

ОТМЕНЕН *07/8*
Основание *ин. 2 91*
197 г.

ТИПОВЫЕ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ СООРУЖЕНИЙ
СЕРИЯ **4.902-11**

ДЕТАЛИ И УЗЛЫ РАССЕЙВАЮЩИХ ВЫПУСКОВ СТОЧНЫХ ВОД

ТЕХНО-РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ИНВ. N-14065
цена: 0-90

ТИПОВЫЕ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ

ДЕТАЛИ И УЗЛЫ РАССЕЙВАЮЩИХ ВЫПУСКОВ СТОЧНЫХ ВОД

ТЕХНО-РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

РАЗРАБОТАН
ГОСУДАРСТВЕННЫМ ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ
"ЛЕНИНГРАДСКИЙ ВОДОКАНАЛПРОЕКТ"

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
В/О СЮЗВОДОКАНАЛНИИПРОЕКТ
С 15 МАРТА 1977 ГОДА
ПРИКАЗ № 32 ОТ 8 ФЕВРАЛЯ 1977 ГОДА

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



КОНРАТЕНКО
ШОКИН

Шифр
III-41-75
Арх. №
Т-2359

2

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

N п/п	Наименование чертежа	Марка и N листа	N страницы
1	Титульный лист		1
2	Содержание альбома	Лист 1	2
3	Пояснительная записка	Лист 2-14	3-15
4	Общий вид рассеивающего выпуска	Г-1	16
5	Типы насадок	Г-2	17
6	Выпуск — тип I	Г-3	18
7	Насадок — тип II	Г-4	19
8	Насадок — тип III	Г-5	20


N п/п	Наименование чертежа	Марка и N листа	N страницы
9	Насадок — тип III Растекатель. Общий вид	Г-6	21
10	Насадок — тип III Растекатель. Конус	Г-7	22
11	Насадок — тип III. Растекатель Детали. Крышка. Ребро	Г-8	23
12	Насадок — тип IV	Г-9	24
13	Насадок — тип IV Растекатель. Общий вид	Г-10	25
14	Насадок — тип IV. Растекатель. Детали. Бугель. Ребро I II	Г-11	26
15	Насадок — тип IV. Растекатель Детали. Кольцо. Сопло	Г-12	27
16	Спецификация на метизы	Г-13	28

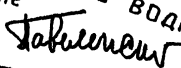
Формовщик
Шлях
Александров

Инженер
Павлов

Инженер
Павлов

ГПИ
Ленинградский
Водоканалпроект

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами.
Главный инженер проекта  (Жокин Е. Ф.)

Согласовано:
Зам. директора научной работы ВНИИ ВОДГЕО по  Павловский В. М.)

ТД
1971г.

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод
Содержание альбома

Серия
4.902-11
Выпуск Лист

избежание возможного замыда или подмыда выпуска), устойчивости берегов, островов и песчаных отмелей, расположенных выше створа выпуска, и пр.

При наличии сложных условий для обеспечения нормальной эксплуатации выпуска рекомендуется проведение специальных лабораторных исследований.

На основании рекомендаций ВНИИ Водгед, а также результатов изучения и обобщения опыта проектирования, строительства и эксплуатации рассеивающих выпусков определены следующие условия применения насадков:

Тип насадков	Минимальная скорость течения воды в реке при Q_p 95%	Глубина воды на участке выпуска при Q_p 95% H, м	Наличие судоходства	Наличие лесосплава
I	$> 0,5$	$> 3h^*$	По согласованию с органами судоходства	При всех видах лесосплава
II	$> 0,5$	$> 3h^*$	—	При отсутствии мелководья лесосплава и лесосплава плотами с тормозными волоками
III	$0,2 \div 0,5$	$> 4h^*$	—	—
IV	$0,05 \div 0,5$	$> 3h^*$	—	—

h^* — возвышение верха насадка над дном.

В случае получения близких значений расхода реки, необходимого для разбавления сточных вод Цем и минимального расчетного расхода реки Q_p 95%, необходимо проведение лабораторных исследований. Цель исследований — уточнение типа насадков, их ориентации в потоке, возвышения над дном, угла наклона концевой участка насадков к потоку и пр. в соответствии с конкретными речными условиями.

Проектирование и строительство рассеивающих выпусков должно производиться в соответствии с требованиями СНиП I-45-75; III-Д. 10-72; III-В. 6.1-62, ГОСТ 3015-74 на проектирование и строительство трубопроводов.

III. Методика расчета разбавления сточных вод

Методика расчета разработана на основании рекомендаций ВНИИ Водгед.

Исходные данные

1. Характеристики водотока:

Q_p — минимальный расчетный расход воды в реке (95% обеспеченности), m^3/c ;

ТД

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Серия

1977г.

Пояснительная записка (продолжение)

Выпуск Лист 4

Шифр
III-41-75
Арх. №
Т-2359

6

$V_{ср. (м)}$; $V_{ср. (м/с)}$ — средние по потоку глубина и скорость течения воды, соответствующие Q_p , на участке разбавления.

в. Характеристики сточных вод:

$Q_{ст}$ — максимальный расчетный расход сточных вод, $м^3/с$;
 $\Pi_{н.р.}$ — кратность начального разбавления в створе выпуска, определяемая конструкцией насадка;

$\Pi_{к.р.} = \frac{C_0}{C_n}$ — кратность конечного разбавления, где:

C_0 — концентрация расчетной примеси в сточной воде;

C_n — требуемая концентрация расчетной примеси в контрольном створе.

Разработанные в проекте типы насадков по своей разбавляющей способности подразделены на насадки пассивного и активного действия:

— пассивного действия — насадки, способствующие процессу разбавления сточных вод с использованием энергии как сточного, так и речного потоков (типы I, II, III);

— активного действия — насадки, своей конструкцией обеспечивающие начальное разбавление сточных вод ($\Pi_{н.р.}$) непосредственно в створе выпуска за счет энергии сточного потока (тип IV, имеющий $\Pi_{н.р.} = 10$).

Из условия обеспечения предельно-допустимых концентраций в контрольном створе, максимально-допустимый расход одного насадка — Q_{\max} определяется по формулам:

а) для насадков пассивного действия

$$Q_{\max. п.с.} = \frac{4 \cdot \Pi_{н.р.} \cdot L_{н. макс.}}{1,25 \cdot \Pi_{к.р.}} ; \quad (1)$$

б) для насадков активного действия

$$Q_{\max. акт.} = \frac{4 \cdot \Pi_{н. макс.} \cdot L_{н. макс.}}{1,25 \cdot (\Pi_{к.р.} - \Pi_{н.р.})} ; \quad (2)$$

где: $L_{н. макс.} = 500 м$ — расстояние от створа выпуска сточков до контрольного створа, обусловленное требованиями инспектирующих организаций.

$1,25$ — коэффициент равномерности распределения концентраций.

ξ — коэффициент турбулентности основного потока

$$\xi = \frac{V_{ср.} \cdot V_{ср.}}{200} \quad (\text{для равнинных рек}) \quad (3)$$

Примечание:

Для зарегулированных рек в расчет вводится наименьшее значение ξ , определенное для минимальных и максимальных расходов воды и соответствующих им скоростей.

При сбросе сточных вод через насадок пассив-

Контрольно-измерительная
Шкала
Исполнитель
Ген. инж. Пр.
Проектировщик

ГПИ
Ленинградский
Водоканалпроект

ТД

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

1977г.

