ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902 - 2 - 337

УСРЕДНИТЕЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД ОБЪЕМОМ СЕКЦИИ 5000 КУБ. М.

АЛЬБОМ I

Технологическая часть. Заказные спецификации.

16710-01
ЦЕНА 1-37

Привязан

Инв. №

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР
Москва, А-445, Смольная ул., 22
Сдано в печать XI 1980
Заказ № 15284 Тираж 300 экз.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

902 - 2 - 337

УСРЕДНИТЕЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД ОБЪЕМОМ СЕКЦИИ 5000 куб. м.

АЛЬБОМ I

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I Технологическая часть Заказные спецификации

Альбом II Конструкции железобетонные

Альбом III Изделия

Альбом IV Сметы

Разработан
институтом Союзводоканалпроект

Главный инженер института Самохин

Главный инженер проекта Мирончик

Утвержден
Протоколом технического совета
института Союзводоканалпроект
от 15 февраля 1980 г.

Введен в действие
В/о Союзводоканалниипроект
с 13 мая 1980 г.
Приказ № 126 от 13 мая 1980 г.

Привязан

Инв. №

Альбом I

Типовой проект 902-2-337

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

Наименование	Обозначение чертежа	Стр. альбома
Обложка		
Титульный лист		1
Содержание альбома		2
Общие данные (начало)	НК-1	3
Общие данные (продолжение)	НК-2	4
Общие данные (продолжение)	НК-3	5
Общие данные (продолжение)	НК-4	6
Общие данные (окончание)	НК-5	7
Усреднители из 2, 3, 4 секций. Планы.	НК-6	8
Усреднители из 5, 6 секций. Планы.	НК-7	9
Разрезы 1-1, 2-2, 3-3.	НК-8	10
Воздуховоды на одну и две секции. Планы. Разрезы 4-4; 5-5. Виды А, Б.	НК-9	11
Воздуховоды на одну и две секции. Аксонометрические схемы.	НК-10	12
Заказная спецификация на насосное оборудование	НК-11	13
Заказная спецификация на трубопроводную арматуру	НК-12	14
Заказная спецификация на нестандартизированное оборудование	НК-13	15
Заказная спецификация на материалы	НК-14	16

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв.

Привязан

Инв. №

Альбом I

Типовой проект 902-2-337

Ведомость чертежей основного комплекта НК (начало)

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (продолжение)	
3	Общие данные (продолжение)	
4	Общие данные (продолжение)	
5	Общие данные (окончание)	
6	Усреднители из 2,3,4 секций. Планы	
7	Усреднители из 5,6 секций. Планы.	
8	Разрезы 1-1; 2-2; 3-3	

Ведомость чертежей основного комплекта НК (продолжение)

Лист	Наименование	Примечание
9	Воздуховоды на одну и две секции. Планы. Разрезы 4-4; 5-5. Виды А, Б	
10	Воздуховоды на одну и две секции Аксонометрические схемы	
11	Заказная спецификация на насосное оборудование	
12	Заказная спецификация на трубопроводную арматуру	
13	Заказная спецификация на нестандартизированное оборудование	
14	Заказная спецификация на материалы	

Ведомость основных комплектов

Обозначение	Наименование	Примечание
902-2-337 — НК	Технологическая часть. Заказные спецификации.	
902-2— 337 — КЖ	Конструкции железобетонные	
902-2 — 337 — КЖИ	Изделия	

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Серия 3.901-8, вып. 2,5,6	Затворы щитовые для прямоугольных открытых лотков	

Сводная спецификация (начало)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на усреднитель, состоящий из секций 2	3	4	5	6	Масса ед. кг	Примеч.
1	Серия 3.901-8. Вып. 2	Затвор щитовой В×Н - 200 × 450	6	9	12	15	18	25	
2	Серия 3.901-8. Вып. [ ]	Затвор щитовой В×Н = [ ]	6	9	12	15	18	[ ]	
3	15ч 8р	Вентиль муфтовый Ду 50 Ру 16	4	7	8	11	12	5.8	
4	15ч 8р	Вентиль муфтовый Ду 80 Ру 16	6	9	12	15	18	17	
5	ГОСТ 17375-77	Отвод 45° 100 С40	—	2	—	2	—	1.21	
6	ГОСТ 17375-77	Отвод 45° 150 С32	2	2	4	4	6	3.03	
7	ГОСТ 17375-77	Отвод 90° 50 С60	11	16	22	27	33	0.54	
8	ГОСТ 17375-77	Отвод 90° 80 С40	6	9	12	15	18	1.39	
9	ГОСТ 17376-77	Переход Э80×50 С40	—	1	—	1	—	0.5	
10	ГОСТ 17376-77	Переход Э100×50 С40	1	1	2	2	3	0.7	
11	ГОСТ 17376-77	Переход Э100×80 С40	—	1	—	1	—	0.9	
12	ГОСТ 17376-77	Переход Э150×100 С32	1	1	2	2	3	2.1	
13	ГОСТ 1255-67	Фланец 50-2.5	8	14	16	22	24	1.04	
14	ГОСТ 1255-67	Фланец 80-2.5	12	18	24	30	36	1.84	
15	ГОСТ 7798-70	Болт М12×50.58	16	28	32	44	48	0.06	
16	ГОСТ 7798-70	Болт М16×55.58	24	36	48	60	72	0.12	
17	ГОСТ 5915-70	Гайка М12.5	16	28	32	44	48	0.02	
18	ГОСТ 5915-70	Гайка М16.5	24	36	48	60	72	0.03	
19	ГОСТ 14911-69	Опора скольз. ОПБ-1/57	6	9	12	15	18	0.06	
20	ГОСТ 14911-69	Опора скольз. ОПБ-1/89	—	3	—	3	—	0.012	
21	ГОСТ 14911-69	Опора скольз. ОПБ-2/89	—	1	—	1	—	0.52	
22	ГОСТ 14911-69	Опора скольз. ОПБ-1/114	2	4	4	6	6	0.13	

Сводная спецификация (продолжение)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на усреднитель, состоящий из секций 2	3	4	5	6	Масса ед. кг	Примеч.
23	ГОСТ 14911-69	Опора скольз. ОПБ-2/114	1	1	2	2	3	0.56	
24	ГОСТ 14911-69	Опора скольз. ОПБ-1/114	2	2	4	4	6	0.38	
25	ГОСТ 14911-69	Опора скольз ОПБ-2/114	1	1	2	2	3	1.32	
26	ГОСТ 10704-76	Труба 57×3 - Ст.10	28	43	56	71	84	4.0	
27	ГОСТ 10704-76	Труба 89×3 - Ст.10Б	6	24	12	30	18	6.4	
28	ГОСТ 10704-76	Труба 114×4 - Ст10Б	14	34	28	48	42	10.85	
29	ГОСТ 10704-76	Труба 159×5-Ст10Сп.	20	20	40	40	60	19	
30	ГОСТ 6132-71	Проволока алюм. АМ-3	1000	1550	2000	2600	3000	0.02	
31	ГОСТ 18599-73	Труба ПНП 63Л	91	157	182	248	273	0.56	
32	ГОСТ 18599-73	Труба ПНП 90Л	252	392	507	626	752	1.14	
33	ТУ 21-25-1-49-72	Муфта ПНП 63Л	4	7	8	11	12	0.08	
34		Муфта ПНП 90Л	6	9	12	15	18	0.12	см. лист НК-10
35		Отвод 90° ПНП ду 80	12	18	24	30	36	0.3	—"—
36	ТУ 21-25-1-49-72	Тройник ПНП ду 50	4	7	8	11	12	0.1	
37		Тройник ПНП ду 80	6	9	12	15	18	0.4	См. лист НК-10
38		Заглушка из полиэтилена ф 65 δ = 8 мм	8	14	16	22	24	0.03	
39		Заглушка из полиэтилена ф 90 δ = 8 мм	12	18	24	30	36	0.05	
40	ГОСТ 7338-77	Резина-пластина 3мБ-АМ	1.5	3.0	5.0	7.5	10.5	4.5	
41	„Гном" 10-10	Насос Q = 10 м³/ч; H = 10м эл. дв. N = 1.1 кВт.	1	1	1	1	1	22	хранит ся на складе

Условные обозначения

—Т91— Воздуховод

4.550 Для лотков В×Н = 600×900

(4.850) Для лотков В×Н = 450×600

Общие указания.

1. Относительной отметке 0.000 соответствует абсолютная отметка [ ]
2. Барботеры в секциях и каналах уложить на бетонных опорах строго горизонтально.
3. Стальные трубопроводы и металлоконструкции затворов окрасить лаком ХСЛ-1 в 3 слоя.
4. Опоры под арматуру предусмотреть по месту.
5. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов из полиэтилена производить в соответствии с ВСН 339-75 / ММСС СССР и СН 478-75.

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта /Мирончик Г.М./

Привязан

Инв. №

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

Проверил	Соколова		19.03
Ст. инж.	Клягина		
Рук. бриг.	Свердлова		
Н. контр.	Мирончик		
Гл. инж. пр.	Мирончик		19.03
Нач. отд.	Кутьин		

ТП 902-2-337 - НК

Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб. м

Общие данные (начало)

Стадия	Лист	Листов
Р	1	14

Госстрой СССР Союзводоканалпроект г. Москва

Копировал

16.7.10-01 4

Формат 22Г

Альбом I

Типовой проект 902-2-337

Общая часть

Усреднитель барботажного типа предназначен для выравнивания концентрации загрязнений производственных сточных вод.

Сооружение применимо для усреднения неагрессивных по отношению к строительным конструкциям и невзрывоопасных сточных вод.

