

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902-2-178

902-2-179

902-2-180

АЭРОТЕНКИ ЧЕТЫРЕХКОРИДОРНЫЕ

| | | |
|--------------------|------------|-------------------------------|
| ШИРИНА КОРИДОРА | В = 4,5 м. | А - 4 - 4,5 - 3,2 / 4,4 / |
| | В = 6,0 м. | ТИП А - 4 - 6,0 - 4,4 / 5,0 / |
| | В = 9,0 м. | А - 4 - 9,0 - 4,4 / 5,0 / |

АЛББОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

12236-01

ЦЕНА 1-60

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902 - 2 - 178

902 - 2 - 179

902 - 2 - 180

АЭРОТЕНКИ ЧЕТЫРЕХКОРИДОРНЫЕ

| | | | |
|--------------------|------------|-----|---------------------------|
| ШИРИНА КОРИДОРА | В = 4,5 м. | ТИП | А - 4 - 4,5 - 3,2 / 4,4 / |
| | В = 6,0 м. | | А - 4 - 6,0 - 4,4 / 5,0 / |
| | В = 9,0 м. | | А - 4 - 9,0 - 4,4 / 5,0 / |

СОСТАВ ПРОЕКТА :

- Альбом I - Пояснительная записка.
- Альбом II - Технологические чертежи.
- Альбом III - Строительные чертежи. Секции I и III.
- Альбом IV - Строительные чертежи. Секция II.
- Альбом V - Строительные чертежи. Секция IV.
- Альбом VI - Строительные чертежи. Детали.
- Альбом VII - Строительные чертежи. Детали.
- Альбом VIII - Строительные чертежи. Сборные железобетонные элементы.
- Альбом IX - Нестандартизированное оборудование. Затвор щитовой 1200 × 2000.
- Альбом X - Нестандартизированное оборудование. Трубы Вентури.
- Альбом XI - Электротехнические чертежи.
- Альбом XII - С м е т ы.
- Альбом XIII - Заказные спецификации

Альбом I

РАЗРАБОТАН

ЦНИИЭП инженерного оборудования
городов, жилых и общественных зданий

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Госгражданстроем
27 октября 1972 г. Приказ № 205

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

| НАИМЕНОВАНИЕ | № листа | № стр. |
|--|------------|-----------|
| СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА | — | 2 |
| СОСТАВ ПРОЕКТОВ | ПЗ-1 | 3 |
| ОБЩАЯ ЧАСТЬ | ПЗ-2 | 4 |
| ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОДНОЙ СЕКЦИИ АЭРОМЕНКОВ | ПЗ-3 | 5 |
| ПРИМЕРНЫЕ СХЕМЫ КОМПОНОВОК АЭРОМЕНКОВ | ПЗ-4 | 6 |
| ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ | ПЗ-5 | 7 |
| СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ | ПЗ-6 | 8 |
| СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ | ПЗ-7 | 9 |
| СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ | ПЗ-8 | 10 |
| СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ | ПЗ-9 | 11 |
| СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ | ПЗ-10 | 12 |
| СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ | ПЗ-11 | 13 |
| УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ | ПЗ-12 | 14 |
| УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ. ГРАФИК ПОДБОРА АЭРОМЕНКОВ | ПЗ-13 | 15 |
| УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ. СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ВСТАВОК | ПЗ-14 | 16 |
| Приложения: Приложение №1. Расчетные объемы аэроменков. Потребные расходы воздуха. | ПЗ-15 | 17 |
| Приложение №2. Пример гидравлического расчета. | ПЗ-16 | 18 |
| Приложение №2. Пример гидравлического расчета | | |
| Приложение №3. Пример расчета воздухопроводов | ПЗ-17 | 19 |

Настоящий типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами, что удостоверяю:

10.12.71 Главный инженер проекта Подпись /Свердлов/

| | | | | | | |
|------|-----------------------------|-------------------|--------------------|----------------|--------|------|
| 1971 | Аэроменки четырехкоридорные | | СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА | Типовой проект | Альбом | Лист |
| | Ширина В=4,5м | А-4-4,5-3,2 (4,4) | | 902-2-178 | | |
| | Коридора В=6,0м. Тип В=9,0м | А-4-6,0-4,4 (5,0) | | 902-2-179 | | |
| | | | | 902-2-180 | | |

12236-01

3

АЭРОТЕНКИ ЧЕТЫРЕХКОРИДОРНЫЕ

СОСТАВ ПРОЕКТОВ

902-2-178
 Тип А-4-4,5-3,2/4,4/
 ШИРИНА КОРИДРА В=4,5 м
 РАБОЧАЯ ГЛУБИНА Н=3,2 м и 4,4 м

902-2-179
 А-4-6,0-4,4/5,0/
 В=6,0 м
 Н=4,4 м и 5,0 м

902-2-180
 А-4-9,0-4,4/5,0/
 В=9,0 м
 Н=4,4 м и 5,0 м

| | |
|-------------|---|
| Альбом I | Пояснительная записка (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом II | Технологические чертежи (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом III | Строительные чертежи Секция I и III (Н=3,2 м и 4,4 м) |
| Альбом IV | Строительные чертежи Секция II (Н=3,2 м и 4,4 м) |
| Альбом V | Строительные чертежи Секция IV (Н=3,2 м и 4,4 м) |
| Альбом VI | Строительные чертежи. Детали Н=3,2 м |
| Альбом VII | Строительные чертежи. Детали Н=4,4 м. |
| Альбом VIII | Строительные чертежи. Сборные железобетонные элементы. (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом IX | Нестандартизированное оборудование. Затвор щитовой 1200x2000 мм (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом X | Нестандартизированное оборудование. Трубы Вентури (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом XI | Электротехнические чертежи (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом XII | Сметы. |
| Альбом XIII | Заказные спецификации Примененные типовые проекты: Затвор для лотка размером 800x1000 с электроприводом Серия 3.901-8, выпуск 13. |

| | |
|-------------|--|
| Альбом I | Пояснительная записка. |
| Альбом II | Технологические чертежи. |
| Альбом III | Строительные чертежи. Секция I и III (Н=4,4 м и 5,0 м) |
| Альбом IV | Строительные чертежи Секция II. (Н=4,4 м и 5,0 м) |
| Альбом V | Строительные чертежи Секция IV (Н=4,4 м и 5,0 м) |
| Альбом VI | Строительные чертежи. Детали Н=4,4 м. |
| Альбом VII | Строительные чертежи. Детали. Н=5,0 м |
| Альбом VIII | Строительные чертежи. Сборные железобетонные элементы. |
| Альбом IX | Нестандартизированное оборудование Затвор щитовой 1200x2000. |
| Альбом X | Нестандартизированное оборудование Трубы Вентури. |
| Альбом XI | Электротехнические чертежи |
| Альбом XII | Сметы. |
| Альбом XIII | Заказные спецификации Примененные типовые проекты: Затвор для лотка размером 900x1200 с электроприводом. Серия 3.901-8; выпуск 16. |

| | |
|-------------|---|
| Альбом I | Пояснительная записка (из т.п. 902-2-179). |
| Альбом II | Технологические чертежи (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом III | Строительные чертежи. Секция I и III. (Н=4,4 м и 5,0 м) |
| Альбом IV | Строительные чертежи. Секция II (Н=4,4 м и 5,0 м) |
| Альбом V | Строительные чертежи. Секция IV (Н=4,4 м и 5,0 м) |
| Альбом VI | Строительные чертежи. Детали. Н=4,4 м |
| Альбом VII | Строительные чертежи Детали Н=5,0 м |
| Альбом VIII | Строительные чертежи. Сборные железобетонные элементы (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом IX | Нестандартизированное оборудование Затвор щитовой 1200x2000 (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом X | Нестандартизированное оборудование Трубы Вентури (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом XI | Электротехнические чертежи (из т.п. 902-2-179) |
| Альбом XII | Сметы. |
| Альбом XIII | Заказные спецификации Примененные типовые проекты: Затвор для лотка размером 1200x1200 с электроприводом. Серия 3.901-8, выпуск 16. |

| | | | | | |
|------|------------------------------|-----------------|----------------|--------|------|
| 1971 | Аэротенки четырехкоридорные | Состав проектов | Типовой проект | Альбом | Лист |
| | В=4,5 м | | 902-2 - 178 | | |
| | В=6,0 м Тип А-4-6,0-4,4(5,0) | | 902-2 - 179 | | |
| | В=9,0 м А-4-9,0-4,4(5,0) | | 902-2 - 180 | | |
| | | | I | | Л3-1 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Рабочие чертежи четырехкоридорных аэроменков разработаны по плану типового проектирования Госгражданстроя на 1971 год, взамен ранее действовавших типовых проектов 902-2-48, 49, 50 с сохранением основных технологических проектных решений последних и с учетом внедрения сварных железобетонных изделий серии З.900-2.

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

Аэроменки применяются в составе канализационных очистных станций и предназначены для биологической очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод.

В основу технологических расчетов аэроменков положены указания СНиП II-Г.6-62 и утвержденный ряд сумочных унифицированных производительностей, причем концентрация загрязнений поступающих на аэроменки осветленных сточных вод по БПК₂₀ принята 150-300 мг/л.

Расчетные объемы и потребные расходы воздуха приведены в приложении №1.

2.2. ПРИНЯТЫЕ ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

В проекте разработано шесть типов аэроменков, различающихся ширинами коридоров и рабочей глубиной. Учитывая, что в типовом проекте нельзя отразить все многообразные конкретные условия: количество и качество поступающей воды, очередность строительства и др., - аэроменки указанных типов разработаны отдельными секциями, из которых следует набирать требуемый по расчету объем.

Изменение длин секций в пределах рекомендуемых размеров производится добавлением, либо исключением, 6-метровых вставок.

Типы разработанных аэроменков и их основные характеристики представлены в таблице №1.

ТАБЛИЦА №1.

| Условные обозначения типа аэроменков | Ширина коридора в м | Рабочая глубина в м | Исходная разрабатываемая длина секции | Пределы изменения | | Оптимальные пределы применимости | | Номер типового проекта. |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------|
| | | | | длины одной секции м | Рабочего объема одной секции м³ | Количество секций шт. | Пропускная способность очистной станции тыс м³/сут | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| A-4-4,5-3,2 A-4-4,5-4,4 | 4,5 | 3,2 4,4 | 36 | 36-66 | 2080-3800 2850-5230 | 2-4 | 7,0-64,0 10,0-80,0 | 902-2-178 |
| A-4-6,0-4,4 A-4-6,0-5,0 | 6,0 | 4,4 5,0 | 72 | 54-84 | 5700-8870 6480-10080 | 2-6 | 17,0-175,0 25,0-220,0 | 902-2-179 |
| A-4-9,0-4,4 A-4-9,0-5,0 | 9,0 | 4,4 5,0 | 84 | 84-114 | 13300-18050 15120-20500 | 2-8 | 64,0-280,0 и более 80,0-280,0 и более | 902-2-180 |

- ПРИМЕЧАНИЕ:**
- В графе „1“ - заглавная буква аэроменка; первая цифра - количество коридоров в секции, вторая - ширина коридора; третья - рабочая глубина.
 - Длина секции аэроменка кратна 6 м.
 - „Секция аэроменка“ в технологической части проекта принята между рабочими стенками, в строительной - между деформационными швами.
 - В графе „8“ наименьшая производительность очистной станции соответствует минимальному количеству секций (2) и длинам (36, 54, 84) при наибольшем БПК₂₀ (300 мг/л), а наибольшая производительность - максимальному количеству секций (4, 6, 8) и длинам (66, 84, 114) при наименьшем БПК₂₀ (150 мг/л).