Пояснительная записка (продолжение)

Серия

Выпуск Лист
5

— по формуле (6) — $L_{н.в.к.т.}$

— по формуле (7) — $X_{ф.т.}$

— по формуле (4) — $L_{н.п.с.т.}$

В левом верхнем квадранте строятся два графика:
 $N1 - L_{н.п.с.т.} = f(Q_{рас})$ и $N2 - L_{н.в.к.т.} = f(Q_{в.к.т.})$.

4. Максимально-допустимый расход насадка пассивного действия определяется по графику $N1$ при $L_{н.п.с.т.} = 300$ м.

5. Расстояние между насадками δ и длина рассеивающей части выпуска B определяются из условия обеспечения равномерного распределения концентраций в контрольном створе.

$$a) \delta = \sqrt{\frac{3 \cdot K_{кр} \cdot Q_i}{\pi \cdot U_{ср}}} \quad (8)$$

для каждого Q_i определяется δ_i и в правом верхнем квадранте строится график $N3$

$$\delta = f(Q)$$

$$б) B = \left(\frac{Q_{ст}}{Q} - 1 \right) \cdot \delta \quad (9)$$

для каждого δ_i определяется B_i и в правом нижнем квадранте строится график $N4$

$$B = f\left(\frac{Q_{ст}}{Q}; \delta\right).$$

6. Минимально-допустимая длина рассеивающей части выпуска из условия обеспечения требуемой кратности разбавления в контрольном створе определяется по формуле:

$$B_{мин.} = \frac{Q_{ст} \cdot K_{кр}}{U_{ср}} - K \cdot L_{н.}, \quad (10)$$

где: K — коэффициент, учитывающий расположение рассеивающей части выпуска в русле

$K=0.1$ — при береговом расположении рассеивающей части выпуска;

$K=0.2$ — при русловом расположении рассеивающей части выпуска.

Задается ряд значений $L_{н.т.}$, определяются $K \cdot L_{н.т.}$ и по формуле (10) — $B_{мин.т.}$.

В левом нижнем квадранте строится график $N5$

$$B_{мин.} = f(L_{н.т.})$$

7. При выборе длины рассеивающей части выпуска должно выполняться условие:

$$B \geq B_{мин.}$$

8. По расчетным параметрам конструируется рассеивающий выпуск — проверяется его устойчивость на броске — определяется конструкция крепления дна, тип насадка и пр.

ГД

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

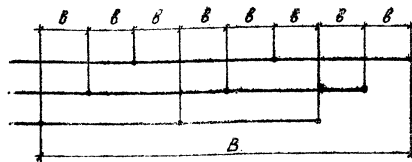
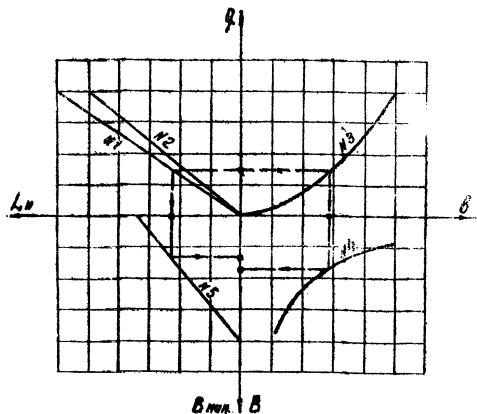
Серия

1977г.

Пояснительная записка (продолжение)

Июль 7

И-47-78
 Дос. №
 7-2359



IV. Конструкции насадков рассеивающего выпуска и методика их расчета

Общие условные обозначения:

- q — расход одного насадка, м³/с;
- $\omega_{тр}$ — площадь поперечного сечения трубы насадка, м²;
- V_0 — скорость истечения сточной воды из насадка, м/с;
- d_0 — внутренний диаметр выходного отверстия насадка, м;
- ω_0 — площадь поперечного сечения выходного отверстия насадка, м²;
- $U_{тр}$ — скорость движения сточной воды в трубе насадка, м/с.

Скорость движения сточной воды в трубе насадка для каждого типа принята экономически-наиболее выгодной из условия минимальных потерь напора.

По результатам расчета и в соответствии с таблицей на листе 4 выбирается тип насадка.

При проектировании рассеивающего выпуска в две и более ниток насадки на трубопроводах располагаются в шахматном порядке. При этом расстояние между насадками должно быть равно расчетному b , длина рассеивающей части выпуска расчетному B .

Утверждено
 главный инженер

Исполнитель
 инженер

Г.И.И.
 инженер-проектировщик

ТД
 1977г

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Пояснительная записка (продолжение)

Серия

Выпуск № 8

ИЦФР:

Л-41-76

Пр. №

Т-2359

10

Скорость истечения воды из насадки принята из условия $V_0 > 2,5 V_{\text{реки}}$.

Тип I (лист Г-3)

Отверстия располагаются в шельге трубопровода. Диаметр отверстия принят из условия скорости истечения сточной воды

$$V_0 = 4,8 \div 5,0 \text{ м/с,}$$

назначенной по конструктивным соображениям.

Тип II (лист Г-4)

Конструкция насадка - труба с отводом под углом 60° . Отвод заканчивается соплом и ориентирован по течению основного потока. Диаметры труб насадков и выходные отверстия сопла приняты из условий скорости движения сточной воды в трубе

$$V_{\text{тр}} = 1,2 \div 1,4 \text{ м/с}$$

и скорости истечения сточной воды из насадки

$$V_0 = 2,8 \div 3,2 \text{ м/с}$$

Тип III (лист Г-5)

Конструкция насадка - труба с конусным растекателем на выходе. Диаметр трубы принят из условия скорости в трубе

$$V_{\text{тр}} = 2,2 \div 4,3 \text{ м/с}$$

Скорость истечения из насадки V_0 должна быть примерно в 1,5 раза больше $V_{\text{тр}}$.

Площадь щели

$$W_{\text{щели}} = \frac{Q}{V_0}$$

Площадь основания конуса

$$W_{\text{лен.}} = W_{\text{тр}} - W_{\text{щели}}$$

$$\text{Диаметр конуса } d = \sqrt{\frac{4W_{\text{лен.}}}{\pi}}$$

$$\text{Высота конуса } \alpha = \frac{0,5 \cdot d}{\tan 35^\circ}$$

Тип IV (лист Г-6)

Конструкция насадка - труба с двумя углами поворота 30° и 60° , ориентированная по течению основного потока. Труба заканчивается соплом, на котором укреплен кольцевой растекатель, представляющий собой жесткую систему колец, соединенных с соплом с помощью ребер.

Диаметр трубы насадка принят из условия скорости в трубе

$$V_{\text{тр}} = 2,0 \div 2,8 \text{ м/с}$$

Скорость истечения из сопла

$$V_0 = \frac{Q}{W_0} = \frac{4Q}{\pi d^2}$$

Компьютерно
Шкала
Автоматическая

Г.И.И.С.С.С.
Г.И.И.С.С.С.
Проектирование

ГПИ
Ленинградский
Водоканалпроект

ТА

1977г.

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Пояснительная записка (продолжение)

Серия

Лист

8

Шифр
III-41-75
Лрз. №
Т-2359

должна быть близка ее оптимальной величине
 $V_0^{opt} = 25\sqrt{d_0}$

Диаметр сопла определяется по формуле:

$$d_0 = \sqrt[5]{\left(\frac{4Q}{25\pi c}\right)^2}$$

Расстояние между кольцами, а также между первым кольцом и соплом определяются по формуле

$$\alpha = \frac{d_0}{0,26(n+1)}$$

где: n — число колец (n_{opt} = 4-5).

Таблица колец (в поперечном сечении относительно оси насадка) составляет

$$\delta = 0,6 d_0$$

Угол сходимости отверстий должен быть — 15°

Угол конусности сопла — 15°

Потери напора для каждого типа насадков приведены в таблице.