В поступающих на усреднение сточных водах допускается содержание механических примесей с гидравлической крупностью не более 5 мм/с, что соответствует качеству воды, прошедшей первичные отстойники.

При наличии в сточных водах веществ, которые могут улетучиваться при отдувке, необходимо проверять расчетом их допустимую концентрацию в атмосфере в районе усреднителя.

В проекте разработаны усреднители с числом технологических секций от 2-х до 6-ти, с размерами одной секции B x L x H = 24 x 42 x 5.2 м, где 5.2 - гидравлическая глубина.

В указанных размерах технологической секции определяющими являются гидравлическая глубина и ширина секции.

Гидравлическая глубина 5.2 м позволит использовать наиболее часто применяемые воздуходувки с напором 6 м вод. ст., обслуживающие аэротенки.

При ширине секции 24 м не превышается рекомендуемая ВНИИ ВОДГЕО длина распределительных лотков.

Усреднители, состоящие из 2-х ÷ 6-ти технологических секций набираются из строительных секций, ограниченных деформационными швами, как указано в таблице 1.

Таблица 1.

N п/п	Наименование усреднителя	Полезный объем усреднителя м³	Наименование строительных секций, составляющих усреднитель	Сметная стоимость усреднителя тыс. руб.
1.	Усреднитель из 2-х секций	10000	I; IV	121,23
2.	Усреднитель из 3-х секций	15000	I; III^{б}; IV	176,72
3.	Усреднитель из 4-х секций	20000	I; II; III^{а}; IV	229,45
4.	Усреднитель из 5-ти секций	25000	I; III^{б}; II; III^{а}; IV	284,85
5.	Усреднитель из 6-ти секций	30000	I; II; III^{в}; II; III^{а}; IV	337,45

Принцип работы и конструкция усреднителя

Принцип работы усреднителя барботажного типа заключается в том, что поступающие в сооружение сточные воды должны быстро (в течение 2-5 минут) смешиваться со сточными водами, содержащимися в усреднителе. Это достигается за счет равномерного распределения сточных вод по площади секции и интенсивного перемешивания их сжатым воздухом.

Расчетный объем усреднителя должен быть достаточным, чтобы обеспечить после смешения допустимую концентрацию загрязнений в усредненном потоке при поступлении сточных вод с расчетной „пиковой" концентрацией. Значение допустимой концентрации в усредненном потоке устанавливается в зависимости от конкретных условий.

Усреднитель представляет собой прямоугольный резервуар, состоящий из ряда параллельно работающих секций. На каждые две секции усреднителя предусматривается один входной канал, расположенный между секциями вдоль длинной стороны.

При нечетном числе секций (3 и 5) одна из секций имеет самостоятельный входной канал.

В секцию усреднителя сточные воды поступают по трем распределительным лоткам, расположенным перпендикулярно входному каналу. В каждом лотке предусмотрен зубчатый водослив для равномерного распределения сточных вод по ширине секции. Усредненная вода через водосливы поступает в общий сборный канал.

Секции и каналы усреднителя оборудованы барботерами (дырчатыми трубами), по которым подается сжатый воздух для перемешивания сточных вод. Барботеры укладываются на бетонных опорах горизонтально: в секциях - по центру, параллельно распределительным лоткам, в каналах - у стен.

Барботеры в секциях создают два циркуляционных потока (два ряда отверстий d=5 мм в нижней части трубы на расстоянии 5 см друг от друга), а в каналах - один циркуляционный поток (один ряд отверстий d=5 мм.)

Подача воздуха к барботерам должна осуществляться от воздуходувок, обеспечивающих напор на подходе к секциям усреднителя не менее 5,50 м. вод. ст.

Общий расход воздуха для усреднителей с различным числом секций следует принимать по таблице 2.

Таблица 2.

	Количество секций, шт. в усреднителе,				
	2	3	4	5	6
Расход воздуха м³/ч	1500	2320	3030	3860	4570

Для регулирования расхода воды, а также для отключения секций на ремонт, на входе в распределительные лотки установлены щитовые затворы.

Распределительные лотки и щитовые затворы к ним разработаны двух типоразмеров: B x H = 600 x 900 и 450 x 600 мм.

Опорожнение распределительных лотков предусмотрено через боковое отверстие с затвором B x H = 200 x 450 в конце лотков.

Опорожнение входных каналов следует производить при помощи насоса „ГНОМ" 10-10.

Расчетно-нормативные данные.

Раскладка барботеров, их диаметр приняты в соответствии со СНиП II-32-74 „Канализация. Наружные сети и сооружения."

При расчете усреднителей в соответствии с рекомендациями ВНИИ ВОДГЕО принимается:

— максимальная скорость продольного движения воды в секции 4.5 мм/с;

— скорость движения сточной воды в начале

Согласовано: ВНИИ ВОДГЕО (Тарасовский, Гордин)

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

Привязан

Инв. №

ТП 902-2-337-НК

Провер.	Соколова		10.83
Ст. инж.	Кыгина		
Рук. бриг.	Свердлова		
Гл. инж. пр.	Мирончик		
Нач. отд.	Кутьин		

Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб. м. Общие данные (продолжение).

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

Госстрой СССР СОЮЗВОДКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

Копировал: Лаврухина 16710-01 5 Формат А2Г

распределительного лотка не более 0.4 м/с;
— максимальная длина распределительных лотков 24 м;
— интенсивность барботирования в секциях - 10 м³/ч.п.м; в каналах - 3 м³/ч.п.м.

Методика расчета.

Объем усреднителей определяется в соответствии с графиками притока сточных вод и колебаний концентрации загрязнений в них.

Наиболее часто встречающиеся в практике режимы поступления сточных вод и колебания концентраций загрязнений:
- приток сточных вод в усреднитель постоянный, но возможно залповое изменение концентраций (Вариант I);
- приток сточных вод постоянный, колебания концентраций загрязнений носят циклический характер (Вариант II);
- приток сточных вод и концентрации загрязнений колеблются произвольно в течение смены, суток и т.д. (Вариант III).

При отсутствии данных о режиме поступления сточных вод и колебания концентраций загрязнений в них допускается объем усреднителя (W) определять по формуле:

$$W = Q_{ср} \cdot T \ м^3, \qquad [1]$$

где $Q_{ср}$ - среднечасовой приток сточных вод в м³/ч;
T - период усреднения в часах, принимаемый по рекомендациям отраслевых НИИ.

После подбора усреднителя необходимо проверить скорость продольного движения воды в его секциях при максимальном часовом притоке; эта скорость не должна превышать $V_{доп} = 4.5$ мм/с, в противном случае следует увеличить объем усреднителя.

Варианты I и II

Характер графика при залповом изменении концентраций загрязнений в поступающих сточных водах представлен на рис. 1; при циклических колебаниях состава сточных вод - на рис. 2.

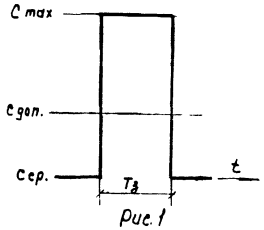


Рис. 1

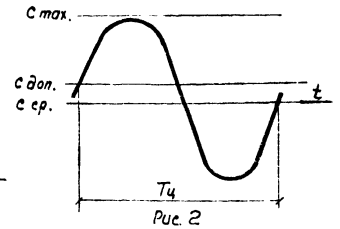


Рис. 2

где $C_{ср}$ - усредненные концентрации загрязнений в поступающей воде в мг/л;
C_{max} - максимальные концентрации загрязнений в поступающей воде в мг/л;
$C_{доп}$ - допустимые концентрации загрязнений в усредненной воде в мг/л;
$T_з$ и $T_ц$ - продолжительность залпового сброса или период циклических колебаний в часах.

Объем усреднителя для погашения залпового сброса ($W_{з.с}$) рассчитывается по формуле:

$$W_{з.с.} = \frac{Q \cdot T_з}{e_п \frac{K_п}{K_п - 1}} \ м^3, \qquad [2]$$

где Q - приток сточных вод в м³/ч;
$K_п$ - коэффициент подавления.

$$K_п = \frac{C_{max} - C_{ср}}{C_{доп} - C_{ср}} \qquad [3]$$

При $K_п \geq 5$ допускается объем усреднителя определять по формуле:

$$W_{з.с} = K_п \cdot Q \cdot T_з \ м^3 \qquad [4]$$

Объем усреднителя для погашения циклических колебаний концентраций загрязнений ($W_{ц.к.}$) определяется по формуле:

$$W_{ц.к.} = 0.16 \cdot K_п \cdot Q \cdot T_ц \ м^3 \qquad [5]$$

В соответствии с расчетным объемом усреднителя определяется количество типовых секций и по принятому числу секций уточняется объем усреднителя.

Далее проводится поверочный расчет скорости продольного движения воды в секции:

$$V = \frac{q \cdot 1000}{F \cdot 3600} \leq V_{доп.} = 4.5 \ мм/с; \qquad [6]$$

где q - пропускная способность секции в м³/ч;
F - площадь живого сечения секции, равная 120.0 м² по данному проекту;

$$q = \frac{Q}{n} \ м^3/ч, \qquad [7]$$

где n - принятое число секций усреднителя.

Вариант III

Для этого варианта нет методики прямого расчета объема усреднителя, необходимый объем определяется путем подбора.

В соответствии с установившимся за определенное время (смена, сутки и т.д.) графиком притока сточных вод и колебаний концентраций загрязнений в них определяется период, в пределах которого наблюдается превышение допустимой концентрации. По суммарному притоку воды за этот период предварительно подбирается объем усреднителя и количество типовых секций, проверяются скорости продольного движения воды в секциях.

