ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

КОМПЛЕКС АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА,
РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА МОСКВЫ

ГУП «НИИМОССТРОЙ»

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по проектированию, монтажу и эксплуатации дренажей из полиэтиленовых труб с фильтрующей оболочкой

ТР 168-05

Москва - 2005

gost.e-ecolog.ru

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

КОМПЛЕКС АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА,
РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА МОСКВЫ

ГУП «НИИМОССТРОЙ»

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по проектированию, монтажу и эксплуатации дренажей из полиэтиленовых труб с фильтрующей оболочкой

ТР 168-05

Москва - 2005

«Технические рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации дренажей из полиэтиленовых труб с фильтрующей оболочкой» разработаны лабораторией подземных сооружений ГУП «НИИ Мосстрой» (к.т.н. Ляпидевский Б.В., к.т.н. Ландер А.Ф., к.т.н. Беляев К.В.).

Настоящие рекомендации распространяются на технологию прокладки трубопроводных систем дренажей из гофрированных двухслойных полиэтиленовых труб полной заводской готовности диаметром 100 – 250 мм.

В рекомендациях использованы материалы «Руководства по проектированию дренажей зданий и сооружений» (ОАО Моспроект, 2000 г.; Л.К. Кискин, Е.Н. Чернышев, В.М. Ковыляев).

В рекомендациях освещены вопросы подбора полиэтиленовых гофрированных труб с защитно-фильтрующей оболочкой (ЗФО) из геотекстильных материалов производства НПО «Стройполимер», проектирования дренажных систем, технологии монтажа и эксплуатации.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технические рекомендации распространяются на технологию прокладки трубопроводных систем дренажей из гофрированных двухслойных полиэтиленовых труб диаметром 100 – 250 мм с защитно-фильтрующей оболочкой полной заводской готовности производства НПО «Стройполимер» глубиной заложения до 8 м.

1.2. Дренаж застроенных или отведенных под застройку территорий является одним из главных мероприятий по защите зданий и сооружений от подтопления подземными и поверхностными водами. Основные задачи дренажа - защита территории от подтопления грунтовыми водами, и обеспечение заданной нормы ее осушения.

1.3. Устройство дренажей обязательно в случаях расположения:

- полов подвалов, технических подполий, внутриквартальных коллекторов. каналов для коммуникаций и т.п. ниже расчетного уровня подземных вод и в случае превышения уровня полов над уровнем подземных вод менее 50 см;
- полов подвалов в зоне капиллярного увлажнения, когда в помещениях не допускается появления сырости;

Разработаны ГУП «НИИМосстрой»	Утверждены: Начальник Управления научно-технической политики в строительной отрасли А.Н. Дмитриев 21 апреля 2005 г.	Дата введения в действие 1 июня 2005 г.

- полов эксплуатируемых подвалов, внутриквартальных коллекторов, каналов для коммуникаций в глинистых и суглинистых грунтах независимо от наличия подземных вод;
- полов технических подполий в глинистых и суглинистых грунтах при их заглублении более 1,3 м от планировочной поверхности земли независимо от наличия подземных вод;
- полов технических подполий в глинистых и суглинистых грунтах при их заглублении более 1,3 м от планировочной поверхности земли при расположении пола на фундаментной плите, а также в случаях, когда с нагорной стороны к зданию подходят песчаные линзы или расположен тальвег;
- применение дренажей возможно и в других случаях, не предусмотренных «Руководством по проектированию дренажей зданий и сооружений».

1.4. Допускается применение дренажных труб с фильтрующей оболочкой для строительства дренажа в песках средней крупности со средним диаметром частиц, меньшим 0,3 – 0,4 мм, а также в мелких и пылеватых песках, супесях и при слоистом строении водоносного пласта без устройства фильтрующей обсыпки из каменных материалов. Для других грунтов предусматривается устройство такой обсыпки.

2. ГОФРИРОВАННЫЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ДВУХСЛОЙНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ ТРУБЫ С ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ОБОЛОЧКОЙ

2.1. Для устройства дренажей выпускаются гофрированные двухслойные трубы с защитно-фильтрующей оболочкой диаметрами 100, 150, 200 и 250 мм из отечественных и импортных марок полиэтилена (ТУ 2248-030-41989945-04, НПО «Стройполимер») (рис. 1).

2.2. Основные физико-механические свойства дренажных труб из полиэтилена производства НПО «Стройполимер» представлены в табл. 1

Таблица 1

Основные физико-механические свойства дренажных труб из полиэтилена

Параметр	Значение
Кольцевая жесткость, кПа, не менее	4,0
Стойкость к удару, кол-во ударов, не менее	10
Плотность*, г/см^3	0,93
Коэффициент теплового линейного расширения, мм/м·^{0}С (^{0}С$^{-1}$)	0,2 ($2 \cdot 10^{-4}$)
Теплопроводность*, Вт/ м·^{0}С	0,42
Предел текучести при растяжении*, МПа, не менее	16,7
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	250
* - показатели материала, из которого сделаны трубы	

2.3. Внутренний слой труб представляет собой цилиндрическую оболочку в зависимости от диаметра толщиной 1,1 – 1,8 мм из полиэтилена низкого давления (ПНД). Наружный слой, надежно скрепленный с внутренним, - полые гофры из ПНД. Толщина стенки, высота и шаг расположения гофр также зависят от диаметра трубы (рис. 2).

2.4. Трубы из полиэтилена низкого давления (ПНД) обладают высокой стойкостью к абразивному износу.

2.5. Трубопроводы для дренажных систем рассчитаны на срок эксплуатации не менее 50 лет при соблюдении всех норм и правил.

2.6. Между гофрами труб имеются отверстия, размеры и количество которых обеспечивают поступление грунтовых вод внутрь трубы и зависят при прочих равных условиях от расчетной величины секундного расхода притока и уклона трубопровода (рис. 3).

2.7. Трубопроводы поставляются отрезками длиною 6 м, которые соединяются между собой муфтой с двумя раструбами (рис. 4). Минимальные расстояния между осями щелевых прорезей, площади щелей и их количество на длине трубы 1 м и 6 м представлены в табл. 2.