Таблица потерь напора в насадках

Расход одного насадка Q, л/с	Потери напора ΔH, м			
	тип I	тип II	тип III	тип IV
100	1,3	0,9	1,7	5,4
200	1,2	0,7	1,8	7,6
300	1,2	0,9	1,8	8,5
400	1,2	0,9	1,7	9,3
500	1,2	0,8	1,8	10,2
600	1,3	0,8	1,8	10,9

В целях достижения максимальной равномерности распределения сточной воды по насадкам, скорость движения жидкости в распределительном трубопроводе должны быть в 3-5 раз меньше скорости истечения из насадков.

V. Соображения по методам производства работ

Подводная часть рассеивающих выпусков монтируется на берегу или на льду целиком или отдельными секциями.

Трубы заглушаются и далее, в зависимости от времени года, либо буксируются к месту укладки, либо опускаются со льда в майну над местом укладки.

Укладка труб на заранее подготовленное место производится или целой плетью постепенным затоплением ее с одного конца, или отдельными секциями с помощью понтонов, плавучих крапов и лебедок. Для более точной посадки труб на дно целесообразно в их нижней части устройство опорных конструкций.

Для стыковки секций выпуска под водой используются фланцевые и полумуфтовые соединения.

Монтаж насадков на трубы выпуска возможен как под водой, так и на береговом стапеле.

Конструктор
Шаркин
Александров

Инженер
С. И. Лоп.
Шаркин

ГПИ
Ленинградский
Водоканалпроект

ТД
1977г.

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Пояснительная записка (продолжение)

Серия
Выпуск
Лист 10

цифр
III-41-75
Арх. №
7-2359

Подводный монтаж насадков производится с помощью плавучего крана. Крепление насадков к распределительному трубопроводу предусматривается с помощью фланцевого соединения.

При монтаже насадков на береговом сталежке возможна замена фланцевого соединения на сварное.

III. Пример расчета рассеивающего выпуска

Исходные данные:

- $Q_{рз\%} = 180 \text{ м}^3/\text{с}$
- $N_{рз\%} = 3,4 \text{ м}$
- $V_{рз\%} = 0,21 \text{ м/с}$
- $Q_{ст} = 2,0 \text{ м}^3/\text{с}$
- $\Gamma_{к.р.} = 30$

Река судоходная. Глубина судоходства — 24 м.
 Минимальная глубина на участке насадков — 32 м.
 Максимально возможный выход рассеивающего выпуска в русло реки по условиям судоходства — 120 м.

При русловом расположении выпуска длина рассеивающей части не должна превышать 50 м.

Ход расчета

1. Определяется расход воды в реке, участвующий в

разбавлении сточных вод

$$Q_{ст} = Q_{ст} \cdot \Gamma_{к.р.} = 2,0 \cdot 30 = 60 \text{ м}^3/\text{с}$$

$Q_{р} > Q_{ст}$ — выпуск сточных вод в реку возможен.

2. Определяется коэффициент турбулентности основного потока

$$E = \frac{N_{рз} \cdot V_{рз}}{200} = \frac{3,4 \cdot 0,21}{200} = 0,00357$$

3. Определяется максимальный расход одного насадного активного действия при $L_{н макс.} = 500 \text{ м}$.

$$Q_{макс. акт.} = \frac{4 \pi E L_{н макс.}}{1,25 (\Gamma_{к.р.} - \Gamma_{н.р.})}$$

где $\Gamma_{н.р.} = 10$ для насадного активного действия

$$Q_{макс. акт.} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 0,00357 \cdot 500}{1,25 (30 - 10)} = 0,9 \text{ м}^3/\text{с}$$

4. Задаются ряд значений Q_i от $Q_i = 0$ до $Q_{макс. акт.} = 0,9 \text{ м}^3/\text{с}$.

- $Q_1 = 0,1 \text{ м}^3/\text{с}; Q_2 = 0,3 \text{ м}^3/\text{с}; Q_3 = 0,5 \text{ м}^3/\text{с};$
- $Q_4 = 0,7 \text{ м}^3/\text{с}; Q_5 = 0,9 \text{ м}^3/\text{с}.$

5. Определяются:

$$a) L_{н акт.} = \frac{1,25 \cdot Q_i (\Gamma_{к.р.} - \Gamma_{н.р.})}{4 \pi E}$$

$$= \frac{1,25 \cdot (30 - 10) Q_i}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,00357} = 555 Q_i$$

Исполнитель
Шолохов
Архитектор

Г.И. Шендеров
Инж. по
проектированию

ГПИ
Ленинградский
Водоканалпроект

ТД
1977г.

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод
Пояснительная записка (продолжение)

Серия
Выпуск Лист
II

Шифр
Ш-41-75
Лист №
Т-2359

$L_{н акт.1} = 56 м$; $L_{н акт.2} = 187 м$; $L_{н акт.3} = 278 м$;
 $L_{н акт.4} = 389 м$; $L_{н акт.5} = 500 м$.

$$d) X_{фи} = \frac{1,25 \cdot Q_i \cdot \rho_{кр}}{4 \pi E} = \frac{1,25 \cdot 10 \cdot Q_i}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,00357} = 280 Q_i$$

$X_{ф1} = 28 м$; $X_{ф2} = 84 м$; $X_{ф3} = 140 м$; $X_{ф4} = 196 м$; $X_{ф5} = 252 м$

$$b) L_{н пас. i} = L_{н акт. i} + X_{фи}$$

$L_{н пас.1} = 84 м$; $L_{н пас.2} = 251 м$; $L_{н пас.3} = 418 м$;
 $L_{н пас.4} = 585 м$; $L_{н пас.5} = 752 м$.

в. Строятся графики: (см. лист 14)

$$N1 - L_{н пас} = f(Q_{пас}) \text{ и } N2 - L_{н акт} = f(Q_{акт})$$

$Q_{макс. пас.}$ определяется по графику N1 для $L_{н макс.} = 500 м$
 $Q_{макс. пас} = 0,6 м^3/с$.

г. Определяются расстояния между насадками:

$$V_i = \sqrt{\frac{3 \cdot \rho_{кр} \cdot Q_i}{\pi \rho_{ср}}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 30 \cdot Q_i}{3,14 \cdot 0,21}} = 11,7 \sqrt{Q_i}$$

$V_1 = 8,7 м$; $V_2 = 6,4 м$; $V_3 = 8,3 м$; $V_4 = 9,8 м$; $V_5 = 11,1 м$ и
строится график N3

$$V = f(Q)$$

з. Определяются длины рассеивающей части выпуска:

$$V_i = \left(\frac{Q_{ст}}{Q_i} - 1 \right) \cdot V_i$$

$V_1 = 70 м$; $V_2 = 37 м$; $V_3 = 25 м$; $V_4 = 18 м$; $V_5 = 14 м$.

Строится график N4

$$V = f\left(\frac{Q_{ст}}{Q}; \delta\right).$$

з. Определяются минимально-допустимые длины рассеивающей части выпуска:

$$V_{мин. i} = \frac{Q_{ст} \cdot \rho_{кр}}{V_{ср} \cdot \rho_{ср}} - K \cdot L_{н i} =$$

$$= \frac{2 \cdot 30}{0,21 \cdot 3,4} - K \cdot L_{н i}$$

Задаем ряд значений $L_{н i}$:

$L_{н1} = 100 м$; $L_{н2} = 200 м$; $L_{н3} = 300 м$; $L_{н4} = 400 м$; $L_{н5} = 500 м$ и т.д.