Правильность принятого объема оценивается поверочным расчетом концентраций загрязнений на выходе из усреднителя, которые в любой расчетный отрезок времени не должны превышать допустимые.

Расчет ведется последовательно для отрезков времени Δt, определяемых по формуле:

$$\Delta t \leq 0.1 \div 0.15 \frac{W}{Q_{max}} \ ч, \qquad [8]$$

Альбом I

Типовой проект 902-2-337

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Привязан

Инв. N

Провер.	Соколова		19.03	ТП 902-2-337-НК
Ст. инж.	Клыгина			Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб. м
Рук. бриг.	Свердлова			Стадия: Р; Лист: 3; Листов:
Гл. инж. пр.	Мирончик			Общие данные (продолжение)
Нач. отд.	Кутьин			Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

Копировал: Лаврухина 16710-01 6 Формат 22г

где W – предварительно выбранный объем усреднителя в $м^3$;

Q_{max} – максимальный приток сточных вод по графику притока в $м^3/ч$.

Приращение концентрации загрязнений на выходе из усреднителя в каждый отрезок времени вычисляется по формуле:

$$\Delta C = \frac{Q(C_{вх} - C_{вых})\Delta t}{W} \quad мг/л, \quad [9]$$

где Q – приток сточных вод в рассчитываемый отрезок времени в $м^3/ч$;

$C_{вх}$ – концентрации загрязнений в воде, поступающей в усреднитель в указанный отрезок времени в мг/л;

$C_{вых}$ – концентрации загрязнений на выходе из усреднителя в предшествующий отрезок времени в мг/л.

Результат вычисления ΔC может быть как положительным, так и отрицательным. Полученную величину ΔC следует прибавить или отнять от $C_{вых}$ предшествующего отрезка времени. В результате получим $C_{вых}$ данного отрезка.

Определение концентраций загрязнений в усредненной воде следует начинать с того часа суток, когда наблюдается максимальное значение $C_{вх}$, принимая, что в конце расчетного отрезка времени в усредненной воде концентрация загрязнений будет соответствовать допустимой $C_{доп}$.

Расчет ведется последовательно для нескольких смен (суток и т.д.) до выявления стабильного режима в усреднителе, т.е. когда в одни и те же часы разных смен (суток) наблюдаются близкие по значению концентрации загрязнений в усредненной воде.

Если при установившемся режиме концентрации загрязнений в усредненной воде в любой отрезок времени не превышают допустимые, а максимальные их значения близки к допустимым, то останавливаются на выбранном объеме усреднителя.

В противном случае расчет повторяют при измененном объеме усреднителя: увеличенном, если имеется превышение допустимых концентраций или уменьшенном, если максимальные значения концентраций более, чем на 20% ниже допустимых.

Таблица 3

Исходные данные			Расчетные концентрации загрязнений в усредненной воде мг/л					
Часы суток	Приток $м^3/ч$	Концентрация загрязнений $C_{вх}$ мг/л	I сутки		II сутки		III сутки	
			$\Delta C_{вых}$	$C_{вых}$	$\Delta C_{вых}$	$C_{вых}$	$\Delta C_{вых}$	$C_{вых}$
0-1	1185	693			29.0	697.5	6.9	641.5
1-2	1185	862			19.5	717	26.1	667.6
2-3	1125	847			14.6	731.6	20.2	687.8
3-4	1125	715			-1.9	729.7	3.1	690.9
4-5	1125	1211			54.1	783.8	58.5	749.4
5-6	982.5	827			4.2	788	7.6	757
6-7	982.5	1779			97.4	885.4	100.4	857.4
7-8	937.5	1004			11.1	896.5	13.7	871.1
8-9	937.5	678			-20.5	876	-18.1	853
9-10	840	$\boxed{2316}$		$\boxed{1100}$	121	997	122.9	975.9
10-11	787.5	571	-41.7	1058.3	-33.5	963.5	-31.2	944.7
11-12	787.5	1621	44.3	1102.6	51.8	1015.3	53.3	998
12-13	787.5	1382	22	1124.6	28.9	1044.2	30.2	1028.2
13-14	787.5	1696	45	1169.6	51.3	1095.5	52.6	$\boxed{1080.8}$
14-15	795	108	-84.6	1084.4	-78.7	1016.8	-77.5	1003.3
15-16	795	115	-77.1	1007.3	-71.7	945.1	-70.6	932.7
16-17	615	311	-42.8	964.5	-39	906.1	-38.2	894.5
17-18	420	174	-33.2	931.3	-30.7	875.4	-30.3	864.2
18-19	502.5	97	-41.9	889.4	-39.1	836.3	-38.6	825.6
19-20	502.5	96	-39.9	849.5	-37.2	799.1	-36.7	788.9
20-21	510	145	-35.9	813.6	-33.4	765.7	-32.8	756.1
21-22	900	250	-50.7	762.9	-46.4	719.3	-45.5	710.6
22-23	1095	290	-51.8	711.1	-47	672.3	-46.1	664.5
23-24	$\boxed{1260}$	373	-42.6	668.5	-37.7	634.6	-36.7	627.8

Пример расчета.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 3.

Допустимая концентрация загрязнений в усредненной воде $C_{доп} = 1100$ мг/л

Из таблицы 3 видно, что превышение концентраций загрязнений над допустимой в поступающей воде наблюдается в интервале с 4 до 14 часов. Следовательно, период усреднения принимаем 10 часов.

Ориентировочный объем усреднителя в соответствии с принятым периодом усреднения составит:

$$W' = 1125 + 982.5 + 982.5 + 937.5 + 937.5 + 840 + 787.5 + 787.5 + 787.5 + 787.5 = 8955 \ м^3$$

Количество типовых секций объемом $5000 \ м^3$

$$П = \frac{8955}{5000} = 1.79 \ шт.$$

Принимаем 2 секции, тогда объем усреднителя будет:

$$W = 5000 \times 2 = 10000 \ м^3$$

Пропускная способность секции:

$$q = \frac{Q_{max}}{П} = \frac{1260}{2} = 630 \ м^3/ч$$

Скорость продольного движения воды в секции:

$$V = \frac{q \cdot 1000}{F \cdot 3600} = \frac{630 \cdot 1000}{120 \cdot 3600} = 1.46 \ мм/с$$

$$V < V_{доп} = 45 \ мм/с.$$

Максимальный отрезок времени, через который должны определяться концентрации

Альбом I

Типовой проект · 902-2-337

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Привязан

Инв. N

ТП 902-2-337-НК

Провер.	Соколова		19.03
Ст. инж.	Клыгина		
Рук. дриг.	Свердлова		
Гл. инж. пр.	Мирончик		
Нач. отд.	Кутьин		

Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб. м

Общие данные (продолжение)

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

16710-01 7

Копировал: Лаврухина

формат 22Г

загрязнений на выходе из усреднителя:

$$\Delta t = 0.15 \cdot \frac{10\,000}{1260} = 1.19 \text{ часа}$$

Принимаем $\Delta t = 1$ час.

Поверочный расчет баланса загрязнений начинаем с 9 часов, когда поступающие сточные воды имеют самую высокую концентрацию загрязнений.

Считаем, что в 10 часов в усредненной воде концентрация загрязнений будет равна допустимой (1100 мг/л).

Изменение концентрации загрязнений в следующий час будет:

$$\Delta C_{вых\,11} = \frac{787.5\ (571 - 1100)}{10000} = -41.7 \text{ мг/л}$$

$$C_{вых\,11} = C_{вых\,10} - \Delta C_{вых\,11} = 1100 - 41.7 = 1058.3 \text{ мг/л}$$

В результате расчета из таблицы 3 видно, что на 3-и сутки стабилизируется режим в усреднителе, т.е. в одни и те же часы 2-х и 3-х суток наблюдаются близкие по значению концентрации загрязнений в усредненной воде.

Максимальная концентрация загрязнений в усредненной воде составляет 1080 мг/л, что ниже допустимой ($C_{доп.} = 1100$ мг/л). Следовательно, останавливаемся на принятом объеме усреднителя 10.000 м³.

Расчет лотков

Подбор сечения распределительных лотков должен производиться в соответствии с пропускной способностью секции.

Пропускная способность секции определяется в каждом конкретном случае, т.к. одна и та же емкость может быть использована при различных расходах сточных вод в зависимости от продолжительности усреднения.

Максимальная пропускная способность секции гидравлическим объемом 5000 м³ определена из условия обеспечения допустимой скорости продольного движения воды 4.5 мм/с и составляет 2000 м³/ч, что соответствует минимальной продолжительности усреднения 2.5 часа.

В проекте разработаны два типоразмера распределительных лотков: В×Н = 600×900 и 450×600 мм.

Основные характеристики распределительных лотков приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Сечение лотка В×Н мм	Пропускная способность лотка л/с	Скорость на входе в лоток м/с	Наполнение мм
600 × 900	185	0.39	800
450 × 600	90	0.40	500

Входной и сборный каналы обеспечивают пропуск максимального расхода и приняты конструктивно В×Н = 1500×1800 мм.

Сечения подводящих и отводящих лотков за пределами усреднителей при различном числе секций определяются при привязке проекта в зависимости от расчетных расходов сточной воды.