Рис. 1. Двухслойная полиэтиленовая гофрированная труба

Рис. 2. Полые гофры двухслойных дренажных труб

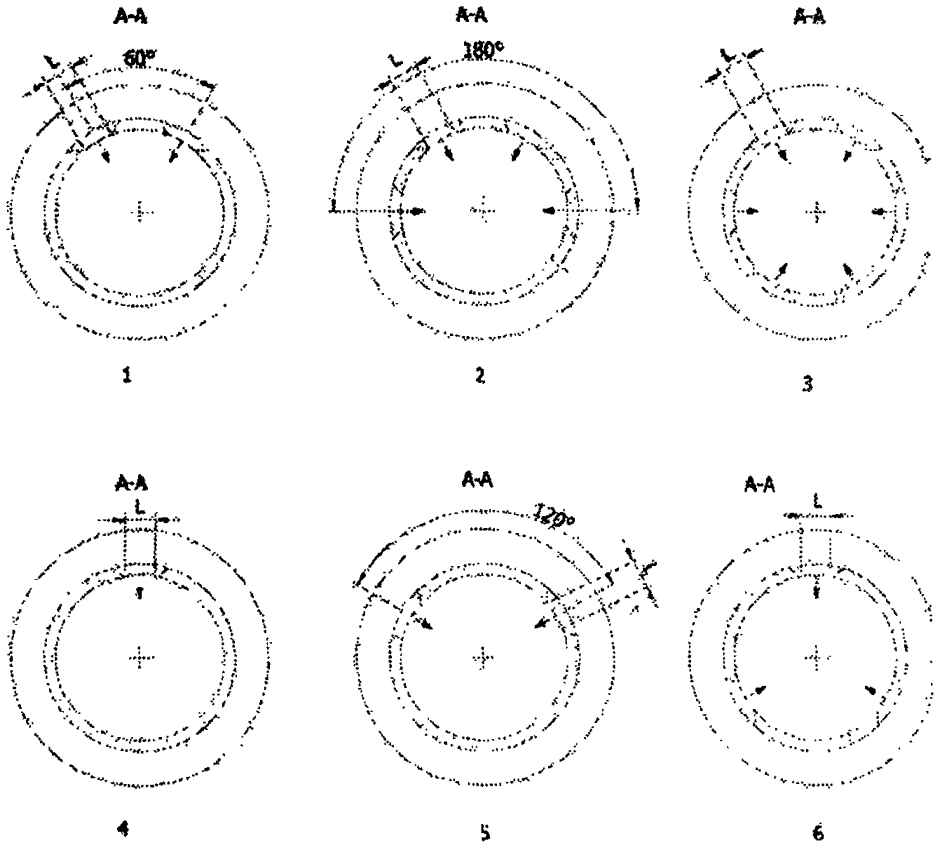


Рис. 3. Схема расположения пропилов в дренажных трубах

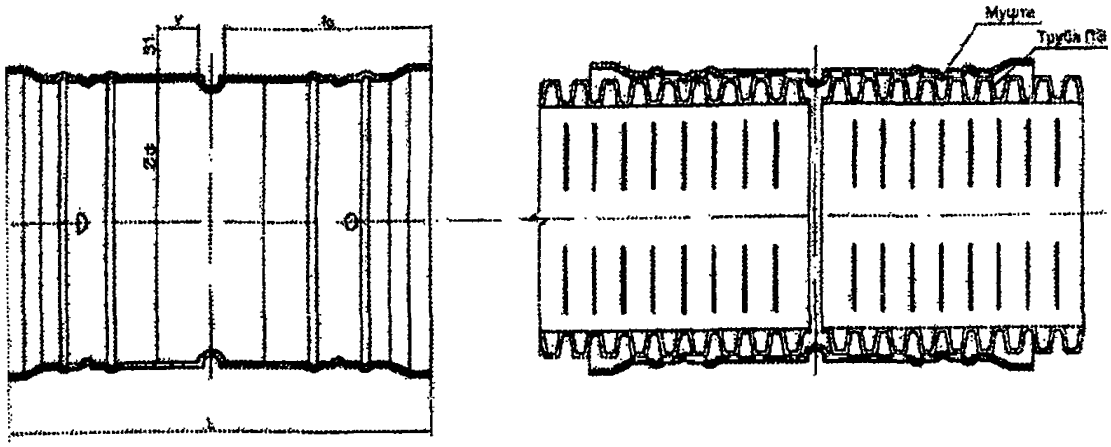


Рис. 4. Муфтовое соединение дренажных труб

Таблица 2

Минимальные расстояния между осями щелевых прорезей L_{min}, площадь одной щели $w_{щ}$, и их количество на длине трубы 1 м и 6 м (n_1, n_6)

D, мм	L_{min}, мм	$w_{щ}$, мм^2	n_1, шт	n_6, шт
100	13,25	42	225	1317
150	17,67	69	168	975
200	21,20	82	141	804
250	26,50	103	111	642

2.8. Применение геотекстильных материалов при укладке дренажных труб в песках средней крупности с размером частиц меньше 0,3 – 0,4 мм, а также в мелких и пылеватых песках, супесях и при слоистом строении водоносного пласта позволяет полностью заменить гравийно-щебеночный материал обсыпки.

2.9. В качестве защитно-фильтрующей оболочки (ЗФО) дренажных труб применяется полотно нетканое фильтрующее (ТУ 8397-038-0576662397, ГОСТ 26996-86). Возможно закрепление ЗФО синтетической нитью (ГОСТ 22693). Свойства ЗФО приведены в табл. 3.

Таблица 3

Свойства защитно-фильтрующей оболочки

Параметр	Значение
Толщина материала при давлении 2 кПа	0,95 мм
Поверхностная плотность	140 г/м^2
Коэффициент фильтрации	70 м/сут
Диаметры пор	0,06 мм
Прочность	7 – 8 кН/м

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ДРЕНАЖЕЙ

3.1. Общие сведения

3.1.1. При разработке проектов инженерной защиты территорий и отдельных сооружений от подтопления грунтовыми водами необходимо руководствоваться требованиями следующих нормативных документов: СНиП 22-02-2003, СНиП 2.06.15-85, СНиП 2.06.03-85, СНиП 2.04.03-85.

3.1.2. По характеру вскрытия дренируемого водоносного пласта) различают дренажи совершенного и несовершенного типа. Горизонтальные дренажи совершенного типа полностью вскрывают водоносные пласты и своим основанием доходят до водоупора. Горизонтальные дренажи несовершенного типа вскрывают водоносный пласт лишь частично и не доходят своим основанием до водоупора.

3.1.3. При необходимости выполняется фильтрующая обсыпка из каменных материалов. Материалы, предназначенные для дренажных обсыпок, должны отвечать требованиям по прочности и морозостойкости. Гравий и щебень изверженных пород (гранит, сиенит, диорит, габбро, порфир, липарит, базальт, диабаз и т.п.) с истинной плотностью 2,3 – 2,7 т/м^3 или особо прочные осадочные породы (кремнистые известняки и хорошо сцементированные песчаники) с плотностью 2,0 – 2,4 т/м^3 при временном сопротивлении на сжатие не менее 600 кгс/см^2, являются пригодными для внутреннего слоя обсыпки.

3.1.4. Фильтрующая обсыпка одновременно с водозахватной функцией несет и водозащитную, предотвращая суффозию и заиливание дренажных коллекторов частицами водоносного грунта. Конструктивные формы фильтрующих обсыпок и их размеры зависят от используемого способа разработки траншей, в которые укладываются дрены.

3.1.5. Продольные уклоны дренажа рекомендуется принимать не менее 0,002 для глинистых и суглинистых грунтов и не менее 0,003 для песчаных

грунтов. Наибольшие уклоны дренажа определяются исходя из максимально допустимой скорости течения воды в дренажных трубах – до 1,0 м/с.

3.1.6. Расстояние по горизонтали (в свету) между различными инженерными коммуникациями и дренажем определяется по данным табл. 10 и СНиП II-89-80.

3.1.7. Для эксплуатации дренажной системы по трассе дренажа устраиваются смотровые колодцы. Колодцы устанавливаются в местах поворота трассы, изменения уклонов, на перепадах, а также на прямых участках через определенные расстояния. На прямых участках расстояние между колодцами рекомендуется принимать для труб диаметром 100, 150 мм – 35 м, диаметром 200, 250 мм – 50 м.

3.1.8. Смотровые колодцы, как правило, выполняются из сборных железобетонных элементов. Для дренажных труб с ЗФО диаметр круглого колодца следует принимать 1,0 м. При глубине заложения дренажа более 3,0 м диаметр колодцев следует принимать не менее 1,5 м.

3.2. Определение величины притока

3.2.1. Секундный расчетный приток грунтовых вод на расчетный участок дренажного трубопровода определяется как суммарный приток воды через все пропилы на трубопроводе по всей его расчетной длине:

$$q_p = S_n \cdot q_{пр}; \qquad (1)$$

где q_p – расчетный приток грунтовых вод, л/с;

S_n – количество пропилов по всей расчетной длине трубопровода;

$q_{пр}$ – пропускная способность одного щелевого отверстия (секундный приток грунтовых вод через один пропил), л/с.