Определяем $V_{мин. i}$:

$$\text{при } K = 0,2$$

$V'_{мин.1} = 64 м$; $V'_{мин.2} = 44 м$; $V'_{мин.3} = 24 м$; $V'_{мин.4} = 4 м$; $V'_{мин.5} = -16 м$.



$$\text{при } K = 0,1$$

$V''_{мин.1} = 74 м$; $V''_{мин.2} = 64 м$; $V''_{мин.3} = 54 м$; $V''_{мин.4} = 44 м$; $V''_{мин.5} = 34 м$ и т.д.

Строим график N5 - $V_{мин.} = f(L_{н})$ для $K = 0,1$ и $K = 0,2$.

Значения $V_{мин.} < 0$ на графике не откладываются.

Далее, пользуясь совмещенным графиком, определяем параметры рассеивающего выпуска и длину участка смещения. При этом необходимо учитывать, что график N2 используется только в случае применения насадок активного дейст-

Исполнитель: 
 Проверен: 
 ГПИ
 Ленинградский
 водостроительный институт

ГД

1977г.

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Пояснительная записка (продолжение)

Серия

Выпуск Лист
12

Шифр
И-41-75
Арх. №
Т-2359

вия для определения длины участка смешения или расхода насадка.

Значения L_m , необходимые для определения $V_{мин}$, снимаются с графика №1.

Пользуясь графиками №№ 1, 3, 4 и 5 для $K=0.1$, определяем, что устройства рассеивающего выпуска на береговом участке невозможно ($V < V_{мин}$).

Проектируем выпуск с удобным расположением рассеивающей части. Для заданной $V=50$ м по графикам №№ 4, 3, 1 определяем $Q_{рас} = 0.18 \text{ м}^3/\text{с}$ и $L_m = 150$ м. По графику №5 для $K=0.2$ определяем $V_{мин} = 54$ м. $V < V_{мин}$, т.е. при $Q_{рас} = 0.18 \text{ м}^3/\text{с}$ требуемая кратность разбавления $\Pi_{кр}$ на длине $L_m = 150$ м не обеспечивается.

Увеличиваем производительность насадков до $Q_{нас} = 0.3 \text{ м}^3/\text{с}$. По графикам №№ 1, 3, 4 определяем $L_m = 250$ м; $\delta = 6.4$ м; $V = 37$ м. По графику №5 для $L_m = 250$ м определяем $V_{мин} = 34$ м.

$$V > V_{мин}$$

$$\text{Количество насадков } \Pi = \frac{Q}{q} = \frac{2.0}{0.3} \approx 7 \text{ шт.}$$

По графику №2 при той же длине участка смешения $L_m = 250$ м определяем расход одного насадка активного действия $Q_{нас} = 0.15 \text{ м}^3/\text{с}$.

По графикам №№ 3, 4 определяем $V = 28$ м. По графику №5 определяем $V_{мин} = 9$ м.

$$V > V_{мин}$$

Если принять расход насадка активного действия $Q_{акт} =$

$\approx Q_{нас} = 0.3 \text{ м}^3/\text{с}$, то длина участка смешения составит $L_m = 16.5$ м (по графику №2) при сохранении длины рассеивающей части выпуска $V = 37$ м.

На основании проведенных расчетов конструкцию насадка выбираем следующим образом:

Запас глубины с учетом судоходства — 1.0 м недостаточен для размещения насадка активного действия.

Учитывая, что скорость течения воды в реке $V = 0.21 \text{ м/с}$, принимаем насадки Шпила (см. лист Г-5) в количестве 7 штук.

При этом $\delta = 6.4$ м; $V = 37$ м; $L_m = 250$ м; $Q_{насадка} = 0.30 \text{ м}^3/\text{с} = 300 \text{ л/с}$.

Возвышение насадка над дном реки H по условиям применения типов насадков (см. таблицу на листе №4) должно быть не более 0.80 м при минимальной глубине воды 3.2 м.

На листах Г-5, 6, 7, 8, 13 в таблицах и спецификациях выделяются строки, соответствующие расходу $Q = 300 \text{ л/с}$.

H принимается равной 1.0 м из условия заглубления распределительного трубопровода.

Распределительный трубопровод рассеивающего выпуска в целях достижения равномерного распределения сточной воды по насадкам (см. лист 10) выполняется переменного диаметра: 1200 и 700 мм.

Четыре насадка располагаем на участке диаметром 1200 мм; три насадка — на участке диаметром 700 мм.

Контроль
Шифр
Исполнитель
Ген. инженер
Л. С. Шендерович

ГПИ
Ленинградский
Водоканалпроект

ТД
1977г

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

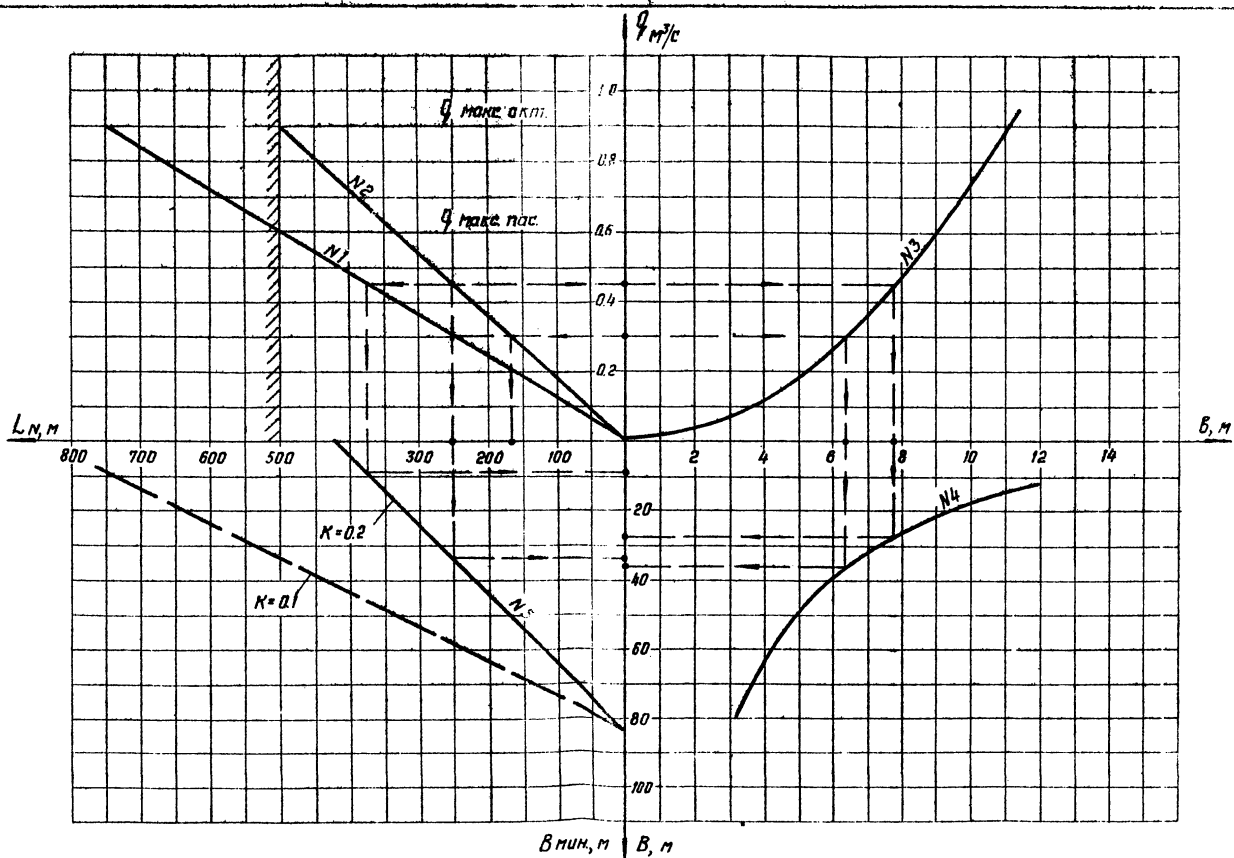
Пояснительная записка (продолжение)

Серия

Выпуск Лист
13

ИИФР
 III-41-75
 Арх. №
 Т-2359

15



Контрольно
 Шоким
 Алексеевича
 Проворова

Ин. инженер
 Гл. инж. по
 Проектир.