Указания по привязке

При привязке усреднителей необходимо:

- рассчитать объем усреднителя и определить количество секций;
- на площадках с неоднородными грунтами усреднители с числом секций от 4-х и более целесообразно компоновать из отдельно стоящих 2-х и 3-х секционных усреднителей;
- рассчитать и подобрать распределительные лотки, а также подводящие и отводящие лотки;
- определить расход воздуха в соответствии с таблицей 2;
- проставить абсолютную отметку, соответствующую относительной отметке 0.000;
- запроектировать подводящие трубопроводы сжатого воздуха;
- предусмотреть вблизи усреднителя водопроводные колодцы с поливочными кранами для возможности гидравлического смыва осадка в распределительных лотках;
- в соответствии с принятым числом секций выполнить привязку листов НК-6, 10, исключив планы и разрезы, не относящиеся к выбранному числу секций;
- на листах НК-6 ÷ 11 проставить размеры подобранных распределительных лотков и щитовых затворов и оставить соответствующие отметки;
- в соответствии с принятым числом секций в сводной спецификации на листе общих данных (НК-1) вычеркнуть графы, не относящиеся к принятому числу секций;
- в заказных спецификациях (листы НК-12 ÷ 14) заполнить пустые графы в соответствии со спецификацией на листе НК-1;
- предусмотреть приборы для измерения расхода воздуха на магистральном воздуховоде;
- при необходимости измерения концентраций загрязнений в сточной воде предусмотреть установку соответствующих приборов.

Альбом I

Типовой проект 902-2-337

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

Привязан

Инв.№

ТП 902-2-337-НК

Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб. м	Стадия	Лист	Листов
	Р	5	
Общие данные (окончание)	Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва		

Провер.	Соколова		12.93
Ст. инж.	Клявина		
Рук. брм.	Свердлова		
Гл. инж. пр	Мирончик		
Нач. отд.	Кутьин		