3.2.2. Пропускная способность одного щелевого отверстия определяется расчетом, основанным на том, что при истечении воды из фильтрующей обсыпки через ЗФО и отверстие во внутреннюю полость трубопровода потери напора h_0 не должны превышать 0,5 – 1 см.

3.2.3. Пропускная способность одного горизонтального щелевого отверстия (т.е. расположенного вдоль образующей дренажной трубы) равна:

$$q_{пр.г} = m_г \cdot w_щ \cdot \sqrt{2gh_0}; \qquad (2)$$

где $m_г$ – коэффициент расхода горизонтального щелевого отверстия;

$w_щ$ – площадь одной щели, $м^2$;

g – ускорение свободного падения, $м/с^2$;

h_0 – потери напора при истечении из отверстия, м.

3.2.4. Коэффициент расхода $m_г$ зависит от числа Рейнольдса (Re) и отношения d_{17}/t_0; где t_0 – ширина горизонтальной щели; d_{17} – диаметр частиц слоя обсыпки, соответствующий 17 %-му их содержанию в гранулометрическом составе зерен обсыпки. В расчетный состав обсыпки включаются фракции обсыпки крупнее $0,4t_0$.

3.2.5. Число Рейнольдса определяется по формуле:

$$Re_г = \frac{t_0 \cdot \sqrt{2gh_0}}{n}; \qquad (3)$$

где n – коэффициент кинематической вязкости фильтрующей воды. Принимается равным $1,31 \cdot 10^{-6}$ $м^3/с^2$.

3.2.6. Значения коэффициента расхода $m_г$ определяются по табл. 4.

Таблица 4

Значения $m_г = f(Re_г, d_{17}/t_0)$

$Re_г$	d_{17}/t_0							
	0,4	0,65	1	1,5	2	3	4	5
10^5	0,33	0,27	0,21	0,33	0,4	0,48	0,51	0,55
10^4	0,31	0,25	0,2	0,33	0,4	0,48	0,51	0,55
$5 \cdot 10^3$	0,28	0,24	0,19	0,32	0,4	0,48	0,5	0,55
$2 \cdot 10^3$	0,22	0,2	0,17	0,29	0,36	0,45	0,48	0,53

3.2.7. Пропускная способность одного вертикального щелевого отверстия (т.е. расположенного перпендикулярно образующей дренажной трубы) равна:

$$q_{пр} = m_в \cdot d_п \cdot t_0 \cdot H_в \cdot \sqrt{2gH_A}; \qquad (4)$$

где $d_п$ – коэффициент подтопления, равный:

$$d_п = \left(1 - \frac{H_I}{H_A}\right)\left(1 + \frac{H_I}{H_A}\right); \qquad (5)$$

где H_I и H_A – превышение уровня воды над порогом щели соответственно внутри трубы и на внешнем ее контуре, м.

3.2.8. Значение коэффициента расхода в вертикальной щели зависит от отношения d_{25}/t_0 и числа Рейнольдса (Re):

$$\mathrm{Re}_B = \frac{d_I t_0 \cdot \sqrt{2gH_B}}{n}; \qquad (6)$$

Параметр d_{25} является характерным показателем поровой структуры материала фильтровой обсыпки вблизи вертикальной щели и определяется из расчетного состава обсыпки, включающего фракции крупнее $0{,}6t_0$. Значения коэффициента расхода вертикальной щели определяются по табл. 5.

Таблица 5

Значения $m_B = f(\mathrm{Re}_в, d_{25}/t_0)$

$\mathrm{Re}_в$	d_{25}/t_0							
	0,6	1	1,5	2	3	4	5	6
10^5	0,13	0,11	0,18	0,22	0,29	0,34	0,4	0,42
10^4	0,12	0,1	0,18	0,22	0,29	0,34	0,4	0,42
$5 \cdot 10^3$	0,11	0,1	0,17	0,21	0,29	0,34	0,4	0,42
$2 \cdot 10^3$	0,07	0,06	0,12	0,17	0,24	0,28	0,34	0,36

3.3. Гидравлический расчет горизонтальных дренажей

3.3.1. Гидравлический расчет горизонтальных дренажей выполняется по величине секундного расчетного притока грунтовых вод.

3.3.2. Уклон дренажного трубопровода i определяется по формуле:

$$i = \frac{l \cdot V^b}{2g \cdot 4R}; \qquad (7)$$

где: l – коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода;

V – средняя скорость течения жидкости, м/с;

g – ускорение свободного падения, м/с^2;

R – гидравлический радиус потока, м;

b – безразмерный показатель степени, характеризующий режим турбулентного течения жидкости – переходный (b<2) или квадратичный (b=2). При b>2 следует принимать b=2.

$$l = 0{,}2\left(\frac{K_Э}{4R}\right)^a; \qquad (8)$$

где a – эмпирический показатель степени, зависящий от $K_Э$;

$$a = 0{,}314 \cdot K_Э^{0{,}05}; \qquad (9)$$

$$b = 3 - \frac{\lg \mathrm{Re}_{KB}}{\lg \mathrm{Re}_Ф}; \qquad (10)$$

Число Рейнольдса Re_{KB} определяется по формуле:

$$\mathrm{Re}_{KB} = \frac{500 \cdot 4R}{K_Э}; \qquad (11)$$

Число Рейнольдса $\mathrm{Re}_Ф$ определяется по формуле:

$$\mathrm{Re}_Ф = \frac{V \cdot 4R}{n}; \qquad (12)$$

где n – коэффициент кинематической вязкости воды. Обычно принимается равным $1{,}31 \cdot 10^{-6}$ м^2/с (вязкость воды при 10^0C);

$K_Э$ – коэффициент шероховатости материала труб. Принимается равным 0,1 мм.

3.3.3. Распределение средних скоростей движения воды по сечению дренажного круглоцилиндрического трубопровода подчиняется зависимости:

$$\left(\frac{V_H}{V_П}\right)^b = \left(\frac{R_H}{R_П}\right)^{1+a}; \qquad (13)$$

где $V_Н$, $V_П$, $R_Н$, $R_П$ – скорости течения и гидравлические радиусы потока воды при неполном и полном наполнении трубопровода.

3.3.4. Коэффициент шероховатости дренажных труб полиэтиленовых труб с учетом режимов их эксплуатации принимается равным $К_Э$=0,1 мм. В этом случае параметр *a* в (13) равен 0,28; а:

$$\left(\frac{V_Н}{V_П}\right)^b = \left(\frac{R_Н}{R_П}\right)^{1,28}; \qquad (14)$$

Эта зависимость представлена в табл. 6.

Таблица 6

Наполнение трубопровода	Значение $\left(\frac{V_Н}{V_П}\right)^b$
0,1	0,173
0,2	0,393
0,3	0,614
0,4	0,820
0,5	1,000
0,6	1,143
0,7	1,242
0,8	1,285
0,9	1,252
1	1,000

3.3.5. При известной величине секундного притока грунтовых вод диаметр дренажной трубы подбирается по номограмме (рис. 5). С этой целью линейкой следует соединить значение диаметра со значением расхода и продолжить прямую линию до пересечения с немой шкалой А, где ставится засечка. Затем следует соединить прямой линией значения наполнения трубопровода (H/D) и скорости течения воды таким образом, чтобы эта прямая прошла через засечку на шкале А. При этом величина наполнения (H/D) в дренах осушителях

должна быть не менее 0,1; в трубах-собирателях – не менее 0,3; в магистральных коллекторах – не менее 0,5, а скорость движения воды – 0,15 – 1 м/с (в глинистых грунтах минимальная скорость принимается равной 0,15 – 0,2 м/с; в песчаных – 0,3 – 0,35 м/с).