ГПИ
 Ленинградский
 водоканалпроект

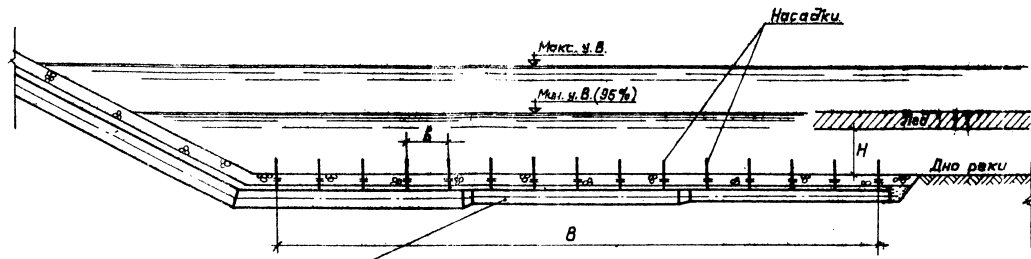
ТД
 1977г

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод
 пояснительная записка (окончание)

Серия
 Выпуск Лист
 14

Шифр
Ш-41-75
Арх. №
Г-2359

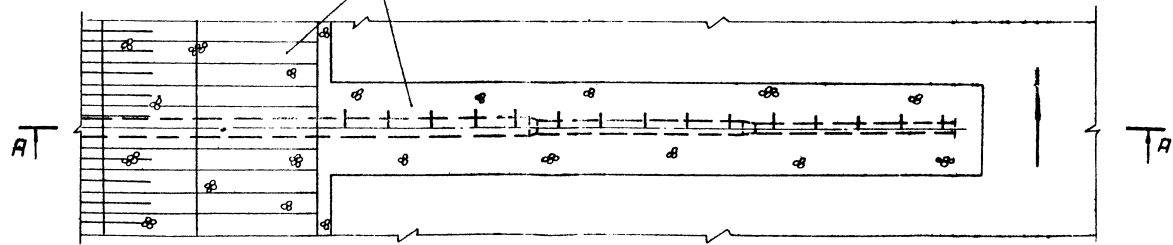
Выполнил	
Проверил	
Фралова	
Шалин	
Александров	
Серебряков	
Нуровская	
Начальник	
Инженер	
Инженер	



Распределительный трубопровод рассеивающего выпуска

A-A

Крепления



ПЛАН

ГПИ
Ленинградский
ВодоКанПроект

ТД
1977

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод
Общий вид рассеивающего выпуска

Серия
Выпуск Лист
Г-1

Шифр
ИТ-41-75
Др. №
Т-2359

Формат
Листы
Итого

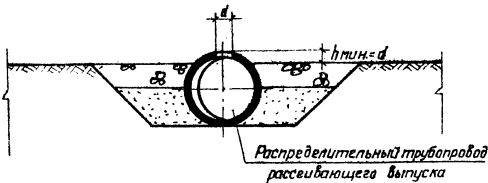
Фракц.
Листы
Итого

Листы
Итого

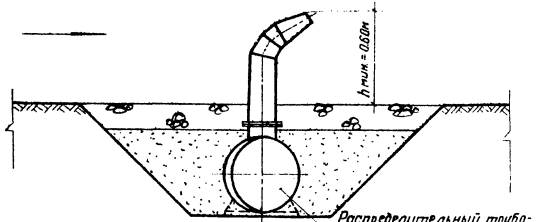
Инженер
Инженер

Инженер
Инженер

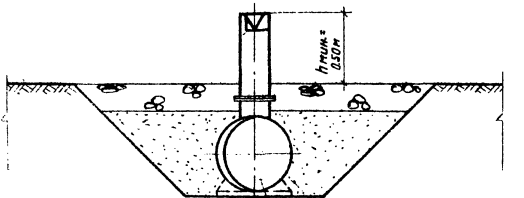
ГПИ
Ленинградский
Водоканалпроект



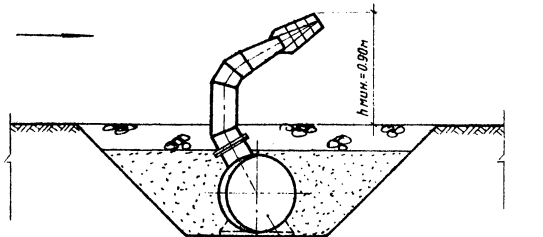
Тип I



Тип II



Тип III



Тип IV

ТД 1977г.	<p>Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод</p> <p>Типы насадок</p>	<p>Серия 4902-11</p> <p>Выпуск Лист Г-2</p>
--------------	--	---

Шифр

III-41-75

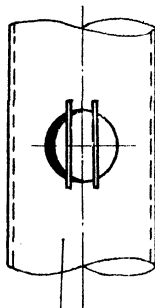
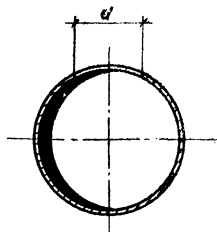
Арх. №

Г-2359

Ваг. линия

Э-1

Проверил

Фролова
Шокун
АлександровСмирнов
Серебряков
ИуромскаяНачальник
П. И. Ив. Дв.
Рук. проектной
ИнженерГПИ
Ленинградский
Водоканалпроект

Радиус сточной воды через насадку д/с	d мм
100	160
200	230
300	280
400	320
500	360
600	390

Примечания:

1. Настоящий лист читать совместно с листом Г-2.
2. После вырезки отверстия, края необходимо зачистить.
3. При применении выпуска на реках с мелебын лесосплавом отверстия рекомендуется перекрыть стальными стержнями диаметром 12 мм, приваренными к трубе с шагом 80÷100 мм.

Распределительный трубопровод
рассеивающего выпуска

ТД

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

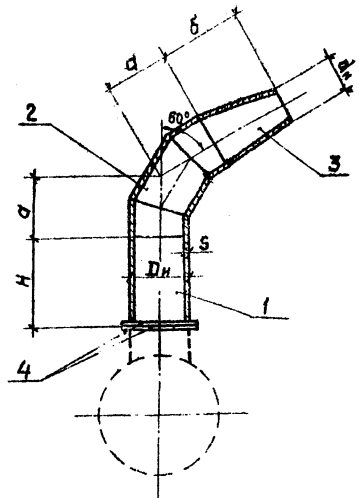
Серия

1077г

Выпуск — тип I

Выпуск Лист
Г-3

Шифр
III-41-75
Арх. №
Т-2359



Расход сточной воды через насадку л/с	Размеры в мм						
	Dу	Dн	S	dн	a	b	H
100	300	325	8	219	250	225	
200	450	480	8	325	390	350	
300	500	530	8	377	280	600	
400	600	630	8	426	346	480	
500	700	720	8	480	404	574	
600	800	820	9	530	462	689	

1. Настоящий лист читать совместно с листами Г-2; Г-13
2. Сварку насадка производить электродами ГОСТ 9467-60, предел прочности сварного шва должен быть не ниже нижнего предела прочности основного металла. Сварные швы по ГОСТ 5214-69
3. Размер "H" определяется при привязке проекта в зависимости от углубления распределительного трубопровода.
4. Изоляция насадка - маслянобитумный лак №177 в 2 слоя по поверхности, очищенной от ржавчины и окалины, обезжиренной и загрунтованной в 3 слоя эпоксидной грунтовкой Э-4020.