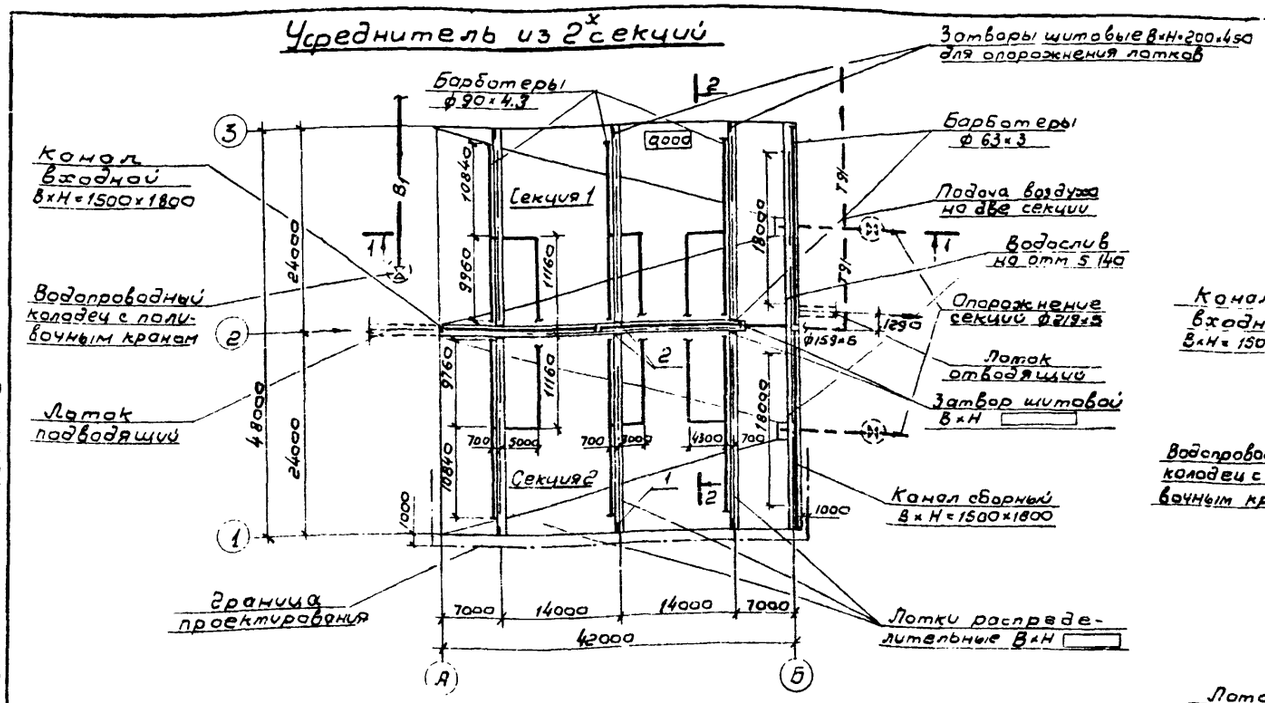
16710-01: 8

Копировал: Лаврухина

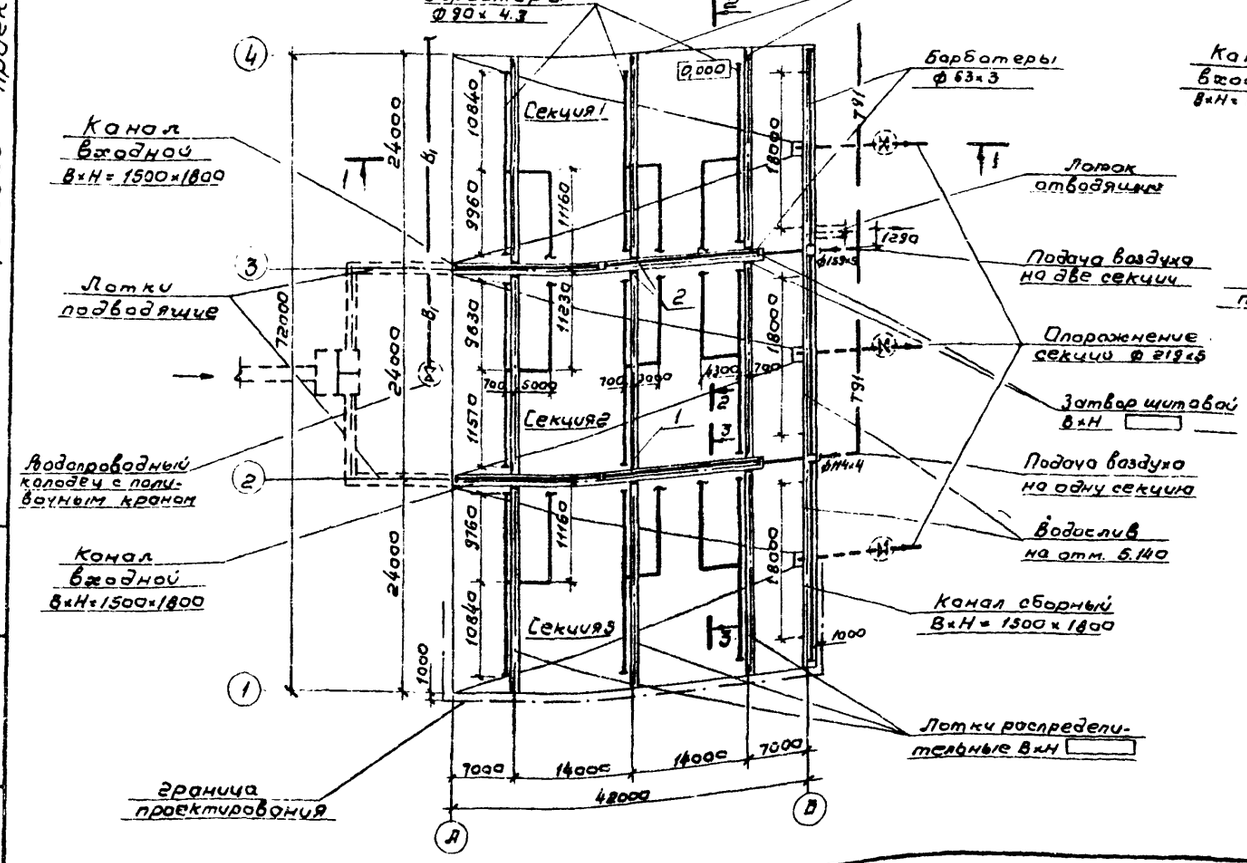
Формат А2Г

Типовой проект 902-2-337 Альбом I

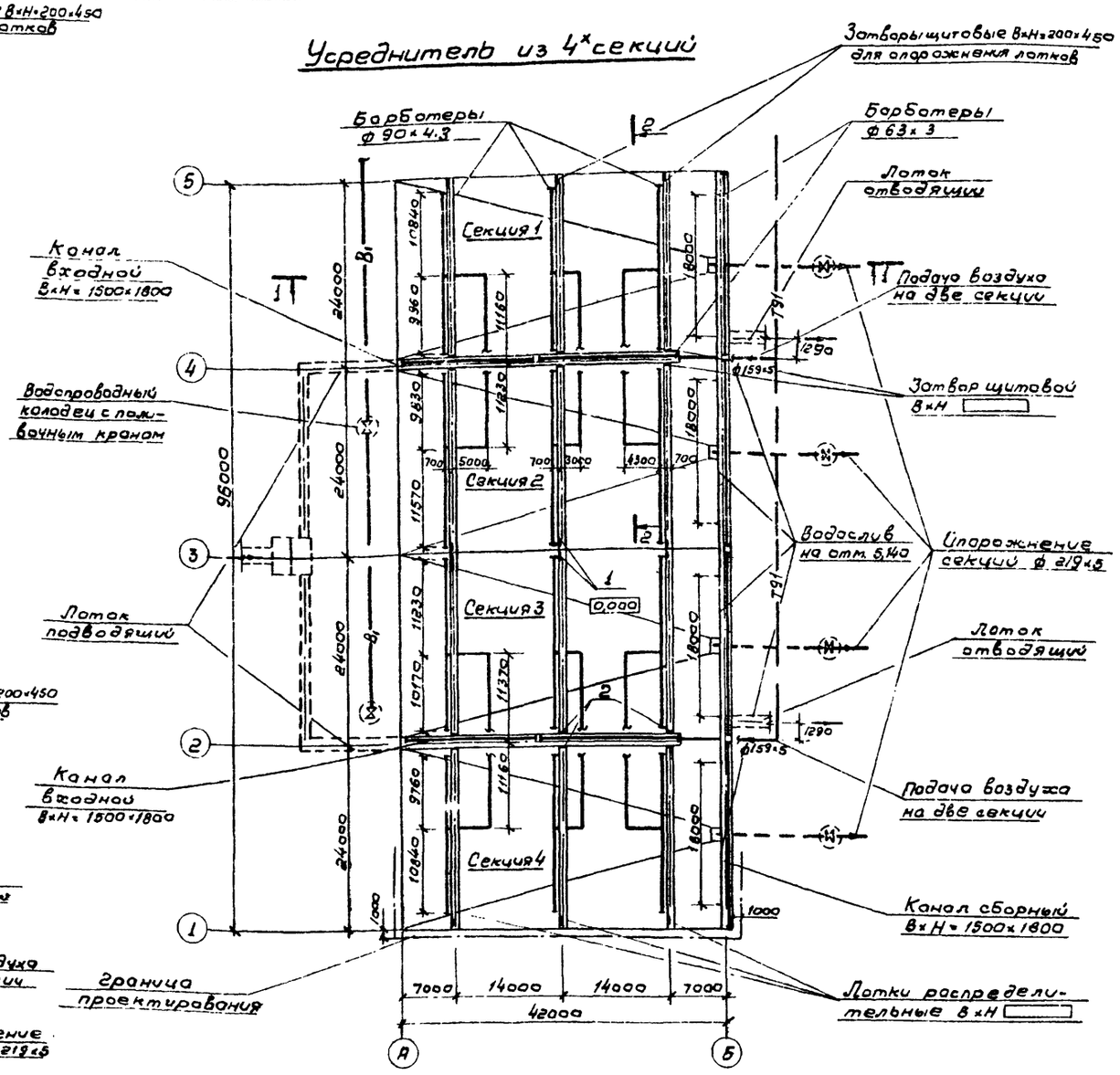
Усреднитель из 2х секций



Усреднитель из 3х секций



Усреднитель из 4х секций



1. Данный лист см. совместно с листом НК-8.
2. Перекрытие каналов и площадки условно не показаны.

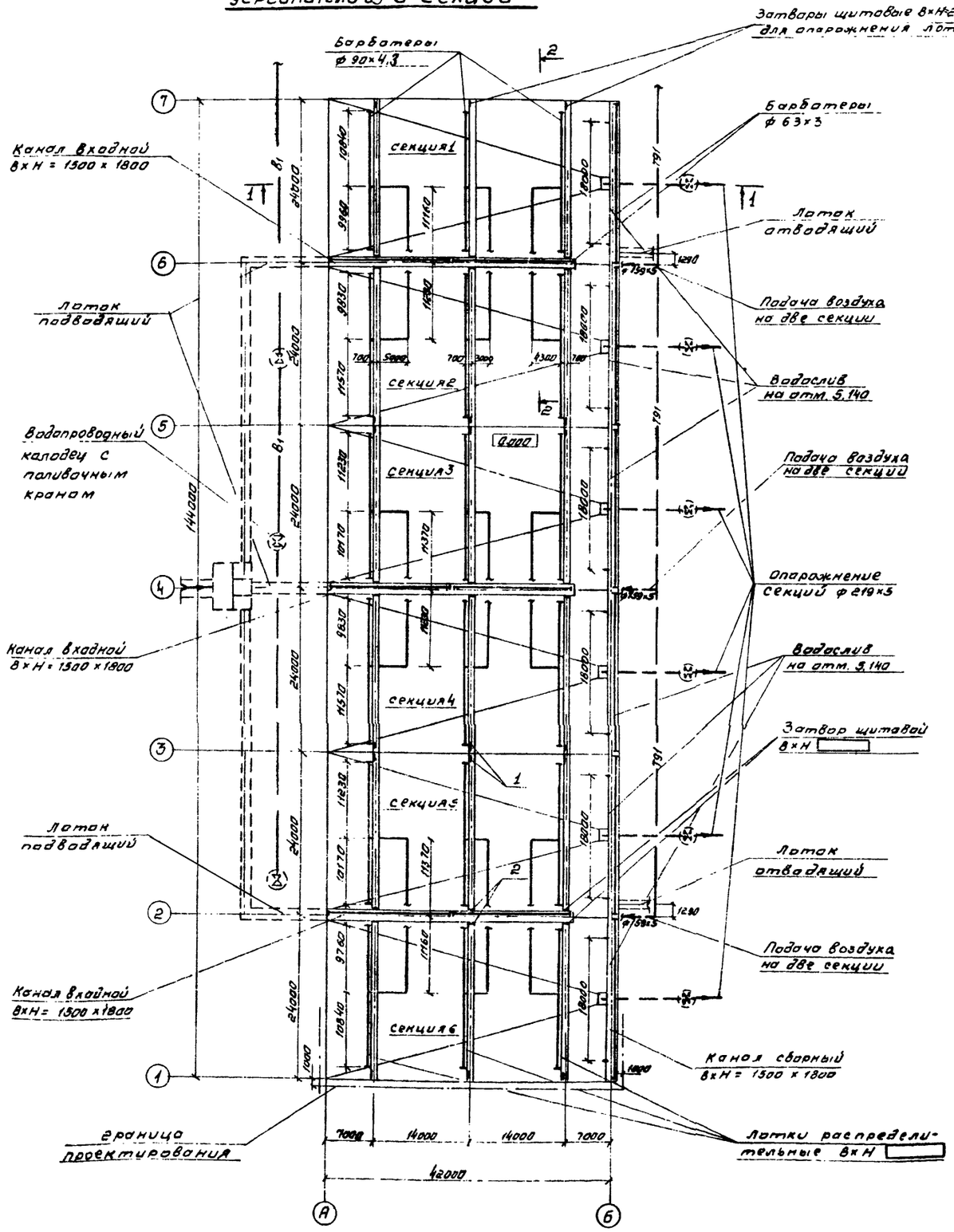
Привязан				ТП 902-2-337-НК			
	Провер.	Соколова	19.03	Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб. м.	Стадия	Лист	Листов
	Ст. инж.	Клыгина			Р	6	
	Рук. брит.	Свердлова		Усреднители из 2х, 3х, 4х секций. Планы	Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва		
Инв. №	Гл. инж. пр.	Мирончик					
	Нач. отд.	Кутьин					

16710-01 9 Копировал: В. Филиппова Формат 22г

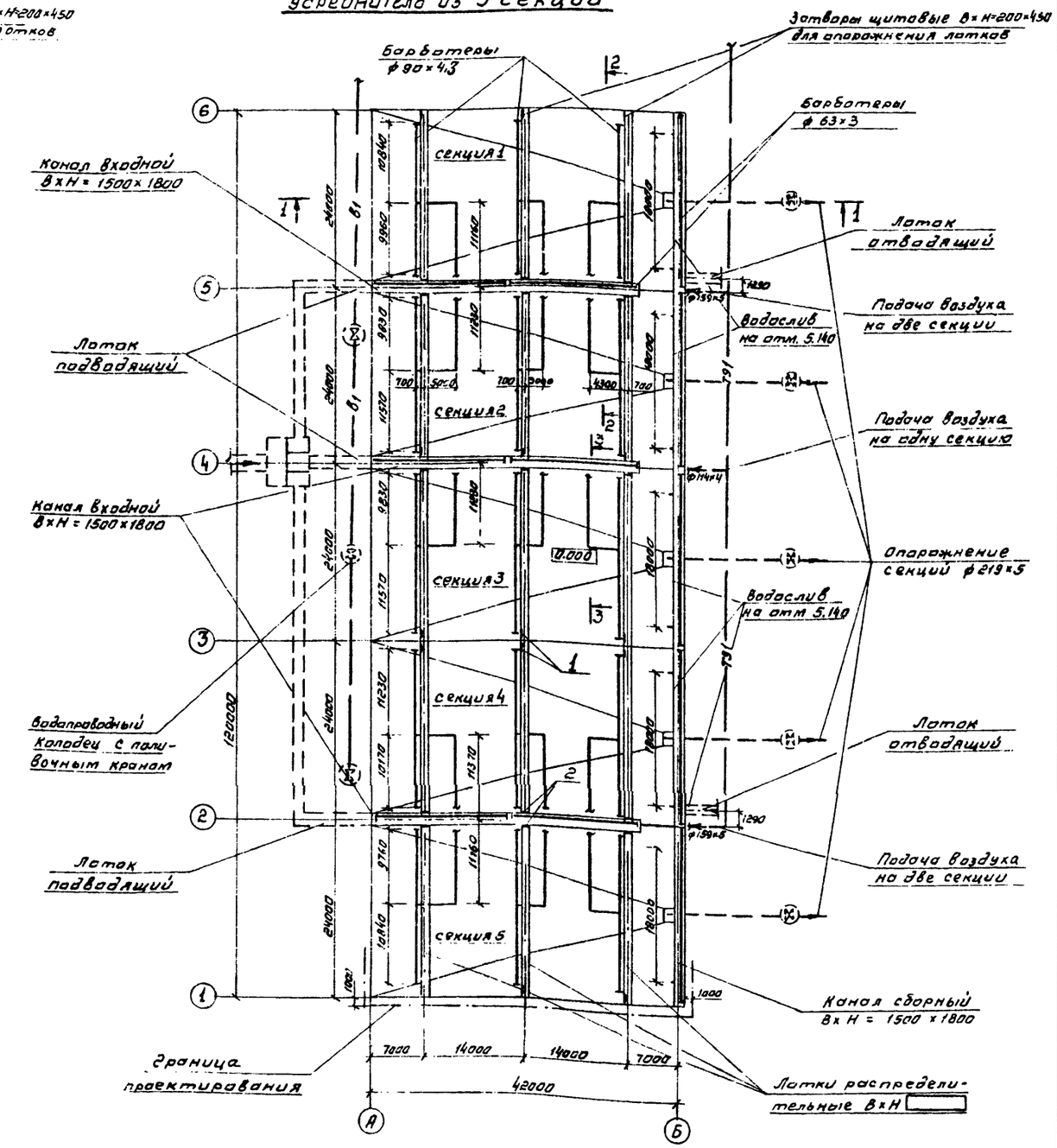
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Типовой проект 902-2-337 Альбом I

Усреднитель из 6 секций



Усреднитель из 5 секций



1. Данный лист см. совместно с листами НК-В.10
2. Перекрытие каналов и площадки условно не показаны.