Технологические показатели одной секции каждого типа аэроменка приведены в таблице №3.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ. ТАБЛИЦА №2.

| Наименование | Ед. изм. | ТИПЫ АЭРОМЕНКОВ | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | A-4-4,5-3,2 | | | | A-4-6,0-4,4 | | | | A-4-9,0-4,4 | | | |
| | | A-4-4,5-4,4 | | | | A-4-6,0-5,0 | | | | A-4-9,0-5,0 | | | |
| | | СЕКЦИИ | | | | СЕКЦИИ | | | | СЕКЦИИ | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| Объем технологический | м³ | 2070 2850 | 2070 2850 | 2070 2850 | 2070 2850 | 7600 8640 | 7600 8640 | 7600 8640 | 7600 8640 | 13300 15120 | 13300 15120 | 13300 15120 | 13300 15120 |
| Площадь застройки | м² | 917 | 774 | 838 | 725 | 2180 | 1890 | 2010 | 1840 | 7610 | 7290 | 7420 | 7270 |
| Сметная стоимость | | | | | | | | | | | | | |
| - общая в том числе: | тыс. руб. | 60,09 79,20 | 48,24 63,07 | 56,61 73,68 | 47,80 60,89 | 138,14 160,09 | 116,92 132,31 | 132,88 150,72 | 117,38 136,03 | 190,48 219,34 | 164,63 189,03 | 185,96 210,72 | 162,15 181,48 |
| - строительно-монтажных работ | » | 58,02 77,13 | 46,17 61,00 | 53,70 70,76 | 45,73 58,82 | 135,87 157,60 | 114,21 129,82 | 129,76 147,60 | 115,07 133,54 | 188,04 216,90 | 162,19 186,59 | 182,67 209,03 | 159,71 179,04 |
| - оборудования | » | 2,07 | 2,07 | 2,92 | 2,07 | 2,31 2,49 | 2,31 2,49 | 3,12 3,12 | 2,31 2,49 | 2,44 | 2,44 | 3,29 | 2,44 |
| - 1 м³ сооружения | руб. | 29,13 27,75 | 23,76 22,61 | 27,42 26,49 | 23,57 22,31 | 18,69 18,95 | 15,63 15,63 | 17,28 17,23 | 15,23 15,27 | 14,29 14,41 | 12,24 12,36 | 13,91 13,83 | 13,03 11,90 |

| | | | | | |
|------|---|-------------|---|-------------|--------------|
| 1971 | Аэроменки четырехкоридорные Ширина В=4,5м А-4-4,5-3,2 (4,4) коридора В=6,0м Тип А-4-6,0-4,4 (5,0) В=9,0м А-4-9,0-4,4 (5,0) | Общая часть | Типовой проект 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | Альбом I | Лист пз-2 |
|------|---|-------------|---|-------------|--------------|

Таблица №3

| Длина секции м. | Объем одной секции азротенки | | Пропускная способность секции м³/час. | | | | | | | | *) Потребный расход воздуха м³/час | | | | | | | | Диаметр воздуха-вода на секцию Дч | хх) Пределы изменения скоростей в воздухо-воде м/сек. | Фильтрасные пластины | |
|---|------------------------------|------------|---------------------------------------|------|------|------|--------|------|------|------|------------------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-----------------------------------|---|----------------------|-----------------------|
| | При Н=3,2м | При Н=4,4м | БПК ₂₀ мг/л. | | | | | | | | БПК ₂₀ мг/л. | | | | | | | | | | Общее кол-во шт. | Кол-во рядов в секции |
| | | | 150 | 200 | 250 | 300 | 150 | 200 | 250 | 300 | 150 | 200 | 250 | 300 | 150 | 200 | 250 | 300 | | | | |
| Азротенки шириной коридора В=4.5м; Тип А-4-4.5-3.2 (4.4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | при рабочей глубине Н=3,2м | | | | Н=4.4 | | | | Н=3.2 | | | | Н=4.4 | | | | | | | |
| 36 | 2080 | 2850 | 430 | 340 | 280 | 240 | 590 | 470 | 390 | 330 | 3350 | 3540 | 3640 | 3740 | 3360 | 3570 | 3700 | 3760 | 250 | 16.3-15.0 | 600 | |
| 42 | 2420 | 3330 | 500 | 400 | 330 | 280 | 700 | 550 | 450 | 390 | 2890 | 3040 | 3130 | 3220 | 2620 | 2770 | 2880 | 2930 | 250 | 19.2-17.5 | 720 | |
| 48 | 2770 | 3800 | 580 | 450 | 370 | 320 | 790 | 620 | 510 | 440 | 3900 | 4160 | 4290 | 4370 | 4000 | 4170 | 4270 | 4450 | 300 | 21.4-19.6 | 840 | |
| 54 | 3110 | 4280 | 650 | 510 | 420 | 360 | 890 | 700 | 580 | 500 | 4520 | 4690 | 4810 | 5000 | 4610 | 4710 | 4850 | 5020 | 300 | 15.3-13.9 | 840 | |
| 60 | 3460 | 4750 | 720 | 570 | 470 | 400 | 990 | 780 | 640 | 550 | 3900 | 4090 | 4150 | 4300 | 3520 | 3680 | 3780 | 3920 | 300 | 17.0-14.5 | 960 | |
| 66 | 3800 | 5230 | 790 | 620 | 510 | 440 | 1090 | 860 | 700 | 610 | 5070 | 5300 | 5460 | 5620 | 5080 | 5320 | 5500 | 5700 | 300 | 19.2-15.6 | 1080 | |
| | | | | | | | | | | | 4820 | 4560 | 4700 | 4840 | 3960 | 4160 | 4280 | 4450 | 300 | 19.0-17.5 | 1080 | |
| | | | | | | | | | | | 6170 | 5940 | 6100 | 6250 | 5640 | 5930 | 6080 | 6260 | 300 | 21.2-18.5 | 1200 | |
| | | | | | | | | | | | 5900 | 5550 | 5700 | 5910 | 4850 | 5100 | 5190 | 5420 | 300 | 23.8-21.4 | 1200 | |
| Азротенки шириной коридора В=6.0м; Тип А-4-6.0-4.4 (5.0) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Н=4.4м | Н=5.0м | при рабочей глубине Н=4.4м | | | | Н=5.0м | | | | Н=4.4м | | | | Н=5.0м | | | | | | | |
| 54 | 5700 | 6480 | 1190 | 930 | 770 | 660 | 1350 | 1060 | 880 | 750 | 6800 | 7060 | 7300 | 7550 | 6750 | 7100 | 7300 | 7500 | 400 | 11.7 | 1280 | |
| 60 | 6340 | 7200 | 1320 | 1040 | 860 | 740 | 1500 | 1180 | 970 | 840 | 5300 | 5510 | 5700 | 5900 | 5270 | 5550 | 5700 | 5850 | 400 | 13.1 | 1440 | |
| 66 | 6970 | 7920 | 1450 | 1140 | 940 | 810 | 1650 | 1300 | 1070 | 920 | 7550 | 7910 | 8160 | 8440 | 7500 | 7900 | 8050 | 8400 | 400 | 14.5 | 1600 | |
| 72 | 7800 | 8640 | 1580 | 1240 | 1030 | 880 | 1800 | 1420 | 1170 | 1000 | 8270 | 8570 | 8920 | 9250 | 8250 | 8700 | 8900 | 9200 | 400 | 14.3 | 1600 | |
| 78 | 8240 | 9360 | 1720 | 1350 | 1110 | 960 | 1950 | 1530 | 1260 | 1090 | 6450 | 6770 | 6950 | 7220 | 6450 | 6780 | 6940 | 7170 | 400 | 16.0 | 1600 | |
| 84 | 8870 | 10080 | 1840 | 1450 | 1200 | 1030 | 2100 | 1650 | 1360 | 1170 | 9000 | 9450 | 9750 | 10050 | 9000 | 9520 | 9720 | 10000 | 400 | 15.6 | 1680 | |
| | | | | | | | | | | | 7030 | 7370 | 7600 | 7840 | 7090 | 7420 | 7580 | 7800 | 400 | 17.4 | 1840 | |
| | | | | | | | | | | | 9810 | 10280 | 10500 | 10950 | 9750 | 10250 | 10500 | 10900 | 400 | 16.9 | 1840 | |
| | | | | | | | | | | | 7650 | 8040 | 8200 | 8500 | 7600 | 8000 | 8200 | 8500 | 400 | 18.8 | 2000 | |
| | | | | | | | | | | | 10500 | 11000 | 11400 | 11750 | 10500 | 11050 | 11300 | 11700 | 400 | 18.2 | 2000 | |
| | | | | | | | | | | | 8200 | 8600 | 8800 | 9150 | 8200 | 8620 | 8800 | 9170 | 400 | 20.5 | 2000 | |
| Азротенки шириной коридора В=9.0м; Тип А-4-9.0-4.4 (5.0) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Н=4.4м | Н=5.0м | при рабочей глубине Н=4.4м | | | | Н=5.0м | | | | Н=4.4м | | | | Н=5.0м | | | | | | | |
| 84 | 13300 | 15120 | 2770 | 2180 | 1800 | 1550 | 3150 | 2480 | 2040 | 1760 | 15800 | 16550 | 17100 | 17700 | 15750 | 16650 | 16900 | 17600 | 500 | 17.5 | 2500 | |
| 90 | 14250 | 16200 | 2970 | 2340 | 1930 | 1660 | 3370 | 2660 | 2190 | 1880 | 12300 | 12900 | 13300 | 13800 | 12300 | 13000 | 13200 | 13700 | 500 | 19.4 | 2700 | |
| 96 | 15200 | 17280 | 3160 | 2500 | 2060 | 1750 | 3800 | 2830 | 2340 | 2010 | 16350 | 17800 | 18300 | 18900 | 16900 | 17800 | 18200 | 18800 | 500 | 18.7 | 2700 | |
| 102 | 16150 | 18360 | 3360 | 2650 | 2180 | 1880 | 3820 | 2830 | 2340 | 2010 | 13800 | 13900 | 14300 | 14750 | 13200 | 13900 | 14200 | 14700 | 500 | 20.9 | 2900 | |
| 108 | 17100 | 19440 | 3560 | 2800 | 2310 | 1990 | 4050 | 3190 | 2630 | 2260 | 18050 | 18900 | 19550 | 20200 | 18000 | 19000 | 19400 | 20100 | 500 | 20.0 | 2900 | |
| 114 | 18050 | 20520 | 3760 | 2950 | 2440 | 2100 | 4270 | 3360 | 2770 | 2390 | 14100 | 14750 | 15400 | 16000 | 14100 | 14800 | 15100 | 15700 | 500 | 22.2 | 3100 | |
| | | | | | | | | | | | 19200 | 20200 | 20700 | 21400 | 19200 | 20200 | 20600 | 21400 | 500 | 14.8 | 3100 | |
| | | | | | | | | | | | 15000 | 15750 | 16200 | 16700 | 15700 | 16350 | 16100 | 16700 | 600 | 16.4 | 3100 | |
| | | | | | | | | | | | 20300 | 21300 | 21900 | 22700 | 20250 | 21400 | 21900 | 22600 | 600 | 15.7 | 3300 | |
| | | | | | | | | | | | 15850 | 16600 | 17100 | 17700 | 15800 | 16700 | 17100 | 17600 | 600 | 17.4 | 3300 | |
| | | | | | | | | | | | 21420 | 22500 | 23200 | 24000 | 21400 | 22600 | 23000 | 23900 | 600 | 16.5 | 3500 | |
| | | | | | | | | | | | 16700 | 17500 | 18100 | 18700 | 16700 | 17650 | 17950 | 18600 | 600 | 18.3 | 3500 | |

Примечания.

1*) В числителе приведен потребный расход воздуха в нормальных условиях / Р = 760 мм. рт.ст. Т = 20°С /; в знаменателе - сырой воздух.
 2**) В числителе приведена скорость в воздуховоде для БПК₂₀ = 150 мг/л, в знаменателе - для БПК₂₀ = 300 мг/л

3. Для каждого типа азротенков в проекте разработано 4 типа секций строительных конструкций, соответствующих возможным положениям в общем блоке (см. схему №1).

| | | | | | |
|------|--|---|--|----------|-----------|
| 1971 | Азротенки четырехкоридорные шириной В=4.5м А-4-4.5-3.2(4.4) коридора В=6.0м Тип А-4-6.0-4.4(5.0) В=9.0м А-4-9.0-4.4(5.0) | Технологические показатели одной секции азротенков. | Типовой проект 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | Альбом I | Лист ПЗ-3 |
|------|--|---|--|----------|-----------|

СХЕМА №1

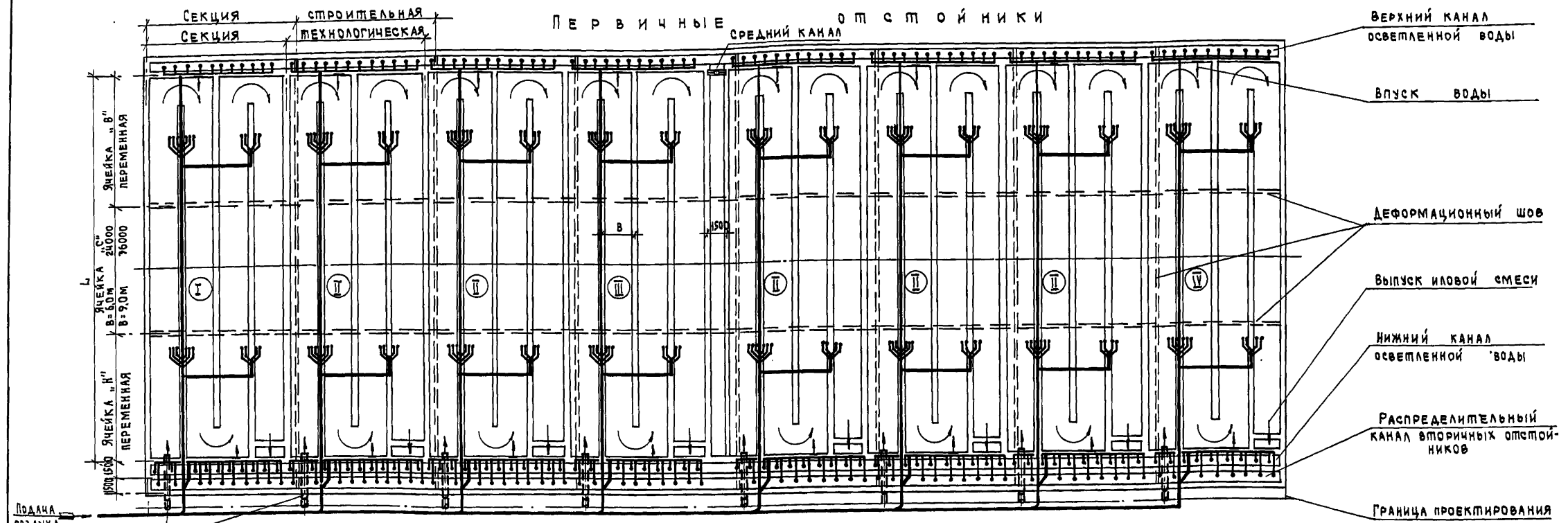
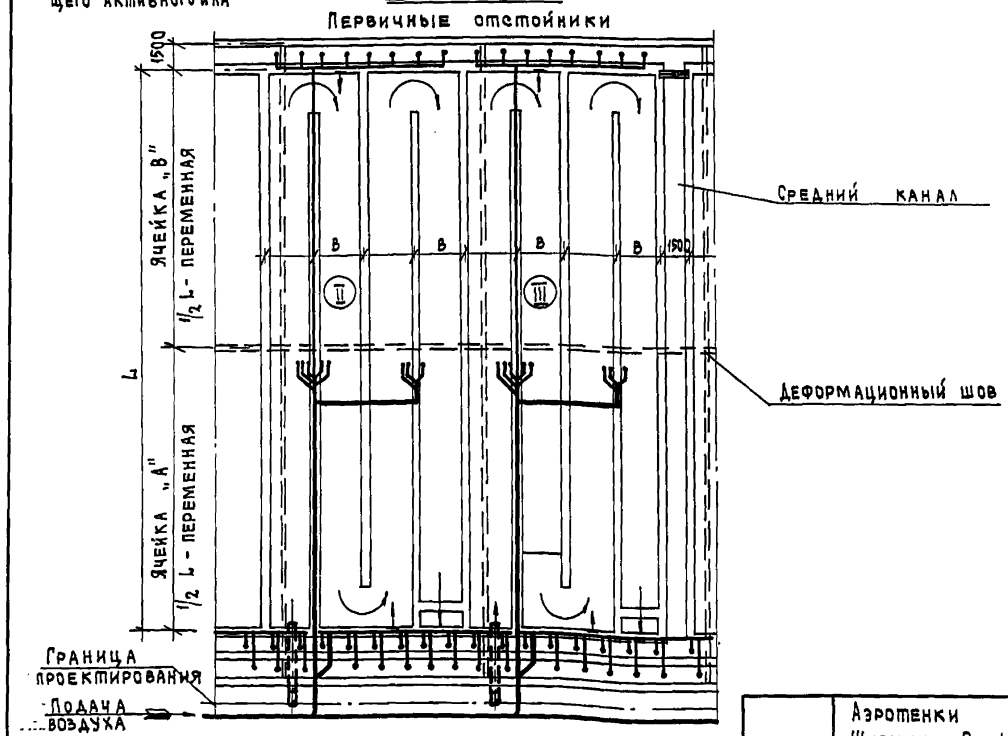