Спецификация

№ поз	Наименование	Материал	Единица измерения	Количество	Расход сточной воды через насадку л/с												ГОСТ или № черт. листа
					100		200		300		400		500		600		
					Обозначение	Вес в кг	Обозначение	Вес в кг	Обозначение	Вес в кг	Обозначение	Вес в кг	Обозначение	Вес в кг	Обозначение	Вес в кг	
1	Труба	Сталь	м		325×8	62.54	480×8	93.12	530×8	103.98	630×8	122.71	720×8	140.50	820×8	160.20	ГОСТ 1729-63
2	Отвод 60°	Сталь	шт.	1	325×9	35.81	480×9	78.70	530×9	65.27	630×8	82.01	720×8	108.86	820×9	169.60	ГОСТ 1729-63
3	Переход	Сталь	шт.	1	325×9-219×7	15.39	478×6-325×9	44.01	529×7-377×9	54.05	630×9-426×7	64.28	720×8-478×7	69.83	820×9-529×9	118.40	ГОСТ 1729-63
4	Фланец	Сталь	шт.	2	300-25	8.57	450-25	13.47	500-25	14.82	600-25	19.54	700-25	26.37	800-25	33.22	ГОСТ 12821-67
5	Прокладка δ=3мм	Резина	шт.	1	370×306	0.15	530×456	0.25	585×506	0.29	685×606	0.35	800×710	0.46	905×810	0.56	ГОСТ 7238-55

Исполнитель
Л.И.И.И.
Инженер
Ленинградский
Водокалорийный
ПРОЕКТ

ГПИ
ЛД
1977г.

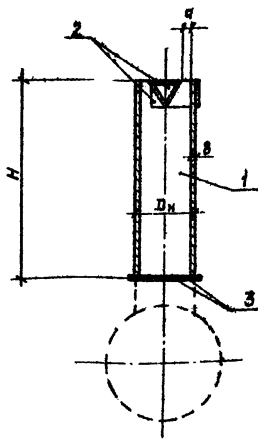
Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Насадка - тип II

Серия
Выпуск лист
Г-4

Шифр
Ш-41-75
Пр. №
Т-2359

Выполнил
Проверил
Формова
Шокки
Александров
Серебрякова
Нуронская



Расход сточной воды через насадок л/с	Размеры, в мм			
	Ду	Дн	а	Н
100	200	219	34.50	
200	250	273	55.50	
300	300	325	72.50	
400	350	377	84.50	
500	400	426	89.00	
600	450	480	95.00	

20

- Настоящий лист читать совместно с листами Г-2-Г 6 и Г-13.
- Сварку насадка производить электродами ГОСТ 9467-61, предел прочности сварного шва должен быть не ниже минимума предела прочности основного металла. Сварные швы по ГОСТ 5264-69.
- Размер Н определяется при привязке проекта в зависимости от заглубления, распределительного трубопровода.
- Изоляция насадка-настенный лист № 177 в 2 слоя по поверхности, очищенной от ржавчины и окалин, обезжиренной и загрунтованной в 3 слоя эпоксидной грунтовкой Г-4020.

Спецификация

№ изделия Д. тех. пр. Рук. чертежи Инженер	Исполн. Инженер	Материал	Разм.	Единица измерения	Количество	Расход сточной воды через насадок л/с												ГОСТ № черт. листа
						100		200		300		400		500		600		
						Обозначение	Вес в кг. Ед. Общ.	Обозначение	Вес в кг. Ед. Общ.	Обозначение	Вес в кг. Ед. Общ.	Обозначение	Вес в кг. Ед. Общ.	Обозначение	Вес в кг. Ед. Общ.	Обозначение	Вес в кг. Ед. Общ.	
1	Труба	Сталь	м		219x8	41.63	273x8	52.18	325x8	62.54	377x8	72.80	426x8	82.46	480x8	93.12	Г-6 12-70	
2	Распределитель	Сталь	шт.		1	3.64	3.64	4.52	4.52	6.03	6.03	8.23	8.23	12.17	12.17	14.19	Г-6	
3	Фланец	Сталь	шт.		2	200-25	4.38	8.76	250-25	6.48	12.98	300-25	8.57	17.14	350-25	9.63	19.26	ГОСТ 12827-67
4	Прокладка б. 3 мм	Резина	шт.		1	250x250	0.10	0.10	320x250	0.15	0.15	370x300	0.15	0.15	430x350	0.20	0.20	ГОСТ 7338-65

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Насадок — тип III

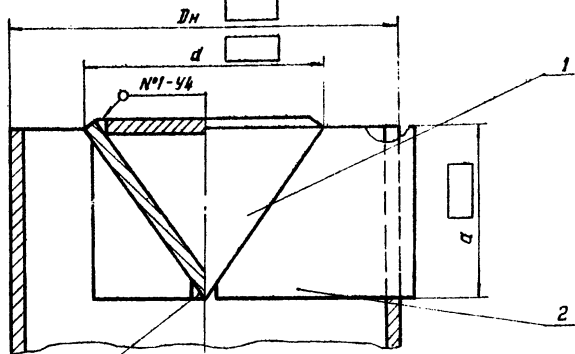
Серия

Выпуск лист Г-5

ГД
1977

Ленинградский
Водоочистительный
завод

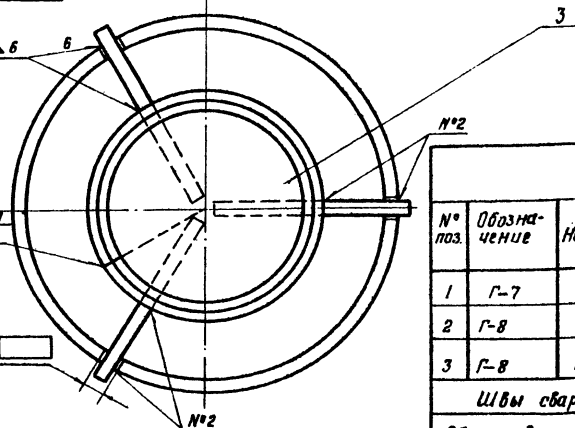
Шифр
Ш-41-75
Арх. №
Т-2359



Расход сточной воды через насадок л/с	Dн	d	a
100	219	134	96
200	273	144	103
300	325	164	117
400	377	192	137
500	426	232	166
600	480	274	196

Заплавить

№ 273 - Д 6



1. Сварку производить по ГОСТ 5264-69. Электроды по ГОСТ 9467-60.

2. Общий вид насадка см. лист Г-5.

Спецификация

№ поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Расход сточной воды через насадок л/с											
				100		200		300		400		500		600	
				Ед.	Общ.	Ед.	Общ.	Ед.	Общ.	Ед.	Общ.	Ед.	Общ.	Ед.	Общ.
				Вес в кг											
1	Г-7	Конус	1	1.41	1.41	1.62	1.62	2.24	2.24	3.04	3.04	4.73	4.73	5.52	5.52
2	Г-8	Ребра	3	0.52	1.56	0.71	2.13	0.90	2.70	1.22	3.66	1.73	5.19	2.01	6.03
3	Г-8	Крышка	1	0.64	0.64	0.72	0.72	1.03	1.03	1.41	1.41	2.13	2.13	2.50	2.50
Швы сварные				0.03		0.05		0.06		0.08		0.12		0.14	
Общий вес растекателя				3.64		4.52		6.03		8.23		12.17		14.19	

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Насадок - тип III. Растекатель. Общий вид

Серия

Выпуск Лист Г-6

ФРОЛОВА
ШОКИН
Зорин
Мялков
Зорин
ГЛН
Альмердеско
Водоканалпроект
1977г.