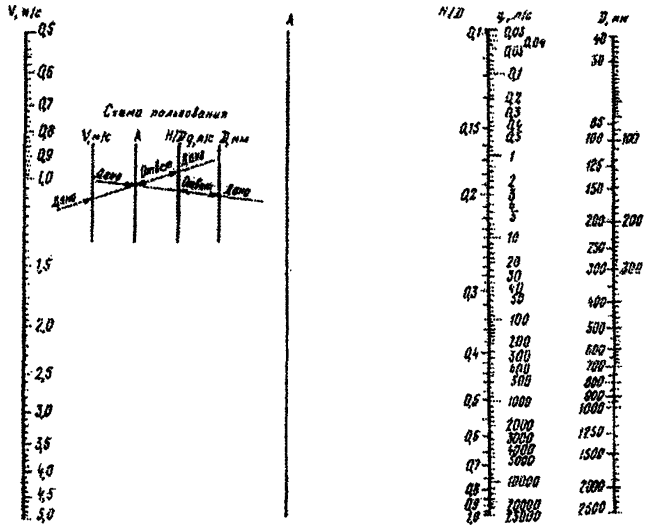


Рис. 5. Номограмма для определения диаметра самотечного трубопровода из двухслойных гофрированных труб

3.3.6. В случаях, когда известны скорость течения (V), наполнение трубопровода (H/D) и секундный расход притока (q), величину внутреннего диаметра определяют следующим образом: соединяют прямой линией значения V и H/D и делают засечку на ее пересечении со шкалой А. Затем эта засечка соединяется прямой со значением расхода q и на пересечения продолжения этой линии со шкалой диаметров читают ответ. Если это значение не соответствует сортаменты на дренажные трубы, то уточняют диаметр (в большую или меньшую сторону), соединяют его значение прямой со значением расхода и делают новую засечку на шкале А. Затем, используя эту засечку, уточняют значения скорости течения V или наполнения H/D.

3.3.7. После того, как уточнены параметры течения и диаметр трубы, определяют ее уклон по таблицам, приведенным в приложении.

3.4. Рекомендации к разработке чертежей

3.4.1. Дренажи в отдельных траншеях

3.4.1.1. Различают конструкции для случаев разработки траншей в креплениях и в откосах. При комбинированных траншеях (верх – в откосах, низ – в креплениях) конструкции дренажей те же, что и в траншеях с креплениями.

3.4.1.2. Дренажи должны укладываться в осушенный грунт, для чего в песчаных грунтах применяется водопонижение с использованием иглофильтровых установок, при укладке в слабопроницаемых грунтах – водоотлив с устройством строительных дренажей.

3.4.1.3. При укладке дрен в отдельных траншеях, расположенных вблизи зданий и сооружений, должна быть обеспечена устойчивость их оснований от смещения в сторону дренажной траншеи.

3.4.1.4. Расчет минимального безопасного расстояния L_{min} выполняется по формуле:

$$L_{\min} = \frac{L_{\Phi} + L_{Д} + \Delta h}{2tg(j)}; \qquad (15)$$

где L_{Φ} – уширение фундамента; $L_{Д}$ – ширина дренажной траншеи; j – угол внутреннего трения грунта (рис. 6).

3.4.1.5. При использовании дренажной обсыпки трубы дренажей несовершенного типа укладываются на нее, а трубы дренажей совершенного типа укладываются на втрамбованный в грунт основания дренажа щебень, поверх которого укладывается дренажный слой.

3.4.1.6. Дренажные обсыпки прямоугольного очертания устраиваются с помощью инвентарных щитков, изготавливаемых в соответствии с техноло-

гической картой. Дренажные обсыпки трапецеидального очертания отсыпаются без щитков с откосами 1:1.

3.4.1.7. При слоистом строении осушаемой толщи грунта часть дренажной траншеи засыпается песком на 0,3 – 0,5 м выше непонижженного уровня

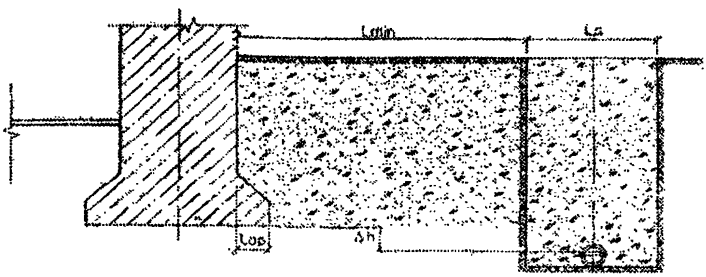
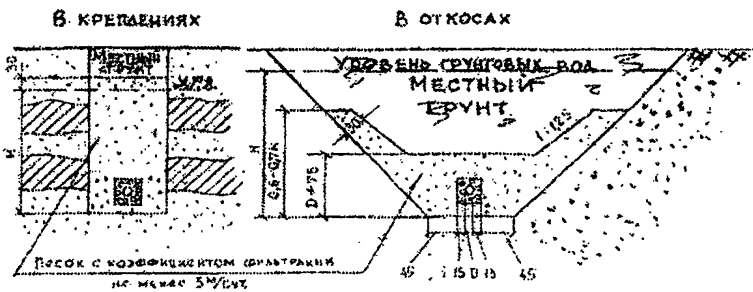


Рис. 6. К определению безопасного расстояния дренажной траншеи от контура заглубленной части (фундамента) сооружения

I



II

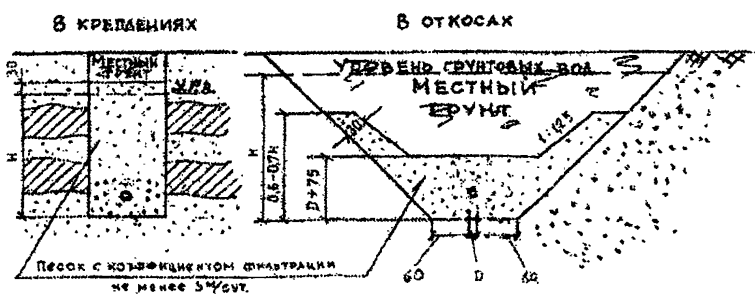


Рис. 7. Принципиальные конструктивные схемы горизонтальных дренажей с применением перфорированных гофрированных труб с ЗФО, укладываемых в траншею (однолинейный дренаж):
I – с обсыпкой щебнем; II – без обсыпки

грунтовых вод. В однородных грунтах с коэффициентом фильтрации менее 5 м/сут обратная засыпка дренажной траншеи выполняется на высоту 0,6 – 0,7Н (где Н – высота от низа дренажной обсыпки до непониженного уровня грунтовых вод на линии дрены).

3.4.1.8. Песок для обратной засыпки траншей должен иметь коэффициент фильтрации не менее 5 м/сут.

3.4.2. Сопутствующие дренажи

3.4.2.1. Совмещенная прокладка дренажа в одном котловане под сооружение или в одной траншее с подземными коммуникациями (сопутствующий дренаж) применяется с целью сокращения объемов работ, включая уменьшение объемов выемки грунта, а также с целью повышения эффективности защитного действия дренажа при снижении затрат на его устройство.

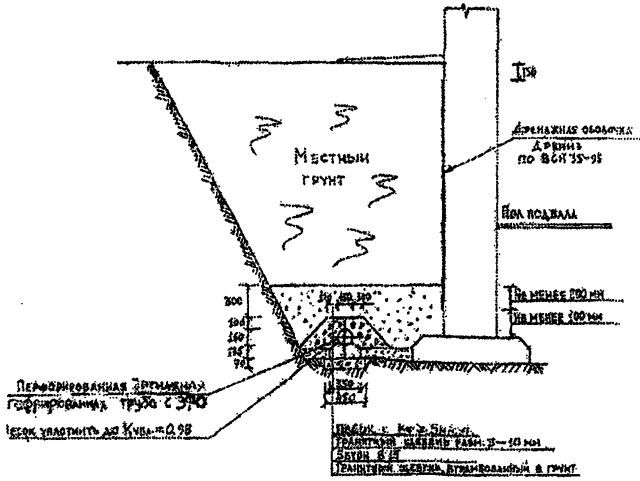
3.4.2.2. Основными видами дренажей являются пристенные, пластовые и сопутствующие дренажи.