СХЕМА №2



| № СХЕМ | ТИП АЭРОМЕНКА | |
|--------|--------------------|-------------------|
| | ШИРИНА КОРИДРА В М | ДЛИНА КОРИДРА L М |
| 1 | 6,0 | 72-84 |
| | 9,0 | 84-114 |
| 2 | 4,5 | 36-66 |
| | 6,0 | 54-66 |

| | | | | | |
|------|--|---------------------------------------|---|-------------|--------------|
| 1971 | Аэроменки ЧЕТЫРЕХКОРИДОРНЫЕ | ПРИМЕРНЫЕ СХЕМЫ КОМПОНОВОК АЭРОМЕНКОВ | Типовой проект 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | Альбом I | Лист ПЗ-4 |
| | Ширина В = 4,5м А-4-4,5-3,2 (4,4) Коридора В = 6,0м Тип А-4-6,0-4,4 (5,0) В = 9,0м А-4-9,0-4,4 (5,0) | | | | |

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

2.1. Схема работы азротенков.

Азротенки запроектированы с верхним и нижним распределительными каналами подачи осветленной воды.

Конструкция сооружений обеспечивает возможность работы азротенков с 25 и 50% регенерацией циркулирующего активного ила за счет подачи осветленной воды во второй или третий коридоры соответственно из верхнего или нижнего распределительных каналов.

Дополнительная установка щитовых затворов в первом и четвертом коридорах позволит работать без регенерации активного ила или осуществлять рассредоточенный четырехкратный впуск воды.

Циркулирующий активный ил подается в начало первого коридора каждой секции азротенка от распределительной камеры насосной станции активного ила.

Иловая смесь из секции по элюкеру поступает в распределительный канал вторичных отстойников.

В приложении №2 дан пример гидравлического расчета секции азротенка для определения взаимного расположения уровней в каналах.

Для опорожнения азротенков принята труба $\varnothing 325 \times 8$: Диаметр назначен условно при времени опорожнения от 12 до 24 часов. При привязке проекта диаметр уточняется, исходя из требуемого времени опорожнения секции азротенка.

Для возможности очистки азротенков и фильтросных пластин предусмотрен подвод технической воды (из вторичных отстойников) трубами $d = 50$ мм с установкой соединительных головок для присоединения шлангов и отключающих вентилях. Схема технического водопровода решается при привязке с раскладкой труб по мостикам обслуживания.

2.2. Подача воздуха.

Сжатый воздух в азротенки подается магистральным воздухопроводом распределяется по секциям разводящими воздухопроводами и стояками.

Аэрация сточной воды принята через стандартные фильтросные пластины. На разводящем воздуховоде каждой секции установлена отключающая задвижка и измеритель расхода - труба Вентури.

Один стояк $d=200$ предусмотрен для подачи воздуха не более чем к 200 фильтросным пластинам одного ряда. Секции азротенка длиной 36-66м. запроектированы с одним, а длиной от 72м - с двумя стояками.

Скорости движения воздуха приняты 10-25м/сек для воздухопроводов и 4-8м/сек для стояков

Общее количество фильтросных пластин назначена, исходя из удельного расхода воздуха 80-120 л/мин на одну пластину. Потери напора в фильтросных пластинах - 500-700мм. вод.ст.

Для азрирования каналов от разводящей сети предусмотрен самостоятельный трубопровод с отключающей задвижкой. Азрируются каналы отдельными стояками (диаметром 25 мм) с открытым концом.

Равномерно по длине участков разводящей сети устанавливаются скользящие опоры, которые приняты по нормалам машиностроения "Детали трубопроводов. Опоры стальных трубопроводов" Стандартеиз. М 1963г. МН.4008-82.

2.3. Технологический контроль.

В проекте предусмотрено:

- а) для каждой секции азротенков измерение количества:
 - иловой смеси /замер производится на выпускном водосливе/,
 - циркулирующего активного ила /приборы устанавливаются в распределительной камере при привязке проекта)
 - воздуха / труба Вентури/

Количество поступившей осветленной воды определяется, как разность между количеством иловой смеси и активного ила.

- б) замер температуры:
 - осветленной воды подаваемой на азротенки (приборы устанавливаются при привязке проекта на подводящем канале)
 - иловой смеси (на отводящем канале при привязке проекта),
 - воздуха в общем воздуховоде.

| | | | | | |
|------|---|--|---|-------------|--------------|
| 1971 | Азротенки четырехкоридорные | | Типовой проект 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | Альбом I | Лист 13-5 |
| | Ширина $B=4,5$ м коридора $B=6,0$ м $B=9,0$ м | $A-4-43-3,2$ (4,4) Тип А-4-6,0-4,4 (5,0) $A-4-9,0-4,4$ (5,0) | | | |

3. Строительная часть.

3.1. Область применения.

Область применения и условия строительства приняты в соответствии с СН 227-70 п.5.4 и серией 3.900-2. „Унифицированные сборные железобетонные конструкции водопроводных и канализационных емкостных сооружений“.

Проекты аэротенков разработаны для строительства в районах со следующими природными и климатическими данными:

- сейсмичность района - не выше 6 баллов;
- территория - без обработки горными выработками;
- расчетная зимняя температура воздуха - 30°С;
- скоростной напор ветра - для I географического района;
- вес снегового покрова - для III района;
- рельеф территории спокойный, грунтовые воды отсутствуют.

Грунты в основании непучинистые, непроедаемые со следующими нормативными характеристиками; $f_0 = 1,8 \text{ т/м}^3$; $\gamma = 20^\circ$; $C^H = 0,02 \text{ кг/см}^2$; $E = 150 \text{ кг/см}^2$, что соответствует наеруочным схемам по серии 3.900-2.

Проект предназначен для строительства в сухих легкофильтрующихся грунтах. При строительстве в слабофильтрующих грунтах должны быть проведены технические мероприятия, исключающие возможность появления фильтруемой из аэротенков воды на глубине менее 0,5 м. ниже отметок подготовки под днище.

Проектом не предусмотрены особенности строительства в районах вечной мерзлоты, на макропористых и водонасыщенных грунтах в условиях оползней, осыпей, карстовых явлений и т. п.

3.2. Основные параметры и характеристики.

Для каждого типового проекта в строительной части разработано 4 типа секций; Крайняя секция со средней разделительной стенкой - тип I

Средняя секция - тип II

Средняя секция, смежная со средним каналом - тип III

Крайняя секция - тип IV

Каждая из перечисленных секций в зависимости от ширины коридора и для получения равномерного расстояния между поперечными температурно-усадочными швами разделена на 3(2) ячейки (см. таблицы №4 и №5).

Ячейка „В“ - часть секции, примыкающая к верхнему каналу и ограниченная поперечным температурно-усадочным швом по оси „В“.

Ячейка „Н“ - часть секции, примыкающая к нижнему каналу и ограниченная поперечным температурно-усадочным швом по оси „Г“ (или оси „В“ для аэротенка шириной коридора $B=4,5 \text{ м}$)

Ячейка „С“ - средняя часть секции, заключенная между поперечными температурно-усадочными швами по осям „В“ и „Г“.

Таблица параметров и характеристик проектных решений.

| Ширина коридора м. | Предел применимости длин коридора м. | Разработанная рабочая глубина аэротенка м. | Разработанная длина аэротенка м. | Набор секций аэротенков | | | | Количество поперечн. температурно-усадочн. швов |
|--------------------|--------------------------------------|--|----------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---|
| | | | | Тип I | Тип II | Тип III | Тип IV | |
| 4,5 | 36÷66 | 3,2; 4,4 | 36 | I, В+I, Н | II, В+II, Н | III, В+III, Н | IV, В+IV, Н | 1 |
| 6,0 | 54÷84 | 4,4; 5,0 | 72 | I, В+I, С+I, Н | II, В+II, С+II, Н | III, В+III, С+III, Н | IV, В+IV, С+IV, Н | 2 |
| 9,0 | 84÷114 | 4,4; 5,0 | 84 | I, В+I, С+I, Н | II, В+II, С+II, Н | III, В+III, С+III, Н | IV, В+IV, С+IV, Н | 2 |

Для получения длины, отличной от разработанной, в составе каждой секции предусмотрена вставка шириной 6,0 м, равная модулю приращения длины коридора аэротенков.

Переход от разработанной длины к требуемой может быть осуществлен двумя способами.

1-й способ. характеризуется изменением длины аэротенка без изменения количества поперечных температурно-усадочных швов, путем добавления или исключения различного количества вставок в ячейки „В“ и „Н“.

2-й способ. характеризуется изменением длины аэротенка с изменением количества поперечных температурно-усадочных швов, относительно разработанного аэротенка.

Этот способ следует применять только для аэротенков $B=6,0 \text{ м}$. при $l=54÷66 \text{ м}$. и $B=9,0 \text{ м}$. при $l=114 \text{ п}$. с целью получения более равномерного расстояния между температурно-усадочными швами.

Переход от одной длины к другой по 2 способу производится в 2 этапа:

1 этап - из разработанного аэротенка исключается или добавляется средняя ячейка „С“, оставшиеся ячейки „В“ и „Н“ сдвигаются относительно изъятая или добавленной, образуя исходную позицию аэротенка.

2 этап - к полученной исходной позиции аэротенка в ячейки „В“, „Н“ добавляется или исключается потребное количество вставок. Ниже приведены таблицы изменения длин аэротенков.

| | | | | | |
|------|---|---------------------|---|-------------|--------------|
| 1971 | АЭРОТЕНКИ ЧЕТЫРЕХКОРИДОРНЫЕ | СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ. | ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | АЛЬБОМ I | Лист ПЗ-6 |
| | Ширина $B=4,5 \text{ м}$. А-4-4,5-3,2 (4,4) Коридора $B=6,0 \text{ м}$. Тип А-4-6,0-4,4 (5,0) $B=9,0 \text{ м}$. А-4-9,0-4,4 (5,0) | | | | |

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
 ИЛ. ВЛАДИКА
 ГАСИЕВА
 ИЖ. ГОЛОВИ
 ОБЩЕСТВЕННАЯ
 ЦНИИЭП
 НИЖНЕГОРНОГО
 ОБОРУДОВАНИЯ
 Г. МОСКВА

ТАБЛИЦА №5

ТАБЛИЦА ПЕРЕВОДА ДЛИН АЭРОТЕНКОВ ПО 1 МУ СПОСОБУ

| Ширина коридора | Предел применения длины аэротенков | Схема аэротенка / секция тип I | Набор ячеек каждой секции | Вставка | Формула перевода длины | Перевод длины аэротенка | Кол-во поперечных швов |
|-----------------|--|--------------------------------|---------------------------|---------|---|--|------------------------|
| В = 4,5 м | Разработанная длина аэротенка нижний предел применения длины | | "В", "Н" | | $L_i = 2x(L_n + n \times \frac{1}{2} \text{ вставки} \times 6,0 \text{ м})$ | | 1 |
| | Промежуточная длина аэротенка | | "В", "Н" | То же | | $L_{42} = 2(18 + 1 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 42 \text{ м}$ $L_{48} = 2(18 + 2 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 48 \text{ м}$ $L_{54} = 2(18 + 3 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 54 \text{ м}$ | 1 |
| | Верхний предел применения длины аэротенка | | "В", "Н" | То же | | $L_{60} = 2(18 + 4 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 60 \text{ м}$ $L_{66} = 2(18 + 5 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 66 \text{ м}$ | 1 |
| В = 6,0 м | Нижний предел применения длины аэротенка | | "В", "С", "Н" | То же | $L_i = L_{ср.} + 2x(L_n + n \times \frac{1}{2} \text{ вставки} \times 6,0 \text{ м})$ | $L_{54} = 24 + 2(24 - 3 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 54 \text{ м}$ $L_{60} = 24 + 2(24 - 2 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 60 \text{ м}$ $L_{66} = 24 + 2(24 - 1 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 66 \text{ м}$ | 2 |
| | Разработанная длина аэротенка | | "В", "С", "Н" | | | | 2 |
| | Верхний предел применения длины аэротенка | | "В", "С", "Н" | То же | | $L_{78} = 24 + 2(24 + 1 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 78 \text{ м}$ $L_{84} = 24 + 2(24 + 2 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 84 \text{ м}$ | 2 |
| В = 9,0 м | Разработанная длина аэротенка нижний предел применения длины | | "В", "С", "Н" | | $L_i = L_{ср.} + 2x(L_n + n \times \frac{1}{2} \text{ вставки} \times 6,0 \text{ м})$ | | 2 |
| | Промежуточная длина аэротенка | | "В", "С", "Н" | То же | | $L_{90} = 36 + 2(24 + 1 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 90 \text{ м}$ $L_{96} = 36 + 2(24 + 2 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 96 \text{ м}$ $L_{102} = 36 + 2(24 + 3 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 102 \text{ м}$ $L_{108} = 36 + 2(24 + 4 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 108 \text{ м}$ | 2 |
| | Верхний предел применения длины аэротенка | | "В", "С", "Н" | То же | | $L_{114} = 36 + 2(24 + 5 \times \frac{1}{2} \times 6,0) = 114 \text{ м}$ | 2 |

