| | Масса кг | Ед. | 6.8 | 8.4 | 13.7 | 5.3 | 0.03 | 0.15 | 17.3 | 17.3 | 15.6 | 0.2 | 0.85 | 5.6 | 0.34 | 14.6 | 0.06 | 0.02 | |
| | | Общ. | 13.6 | 8.4 | 13.7 | 21.2 | 0.24 | 0.6 | 69.2 | 69.2 | 62.4 | 32.8 | 23.8 | 22.4 | 2.72 | 2336 | 0.48 | 0.08 | |
| 2 | Кол. | | 1 | 1 | | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 82 | 14 | 2 | 4 | 80 | 4 | 2 | 1336.0 |
| | Масса кг | Ед. | 6.8 | 8.4 | | 5.3 | 0.03 | 0.15 | 17.3 | 17.3 | 15.6 | 0.2 | 0.85 | 5.6 | 0.34 | 14.6 | 0.06 | 0.02 | |
| | | Общ. | 6.8 | 8.4 | | 10.6 | 0.12 | 0.3 | 34.6 | 34.6 | 31.2 | 16.4 | 11.9 | 11.2 | 1.36 | 1168 | 0.24 | 0.04 | |



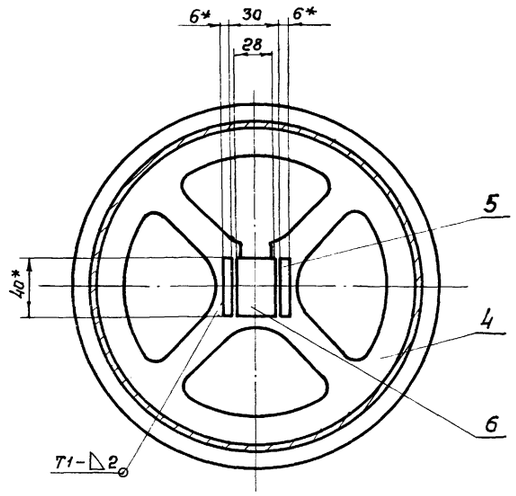

А–А

1.* Размеры для справок
2.** Размеры без учета прокладок
3. Предельные отклонения размеров охватывающих - по $A_7$, охватываемых - по $B_7$, прочих - по $\pm\frac{IT}{2}$
4. Неуказанная шероховатость обрабатываемых поверхностей - 73
5. Сварные швы по ГОСТ 5264-69
6. Металлические поверхности окрасить битумной краской БТ-177 ГОСТ 5631-70 по грунту ГФ-020 ГОСТ 4056-63
7. Деталь поз. 11 пропитать маслянистыми антисептиками по ГОСТ 5430-50
8. Совместно с данным листом см. лист ТМ-11

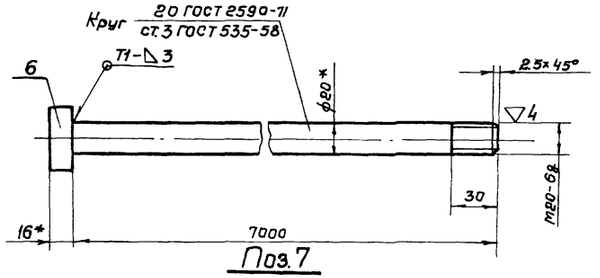
| №№ поз. | Обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ГОСТ 10704-63 | Труба 219×4 - Ст. 3-А | | L=320 |
| 2 | ГОСТ 10704-63 | Труба 219×4 - Ст. 3-А | | L=395 |
| 3 | ГОСТ 10704-63 | Труба 219×4 - Ст. 3-А | | L=650 |
| 4 | | Фланец | | |
| 5 | | Полоса 6×40 ГОСТ 103-57 / Ст. 3 ГОСТ 535-58 | | L=16 |
| 6 | | Полоса 16×40 ГОСТ 103-57 / Ст. 3 ГОСТ 535-58 | | L=28 |
| 7 | | Стержень | | L=7000 |
| 8 | | Стержень | | L=7000 |
| 9 | | Стержень | | L=6320 |
| 10 | ГОСТ 7338-65 | Резина-пластина 6МБ-А-н | | |
| 11 | | Сосна | | |
| 12 | | Заглушка | | |
| 13 | | Муфта | | |
| 14 | ТУ 73-63 | Труба керамическая фн 234, фвн 180 | | L=500 |
| 15 | ГОСТ 5915-70 | Гайка М20.5.01 9-6Н | | |
| 16 | ГОСТ 11371-68 | Шайба 20-5.01 9 | | |
| 17 | ГОСТ 1255-67 | Фланец 200-1 | 1 | 4.73кг |