ТД
1977г.

Шифр

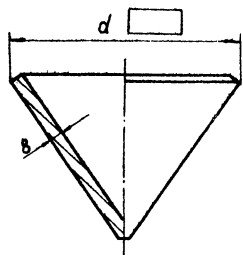
III-41-75

Пр. №

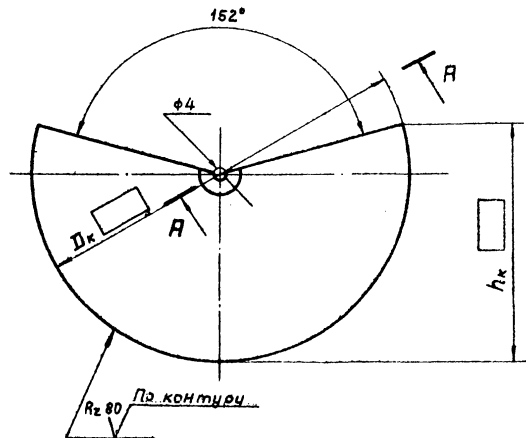
Г-2359

√(√)

22



Развертка



Расход сточной воды через насадок л/с	d	Лк	hк	Вес в кг
100	134	222	138	1.41
200	144	240	150	1.62
300	164	276	173	2.24
400	192	324	202	3.04
500	232	394	246	4.73
600	274	462	290	5.52

1. Материал: лист стальной по ГОСТ 19903-74.
2. Общий вид растекателя см. лист Г-6.

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Насадок - тип III. Растекатель. Конус

Серия

Выпуск Лист

Г-7

ТД

1974

ГПИ
Ленинградский
Водоканалпроект

Инв. отдел
Гл. инж. пр.
Рук. В.И.Ильин
Разработал
Проверил

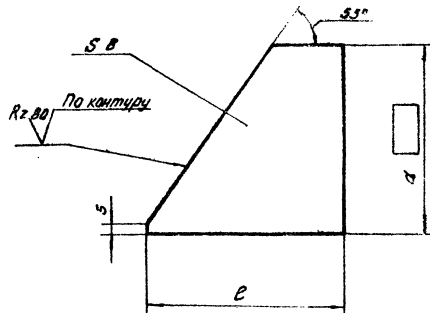
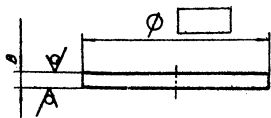
В.И.Ильин
В.И.Ильин
В.И.Ильин
В.И.Ильин
В.И.Ильин
В.И.Ильин

Болдыревко
Шокин
Зарин
Малков
Зарин

Шифр
Г-41-75
ЛРХ.Н°
2359

Rz 80
√(V)

√(V) 23



Крышка

Расход сточной воды через насадок л/с	φ	Вес в кг
100	110	0,64
200	120	0,72
300	140	1,03
400	160	1,41
500	200	2,13
600	240	2,50

Ребро

Расход сточной воды через насадок л/с	e	a	Вес в кг
100	118	96	0,52
200	144	103	0,71
300	170	117	0,90
400	198	137	1,22
500	221	166	1,73
600	248	196	2,01

Материал: лист стальной по ГОСТ 19903-74

Материал: лист стальной по ГОСТ 19903-74

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

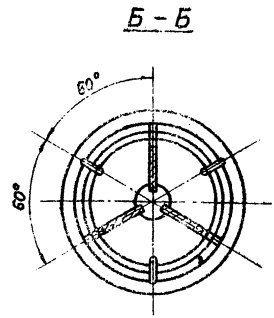
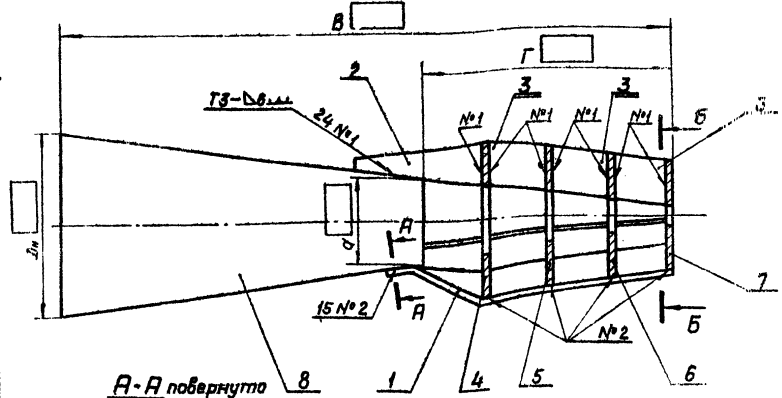
Насадок - тип III. Растекатель. Детали. Крышка, ребро

Серия
4.102-11
Лист
Г-8

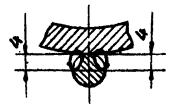
Металлический завод
ЛРХ
Проект

1977

Шифр
Ш-41-75
Арх №
Т-2359



А-А повернуто



1. Сварку производить по ГОСТ 5264-69. электроды по ГОСТ 9467-60.
2. Общий вид насадка см. черт. Г-9.

Спецификация

№	Обозначение	Наименование	Кол.	Расход сточной воды через насадку л/с											
				100		200		300		400		500		600	
				Ед.	Общ.	Ед.	Общ.	Ед.	Общ.	Ед.	Общ.	Ед.	Общ.	Ед.	Общ.
1	Г-11	Бугель	3	0.18	0.64	0.24	0.72	0.27	0.81	0.30	0.90	0.34	1.02	0.36	1.11
2	Г-11	Ребра I	3	0.42	1.26	0.92	2.76	1.13	3.39	1.60	4.80	1.89	5.67	2.16	6.48
3	Г-11	Ребра II	9	0.36	3.24	0.70	6.30	0.91	8.19	1.24	11.16	1.51	13.59	1.71	15.39
4	Г-12	Кольцо I	1	2.31	2.31	4.52	4.52	5.73	5.73	7.64	7.64	8.92	8.92	10.40	10.40
5	Г-12	Кольцо II	1	1.97	1.97	3.90	3.90	4.93	4.93	6.59	6.59	7.62	7.62	8.93	8.93
6	Г-12	Кольцо III	1	1.66	1.66	3.27	3.27	4.15	4.15	5.52	5.52	6.35	6.35	7.46	7.46
7	Г-12	Кольцо IV	1	1.33	1.33	2.66	2.66	3.34	3.34	4.46	4.46	5.06	5.06	5.98	6.98
8	Г-12	Сопло	1	18.34	18.34	25.97	25.97	49.27	49.27	62.80	62.80	78.61	78.61	74.08	74.08
Швы сварные				0.32	0.50	0.60	0.60	1.00	1.00	1.27	1.30				
Общий вес растекателя				31.97	60.60	80.61	104.87	128.11	131.13						

Расход сточной воды через насадку л/с	Ди	d	B	Г
100	273	136	866	366
200	325	176	1023	485
300	426	206	1373	566
400	480	226	1568	645
500	530	246	1784	726
600	530	266	1725	765

Исполнитель: Инженер Л.В. Давыдов
 Проверил: Инженер В.И. Степанов
 Разработал: Инженер В.И. Степанов
 Дата: 1977 г.