ТАБЛИЦА ПЕРЕВОДА ДЛИН АЭРОТЕНКОВ ПО 2 МУ СПОСОБУ

| Ширина коридора | Рекомендуемый предел применения способа | Схема аэротенка / секция тип I | Набор ячеек каждой секции | Вставка | Формула перевода длины | Перевод длины аэротенка | Кол-во поперечных швов |
|-----------------|---|--------------------------------|---------------------------|---------|--------------------------------|---|------------------------|
| В = 6,0 м | Разработанный аэротенк | | "В", "С", "Н" | | $L_{исх.} = L_{ср.} - L_{ср.}$ | | 2 |
| | 1 этап исходная позиция | | "В", "Н" | То же | | $L_{исх.} = 72 - 24 = 48 \text{ м}$ | 1 |
| | 2 этап промежуточная длина аэротенка | | "В", "Н" | То же | | $L_{54} = 48 + 2 \times 1 \times \frac{1}{2} \times 6,0 = 54 \text{ м}$ $L_{60} = 48 + 2 \times 2 \times \frac{1}{2} \times 6,0 = 60 \text{ м}$ $L_{66} = 48 + 2 \times 3 \times \frac{1}{2} \times 6,0 = 66 \text{ м}$ | 1 |
| В = 9,0 м | Разработанный аэротенк | | "В", "С", "Н" | | $L_{исх.} = L_{ср.} - L_{ср.}$ | | 2 |
| | 1 этап исходная позиция | | "В", "С", "Н" | То же | | $L_{исх.} = 84 + 36 = 120 \text{ м}$ | 3 |
| | 2 этап промежуточная длина аэротенка | | "В", "С", "Н" | То же | | $L_{114} = 120 - 2 \times 1 \times \frac{1}{2} \times 6,0 = 114 \text{ м}$ | 3 |

| | | | | | |
|------|-----------------|----------------------------|----------------|--------|------|
| 1971 | Аэротенки | четырёхкоридорные | Типовой проект | Альбом | Лист |
| | Ширина коридора | В=4,5м В=6,0м В=9,0м | | | |

Строительная часть.

3.3 Конструктивные решения

Днище аэротенков - толщиной 120 мм плоское, монолитное, нерабочее, за исключением участков в основании стен, работающих совместно со стенами. Днище армируется сварными сетками и каркасами, со стенками днища в уелах и в местах деформационных швов - вязаной арматурой.

Стены - из сборных железобетонных панелей по серии 3.900-2, заделываемых в паз башмаков днища. Отдельные участки стен из сборных панелей индивидуального изготовления в опалубке типовых панелей по серии 3.900-2. Места пересечений стен и участки у деформационных швов - монолитные.

Мостики - из сборных железобетонных плит ПЖ-1-3^л, изготавливаемых в опалубке типовых плит по серии ПК-01-88, укладываемых на сборные балки „Б“ и монолитные „БМ“. Отдельные участки мостиков - монолитные.

Переходы через воздухопроводы и перекидные мостики - металлические, сварные.

Стыки стеновых панелей консольного типа (ПК1-36-1,2; ПК1-48-1,2; ПК1-54-1,2) и панелей перегородок (ПП1-36-1; ПП1-48-1) всех марок - безарматурные, шпоначные, выполняются путем инъектирования зазора между стеновыми панелями цементно-песчаным раствором.

Стыки стеновых панелей плитного типа (ПК1-36-3; ПК1-48-3; ПК1-54-3) всех марок между собой, а также фильтросных коробов осуществляются путем сварки выпусков арматуры с последующим обетонированием стыка плотным бетоном „М-300“ на щебне мелкой фракции.

Стыки сборных балок с панелями перегородок выполняются путем установки стальных клиньев с последующей приваркой их и заливки зазоров раствором на расширяющемся цементе. Аналогично осуществляются стыки фильтросных пластин с фильтросным каналом и между собой.

Стеновые панели для угловых участков („Угловые панели ПКУ1-36-1; ПКУ1-48-1; ПКУ1-54-1“) всех марок стыкуются с монолитными участками стен и между собой путем сварки арматурных выпусков с арматурой монолитных стен с последующим обетонированием стыка. Стык этих панелей с панелями консольного типа осуществляется безарматурным шпоначным.

Материалы: Для железобетонных конструкций стен, днища и сборных железобетонных элементов принята проектная марка бетона по прочности на сжатие „М200“, по морозостойкости МРЗ-150; по водонепроницаемости В-6. Бетон для этих конструкций принят на портландцементе с умеренной экзотермией; материалы для его приготовления - в соответствии с ГОСТ 4797-69. Требования к бетону по прочности, морозостойкости, водонепроницаемости, а также к виду цемента для его приготовления уточняются при привязке проекта по серии 3.900-2 вып. 1.

Цементно-песчаный раствор для замоналичивания безарматурных стыков шпоначного типа готовится в соответствии с „Рекомендациями по

замоналичиванию цементно-песчаным раствором стыков шпоначного типа в сборных железобетонных водосодержащих емкостях (ЦНИИПромзданий) 1967г. Все арматурные стыки элементов замоналичиваются плотным бетоном марки „М300“ на щебне мелкой фракции. Бетонная смесь для замоналичивания стыков должна приготавливаться на тех же материалах, что и основные конструкции или в соответствии с „Рекомендациями по замоналичиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном (раствором) на напрягающем цементе“ (НИИЖБ 1968г.) Бетонная подготовка и технологическая набетонка выполняется из бетона „М100“. Для торкретштукатурки применяется цементно-песчаный раствор состава 1:3; для ручной штукатурки и затирки - 1:2. Рабочая арматура диаметром 10мм. и более принята по ГОСТ 5781-61, класса А-ІІ, марки СТ5ПС (мартеповская) периодического профиля с расчетным сопротивлением $R_s = 2700 \text{ кг/см}^2$ и класса А-ІІІ, марки СТ5ГС периодического профиля с расчетным сопротивлением $R_s = 3400 \text{ кг/см}^2$; распределительная арматура - по ГОСТ 5781-61, класса А-І, марки СТ3ПС (мартеповская и канбертарная). Требования к арматуре уточняются при привязке проекта по серии 3.900-2. В.1 табл.3.

3.4 Отделка и мероприятия по защите от коррозии.

Монолитные участки стен и стыки панелей плитного типа со стороны воды торкретируются на толщину 20мм. с последующей затиркой цементным раствором. Торкретштукатурка наносится слоями по 10мм. Со стороны земли монолитные участки стен и стыки панелей затираются цементным раствором, а выше планировочных отметок штукатурятся. Монолитные участки стен и панели со стороны земли окрашиваются горячей битумной мастикой за 2 раза по холодной битумной грунтовке.

По днищу устраивается цементно-песчаная стяжка толщиной 20мм из торкретштукатурки. Уклон в днище осуществляется путем затирки накрывочного слоя из цементного раствора. Лотки опорожнения после торкретирования затираются цементным раствором с железнением поверхности. По проходным мостикам устраивается цементный пол толщиной 20мм.

Для уменьшения трения при температурных деформациях фильтросные короба укладываются на днище по одну сторону воды покрываются слоем перхлорвиниловой эмали ПХВ за 2 раза по грунтовке лаком ХСЛ в соответствии с СН 262-67.

Металлические конструкции лестниц, площадок и ограждения окрашиваются масляными красками за 2 раза по грунтовке.

Г. МОСКВА
 ЦНИИП
 НИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
 ОБЪЕКТЫ ВОДНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
 ПРОЕКТА

| | | |
|------|------------------------------|-------------------|
| 1971 | АЭРОТЕНКИ ЧЕТЫРЕХКОРНОДОРНЫЕ | |
| | Ширинка В=4,5м. | А-4-45-3,2 (4,4) |
| | Корндора В=6,0м. Тип | А-4-6,0-4,4 (5,0) |
| | | А-4-9,0-4,4 (5,0) |

СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

| | | |
|---|-------------|------|
| ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | АЛЬБОМ I | Лист |
| | | ПЗ-8 |
| | | |

3.5. РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Расчет железобетонных конструкций выполнен в соответствии с требованиями главы СН и П II - В. 1-62* и других глав СН и П д.

Днище аэроменка рассчитано, как элемент подпорных стен на сочетание нагрузок от гидростатического давления воды и бокового давления грунта при различной их комбинации, передаваемых через заделку стеновых панелей в паз днища.

Днище аэроменка проверено расчетом как балка на упругом основании при коэффициенте постели $K_0 = 2,0 \text{ кг/см}^3$ и $E = 150 \text{ кг/см}^2$.

Стеновые панели по характеру их статической работы приняты трех типов.

Панели консольного типа (ПК1-36-1,2; ПК1-48-1,2; ПК1-54-1,2), работающие в вертикальном направлении, как консольные плиты под нагрузкой гидростатического давления воды и бокового давления грунта при различной их комбинации.

Панели плитного типа (ПК1-36-3; ПК1-48-3; ПК1-54-3), работающие в двух направлениях, как составная часть пластинок, опертых по контуру и нагруженных гидростатическим давлением воды.

Угловые панели (ПКУ1-36-1^б; ПКУ1-48-1^б; ПКУ1-54-1^б) работающие в двух направлениях, как составная часть пластинок, опертых по контуру и нагруженных гидростатическим давлением воды и боковым давлением грунта при различной их комбинации.

Перегородочные панели (ПП1-36-1; ПП1-48-1) - нерабочие, рассчитанные на монтажные и ветровые нагрузки, а также на нагрузки, передающиеся от плит мостиков.

Расчетные схемы, несущую способность и указания по изготовлению стеновых панелей, плит мостиков, балок и фильтровых коробов - смотри серию 3.900-2 выпуски 1,2 и типовой проект 902-2.179 альбом VIII.

3.6. СООБРАЖЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Аэроменки - сооружения специального назначения, строительство которых следует поручать специализированным строительным организациям. Все работы должны выполняться под непрерывным наблюдением квалифицированного технического персонала.

Ниже изложены общие положения по организации строительства, на основе которых строительная организация разрабатывает проект производства работ. Строительство аэроменков осуществляется в следующей последовательности:

1. Разбивка опорных осевых линий, границ котлована, отвалов грунта, защита котлована от попадания ливневых вод.
2. Разработка котлована.
3. Устройство подготовки и гидроизоляции днища.
4. Бетонирование днища.
5. Монтаж сборных конструкций аэроменков.
6. Замоноличивание стыков и бетонирование монолитных участков стен.
7. Гидравлическое испытание аэроменков.
8. Обратная засыпка пазух котлована и планировка площадки аэроменков.

3.7. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

Разработке котлована должна предшествовать разбивка опорных осевых линий, границ котлована и отвалов грунта, срезка растительного слоя в пределах площадки обвалования и складирование его вблизи котлована с целью последующей укладки на поверхность обвалования.

Размеры котлована по дну назначаются в зависимости от способов производства монтажных работ. Минимальное расстояние между откосом котлована и стенкой аэроменка должно составлять 1,5 м.

При монтаже сборных конструкций со дна котлована вокруг аэроменков предусматривается проезд.

Способы разработки котлована и планировки дна должны исключать нарушение естественной структуры грунта основания.

При выполнении земляных работ необходимо принять меры против попадания в котлован поверхностных вод с прилегающей территории.

По окончании работ основание подлежит приемке представителем заказчика с составлением акта.

При приемке должны быть проверены:

- правильность разбивки осей аэроменка;
- отметки поверхности котлована;
- ненарушенность структуры грунта основания;
- обеспеченность отвода поверхностных вод.

Допускаются следующие отклонения плоскости основания от проекта определяемые нивелировкой:

- отклонение плоской части днища от горизонтали на всю плоскость $\pm 20 \text{ мм}$;
- разность отметок точек по длине 1,0 м - $\pm 4 \text{ мм}$.

Обратная засыпка котлована и обсыпка аэроменков выше естественной поверхности земли производится ранее вынутым грунтом. Недостающий грунт транспортируется с ближайших разработок или карьера.

Обсыпка стенок аэроменков должна производиться слоями по 25-30 см с тщательным уплотнением. Откосы и горизонтальные поверхности обсыпки планируются после уплотнения с покрытием насыпи слоем растительного грунта толщиной 10-15 см и последующим засевом многолетними травами.