Смотри таблицу

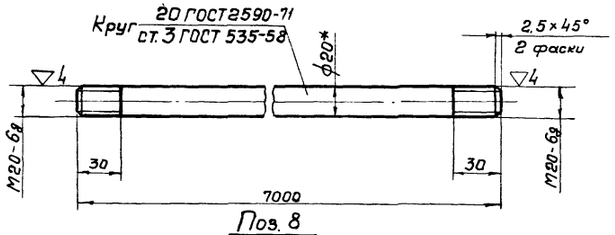
| 1975 | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×4,2м из сборного железобетона | Крепление пористых керамических блоков №1 и №2 Монтажный чертеж | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТМ-10 |
|---|---|---|---|---|---|



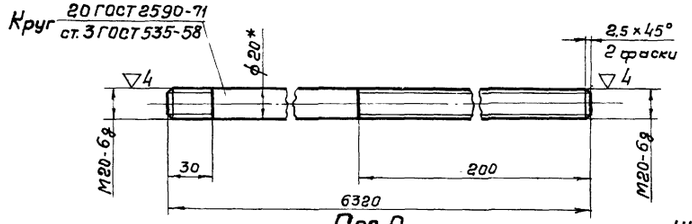

Вид Г
М 1:2.5



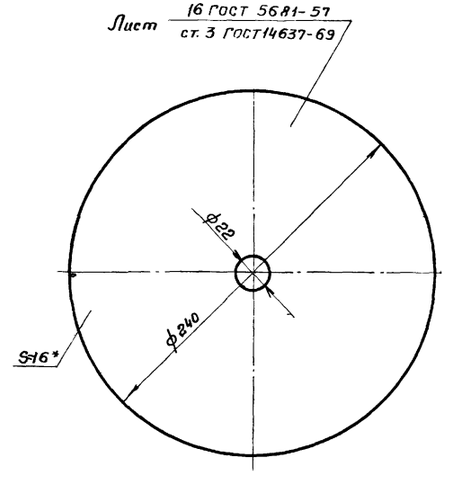

Поз.7
М 1:2,5



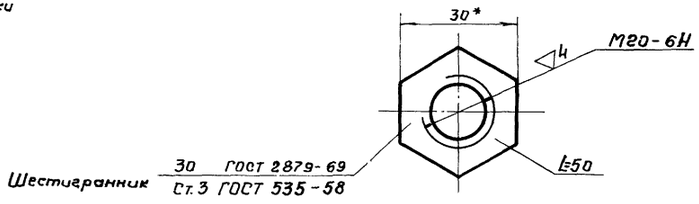

Поз. 8
М 1:2,5



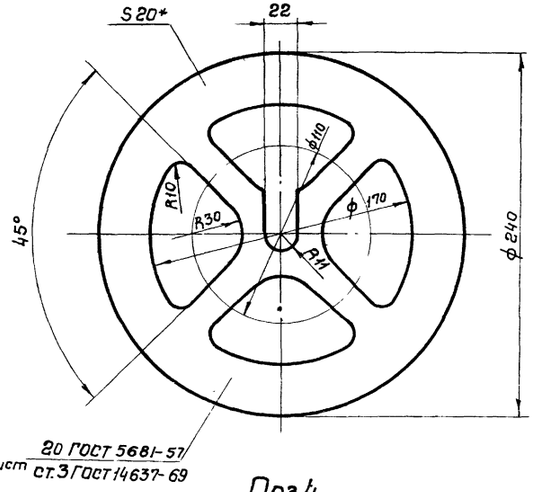

Поз.9
М 1:2.5