3.4.2.3. Пристенный дренаж устраивается вдоль внешнего контура подземной части здания при необходимости защиты от подтопления подвальных помещений или оснований фундаментов, располагаемых на водоупоре. Пристенные дренажи перехватывают и отводят как грунтовые воды бокового притока, так и инфильтрационные воды, накапливающиеся в грунтах обратной засыпки пазух котлованов, траншей и т.д.

3.4.2.4. Пластовые дренажи представляют собой своеобразные фильтрующие пласты-постели. Их применяют для защиты от подтопления подвалов отдельных зданий, подземных резервуаров, а также заглубленных коммуникаций. Применение пластовых дренажей эффективно в слабопроницаемых

грунтах. В некоторых случаях целесообразно сочетание пристенного и пластового дренажей.

I



II

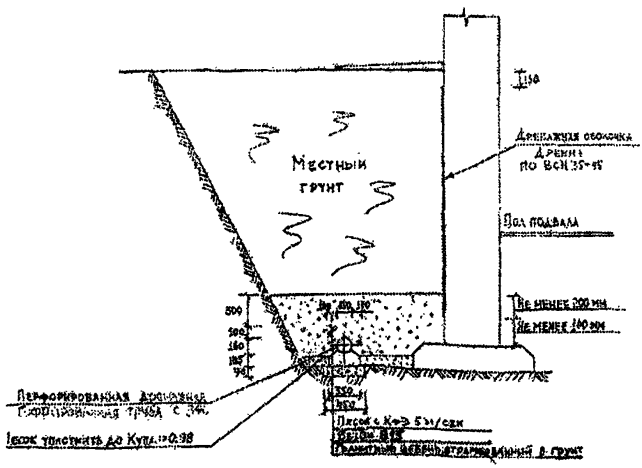


Рис. 8. Принципиальная конструктивная схема пристенного дренажа
I – с обсыпкой щебнем; II – без обсыпки

3.4.2.5. Целесообразно устройство пластовых дренажей для перехвата и отвода утечек из локально расположенных хранилищ и емкостей с техническими растворами, техническими жидкостями и накопителями стоков.

3.4.2.6. Сопутствующие дренажи устраиваются при необходимости защиты от подтопления подземных коллекторов, галерей транспортных тоннелей и других линейно-вытянутых сооружений. При этом сопутствующие дренажи могут сочетать конструктивные особенности традиционных однолинейных дрен и пластовых дренажей.

3.4.2.7. Водоотвод из пластовых, пристенных и сопутствующих дренажей может осуществляться в сеть ливневой канализации.

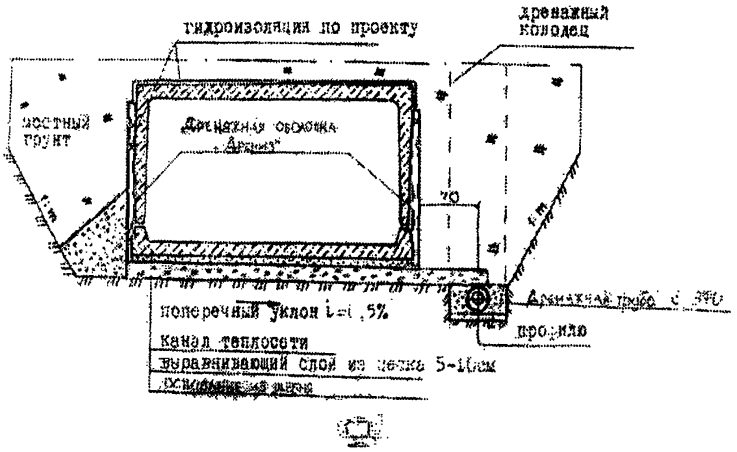


Рис. 9. Конструктивная схема сопутствующего дренажа с применением перфорированных гофрированных труб с ЗФО

3.4.3. Принципиальные схемы

3.4.3.1. Принципиальные схемы дренажей с применением перфорированных гофрированных полиэтиленовых труб с ЗФО не отличаются от схем

трубчатых дренажей с использованием других видов труб, являющихся основой дренажной конструкции. Однако в рассматриваемом случае устройство дренажных конструкций основывается на предварительно (технологически обусловленном) установленном размере и форме дренажных отверстий, и проектирование дренажной конструкции ведется с уже заданными параметрами водоприемных отверстий в стенке трубы. При этом конструктивная схема дренажа может быть с щебеночной обсыпкой или без нее.

4. СТРОИТЕЛЬСТВО ДРЕНАЖЕЙ И ПРИЕМКА ИХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.1. Дренажные трубы укладывают в траншею, дно которой выровнено по нивелиру для придания трубопроводу проектного уклона в соответствии с регламентом.

4.2. Ширина траншеи по дну равна наружному диаметру трубопровода плюс 40 см.

4.3. В поперечном сечении траншея может иметь прямоугольное или трапецеидальное очертание. В первом случае стенки траншеи укрепляют инвентарными щитами, во втором – откосами 1:1.

4.4. Дно траншеи не должно содержать твердых включений (комков земли, обломков кирпича, камня и т.д.), которые могут продавить нижнюю стенку уложенной на них трубы.

4.5. Перед монтажом дренажные гофрированные трубы раскладывают на бровке траншеи. Все трубы и комплектующие проходят входной контроль качества.

4.6. Монтаж трубопровода проводится на дне траншеи, где трубы последовательно одна за другой вставляются в раструб муфты, надетой гладкий конец предыдущей трубы. При необходимости трубы между гофрами отрезают ножовкой по дереву или по металлу (рис. 10).

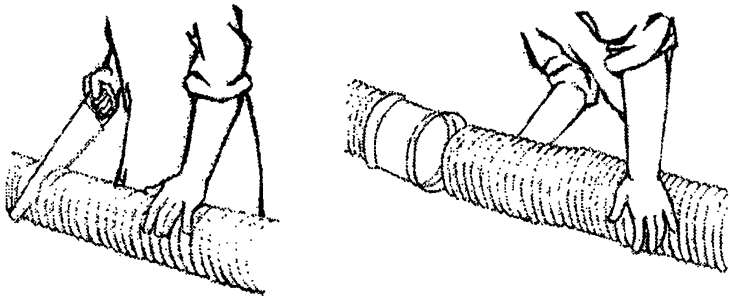


Рис. 10. Монтаж трубопровода

4.7. Монтаж соединений выполняют с помощью рычага, упираемого в перекладину, устраиваемую поперек сечения гладкого конца вдвигаемой трубы.

4.8. По окончании монтажных работ трубопровод дренажа из труб с ЗФО при необходимости, в соответствии с составом дренируемых грунтов, обсыпается дренирующими обсыпками. Подбор состава дренирующих обсыпок производят по специальным графикам в зависимости от типа фильтра и состава дренируемых грунтов.

4.9. В слабых грунтах с недостаточной несущей способностью дренаж должен быть уложен на искусственное основание.

4.10. Гидравлические испытания дренажных труб не производятся. Качество монтажа контролируется в процессе сборки трубопровода. При этом обеспечивается соответствие монтируемого трубопровода проекту: его прямолинейность достигается обсыпкой грунтом, который служит им фиксатором, а уклон контролируется нивелиром.

4.11. Монтаж трубопроводов производится при температуре наружного воздуха до - 10^0С.