Земляные работы должны выполняться с соблюдением требований СН и П III - Б. 1-71 и других глав СН и П д.

| | | | | | |
|------|---|--------------------|---|-------------|--------------|
| 1971 | Аэроменки четырехкоридорные | Строительная часть | Типовой проект 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | Альбом I | Лист пз-9 |
| | Ширина В=4,5м А-4-4,5-3,2 (4,4) коридора В=6,0м. Тип А-4-6,0-4,4 (5,0) В=9,0м А-4-9,0-4,4 (5,0) | | | | |

3.8 Устройство подготовки и гидроизоляции.

Бетонная подготовка под днище устраивается по предварительно спланированному дну котлована. Способ подачи бетонной смеси должен гарантировать сохранность требуемой плотности грунта основания. Бетонирование производится параллельными полосами, непрерывно.

Подготовка уплотняется вибробрусом, перемещающимся по предварительно установленным маячным рейкам, фиксирующим необходимую отметку поверхности подготовки.

Для создания благоприятных условий твердения уложенного бетона, поверхность подготовки поливается водой.

После достижения бетоном подготовки 70% проектной прочности устраивается гидроизоляция днища и защитная цементная стяжка.

3.9 Бетонирование днища.

Перед бетонированием днища установленная опалубка и арматура должны быть приняты по акту, в котором подтверждается их соответствие проекту. К акту прилагаются сертификаты на арматурную сталь и сетки.

Днище бетонируется параллельными полосами без образования швов, непрерывно в пределах температурного отсека. Ширина полос принимается с учетом возможного темпа бетонирования и необходимости сопряжения вновь укладываемого бетона с ранее уложенным до начала схватывания последнего. (ранее уложенного).

При возобновлении бетонных работ, в случае перерыва в бетонировании, рабочие швы бетонирования должны быть очищены от грязи и пыли, обработаны пескоструйным аппаратом и промыты водой.

Устройство рабочих швов в месте сопряжения плиты днища с углом щитов башмаков под установку стеновых панелей категорически запрещается.

Ближайший рабочий шов может располагаться на расстоянии 7,5 метров в обе стороны от разбивочной оси межсекционных стен аэроотенков.

Уложенная бетонная смесь уплотняется вибраторами, поверхность выравнивается вибробрусом, для чего при бетонировании применяются переносные маячные рейки.

Во избежание появления усадочных трещин уложенный бетон в течение 7 суток поддерживается во влажном состоянии, после чего периодически поливается. В период производства бетонных работ на стройплощадке должен

быть организован постоянный технический контроль за транспортом укладкой, уплотнением бетонной смеси и по уходу за бетоном.

Приемка работ по устройству днища аэроотенков оформляется актом, где должны быть отмечены:

1. прочность и плотность бетона;
 2. соответствие размеров и отметок днища проектным данным;
 3. наличие и правильность установки закладных деталей;
 4. отсутствие в днище выбоин, обнажений арматуры, трещин и т.д.
- Отклонения размеров днища от проектных не должны превышать

следующих величин:

- в отметках поверхностей на всю плоскость ± 20 мм;
- в отметках поверхностей на 1м плоскости в любом направлении ± 5 мм;
- в размерах поперечного сечения элементов днища $+ 8$ мм;
- в отметках поверхностей, служащих опорами для сборных железобетонных элементов ± 5 мм и монолитных участков стен ± 5 мм.

Арматурные и бетонные работы должны производиться с соблюдением требований СНиП III-В.1-70 и других глав СНиПа.

3.10 Монтаж сборных конструкций

К монтажу разрешается приступить по достижении бетоном днища 70% проектной прочности.

На монтаже используются краны на пневмоколесном ходу грузоподъемностью 10т.

Перед установкой сборных элементов отметки опорных площадок проверяются геодезическим инструментом; отклонения не должны превышать допустимые.

Непосредственно перед установкой панелей дно паза очищается, обрабатывается пескоструйным аппаратом и выравнивается слоем цементно-песчаного раствора до проектной отметки. Монтаж панелей производится геодезическим контролем. Установленные панели выверяются и закрепляются крепежными приспособлениями. Выпуски арматуры стеновых панелей торцевых участков стен после установки и выверки последних свариваются между собой с контролем качества сварного шва. Выполненные сварные работы подлежат приемке представителем заказчика с составлением соответствующего акта.

Последовательность монтажных работ, выбор монтажного крана устанавливаются проектом производства работ, составленным монтажной организацией с учетом СН 319-65 СНиП III-A II-70 и СНиП III-В.3-62*.

| | | | | | | |
|------|------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------|--------|-------|
| 1971 | Аэроотенки четырехкоридорные | | Строительная часть | Типовой проект | Альбом | Лист |
| | Ширина В = 4,5м | А - 4 - 4,5 - 7,2 (4,4) | | 902-2-178 | | |
| | Коридора В = 6,0м | Тип А - 4 - 6,0 - 4,4 (5,0) | | 902-2-179 | | |
| | В = 9,0м | А - 4 - 9,0 - 4,4 (5,0) | | 902-2-180 | I | ПЗ-10 |

ПРИЕМКА ЗАКОНЧЕННЫХ МОНТАЖНЫХ РАБОТ, А ТАКЖЕ ПРОЧИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПРИЕМКИ АЭРОТЕНКОВ ПРОИЗВОДЯТСЯ В СООТВЕТСТВИИ СО СНИП III-B, 3-62.* ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ УСТАНОВЛИВАЮТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С СН И П III-B, 3-62* ТАБЛ. Б И СН И П I-A, 4-62 ТАБЛ. Б И НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ СЛЕДУЮЩИХ ВЕЛИЧИН:

- несовместимость установочных осей — ± 2 мм;
- отклонения от плоскости по длине аэротенков — ± 20 мм; то же у соседних элементов — ± 2 мм;
- по величине зазора между плоскостью элемента и плоскостью опорного выступа фундаментной плиты — 10 мм.
- отклонения от вертикали плоскостей панелей стен в верхнем сечении — ± 5 мм

3.11. ЗАМОНОЛИЧИВАНИЕ СТЫКОВ И БЕТОНИРОВАНИЕ МОНОЛИТНЫХ УЧАСТКОВ СТЕН.

Стыки стеновых панелей плитного типа замоноличиваются плотным бетоном М300 тщательным уплотнением глубинными вибраторами и с последующим торкретированием стыка с внутренней стороны стенки на ширину 50 см. До замоноличивания стыков, не ранее чем за 20 суток, стыкуемые поверхности стеновых панелей обрабатываются пескоструйным аппаратом и непосредственно перед бетонированием, промываются струей воды под напором.

Инвентарная опалубка устанавливается с внутренней стороны стены аэротенков на всю высоту стенки, а с наружной стороны - на высоту яруса бетонирования (0,5-1,0 м) с наращиванием по мере бетонирования.

Крепление опалубки следует производить к выпускам арматуры стеновых панелей, причем точки крепления внутренней и внешней опалубки должны располагаться на разных отметках. Стержни, крепящие опалубку стыка, не должны пересекать стык насквозь.

Во избежание образования наплывов бетона и вытекания цементно-го молока, опалубка должна иметь упругую прокладку и плотно примыкать к панелям.

Бетон в швах должен твердеть в нормальных температурно-влажностных условиях. Перерывы в бетонировании стыков не допускаются.

Бетонная смесь для замоноличивания стыков должна готовиться на тех же цементных и из тех же материалов, что и основные конструкции или в соответствии с „Рекомендациями по замоноличиванию вертикальных и горизонтальных стыков емкостей бетоном /раствором/ на напрягающем цементе“ /НИИЖБ 1968 г/. Замоноличивание стыков между стеновыми панелями консольного типа и перегородочными осуществляется цементно-песчаным раствором механизированным способом с подачей раствора снизу под давлением.

Порядок установки и крепления опалубки монолитных участков стен, а также бетонирования их, и уход за бетоном должны быть такими же, как и для стыков аэротенков.

ПОДРОБНО О СОСТАВАХ ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНОГО РАСТВОРА И БЕТОНА ДЛЯ ЗАМОНОЛИЧИВАНИЯ СТЫКОВ, А ТАКЖЕ СПОСОБЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ЗАМОНОЛИЧИВАНИЮ СТЫКОВ ШПОНОЧНОГО ТИПА И СТЫКОВ ШИРИНОЙ 20 см. См. „РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМОНОЛИЧИВАНИЮ ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫМ РАСТВОРОМ СТЫКОВ ШПОНОЧНОГО ТИПА В СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ВОДОСОДЕРЖАЩИХ ЕМКОСТЯХ“ /ЦНИИ ПРОМЗАДАНИЙ 1967 г./ „РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМОНОЛИЧИВАНИЮ ВЕРТИКАЛЬНЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТЫКОВ ЕМКОСТЕЙ БЕТОНОМ /РАСТВОРОМ/ НА НАПРЯГАЮЩЕМ ЦЕМЕНТЕ“ /ЦНИИЖБ 1968 г./ и СЕРИЮ 3.900-2.

3.12. ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ АЭРОТЕНКОВ

Аэротенки испытываются на плотность и непроницаемость до засылки комлована при положительной температуре наружного воздуха путем заполнения их водой до расчетного горизонта и определения суточной усадки. Испытание допускается производить при достижении бетоном проектной прочности и не ранее 5 суток после заполнения их водой.

Аэротенк признается выдержавшим испытания, если убыль воды за сутки не превышает 3 л на 1 м² смоченной поверхности стен и днища; через стенки не наблюдается выхода струек воды; температурные швы не обнаруживают признаков течи, а так же не установлено увлажнение грунта в основании. Все работы по испытанию производятся в соответствии с СН И П III-Г, 4-62 п 6.28 ÷ 6.33.

4. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ

4.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

При привязке типового проекта аэротенков:

1. Выбирается тип аэротенка (по ширине и рабочей глубине), его длина и количество секций по прилагаемому графику подбора аэротенков, в зависимости от конкретных преобований и местных условий.
2. Разрабатывается общезвязочный план аэротенков и связанных с ними сооружений с нанесением всех коммуникаций. Компановка блока аэротенков из секций производится в соответствии со схемой №1.
3. Гидравлический расчет производится по расчетному расходу сточной воды (по аналогии с примером в приложении №2).
4. Проводится расчет сети магистрального и разводящего воздухопроводов с определением их диаметров.
5. При длинах секций аэротенков, отличных от разработанных в проекте, местоположение воздушных стояков и скользящих опор на секцию следует принимать в соответствии со схемами №3 или №4 (см. п3-14).
6. Узлы присоединения к каналам систем подвода осветленной воды от первичных и отвода иловой смеси на вторичные отстойники разрабатываются

| | | | | | | | |
|------|-----------------------------|-------------------|---|--|----------------|--------|-------|
| 1971 | Аэротенки четырехкоридорные | | СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ. | | Типовой проект | Альбом | Лист |
| | Ширина В=4,5м | А-4-4,5-3,2 (4,4) | УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ | | 902-2-178 | I | п3-11 |
| | Коридора В=6,0м. Тип | А-4-6,0-4,4 (5,0) | | | 902-2-179 | | |
| | В=9,0м. | А-4-9,0-4,4 (5,0) | | | 902-2-180 | | |

Кон. Асими

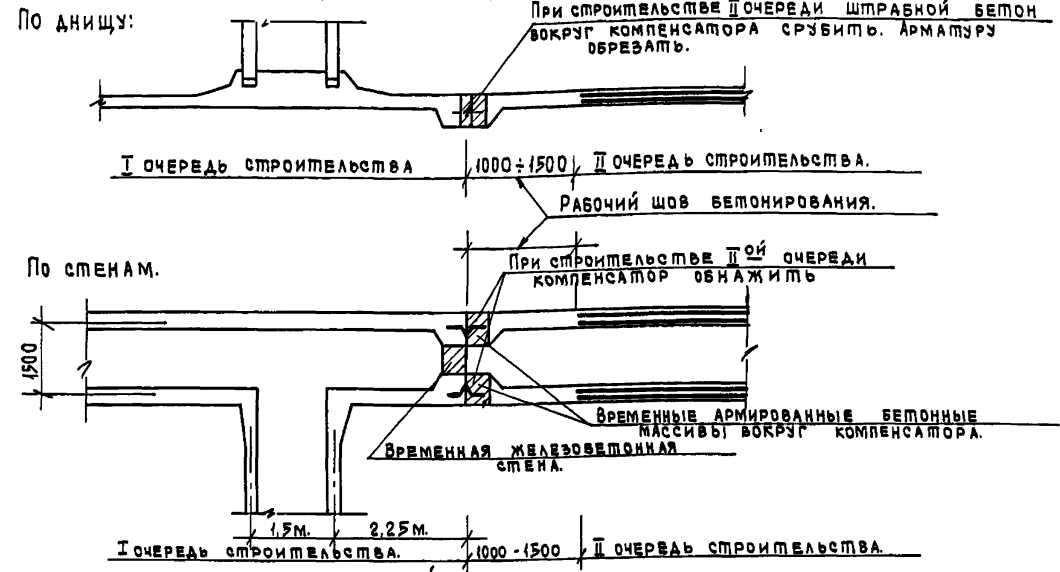
при привязке проекта в зависимости от способа подвода воды - открытым каналом или дюкером. Местоположение узлов и их количество определяется в соответствии с количеством групп отстойников. В местах присоединения наружные стеновые панели каналов заменяются монолитными участками. При решении конструкций этих узлов необходимо предусматривать возможность отключения водоводов от верхнего канала осветленной воды и распределительного канала вторичных отстойников, а так же усадочный шов между подводящими и отводящими лотками и наружными стенами каналов аэроотенков.