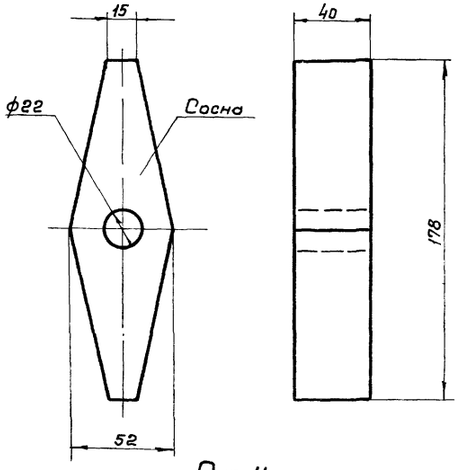

Поз.12
М 1:2.5



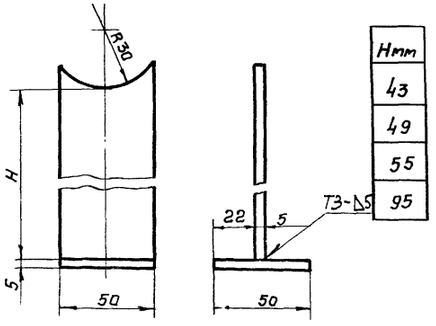

Поз.13
М 1:1




Поз.4
М 1:2.5

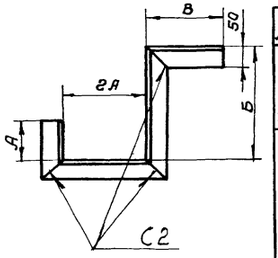



Поз.11
М 1:2




| Hмм |
|---|
| 43 |
| 49 |
| 55 |
| 95 |

Опора под трубу Ду50
М 1:4

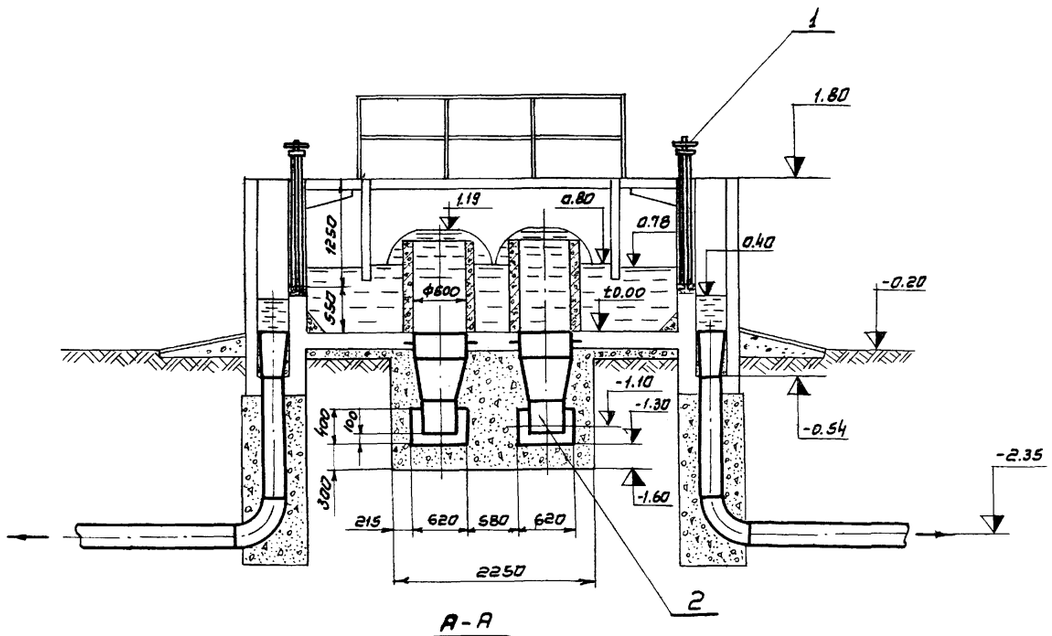



| № ∟ | Amм | бмм | Bмм |
|---|---|---|---|
| Уголок 6-50х50х8 ГОСТ 8510-72 | 111 | 250 | 150 |
| | | 257 | |
| Уголок 6-50х50х5 ГОСТ 8509-72 | 81 | 270 | 180 |
| | | 276 | |
| | | 282 | |
| | | 287 | |
| | 55 | 294 | 206 |
| | | 300 | |
| | | 306 | |