ГПИ
 Ленинградский
 ВОДОКАНПРОЕКТ

ТД
 1977г.

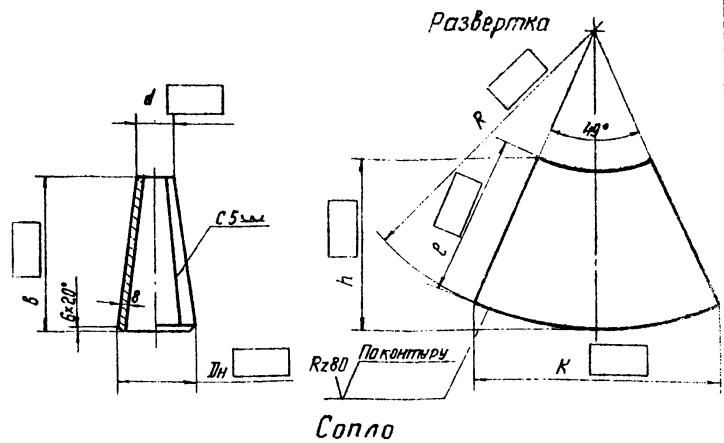
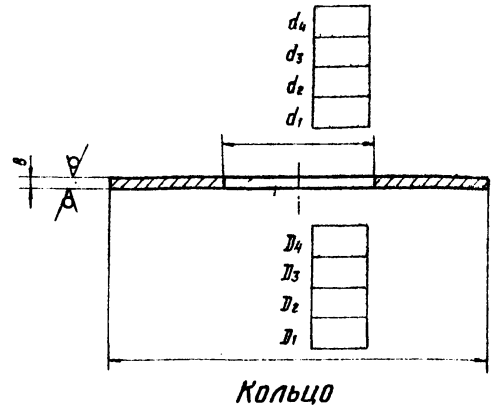
Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод
 Насадок - тип IV. Растекатель. Общий вид.

Серия
 Выпуск Лист
 Г-10

Шифр
 И-41-75
 Арх. №
 Т-2359

Rz80 (✓)

27



Расход сточной воды через насадок, л/с	Наименование кольца											
	I			II			III			IV		
К	D1	d1	Вес в кг	D2	d2	Вес в кг	D3	d3	Вес в кг	D4	d4	Вес в кг
100	237	97	231	213	73	197	190	50	166	165	26	133
200	329	129	452	298	98	39	266	66	327	235	35	266
300	374	154	573	337	117	493	301	81	415	264	44	334
400	428	168	764	387	127	659	345	85	552	304	44	446
500	463	183	892	416	136	762	370	90	635	323	43	506
600	500	200	1044	452	152	893	402	102	746	352	52	598

Расход сточной воды через насадок, л/с	Dн	d	b	h	K	ℓ	R	Вес в кг
100	273	136	500	545	805	504	972	1934
200	325	176	538	600	965	543	1162	2597
300	426	206	808	880	1270	815	1534	4927
400	480	226	923	1000	1430	931	1723	6260
500	530	246	1039	1130	1590	1048	1915	7861
600	530	266	960	1055	1590	968	1915	7408

Материал: лист стальной по ГОСТ 19903-74

1. Сварку производить по ГОСТ 5264-69. Электроды по ГОСТ 9467-60
2. Материал: лист стальной по ГОСТ 19903-74

Финляндия
 Эстония
 Латвия
 Литва
 Польша
 Чехия
 Словакия
 Венгрия
 Румыния
 Болгария
 Югославия
 ГДР
 ФРГ
 Австрия
 Италия
 Франция
 Бельгия
 Нидерланды
 Люксембург
 Великобритания
 Ирландия
 Португалия
 Испания
 Греция
 Турция
 Япония
 Китай
 Индия
 Австралия
 Новая Зеландия
 ЮАР
 Бразилия
 Аргентина
 Чили
 Перу
 Колумбия
 Венесуэла
 Эквадор
 Гватемала
 Гондурас
 Сальвадор
 Никарагуа
 Коста-Рика
 Панама
 Куба
 Карибские острова
 Мексика
 США
 Канада
 Мексика
 Гватемала
 Гондурас
 Сальвадор
 Никарагуа
 Коста-Рика
 Панама
 Куба
 Карибские острова
 Мексика
 США
 Канада

ТЛ
 1977
 Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод
 Насадок - тип IX. Растекатель. Детали. Кольцо, сопло
 Серия 4.902-11
 Выпуск 1

Шифр
 III-41-75
 Арх. №
 Т-2359

28

Спецификация на метизы

№ п/п	Наименование	Условное обозначение	Материал	Условн. проход Ду мм	Единица измерения	Кол-во	Вес в кг		ГОСТ	№ п/п	Наименование	Условное обозначение	Материал	Условн. проход Ду мм	Единица измерения	Кол-во	Вес в кг		ГОСТ
							Ед.	Общ.									Ед.	Общ.	
Для Ду 200										Для Ду 450									
1	Болт М16х60.58	—	Ст.20	—	шт.	8	0.129	1.03	7798-70	1	Болт М20х80.58	—	Ст.20	—	шт.	18	0.268	4.29	7798-70
2	Гайка М16.5	—	Ст.10	—	"	8	0.033	0.26	5915-70	2	Гайка М20.5	—	Ст.10	—	"	18	0.083	1.61	5915-70
Для Ду 250										Для Ду 500									
1	Болт М16х70.58	—	Ст.20	—	шт.	12	0.145	1.74	7798-70	1	Болт М20х90.58	—	Ст.20	—	шт.	16	0.293	4.69	7798-70
2	Гайка М16.5	—	Ст.10	—	"	12	0.033	0.40	5915-70	2	Гайка М20.5	—	Ст.10	—	"	16	0.083	1.01	5915-70
Для Ду 300										Для Ду 600									
1	Болт М20х70.58	—	Ст.20	—	шт.	12	0.244	2.93	7798-70	1	Болт М24х90.58	—	Ст.20	—	шт.	20	0.438	8.75	7798-70
2	Гайка М20.5	—	Ст.10	—	"	12	0.083	0.76	5915-70	2	Гайка М24.5	—	Ст.10	—	"	20	0.107	2.14	5915-70
Для Ду 350										Для Ду 700									
1	Болт М20х80.58	—	Ст.20	—	шт.	12	0.268	3.22	7798-70	1	Болт М24х90.58	—	Ст.20	—	шт.	24	0.438	10.51	7798-70
2	Гайка М20.5	—	Ст.10	—	"	12	0.083	0.76	5915-70	2	Гайка М24.5	—	Ст.10	—	"	24	0.107	2.51	5915-70
Для Ду 400										Для Ду 800									
1	Болт М20х80.58	—	Ст.20	—	шт.	16	0.268	4.29	7798-70	1	Болт М27х100.58	—	Ст.20	—	шт.	24	0.626	15.02	7798-70
2	Гайка М20.5	—	Ст.10	—	"	16	0.083	1.01	5915-70	2	Гайка М27.5	—	Ст.10	—	"	24	0.181	3.85	5915-70

Разработана
 Проверил
 Утверждена
 Шоккин
 Александрова
 Середякова
 Мухоморов
 Назарова
 Ш.Иван. пр.
 Ряз. эрлпм
 Инженер
 Инженер

ГПИ
 Ленинградский
 водоканалпроект

ТД
 1976

Детали и узлы рассеивающих выпусков сточных вод

Спецификация на метизы

Серия
 Выпуск Лист
 Г-13