4.2. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

При привязке типового проекта аэроотенков к конкретным климатическим, инженерно-геологическим и гидрогеологическим условиям площадки необходимо:

1. Произвести контрольную проверку прочности ограждающих конструкций аэроотенков на измененные физико-механические свойства грунтов (высоту засыпки, объемный вес ρ_0 и угол внутреннего трения φ) по расчетным схемам, приведенным в серии 3.900-2 и альбоме VIII, Сборные железобетонные элементы, т.п. 902-2-179.
2. Произвести пересчет днища аэроотенков, как балки на упругом основании с применением коэффициента постели k и модуля деформации грунта E , определенных для конкретных физико-механических свойств грунтов основания.
3. В зависимости от климатического района строительства установить марки бетона по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, а так же вид цемента, рекомендуемый для бетона конструкций по таблицам №1 и №2 серии 3.900-2 вып.1; и изменением №2 ГОСТ 10178-62, а также указаний об его применении в бюллетене строительной техники №7 1971г.
4. В зависимости от ветрового района строительства пересчитать струенаправляющие перегородки аэроотенка на измененные скоростные напоры ветра по расчетным схемам, приведенным в серии 3.900-2 и альбоме VIII, т.п. 902-2-179.
5. При строительстве аэроотенков в слабовфильтрующих грунтах для отвода верховодки и фильтруемой из аэроотенков воды под днищем аэроотенков устраивается дренаж, связываемый по периметру сооружения с дренажной сетью. При разработке проекта дренажа и сети особое внимание следует обратить на предотвращение возможности выноса частиц грунта подстилающих слоев, а также на мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу дренажа в период строительства и эксплуатации сооружения. Указанные требования должны обеспечиваться путем правильного подбора гранулометрического состава дренажных слоев для фильтрационных потоков различных направлений, а также контролем за появлением воды под сооружением (устройство контрольных скважин по периметру сооружения, систематическое обследование работы дренажа с восстановлением, при необходимости, его работоспособности и др. мероприятия).
6. Для аэроотенков с шириной коридора $B=4,5$ м. и $B=6,0$ м. допускается устройство продольных температурно-усадочных швов, в отличие от заложенного в проекте решения, через каждые 2 секции, при условии сохранения максимального температурного отсека согласно СНиП II - В. 1-62*.
7. В зависимости от условий оснащенности строительства откорректировать соображения по производству работ.

8. При строительстве и вводе в эксплуатацию аэроотенков очередями должны быть выполнены следующие конструктивные мероприятия, обеспечивающие очередность ввода. Рекомендуется следующий порядок работ:



Перед вводом в эксплуатацию II очереди, временная железобетонная стена срубается, места примыкания её к стенам и днищу каналов лечатся торкретированием с последующей затиркой по накрывочному слою.

Рабочий шов бетонируется после усадки бетона основного блока при установившейся температуре воздуха не выше +10°C. Конструкция временной железобетонной стены и обетонирования компенсатора разрабатываются в проекте привязки с корректировкой армирования примыкающих монолитных участков стен, учитывая измененную схему работы.

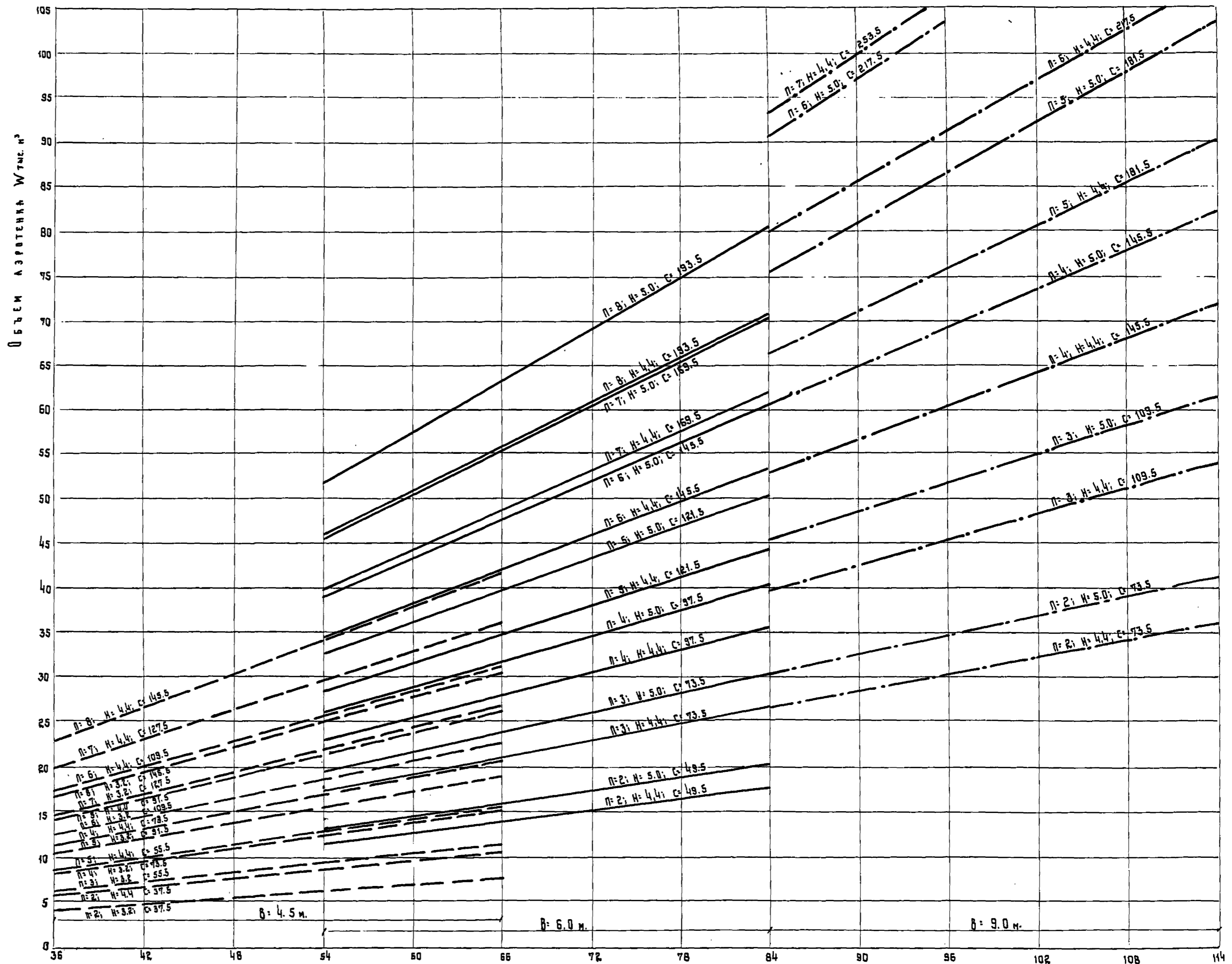
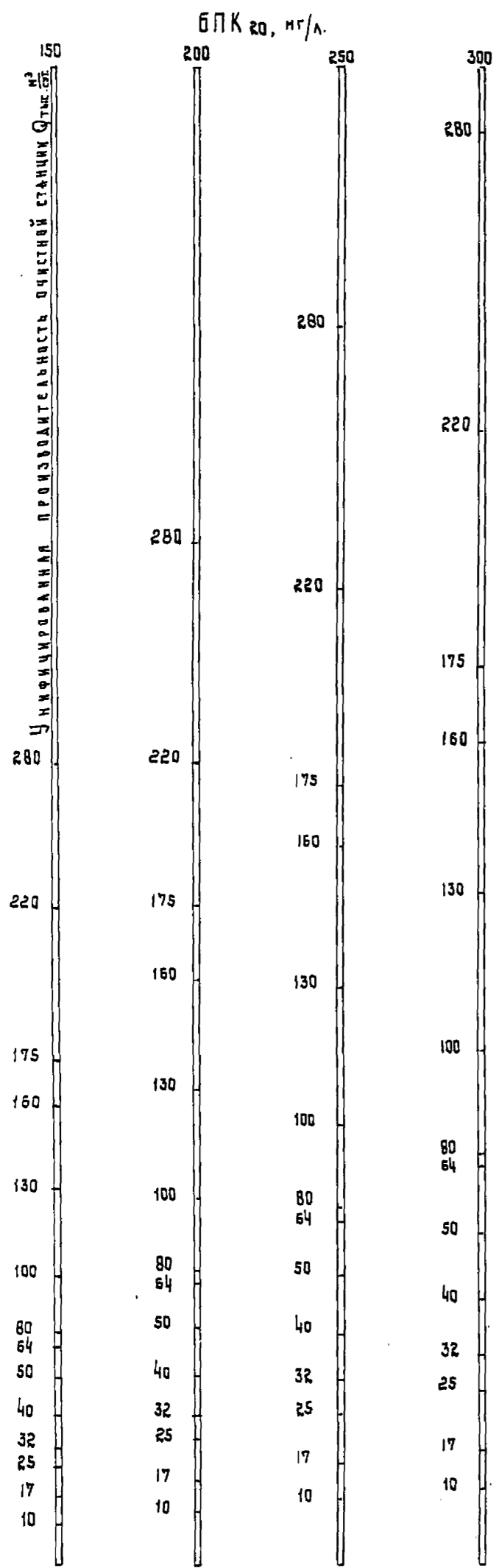
4.3. АВТОМАТИЗАЦИЯ.

Проект автоматизации выполнен в расчете на одну секцию аэроотенков. При привязке проекта после определения общего количества секций аэроотенков:

1. На чертеже АК-1 заполняются недостающие сведения по приборам, проставляется общее количество приборов по количеству секций аэроотенков (за количество приборов на один агрегат принято количество приборов на одну секцию аэроотенков) - в заказной спецификации на приборы.
 2. На чертеже АК-2 проставляется общее количество аппаратуры, шкафов и панелей в зависимости от количества секций.
 3. Разрабатывается план с размещением оборудования и кабельной сетью в соответствии с чертежом АК-12.
 4. Выбираются кабели к шкафам управления электроприводами в зависимости от расстояний до источника питания.
 5. Составляется спецификация основных монтажных материалов по форме Б, указаний по составлению спецификаций к проектам автоматизации производственных процессов РН 3-Б-66 на кабели и трубы в соответствии с чертежами АК-5-2 и АК-6.
- Проектом разработано:
- а) Шкаф для установки дифманометра расходомера воздуха и иловой смеси (лист АК-11-1) заказывается из расчета по два шкафа на каждую секцию аэроотенков;
 - б) три панели щита диспетчера (лист АК-7-10) для установки в МДП станции. Общая панель аэроотенков - одна на все секции и панель секции - по числу проектируемых секций аэроотенков (п) Шкафы приняты по ГОСТ 3244-68.

| | | | | | | |
|------|-------------------------------|--|---|---|-------------|---------------|
| 1971 | Аэроотенки четырехкоридорные. | | УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ | Типовой проект 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | Альбом I | Лист ПЗ-12 |
| | Ширина коридора | В=4,5м. А-4-4,5-3,2(4,4) В=6,0м. Тип А-4-6,0-4,4(5,0) В=9,0м. А-4-9,0-4,4(5,0) | | | | |

ГРАФИК ПОДБОРА АЭРОТЕНКОВ.



ПРИМЕЧАНИЕ. На графике:
 П - количество секций, шт.
 Н - рабочая глубина, м.
 С - общая ширина аэротенков с учетом ширины среднего канала, м.

ЦНИИЭП
 ИНЖЕНЕРНОГО
 ПОБОРУДОВАНИЯ
 г. Москва

| | | | | | | | |
|------|-----------------------------|-----------|---|---|-------------|---------------|--------------------------------------|
| 1971 | АЭРОТЕНКИ ЧЕТЫРЕХКОРИДОРНЫЕ | | УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ ГРАФИК ПОДБОРА АЭРОТЕНКОВ | ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | АЛЬБОМ I | ЛИСТ ПЗ-13 | |
| | Ширина | В = 4,5 м | | | | | А - 4-4,5-3,2 (4,4) |
| | Коридора | В = 6,0 м | | | | | Тип А - 4-6,0-4,4 (5,0) В = 9,0 м |