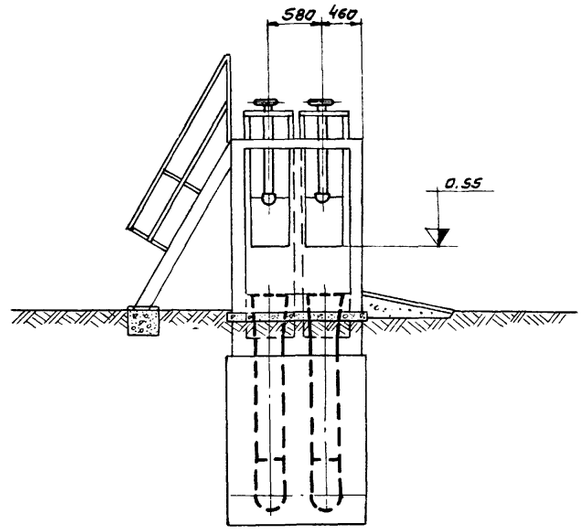
Скоба для подвески трубопровода пеногашения
М 1:10

Сварку производить по ГОСТ 5264-69

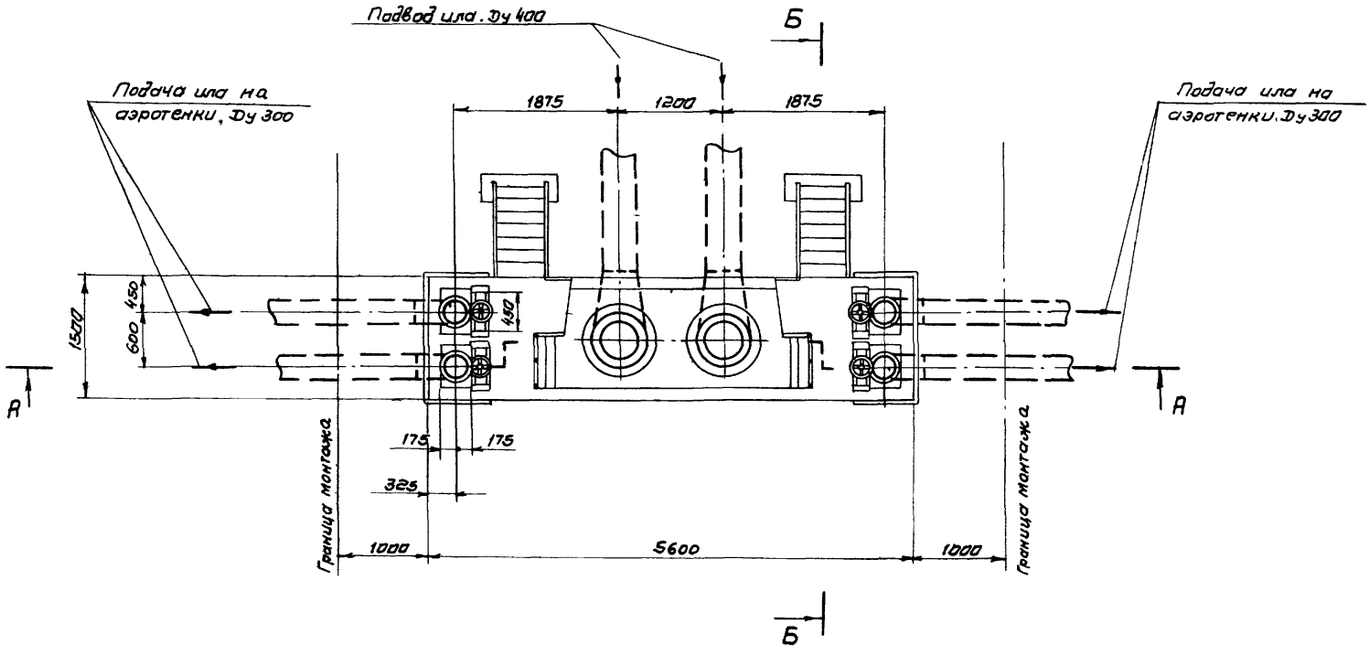
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975г. | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6х5х42м из сборного железобетона | Крепление пористых керамических блоков №1 и №2 Монтажный чертеж Узлы, детали | Типовой проект 902-2-26б | Альбом VII | Лист ТМ-11 |