Привязан

Инв. №

Проверил	Соколова		19.03	
Ст. инж.	Кавгина			
Рук. бриг.	Свердлова			
Гл. инж. пр.	Мирончик			
Нач. отд.	Кутыин			

ТП 902-2-337-НК

Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб.м.

Усреднители из 5,6 секций. Планы

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

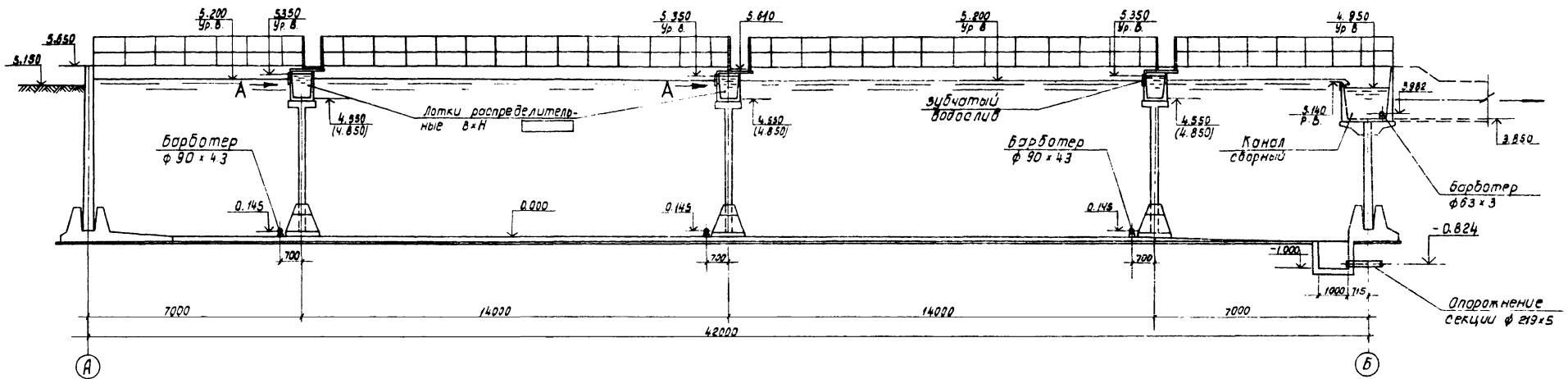
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

16710-01 10

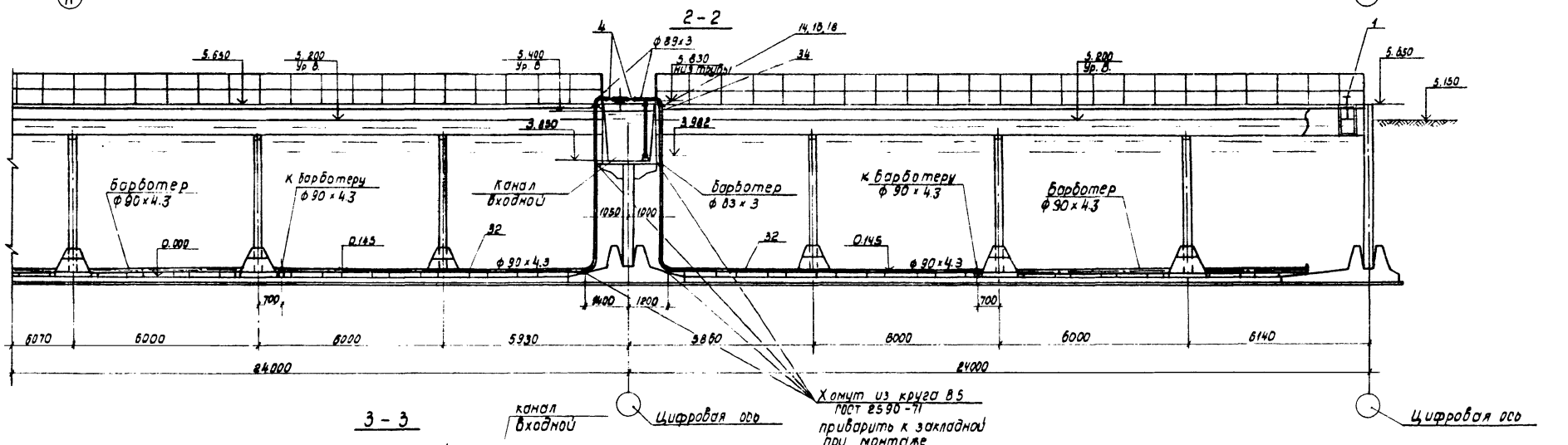
Копировал Цветкова Формат 22г

Типовой проект 902-2-337 Альбом I

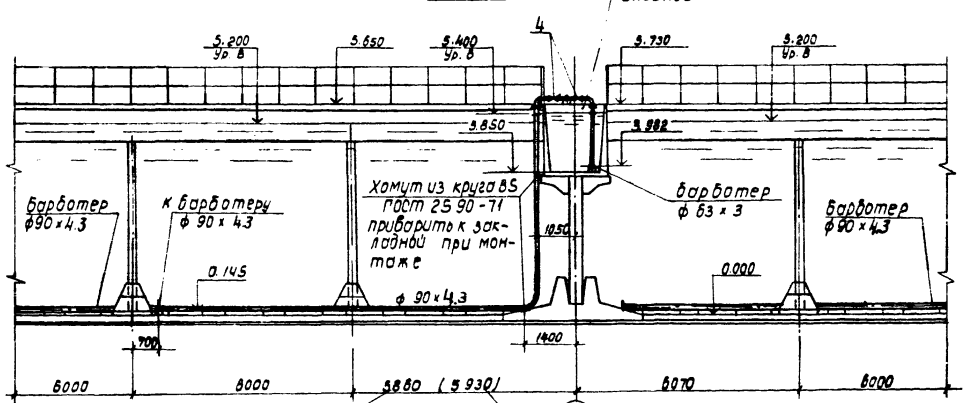
1-1



2-2



3-3



Канал входной

Хомут из круга В5 ГОСТ 2590-71 приварить к закладной при монтаже

Цифровая ось

1 Данный лист см совместно с листами НК-6, 7, 11

					ТП 902-2-337-НК		
Привязан:					Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб.м.	Стадия: Р	Лист: 8	Листов:
	Проверил	Соколова		19.03			
	Ст. инж.	Клыгина					
	Рук. бриг.	С.Бердлова			Разрезы 1-1; 2-2; 3-3	Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва	
	Гл. инж. пр.	Миронюк					
Инв.№	Нач. отд.	Кутьин					

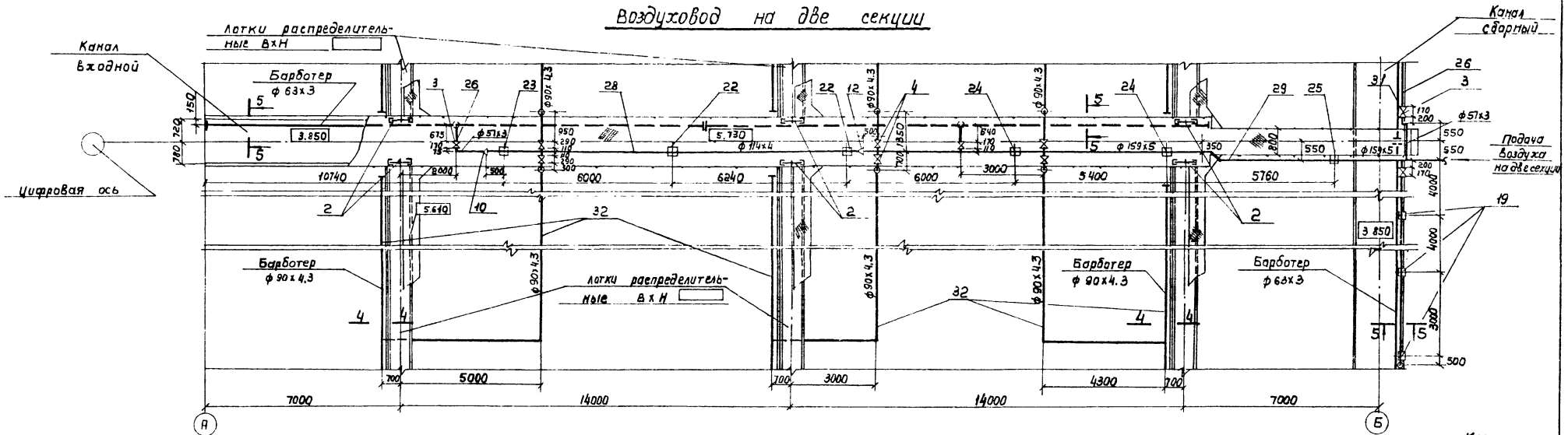
16710-01 11 Коп.