СХЕМА N 3

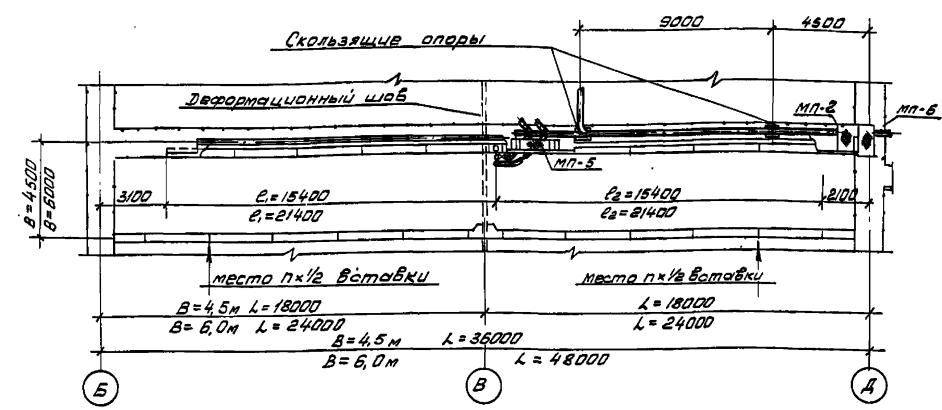


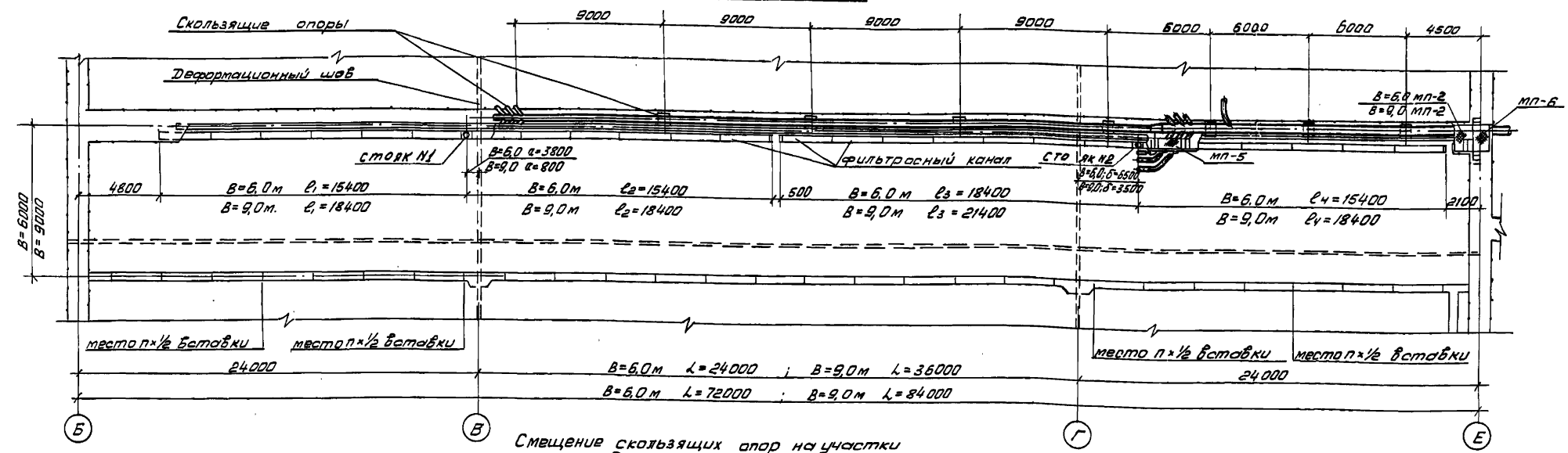
Таблица к схеме N 3

| Длина секции L, м. | Длина плеча фильтрового канала L, мм. | Количество п-1/2 вставок | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-----------|
| | | в оси Б-В | в оси В-Д |
| Аэротенки шириной коридора В=4,5 м. | | | |
| 36 | 15400 | - | - |
| 42 | 18400 | 1 | 1 |
| 48 | 21400 | 2 | 2 |
| 54 | 24400 | 3 | 3 |
| 60 | 27400 | 4 | 4 |
| 66 | 30400 | 5 | 5 |
| Аэротенки шириной коридора В=6,0 м. | | | |
| 48 | 21400 | - | - |
| 54 | 24400 | 1 | 1 |
| 60 | 27400 | 2 | 2 |
| 66 | 30400 | 3 | 3 |

Таблица к схеме N 4

| Длина секции L, м. | Расстояние между деформационным швом и балками в мм. | | Длина плеча фильтрового канала мм. | | | | Количество п-1/2 вставок | |
|-------------------------------------|--|------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|------------|
| | а | б. | стояк 1 | | стояк 2 | | в оси Б-В | г оси Г-Е. |
| | | | ℓ ₁ | ℓ ₂ | ℓ ₃ | ℓ ₄ | | |
| Аэротенки шириной коридора В=6,0 м. | | | | | | | | |
| 72 | 3800 | 6500 | 15400 | 15400 | 18400 | 15400 | - | - |
| 78 | 3800 | 6500 | 18400 | 15400 | 18400 | 18400 | 1 | 1 |
| 84 | 6800 | 9500 | 18400 | 18400 | 21400 | 18400 | 2 | 2 |
| Аэротенки шириной коридора В=9,0 м. | | | | | | | | |
| 84 | 800 | 3500 | 18400 | 18400 | 21400 | 18400 | - | - |
| 90 | 800 | 3500 | 21400 | 18400 | 21400 | 21400 | 1 | 1 |
| 96 | 3800 | 6500 | 21400 | 21400 | 24400 | 21400 | 2 | 2 |
| 102 | 3800 | 6500 | 24400 | 21400 | 24400 | 24400 | 3 | 3 |
| 108 | 6800 | 9500 | 24400 | 24400 | 27400 | 24400 | 4 | 4 |
| 114 | 6800 | 9500 | 27400 | 24400 | 27400 | 27400 | 5 | 5 |

СХЕМА N 4



Смещение скользящих опор на участке плит между балками недопустимо.

Примечания:

1. На схеме условно показан один коридор секции аэротенки
2. Площадки МП-5, МП-6 - см. альбомы VI и VII.
3. Местоположение скользящих опор соответствует расположению опорных балок Б-1 (плит мостиков см. альбом III, IV, V).

| | | | | | |
|------|--|--|---|-------------|---------------|
| 1971 | Аэротенки четырехкоридорные | УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ВСТАВОК | ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | Альбом I | Лист ПЗ-14 |
| | Ширина коридора В=4,5 м. А-4-4,5-3,2(4,4) В=6,0 м. Тип А-4-6,0-4,4(5,0) В=9,0 м. А-4-9,0-4,4(5,0) | | | | |

ЦИНИЭП
НИЖНЕРОТНО
ОБОРУДОВАНИЯ
Г. МОСКВА

СВЕДАЛОВ
НАУ. СТАСА
ДУК. ГРУППЫ
КОНИНА
ЛЕВИЩЕВА

СТ. ИНЖЕНЕР
ПРОВЕРКА
МАЛАХИХ

КОБАЗЕВА
МАЛАХИХ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Расчетные объемы аэротенков

Таблица №1

| Расчетные данные | | | БПК ₂₀ воды, поступающей на аэротенки мг/л. | | | |
|--|-------------------------------------|---|--|-------|-------|--------|
| | | | 150 | 200 | 250 | 300 |
| БПК ₂₀ очищенной сточной воды, мг/л. | | | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Продолжительность аэрации, час. | | | 4,8 | 6,1 | 7,4 | 8,6 |
| Интенсивность аэрации, м ³ /м ² . час. | | | 4,0 | 4,7 | 5,4 | 6,0 |
| Проектная способность станции тыс. м ³ /сут. | Коэффициент часовой неравномерности | Расчетный часовой расход воды, м ³ /час. | Расчетные объемы аэротенков, м ³ | | | |
| 10 | 1,57 | 612 | 2940 | 3730 | 4530 | 5260 |
| 17 | 1,41 | 970 | 4660 | 5920 | 7180 | 8350 |
| 25 | 1,36 | 1422 | 6830 | 8690 | 10520 | 12230 |
| 32 | 1,32 | 1730 | 8300 | 10550 | 12800 | 14890 |
| 40 | 1,32 | 2160 | 10370 | 13180 | 16000 | 18600 |
| 50 | 1,30 | 2700 | 12960 | 16470 | 20000 | 23220 |
| 64 | 1,27 | 3300 | 15900 | 20200 | 24400 | 28400 |
| 80 | | 3330 | 16000 | 20300 | 24600 | 28640 |
| 100 | | 4170 | 20000 | 25400 | 30900 | 35900 |
| 130 | | 5420 | 26000 | 33000 | 40100 | 46600 |
| 160 | | 6670 | 32000 | 40700 | 49500 | 57400 |
| 175 | | 7300 | 35000 | 44600 | 54000 | 62800 |
| 220 | | 9180 | 44000 | 56000 | 68000 | 79000 |
| 280 | | 11680 | 56000 | 71300 | 86500 | 100450 |

Потребные расходы воздуха

Таблица №2

| Расчетные данные | БПК ₂₀ воды, поступающей на аэротенки мг/л. | | | | | | | | | | | |
|---|--|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | 150 | | | 200 | | | 250 | | | 300 | | |
| Рабочая глубина Нм. | 3,2 | 4,4 | 5,0 | 3,2 | 4,4 | 5,0 | 3,2 | 4,4 | 5,0 | 3,2 | 4,4 | 5,0 |
| Удельный расход воздуха м ³ /м ³ час. | 7,8 | 5,7 | 5,0 | 10,4 | 7,6 | 6,7 | 13,0 | 9,5 | 8,3 | 15,6 | 11,4 | 10,0 |
| Расчетный часовой расход воды м ³ /час. | Потребные расходы воздуха тыс. м ³ /час. | | | | | | | | | | | |
| 612 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 6,0 | 5,0 | 4,0 | 8,0 | 6,0 | 5,0 | 10,0 | 7,0 | 6,0 |
| 970 | 8,0 | 6,0 | 5,0 | 10,0 | 7,0 | 6,0 | 13,0 | 9,0 | 8,0 | 15,0 | 11,0 | 10,0 |
| 1422 | 11,0 | 8,0 | 7,0 | 15,0 | 11,0 | 10,0 | 18,0 | 14,0 | 12,0 | 22,0 | 16,0 | 14,0 |
| 1730 | 14,0 | 10,0 | 9,0 | 18,0 | 13,0 | 12,0 | 22,0 | 16,0 | 14,0 | 27,0 | 20,0 | 17,0 |
| 2160 | 17,0 | 12,0 | 11,0 | 22,0 | 16,0 | 14,0 | 28,0 | 20,0 | 18,0 | 34,0 | 25,0 | 22,0 |
| 2700 | 21,0 | 15,0 | 14,0 | 28,0 | 20,0 | 18,0 | 35,0 | 26,0 | 22,0 | 42,0 | 31,0 | 27,0 |
| 3300 | 26,0 | 18,0 | 16,0 | 34,0 | 25,0 | 22,0 | 43,0 | 31,0 | 27,0 | 52,0 | 38,0 | 33,0 |
| 3330 | 26,0 | 18,0 | 17,0 | 35,0 | 25,0 | 22,0 | 43,0 | 32,0 | 28,0 | 52,0 | 38,0 | 33,0 |
| 4170 | 32,0 | 24,0 | 21,0 | 44,0 | 32,0 | 28,0 | 54,0 | 40,0 | 35,0 | 65,0 | 48,0 | 42,0 |
| 5420 | 42,0 | 31,0 | 27,0 | 56,0 | 41,0 | 36,0 | 70,0 | 52,0 | 46,0 | 84,0 | 62,0 | 54,0 |
| 6670 | 52,0 | 38,0 | 33,0 | 70,0 | 51,0 | 45,0 | 87,0 | 64,0 | 56,0 | 104,0 | 76,0 | 67,0 |
| 7300 | 57,0 | 42,0 | 36,0 | 76,0 | 56,0 | 49,0 | 95,0 | 69,0 | 61,0 | 114,0 | 83,0 | 73,0 |
| 9180 | 72,0 | 52,0 | 46,0 | 96,0 | 70,0 | 62,0 | 119,0 | 87,0 | 76,0 | 143,0 | 106,0 | 92,0 |
| 11680 | 91,0 | 67,0 | 58,0 | 121,0 | 89,0 | 78,0 | 152,0 | 111,0 | 97,0 | 182,0 | 133,0 | 117,0 |

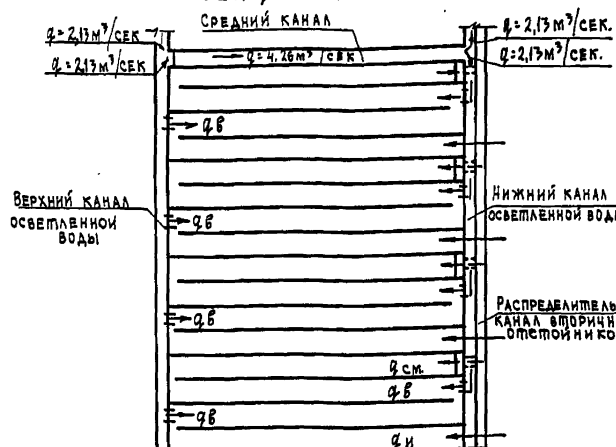
Проверка: *И.И.И.*
 К.И.И.
 П.И.И.
 С.И.И.
 Д.И.И.
 К.И.И.
 Л.И.И.
 Г.И.И.
 И.И.И.
 Р.И.И.
 С.И.И.
 Т.И.И.
 Ф.И.И.
 Х.И.И.
 Ц.И.И.
 Ч.И.И.
 Ш.И.И.
 Щ.И.И.
 Ъ.И.И.
 Ы.И.И.
 Ь.И.И.
 Э.И.И.
 Ю.И.И.
 Я.И.И.

ЦЕНТРИ
 ИНЖЕНЕРНОГО
 ОБОРУДОВАНИЯ
 г. Москва

| | | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------|----------------------------------|---|--|----------------|-------------------------------------|--------|-------|------|--|
| 1971 | Аэротенки четырехкоридорные | | Приложение №1 | | Типовой проект | | Альбом | | Лист | |
| | Ширина коридора | В: 4,5 м В: 6,0 м В: 9,0 м | А-4-4,5-3,2 (4,4) Тип А-4-6,0-4,4 (5,0) А-4-9,0-4,4 (5,0) | Расчетные объемы аэротенков Потребные расходы воздуха | | 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | I | ПЗ-15 | | |

ПРИМЕР ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СЕКЦИИ АЭРОТЕНКА

СЕКЦИЯ РАЗМЕРАМИ $B=6.0\text{м}$, $H=4.4\text{м}$; $L=72.0\text{м}$. ДЛЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ С БПК 20 / ОСВЕЩЕННАЯ / = 200 МГ/Л.



ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.