А-А




Б-Б

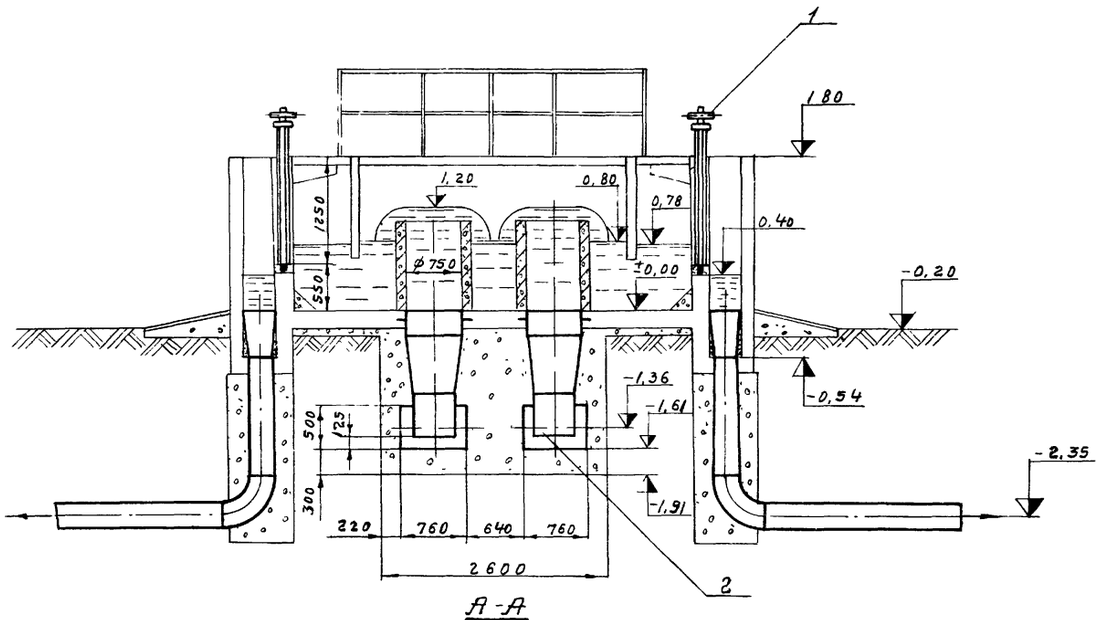



План
М1:50

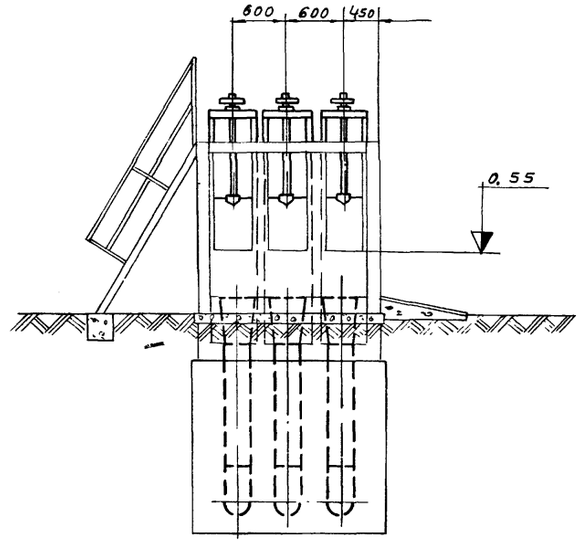
| Экспликация | | | |
|---|---|---|---|
| NN поз. | Наименование | Кол. | Примечание |
| 1 | Затвор щитовой 450×600 | 4 | Тип.пр. 3.901-В выпуск 5 |
| 2 | Распределительная чаша | 2 | |

Количество щитовых затворов – поз. 1 и трубопроводов подачи ила на аэротенки-смесители определяется при привязке проекта.