Формат А2г

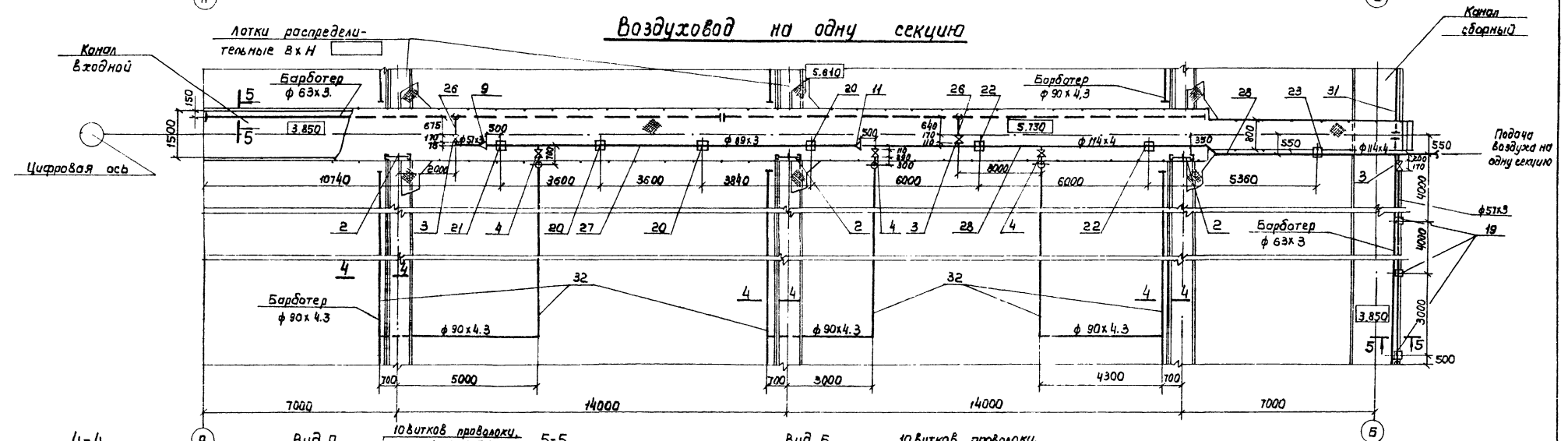
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

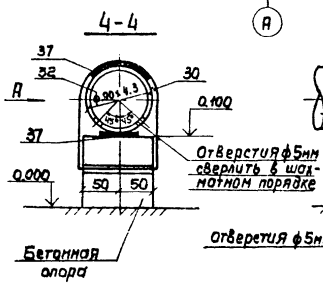
Типовой проект 902-2-337 Альбом I

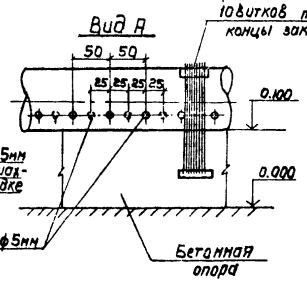
Воздуховод на две секции

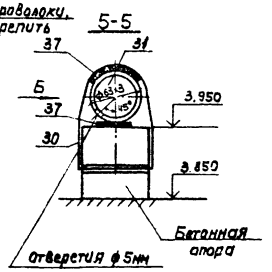


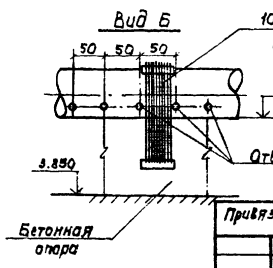
Воздуховод на одну секцию











1. Данный лист см. совместно с листами НК-8, 10, 11.
2. Спецификацию на оборудование и материалы см. на листе НК-1.

Привязан

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

Провер.	Соколова		12.83
Ст. инж.	Клыгина		
Рук. брига	Свердлова		
Гл. инж. пр.	Мирончик		
Нач. отд.	Кутьин		

ТП 902-2-337 НК

Ускоритель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб. м

стадия	лист	листов
Р	9	

Планы воздуховодов на одну и две секции. Разрезы 4-4, 5-5. Виды А, Б

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

Копировал: Лаврушина

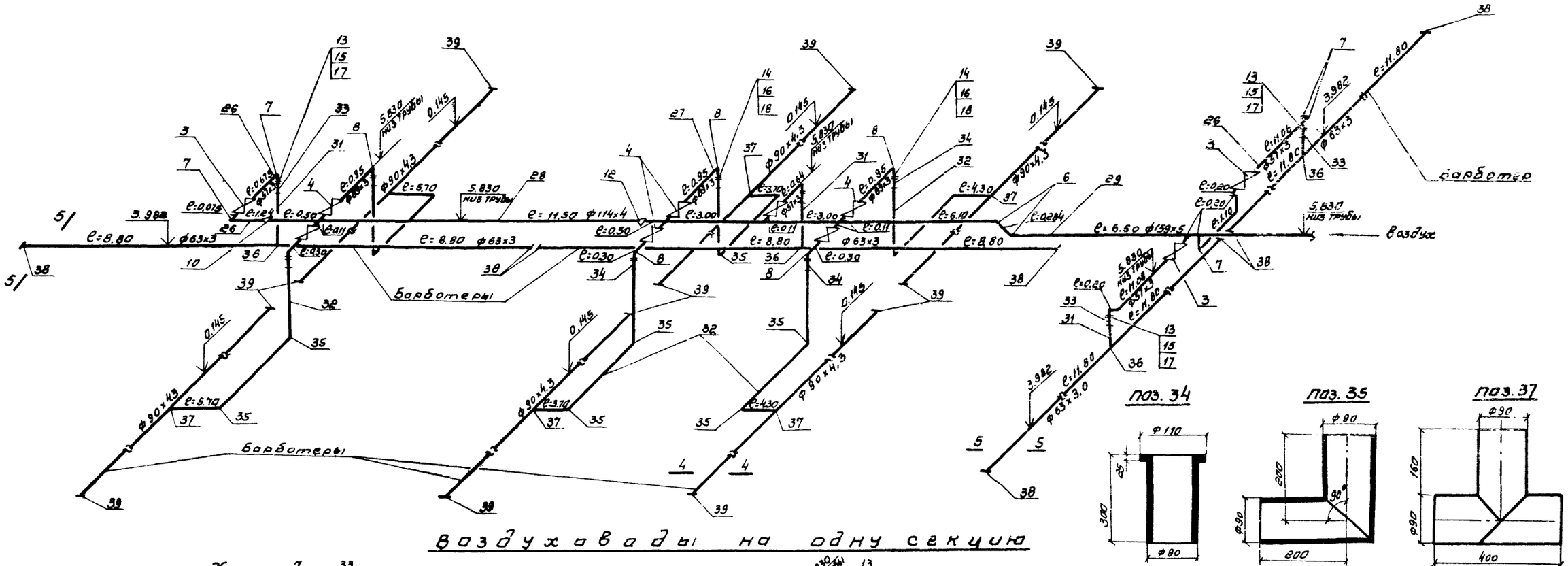
16710-01 12

Формат А2Г

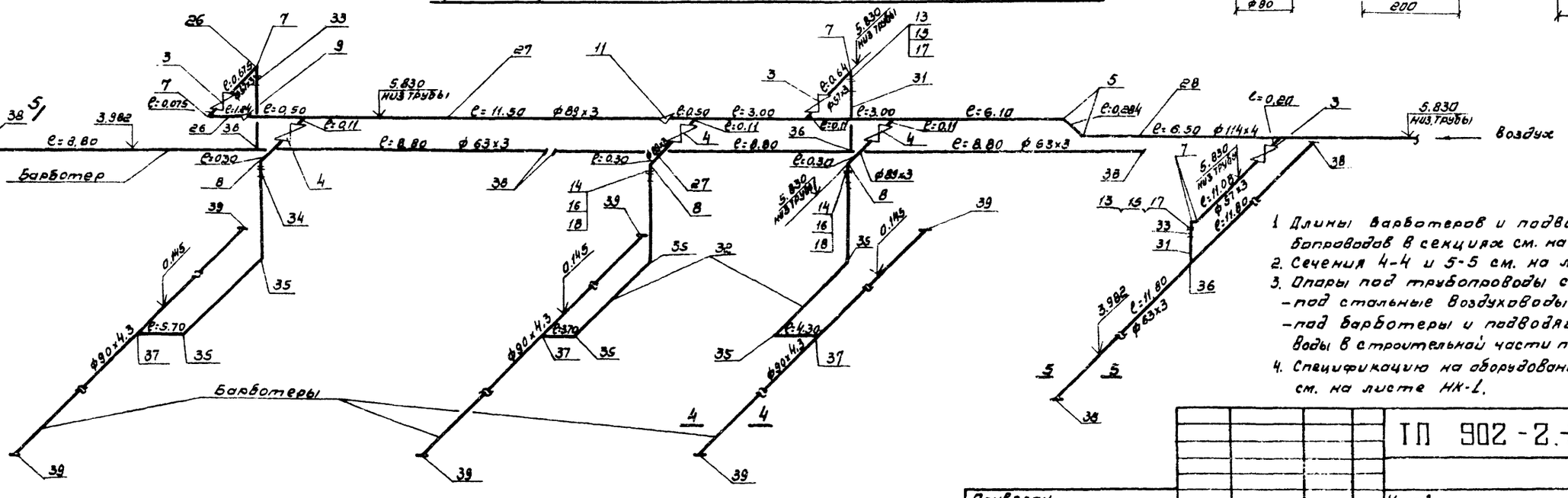
Альбом I

Типовой проект 902-2-337

Воздуховоды на две секции



Воздуховоды на одну секцию



1. Длины барботеров и подводящих к ним трубопроводов в секциях см. на листах НК-6,7.
2. Сечения 4-4 и 5-5 см. на листе НК-9
3. Опоры под трубопроводы см.:
   - под стальные воздуховоды на листе НК-9;
   - под барботеры и подводящие к ним трубопроводы в строительной части проекта (Альбом II, л. КЖ-41.42).
4. Спецификацию на оборудование и материалы см. на листе НК-1.