Расчетный /максимальный/ секундный расход осветленной воды, поступающей на одну секцию аэротенка - $q_{в} = 0,41\text{ м}^3/\text{сек}$.
 Расчетный расход циркуляционного активного ила - $q = 0,13\text{ м}^3/\text{сек}$.
 Расчетный секундный расход иловой смеси - $q_{см} = 0,54\text{ м}^3/\text{сек}$.

| N п/п. | РАСЧЕТ | Отметки | |
|--------|--|----------------|-------------|
| | | горизонт. вода | конструкция |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I | <p>Расчет на участке от выпуска воды в верхний канал осветленной воды аэротенков до водослива на выпуске иловой смеси</p> <p>Гидравлический расчет произведен в направлении, обратном движению жидкости.</p> <p>Отметка дна аэротенка. ±0,00</p> <p>Отметка горизонта воды в конце аэротенка /на водосливе/. 4,40</p> <p>1. Незаполненный водослив с тонкой стенкой на выходе иловой смеси из аэротенка.</p> <p>Напор на водосливе: $H = \left(\frac{q_{см}}{m \cdot b \cdot \sqrt{2g}}\right)^{2/3}$ (1) $H = 0,14\text{ м}$ где: $q_{см}$ - расход иловой смеси. 0,54 м³/сек m - коэффициент расхода. 0,42 b - ширина водослива. 9,83 м</p> <p>Отметка ребра водослива 4,26</p> <p>2. Потери напора в секции аэротенка $h = 0,02\text{ м}$</p> <p>где: l - длина пути движения жидкости, $l = 216\text{ м}$. гидравлический уклон $J = \left(\frac{n \cdot V}{R^{2/3}}\right)^2$ (3) $J = 0,00062$; где: n - коэффициент шероховатости, 0,56</p> <p>принятый по данным работы проф. д.т.н. Яковлевас.в. и к.т.н. Калицуна в.и. "Потери напора в аэротенках". Сборник трудов мисс №42 1962г.;</p> <p>V - скорость движения жидкости в аэротенке $V = \frac{q_{см}}{W}$; $V = 0,0206\text{ м/сек}$ W - площадь живого сечения 25,4 м²</p> | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------|-------|-----------------------|------|--------------|-------|--------------------------|------|--------------|------|--------------------------|-------|--------------|------|--------------------------|-------|--|--|
| | <p>R - гидравлический радиус, $R = \frac{W}{\alpha}$, 1,78 м</p> <p>Горизонт воды в начале второго коридора секции аэротенка 4,42</p> <p>3. Потери напора при выпуске в третий коридор секции аэротенка из нижнего распределительного канала. $H = 0,06\text{ м}$. Впуск через окно $B \times H = 900 \times 1000$ Потери составят: $H = \frac{q_{в}^2}{m^2 \cdot W^2 \cdot 2g}$ (4). где: $q_{в}$ - по предыдущему: $W = B \times h$ площадь живого сечения - 0,63 м² m - коэффициент расхода. 0,6 Отметка воды в нижнем распределительном канале 4,48</p> <p>4. Потери напора в нижнем канале осветленной воды на участке от выхода из среднего канала до впуска в крайний аэротенк. Каналы рассчитаны на максимальный секундный расход с коэффициентом 1,3 (СНиП II-Г. 6-62, 46.18). Расчетный расход в начале участка /4 секции/ $q_{в} = 2,13\text{ м}^3/\text{сек}$. Отметка дна в нижнем канале осветленной воды. 0,98 Наполнение в канале. 3,49 м</p> <p>а) Потери по длине канала/по формуле $2/h_e = 0,024\text{ м}$ при J - (по формуле 3) = 0,00029. n - коэффициент шероховатости аэрируемого канала 0,03 $V = 0,41\text{ м/сек}$; $R = 0,616$; $R^{2/3} = 0,724$; $e = 84\text{ м}$.</p> <p>б) Местные потери в канале $h_m = \xi \frac{V^2}{2g}$ (5)</p> <p>Коэффициенты сопротивления определены по данным Френкеля см. Справочник проектировщика "Канализация населенных мест и промышленных предприятий". Москва, 1963г. Определение потерь произведено по наибольшей скорости в магистральном направлении.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>расчетный расход q м³/сек</th> <th>скорость на участке V м/сек.</th> <th>отношение расходов $\frac{q_4}{q_i}$</th> <th>коэффициент местного сопротивления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$q_4 = 0,53$</td> <td>0,102</td> <td>$\frac{q_4}{q_4} = 1$</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>$q_3 = 1,06$</td> <td>0,204</td> <td>$\frac{q_4}{q_3} = 0,50$</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>$q_2 = 1,59$</td> <td>0,31</td> <td>$\frac{q_4}{q_2} = 0,33$</td> <td>-0,05</td> </tr> <tr> <td>$q_1 = 2,13$</td> <td>0,41</td> <td>$\frac{q_4}{q_1} = 0,25$</td> <td>-0,10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Суммарные потери в нижнем канале $\Sigma h = h_m + h_e$</p> <p>Отметка воды в канале после выхода из среднего канала 4,50</p> <p>Наполнение в канале 3,52 м</p> | расчетный расход q м³/сек | скорость на участке V м/сек. | отношение расходов $\frac{q_4}{q_i}$ | коэффициент местного сопротивления | $q_4 = 0,53$ | 0,102 | $\frac{q_4}{q_4} = 1$ | 0,35 | $q_3 = 1,06$ | 0,204 | $\frac{q_4}{q_3} = 0,50$ | 0,00 | $q_2 = 1,59$ | 0,31 | $\frac{q_4}{q_2} = 0,33$ | -0,05 | $q_1 = 2,13$ | 0,41 | $\frac{q_4}{q_1} = 0,25$ | -0,10 | | |
| расчетный расход q м³/сек | скорость на участке V м/сек. | отношение расходов $\frac{q_4}{q_i}$ | коэффициент местного сопротивления | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $q_4 = 0,53$ | 0,102 | $\frac{q_4}{q_4} = 1$ | 0,35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $q_3 = 1,06$ | 0,204 | $\frac{q_4}{q_3} = 0,50$ | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $q_2 = 1,59$ | 0,31 | $\frac{q_4}{q_2} = 0,33$ | -0,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $q_1 = 2,13$ | 0,41 | $\frac{q_4}{q_1} = 0,25$ | -0,10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|------|--|---|---|-------------|---------------|
| 1971 | Аэротенки четырехкоридорные Ширина $B=4,5$ А-4-4,5-3,2 (4,4) коридорав: 60 Тип А-4-60-44 (5,0) $B=9,0$ А-4-9,0-44 (5,0) | ПРИЛОЖЕНИЕ №2 ПРИМЕР ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА | Типовой проект 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | Альбом I | Лист пз-16 |
|------|--|---|---|-------------|---------------|

| | | | |
|----|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. | Потери напора при выходе из среднего канала Расчетный расход в среднем канале (в секциях) $4,26 \text{ м}^3/\text{сек.}$ Скорость до разделения потока $V_1 = 0,80 \text{ м/сек.}$ Скорость после разделения потока $V_2 = 0,41 \text{ м/сек.}$ а) Потери напора при разделении потока (по Ф-ле-5) $h_1 = 0,025 \text{ м.}$ ξ - коэффциент местного сопротивления на разделение потока - 1,5 б) Восстановление напора: $h_2 = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g}$ (6) $h_2 = -0,025 \text{ м.}$ Суммарные потери: $\Sigma h = h_1 + h_2$ $\Sigma h = 0,03 \text{ м.}$ Отметка воды в конце среднего канала Ныполнение в канале $3,55 \text{ м}$ 6. Потери напора на трение по длине среднего канала (по Ф-ле 2) $h_e = 0,016 \text{ м}$ при J (по формуле 3) n - коэффициент шероховатости для неаэрируемых каналов $0,0137$ $V = 0,8 \text{ м/сек; R} = 0,62; R^2/3 = 0,725$ Отметка воды в начале среднего канала. $4,53$ 7. Потери напора при входе в средний канал. В канале установлен щитовой затвор $B \times H = 1200 \times 2000$. Впуск жидкости через затопленный водослив с тонкой стенкой. Отметка ребра затопленного водослива Отметка дна канала. Расчетный расход $Q = m \sqrt{2g} H^{3/2}$ (7). где m - коэффициент расхода. $m = m_0 \cdot 1,05 \cdot (1 + 0,2 \frac{h_p}{R}) \sqrt{\frac{R}{H}} [18]$ $m_0 = (0,405 + \frac{0,003}{H}) [1 + 0,55 \frac{H^2}{(H^2 + R^2)}]$ Q - расчетный расход $- 4,26 \text{ м}^3/\text{сек.}$ B - ширина водослива $- 1,20 \text{ м.}$ h_p - превышение уровня нижнего бьефа над ребром водослива $- 1,65 \text{ м.}$ R - высота стенки водослива /превышение порога щитового затвора над дном канала $- 1,92 \text{ м.}$ В результате расчета: Напор на водосливе $H = 1,92 \text{ м.}$ Перепад $Z = H - h_p$ $Z = 0,27 \text{ м.}$ Отметка воды в верхнем канале осветленной воды перед входом в средний канал $4,82$ Расчет на участке перепуска любой смеси из аэротенки в распределительный канал вторичных отстойников а) Потери на трение по длине дюкера $h_e = 0,0016$ при $d = 1000 \text{ мм; l} = 1,5 \text{ м; q} = 0,70 \text{ м}^3/\text{сек.}$ $V = 0,895 \text{ м/сек; R} = 0,25; R^2/3 = 0,398; J = 0,00086$. б) Потери на местные сопротивления $h_m = 0,061 \text{ м.}$ при $\Sigma \xi = 1,5/0,5$ - на вход в дюкер; $1,0$ - на выход из дюкера / Суммарные потери в дюкере $\Sigma h = 0,063 \text{ м.}$ Запас в нижнем бьефе водослива принят $- 0,10 \text{ м.}$ Отметка ребра водослива $4,26$ Отметка горизонта воды в распределительном канале вторичных отстойников $4,10$ Отметка дна в распределительном канале. $0,98$ | | |

Расчет воздухоподоб.

Приложение № 3.

Общее гидравлическое сопротивление в воздухопроводе складывается из потерь на трение по длине и на местные сопротивления:

$h = h_e + h_m$

Потери на трение по длине определяются по формуле:

$h_e = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2g} \gamma$ мм. вод. ст.

где λ - коэффициент трения
 l - длина воздухопровода, м
 V - скорость движения воздуха в воздухопроводе, принимается 10-25 м/сек.
 γ - удельный вес воздуха после сжатия в воздухоуловках, кг/м³

а) Коэффициент трения может быть определен по формуле:

$\lambda = 0,0125 + \frac{0,0011}{d}$

или принят по Справочнику проектировщика "Канализация населенных мест и промышленных предприятий", таблица 15.22 стр. 142. Москва, 1983.

б) Удельный вес воздуха

$\gamma = \frac{P \cdot T_0}{P_0 \cdot T}$

где γ и γ_0 - соответственно, удельный вес воздуха после сжатия в воздухоуловках и в нормальных условиях, кг/м³

P и P_0 - соответственно давление в воздухопроводе по расчету и в нормальных условиях, кг/см²

T и T_0 - соответственно, температура воздуха в конце сжатия и в нормальных условиях, °К.

За нормальные условия всасывания принято давление $P_0 = 760$ мм.рт.ст., что соответствует 1,033 кг/см² температура 293°К и удельный вес воздуха $\gamma_0 = 1,21$ кг/м³

Температура воздуха в конце сжатия:

$T = T_0 (\frac{P}{P_0})^{\frac{k-1}{k}}$

в) Скорость воздуха в воздухопроводе определяется по фактическому количеству проходящего воздуха с учетом сжатия.

Фактическое количество проходящего воздуха определяется из общего уравнения состояния газа

$\frac{PV}{T} = \frac{P_0 V_0}{T_0}$

где V и V_0 - соответственно V факт. и Q норм.

При конечном давлении $P = 1,6$ кг/см²

$Q_{\text{факт.}} = 0,78 \text{ Qн;}$
при $P_2 = 1,4$ кг/см² $Q_2 \text{ факт.} = 0,86 \text{ Qн.}$

где $k = 1,4$ - показатель адиабаты для воздуха.

k установленке предполагаются воздухоуловки: ТВ-80-14; ТВ-80-16; ТВ-175-16 и ТВ-300-16

Для указанных типов воздухоуловков температура в конце сжатия и удельный вес воздуха будут

при $P_1 = 1,6$ кг/см²; $T_1 = 335^\circ\text{K} - 62^\circ\text{C}; \gamma_1 = 1,6$ кг/м³
при $P_2 = 1,4$ кг/см²; $T_2 = 324^\circ\text{K} - 51^\circ\text{C}; \gamma_2 = 1,4$ кг/м³

При установке воздухоуловков, имеющих другие конечное давление, температура воздуха в конце сжатия и удельный вес должны быть пересчитаны.

СПИСОК
ИМЕНА
ОБРАЗОВАНИЯ
Г. МОСКВА

| | | | | | |
|------|---|--|---|-------------|----------------|
| 1971 | АЭРОТЕНКИ ЧЕТЫРЕКОРНАДОРНЫЕ ШИРИНА В=4,5м. А-4-4,5-3,2 (4,4) КОРНАДОРА В=6,0м. Тип А-4-6,0-4,4 (5,0) В=9,0м. А-4-9,0-4,4 (5,0) | ПРИЛОЖЕНИЕ № 2 ПРИМЕР ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА. ПРИЛОЖЕНИЕ № 3 ПРИМЕР РАСЧЕТА ВОЗДУХОПРОВОДОВ. | ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 902-2-178 902-2-179 902-2-180 | АЛЬБОМ I | ЛИСТ 113-17 |
|------|---|--|---|-------------|----------------|