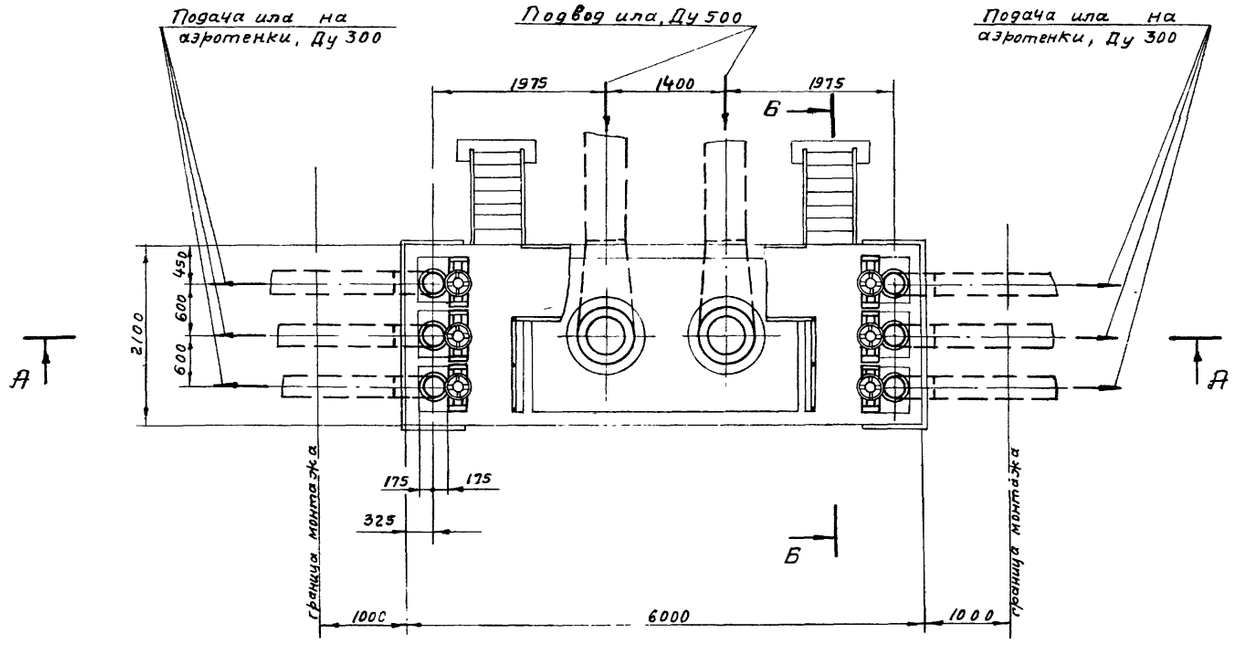
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975г. | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6×5×42м из сборного железобетона | Камера распределения ила N 1<br>Монтажный чертеж | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТМ-12 |




А-А




Б-Б



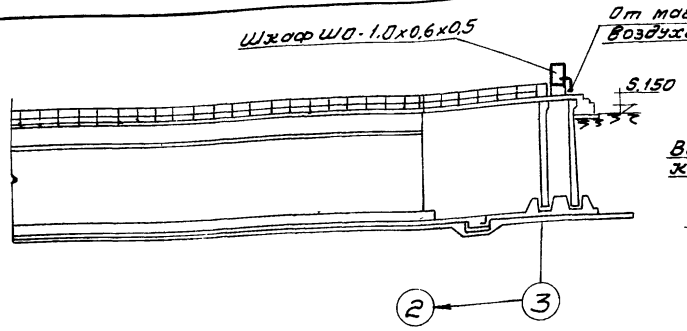

План
М 1:50

| Экспликация | | | |
|---|---|---|---|
| NN поз. | Наименование | Кол. | Примечание |
| 1 | Затвор щитовой 450 x 600 | 6 | Тип пр. 3 901-8 Выпуск 5 |
| 2 | Распределительная чаша | 2 | |

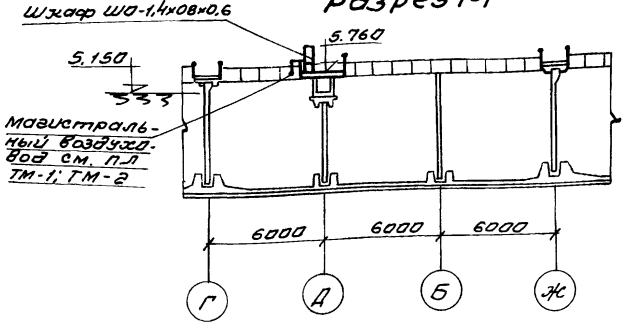
Количество щитовых затворов – поз. 1 и трубопроводов подачи ила на аэротенки-смесители определяется при привязке проекта

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975 г. | Аэротенки-смесители трехкоридорные с размерами коридора 6 x 5 x 42 м из сборного железобетона | Камера распределения ила N 2 Монтажный чертеж | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист ТМ-13 |