Привязан				ТП 902-2-337-НК			
				Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб. м.	Стадия	Лист	Листов
					Р	10	
				Воздуховоды на одну и две секции. Аксонометрические схемы	Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва		
Инв. N							

Провер.	Соколова		19.03
Ст. инж.	Клыгина		
Рук. бр.	Свердлова		
Ст. инж. пр.	Мирончик		
Нач. отд.	Кутьин		

16710-01 13

Коп. Сеть Синицына

Формат 22г.

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Типовой проект 902-2-337 Альбом I

Т.П. 902-2- Альбом I

коды

Утверждаю

начальник _____

" ____ " _____ 19 г

Генеральная проектная организация _____

Проектная организация - разработчик _____

Комплектующая организация _____

Отрасль народного хозяйства _____

Министерство (ведомство) - заказчик _____

Главное управление министерства (объединение) _____

Предприятие _____

Объект (производственная мощность) _____

Гумтс (умтс) _____

Часть (раздел) проекта Технологическая

Срок ввода объекта в эксплуатацию _____

Заказная спецификация № НК.С1 от _____ 19__ г. Всего листов 1

на насосное оборудование лист № 1

№ п.п.	№ позиции по технологической схеме, места установки	Наименование и техническая характеристика основного и комплектующего оборудования, приборов, арматуры, материалов, кабельных и других изделий.	Типи марка оборудования, каталог, № чертежа, № опросного листа. Материал оборудования	Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Единица измерения: Наименование	Единица измерения: Код	Код оборудования, материалов	Потребность по проекту	Цена единицы тыс. руб.	Потребность на пусковой комплекс	Ожидаемое наличие на начало планируемого года	Ожидаемое наличие на начало планируемого года: в т.ч. на складе	Заявленная потребность на планируемый год	Принятая потребность на 19__ г: Всего	В том числе по кварталам: I	II	III	IV	Стоимость всего тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19
1		Насос Q=10 м³/час H=10 м эл. дв. N=1,1 квт.	„ГНОМ" 10-10	Московский механический завод	компл.			1											

Заказчик _____ подпись

Руководитель комплектующей организации _____ подпись

Привязан

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

Ст. инж.	Клыгина		
Рук. бриг.	Свердлова		
Проверил	Соколова		18.03
Гл. инж. пр.	Мирончик		
Нач. отд.	Кутьин		

Инв. №

Коп.

ТП 902-2-337-НК

Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб.м.

Стадия	Лист	Листов
Р	11	

Заказная спецификация на насосное оборудование.

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

16710-01 14

Формат 22г

Типовой проект 902-2-337 Альбом I

т.п. 902-2- Альбом I

Утверждаю

Начальник _____

" ____ " _____ 19 ·г

Коды

Генеральная проектная организация _____

Проектная организация - разработчик _____

Комплектующая организация _____

Отрасль народного хозяйства _____

Министерство (ведомство) - заказчик _____

Главное управление министерства (объединение) _____

Предприятие _____

Объект (производственная мощность) _____

ГУМТС (УМТС) _____

Часть (раздел) проекта Технологическая

Срок ввода объекта в эксплуатацию _____

Заказная спецификация № НК.С2 от _____ 19__г. Всего листов 1

на трубопроводную арматуру лист № 1

№ п.п.	№ Позиции по технологической Схеме, место установки	Наименование и техническая характеристика основного и комплектующего оборудования, приборов, арматуры, материалов, кабельных и других изделий.	Тип и марка оборудования; каталог, № чертежа, № опросного листа. Материал оборудования	Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Единица измерения: Наименование	Единица измерения: Код	Код оборудования, материалов	Потребность по проекту	Цена единицы тыс. руб.	Потребность на пусконаладочный комплекс	Ожидаемое наличие на начало планируемого года: всего	Ожидаемое наличие на начало планируемого года: в т.ч. на складе	Заявленная потребность на планируемый год	Принятая потребность на 19__г.: всего	Принятая потребность на 19__г.: в том числе по кварталам: I	II	III	IV	Стоимость всего тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19
1		Вентиль муфтовый Ду 50 Ру 10	15ч 8р		шт.														
2		Вентиль муфтовый Ду 80 Ру 10	15ч 8р		шт.														

Заказчик _____ подпись

Руководитель комплектующей организации _____ подпись

Привязан

Инв. №

Ст.инж.	Клыгина		
Рук.брие.	Сверлова		
Проверил	Соколова		19.08
Гл.инж.пр.	Мирончик		
Нач.отд.	Кутыин		

Коп.

ТП 902-2-337-НК

Увеличитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб.м.

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

Заказная спецификация на трубопроводную арматуру.

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

16710-01 15

Формат 22г

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

Типовой проект 902-2-337 Альбом I

Т.п. 902-2- Альбом I

Утверждаю

Начальник _____

" _____ " _____ 19 г

	Коды
Генеральная проектная организация	
Проектная организация - разработчик	
Комплектующая организация	
Отрасль народного хозяйства	
Министерства (ведомства) - заказчик	
Главное управление министерства (объединение)	
Предприятие	
Объект (производственная мощность)	
ГУМТС (УМТС)	
Часть (раздел) проекта Технологическая	
Срок ввода объекта в эксплуатацию	

Заказная спецификация № НК.С3 от _____ 19 г. Всего листов 1

на нестандартизированное оборудование Лист № 1

№ п.п.	№ позиции по технологической схеме, место установки	Наименование и техническая характеристика основного и комплектующего оборудования, приборов, арматуры, материалов, кабельных и других изделий.	Тип, марка оборудования; каталог, № чертежа, № опросного листа, материал оборудования	Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Единица измерения: Наименование	Единица измерения: Код	Код оборудования материалов.	Потребность по проекту	Цена единицы, тыс. руб.	Потребность на пусконаладочный комплекс	Ожидаемое наличие на начало планируемого года: на складе	Ожидаемое наличие на начало планируемого года: в т.ч. на складе	Заявленная потребность на планируемый год	Принятая потребность на 19 г.: Всего	Принятая потребность на 19 г.: в том числе по кварталам: I	II	III	IV	Стоимость всего тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1		Затвор щитовой В×Н 200 × 450	Сер.3.901-8 вып. 2		шт.													
2		Затвор щитовой В×Н	Сер.3.901-8 вып.		шт.													

Заказчик _____ Подпись

Руководитель организации

Комплектующей организации

Подпись

Привязан

Инв. №

Проверил	Соколова		18.03
Ст. инж.	Клыгина		
Рук. бриг.	Сверлова		
Гл. инж. пр.	Мурончик		
Нач. отд.	Кутьин		

Коп. Доценко

Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб.м.

Заказная спецификация на нестандартизированное оборудование

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

ТП 902-2-337-НК

16710-01 16

Формат А2г

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

Типовой проект 902-2-337 Альбом I

Т.П. 902-2- Альбом I

Утверждаю

Начальник _____

"____" _____ 19 г

Коды

Генеральная проектная организация _____

Проектная организация - разработчик _____

Комплектующая организация _____

Отрасль народного хозяйства _____

Министерство (ведомство) - заказчик _____

Главное управление министерства (объединение) _____

Предприятие _____

Объект (производственная мощность) _____

ГУМТС (УМТС) _____

Часть (раздел) проекта Технологическая

Срок ввода объекта в эксплуатацию _____

Заказная спецификация № НК.С4 от _____ 19__ г. Всего листов 1

на материалы Лист № 1

№ п.п.	№ позиции по технологической схеме, место установки	Наименование и техническая характеристика основного и комплектующего оборудования, приборов, арматуры, материалов кабельных и других изделий.	Типи марка оборудования; каталог, № чертежа, № опросного листа. Материал оборудования	Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Единица измерения: Наименование	Единица измерения: Код	Код оборудования материалов	Потребность по проекту	Цена единицы тыс. руб.	Потребность на пусковой комплекс	Ожидаемое наличие на начало планируемого года: всего	Ожидаемое наличие на начало планируемого года: в т.ч. на складе	Заявочная потребность на планируемый год	Принятая потребность на 19__ г.: всего	в том числе по кварталам: I	II	III	IV	Стоимость всего тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19
1		Труба ПНП 53 сл	ГОСТ 18599-73		м														
2		Труба ПНП 90 сл	ГОСТ 18599-73		м														

Заказчик _____ (подпись) руководитель организации _____ комплектующий _____ (подпись)

Привязан

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Проверил	Соколова		12.83
Ст. инж.	Клыгина		
Рук. бриг.	Свердлова		
Гл. инж. пр.	Мирончик		
Нач. отд.	Кутыин		

Кол. фонд

ТП 902-2-337-НК

Усреднитель концентрации сточных вод объемом секции 5000 куб. м

Стадия Р | Лист 14 | Листов

Заказная спецификация на материалы.

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

16710-01 (17) Формат 22г

gost.e-ecolog.ru