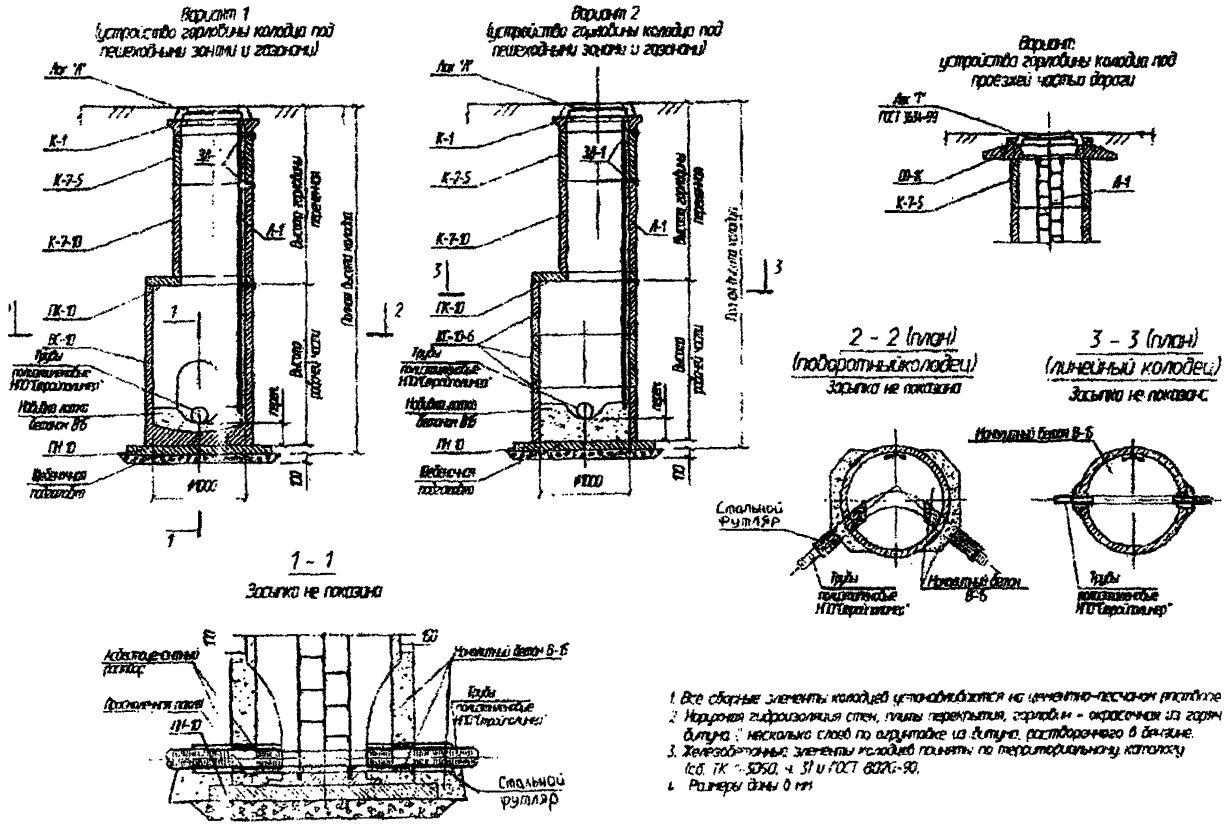


Рис. 11. Конструкции дренажных колодцев. Узел сопряжения дренажных труб и колодца

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ДРЕНАЖЕЙ

5.1. Техническое обслуживание и своевременный ремонт дренажных трубопроводов в значительной степени способствуют их эффективной работе в течение всего расчетного срока эксплуатации.

5.2. Эксплуатацию дренажей осуществляют службы контроля и надзора, в задачу которых входит:

° периодический осмотр дренажных устройств;

° устранение мелких неисправностей;

° паспортизация;

° систематические наблюдения за положением уровня грунтовых вод на дренируемом участке с целью установления эффективности действия дренажа;

° контроль качества дренажных вод;

° проведение планово-предупредительных и текущих ремонтов и ликвидация аварий.

5.3. В процессе периодических осмотров (не реже четырех раз в год) осуществляется обследование состояния смотровых колодцев, дренажных труб, коллекторов, а также контрольные замеры расходов воды.

5.4. Контрольные замеры расходов воды осуществляются в смотровых колодцах объемным способом. Снижение расхода воды (по сравнению с расчетным) свидетельствует о снижении пропускной способности дренажных труб, причиной чего может быть:

° осадка труб на отдельных участках;

° повреждение труб;

° зарастание сечения труб, вследствие заиления или засорения;

° кольматация отверстий фильтрующих отверстий и ЗФО.

5.5. Смотровые колодцы необходимо регулярно очищать от грязи и наносов. Колодцы должны быть постоянно закрыты в течение всего срока эксплуатации дренажа.

5.6. Очистка дрен осуществляется гидравлическим способом. Если этот способ не дает эффекта, линия перекладывается.

5.7. Очистка труб дренажей от мусора и наносов осуществляется гидравлическим оборудованием высокого давления. Применение для этих целей скребков и ершей не допускается.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ГОФРИРОВАННЫХ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ С ЗФО

6.1. Трубы транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

6.2. Погрузочно-разгрузочные операции при транспортировании и укладке труб в траншею следует выполнять по технологии, исключающей их механическое повреждение.

6.3. Трубы рекомендуется транспортировать в заводской упаковке, представляющей собой либо деревянный каркас, либо металлическую ленту. Категорически запрещается поднимать связки труб за деревянный каркас или связывающую ленту.

6.4. Связки труб в деревянных каркасах перемещают вилочным автопогрузчиком или подъемным краном с применением строп достаточной ширины.

6.5. Транспортировка, погрузка и разгрузка труб допускается при температуре наружного воздуха до - 25 С.

6.6. Трубы укладывают штабелем на ровное основание. Максимальная высота штабеля труб в деревянных каркасах – 2,8 м. Максимальная высота штабеля из отдельных труб – 1,0 м.

6.7. Допускается хранение труб на открытом воздухе при условии, что они не будут подвержены воздействию прямых солнечных лучей, а также в помещении на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

6.8. При устройстве штабелей следует обеспечить их устойчивость , исключить возможность раскатывания труб.

6.9. Дренажные гофрированные трубы с ЗФО запрещается сбрасывать с транспортных средств, с бровки траншеи и т.п., а также перемещать волоком.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

7.1. При строительстве дренажей следует соблюдать общие требования СНиП 12-03-2001.

7.2. К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж по технике безопасности и инструктаж на рабочем месте.

7.3. Трубы из полиэтилена в условиях транспортирования, хранения и монтажа не выделяют в окружающую среду токсичные вещества. При непосредственном контакте материал труб не оказывает влияния на организм человека. Работа с полиэтиленовыми трубами не требует особых мер предосторожности.