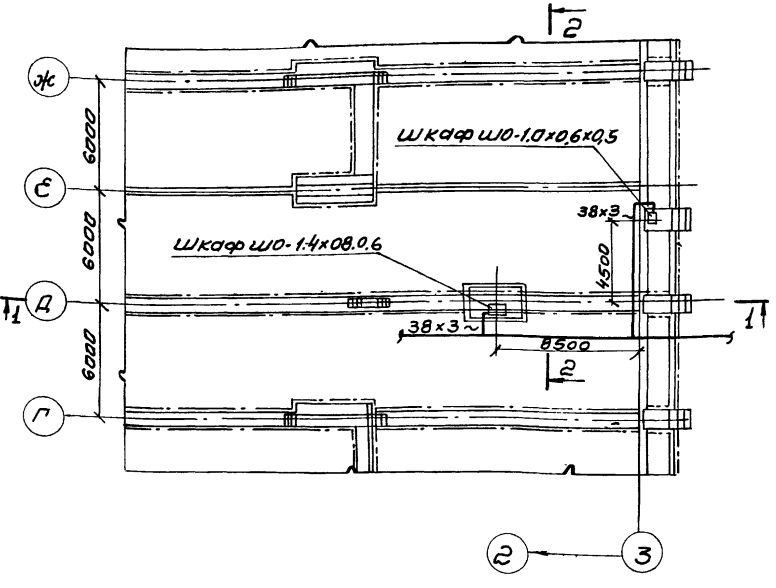
Исполнит. Проверил | Волков Назарова | Отдел N12 ХВКП | Завода Сизонова | г. Москва




Разрез 1-1




Разрез 2-2




План на отм +5.760

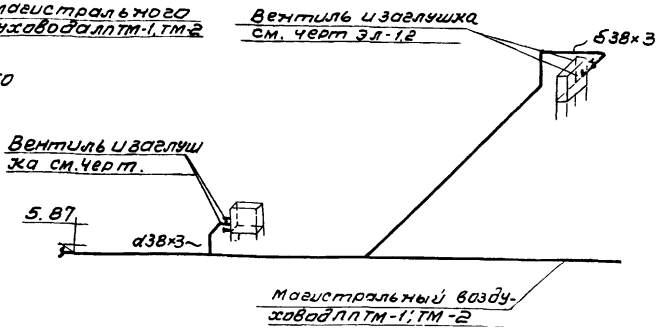
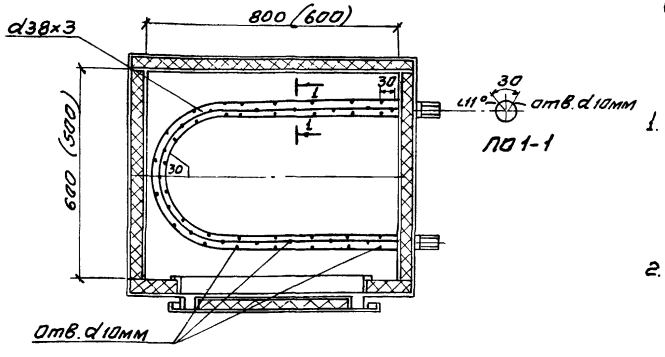



Схема воздуховодов




ЛО 1-1

Шкаф ЩО 1.4х0.8х0.6 План
Разбивка отверстий в змеевике.

Таблица 1

| tн | Шкаф ШО 1.4х0.8х0.6 | | Шкаф ШО-1.0х0.6х0.5 | | "б" изоляции мм |
|---|---|---|---|---|---|
| | Расход воздуха м³/час | Количество отверстий d 10 мм | 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

| NN п/п | Наименование | ед. изм | Кол-во -20°/-30°/-40 | Материал | Вес ед. | Вес об.ч. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Трубы стальные электросварные d 38/3 | п.м | 10 | ст | 259 | 259 | 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 | 3.10/3.70 | — | — | — | — |
| | | | | | | | |

Пояснения к проекту

1. Отопление шкафов ЖИП - 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 ф 10мм на чертеже показана разбивка отверстий в змеевике шкафа ШО-1.4х0.8х0.6 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 таблицу1
3. На данном чертеже приведена схема подвода воздуха к шкафам ЖИП для первой секции аэротенка.
   Для второй и т.д. секции схемы аналогичны.
4. Объемы работ составлены на одну секцию аэротенка. Для двух ÷ пятисекционного 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-1.0х0.6х0.5, без скобок для шкафа ШО-1.4х0.8х0.6.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1975 г. | Аэротенки - смесители трехкоридорные с размерами коридора 6х5х42м. из сборного железобетона | Отопление шкафов КИП сжатым воздухом. План, разрезы 1-1 и 2-2. Схема воздуховодов. Разбивка отверстий для выхода воздуха в змеевике шкафа. | Типовой проект 902-2-268 | Альбом VII | Лист 08-1 |

Согласовано | Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

gost.e-ecolog.ru