7.4. Трубы при поднесении открытого огня загораются без взрыва и горят коптящим пламенем. Трубы относятся к группе сгораемых материалов в соответствии с ГОСТ 12.1.044, температура воспламенения – около 300^0С, температура самовоспламенения – около 350^0С. В качестве средств пожаротушения следует применять воду, пенные и кислотные огнетушители.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблицы для гидравлического расчета дренажных труб производства НПО «Стройполимер»

$K_э$ 0,1 мм. Диаметр трубы 100 мм.

h/d	i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	0,121	0,296	0,128	0,313	0,135	0,330	0,141	0,346	0,148	0,361	0,154	0,376	0,160	0,391
0,2	0,519	0,464	0,549	0,491	0,577	0,516	0,604	0,540	0,631	0,564	0,656	0,587	0,680	0,608
0,3	1,176	0,593	1,242	0,627	1,305	0,658	1,365	0,689	1,424	0,719	1,481	0,747	1,534	0,774
0,4	2,039	0,695	2,153	0,734	2,261	0,771	2,365	0,806	2,466	0,841	2,563	0,874	2,655	0,905
0,5	3,043	0,775	3,211	0,818	3,371	0,858	3,525	0,898	3,675	0,936	3,818	0,972	3,955	1,007
0,6	4,103	0,834	4,329	0,880	4,544	0,924	4,750	0,966	4,951	1,006	5,143	1,045	5,326	1,083
0,7	5,125	0,873	5,407	0,921	5,674	0,966	5,931	1,010	6,181	1,053	6,421	1,093	6,648	1,132
0,8	5,990	0,889	6,319	0,938	6,631	0,984	6,931	1,029	7,223	1,072	7,502	1,114	7,769	1,153
0,9	6,525	0,876	6,884	0,925	7,225	0,970	7,552	1,014	7,870	1,057	8,175	1,098	8,465	1,137
1,0	6,085	0,775	6,423	0,818	6,743	0,858	7,050	0,898	7,350	0,936	7,636	0,972	7,909	1,007
h/d	i = 0,017		i = 0,018		i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,035		i = 0,04	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	0,165	0,405	0,171	0,418	0,182	0,444	0,206	0,504	0,228	0,558	0,249	0,608	0,267	0,654
0,2	0,704	0,630	0,727	0,650	0,771	0,690	0,872	0,780	0,964	0,862	1,048	0,937	1,126	1,007
0,4	2,747	0,936	2,834	0,966	3,003	1,023	3,387	1,154	3,735	1,273	4,054	1,382	4,348	1,482
0,5	4,090	1,041	4,219	1,074	4,469	1,138	5,037	1,283	5,551	1,414	6,022	1,534	6,457	1,644
0,6	5,508	1,119	5,681	1,155	6,016	1,223	6,778	1,378	7,466	1,518	8,098	1,646	8,681	1,764
0,7	6,874	1,171	7,090	1,207	7,507	1,278	8,455	1,440	9,312	1,586	10,098	1,720	10,822	1,843
0,8	8,032	1,192	8,283	1,230	8,770	1,302	9,877	1,466	10,877	1,615	11,794	1,751	12,639	1,876
0,9	8,752	1,176	9,026	1,212	9,557	1,284	10,764	1,446	11,855	1,592	12,855	1,727	13,778	1,851
1,0	8,180	1,041	8,437	1,074	8,937	1,138	10,074	1,283	11,102	1,414	12,045	1,534	12,915	1,644

$K_Э$ 0,1 мм. Диаметр трубы 150 мм.

h/d	i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	0,241	0,266	0,269	0,297	0,294	0,325	0,318	0,351	0,341	0,376	0,362	0,400	0,382	0,422
0,2	1,033	0,417	1,150	0,465	1,256	0,507	1,356	0,548	1,450	0,586	1,539	0,622	1,623	0,656
0,3	2,341	0,533	2,602	0,593	2,837	0,647	3,061	0,697	3,271	0,745	3,468	0,790	3,655	0,833
0,4	4,063	0,625	4,510	0,694	4,915	0,757	5,299	0,816	5,659	0,871	5,997	0,923	6,317	0,972
0,5	6,062	0,697	6,726	0,774	7,325	0,842	7,894	0,908	8,427	0,969	8,927	1,027	9,401	1,081
0,6	8,176	0,751	9,067	0,832	9,872	0,906	10,634	0,976	11,349	1,042	12,020	1,103	12,656	1,162
0,7	10,214	0,786	11,323	0,871	12,326	0,948	13,275	1,021	14,165	1,089	15,001	1,154	15,792	1,215
0,8	11,939	0,800	13,234	0,887	14,404	0,966	15,512	1,040	16,551	1,110	17,526	1,175	18,450	1,237
0,9	13,006	0,789	14,417	0,875	15,693	0,952	16,901	1,025	18,035	1,094	19,098	1,159	20,105	1,220
1,0	12,125	0,697	13,451	0,774	14,651	0,842	15,787	0,908	16,853	0,969	17,854	1,027	18,802	1,081
h/d	i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	0,402	0,444	0,420	0,464	0,438	0,484	0,456	0,503	0,473	0,522	0,489	0,540	0,504	0,557
0,2	1,703	0,688	1,781	0,719	1,855	0,749	1,927	0,778	1,997	0,807	2,064	0,834	2,128	0,860
0,4	6,623	1,019	6,919	1,065	7,200	1,108	7,474	1,150	7,739	1,191	7,994	1,231	8,238	1,268
0,5	9,853	1,133	10,291	1,184	10,707	1,231	11,112	1,278	11,504	1,323	11,881	1,366	12,242	1,408
0,6	13,262	1,217	13,848	1,271	14,406	1,322	14,949	1,372	15,747	1,421	15,979	1,467	16,463	1,511
0,7	16,546	1,273	17,276	1,329	17,970	1,382	18,646	1,434	19,300	1,484	19,928	1,533	20,530	1,579
0,8	19,330	1,296	20,182	1,353	20,992	1,408	21,780	1,460	22,544	1,512	23,277	1,561	23,979	1,608
0,9	21,066	1,278	21,995	1,334	22,878	1,388	23,738	1,440	24,571	1,491	25,370	1,539	26,137	1,586
1,0	19,707	1,133	20,581	1,184	21,413	1,231	22,223	1,278	23,008	1,323	23,761	1,366	24,483	1,408

$K_э$ 0,1 мм. Диаметр трубы 150 мм.

h/d	i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	0,241	0,266	0,269	0,297	0,294	0,325	0,318	0,351	0,341	0,376	0,362	0,400	0,382	0,422
0,2	1,033	0,417	1,150	0,465	1,256	0,507	1,356	0,548	1,450	0,586	1,539	0,622	1,623	0,656
0,3	2,341	0,533	2,602	0,593	2,837	0,647	3,061	0,697	3,271	0,745	3,468	0,790	3,655	0,833
0,4	4,063	0,625	4,510	0,694	4,915	0,757	5,299	0,816	5,659	0,871	5,997	0,923	6,317	0,972
0,5	6,062	0,697	6,726	0,774	7,325	0,842	7,894	0,908	8,427	0,969	8,927	1,027	9,401	1,081
0,6	8,176	0,751	9,067	0,832	9,872	0,906	10,634	0,976	11,349	1,042	12,020	1,103	12,656	1,162
0,7	10,214	0,786	11,323	0,871	12,326	0,948	13,275	1,021	14,165	1,089	15,001	1,154	15,792	1,215
0,8	11,939	0,800	13,234	0,887	14,404	0,966	15,512	1,040	16,551	1,110	17,526	1,175	18,450	1,237
0,9	13,006	0,789	14,417	0,875	15,693	0,952	16,901	1,025	18,035	1,094	19,098	1,159	20,105	1,220
1,0	12,125	0,697	13,451	0,774	14,651	0,842	15,787	0,908	16,853	0,969	17,854	1,027	18,802	1,081
h/d	i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	0,402	0,444	0,420	0,464	0,438	0,484	0,456	0,503	0,473	0,522	0,489	0,540	0,504	0,557
0,2	1,703	0,688	1,781	0,719	1,855	0,749	1,927	0,778	1,997	0,807	2,064	0,834	2,128	0,860
0,4	6,623	1,019	6,919	1,065	7,200	1,108	7,474	1,150	7,739	1,191	7,994	1,231	8,238	1,268
0,5	9,853	1,133	10,291	1,184	10,707	1,231	11,112	1,278	11,504	1,323	11,881	1,366	12,242	1,408
0,6	13,262	1,217	13,848	1,271	14,406	1,322	14,949	1,372	15,747	1,421	15,979	1,467	16,463	1,511
0,7	16,546	1,273	17,276	1,329	17,970	1,382	18,646	1,434	19,300	1,484	19,928	1,533	20,530	1,579
0,8	19,330	1,296	20,182	1,353	20,992	1,408	21,780	1,460	22,544	1,512	23,277	1,561	23,979	1,608
0,9	21,066	1,278	21,995	1,334	22,878	1,388	23,738	1,440	24,571	1,491	25,370	1,539	26,137	1,586
1,0	19,707	1,133	20,581	1,184	21,413	1,231	22,223	1,278	23,008	1,323	23,761	1,366	24,483	1,408

$K_э$ 0,1 мм. Диаметр трубы 200 мм.

h/d	i = 0,003		i = 0,004		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	0,382	0,242	0,454	0,288	0,518	0,329	0,576	0,366	0,630	0,400	0,679	0,431	0,726	0,461
0,2	1,642	0,381	1,944	0,451	2,211	0,513	2,452	0,569	2,674	0,621	2,880	0,668	3,075	0,714
0,3	3,723	0,488	4,397	0,576	4,991	0,654	5,529	0,724	6,023	0,789	6,480	0,848	6,913	0,905
0,4	6,464	0,572	7,622	0,674	8,642	0,764	9,564	0,846	10,412	0,921	11,195	0,990	11,937	1,056
0,5	9,648	0,638	11,364	0,751	12,876	0,851	14,241	0,941	15,497	1,024	16,655	1,101	17,752	1,173
0,6	13,014	0,686	15,319	0,808	17,348	0,915	19,179	1,012	20,863	1,100	22,416	1,182	23,886	1,260
0,7	16,260	0,719	19,131	0,845	21,657	0,957	23,938	1,058	26,033	1,151	27,966	1,236	29,797	1,317
0,8	19,006	0,732	22,358	0,861	25,307	0,975	27,969	1,078	30,416	1,172	32,672	1,259	34,808	1,341
0,9	20,704	0,722	24,358	0,849	27,574	0,961	30,477	1,062	33,145	1,155	35,605	1,241	37,936	1,322
1,0	19,296	0,638	22,729	0,751	25,752	0,851	28,483	0,941	30,993	1,024	33,309	1,101	35,504	1,173
h/d	i = 0,010		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	0,771	0,489	0,813	0,516	0,853	0,541	0,892	0,566	0,929	0,589	0,965	0,612	0,999	0,634
0,2	3,258	0,756	3,432	0,797	3,599	0,835	3,759	0,873	3,910	0,908	4,059	0,942	4,201	0,975
0,4	12,633	1,117	13,294	1,176	13,928	1,232	14,536	1,286	15,111	1,337	15,673	1,386	16,212	1,434
0,5	18,781	1,241	19,760	1,306	20,696	1,368	21,595	1,427	22,444	1,483	23,275	1,538	24,070	1,591
0,6	25,266	1,333	26,578	1,402	27,832	1,468	29,037	1,532	30,174	1,592	31,288	1,650	32,353	1,707
0,7	31,514	1,393	33,146	1,465	34,707	1,534	36,206	1,600	37,621	1,663	39,006	1,724	40,332	1,782
0,8	36,811	1,418	38,716	1,492	40,538	1,562	42,287	1,629	43,938	1,693	45,555	1,755	47,101	1,815
0,9	40,121	1,398	42,198	1,471	44,185	1,540	46,093	1,607	47,894	1,669	49,657	1,731	51,344	1,790
1,0	37,562	1,241	39,519	1,306	41,391	1,368	43,189	1,427	44,888	1,483	46,550	1,538	48,141	1,591

$K_э$ 0,1 мм. Диаметр трубы 250 мм.

h/d	i = 0,003		i = 0,004		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	0,708	0,288	0,839	0,341	0,954	0,388	1,058	0,430	1,155	0,470	1,244	0,506	1,328	0,540
0,2	3,029	0,451	3,571	0,531	4,050	0,603	4,484	0,667	4,882	0,726	5,253	0,781	5,599	0,833
0,3	6,847	0,575	8,056	0,676	9,121	0,765	10,087	0,846	10,971	0,921	11,794	0,990	12,563	1,054
0,4	11,865	0,673	13,939	0,790	15,767	0,894	17,422	0,988	18,937	1,073	20,346	1,153	21,662	1,228
0,5	17,687	0,749	20,760	0,879	23,466	0,994	25,915	1,098	28,155	1,192	30,239	1,281	32,184	1,363
0,6	23,838	0,806	27,962	0,945	31,591	1,068	34,875	1,179	37,878	1,281	40,671	1,375	43,279	1,463
0,7	29,767	0,843	34,903	0,989	39,421	1,117	43,508	1,232	47,246	1,338	50,722	1,437	53,966	1,529
0,8	34,787	0,859	40,783	1,007	46,056	1,137	50,827	1,255	55,189	1,363	59,245	1,463	63,031	1,556
0,9	37,901	0,847	44,438	0,993	50,190	1,121	55,392	1,237	60,150	1,344	64,574	1,443	68,703	1,535
1,0	35,374	0,749	41,521	0,879	46,932	0,994	51,829	1,098	56,310	1,192	60,477	1,281	64,369	1,363
h/d	i = 0,010		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,1	1,408	0,573	1,483	0,603	1,555	0,632	1,624	0,661	1,691	0,688	1,755	0,714	1,817	0,739
0,2	5,929	0,882	6,239	0,928	6,536	0,972	6,821	1,015	7,095	1,055	7,359	1,095	7,613	1,133
0,4	22,911	1,299	24,086	1,365	25,214	1,429	26,294	1,491	27,328	1,549	28,327	1,606	29,289	1,660
0,5	34,030	1,441	35,767	1,515	37,434	1,585	39,028	1,653	40,556	1,718	42,031	1,780	43,451	1,840
0,6	45,751	1,547	48,078	1,625	50,311	1,701	52,446	1,77	54,493	1,842	56,469	1,909	58,370	1,973
0,7	57,042	1,616	59,938	1,698	62,715	1,776	65,371	1,852	67,917	1,924	70,374	1,993	72,739	2,060
0,8	66,621	1,645	70,000	1,728	73,240	1,808	76,340	1,885	79,310	1,958	82,176	2,029	84,936	2,097
0,9	72,619	1,622	76,304	1,705	79,839	1,784	83,220	1,859	86,460	1,932	89,587	2,001	92,597	2,069
1,0	68,059	1,441	71,534	1,515	74,867	1,585	78,056	1,653	81,112	1,718	84,062	1,780	86,903	1,840

ССЫЛКА НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

В рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- Руководство по проектированию дренажей зданий и сооружений, ГУП НИАЦ, 2000;
- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть1. Общие требования";
- СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений", 1995;
- СНиП 12-01-2004 "Организация строительства", 1995;
- ГОСТ 12.1.004-91* "Пожарная безопасность. Общие требования";
- Правила пожарной безопасности в Российской Федерации - ППБ 01-03

СОДЕРЖАНИЕ стр.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ..... 3
2. ГОФРИРОВАННЫЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ДВУХСЛОЙНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ ТРУБЫ С ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ОБОЛОЧКОЙ..... 4
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ДРЕНАЖЕЙ..... 9
3.1. Область применения..... 9
3.2. Определение величины притока..... 10
3.3. Гидравлический расчет горизонтальных дренажей..... 12
3.4. Рекомендации к разработке чертежей..... 16
3.4.1. Дренажи в отдельных траншеях..... 16
3.4.2. Сопутствующие дренажи..... 18
4. СТРОИТЕЛЬСТВО ДРЕНАЖЕЙ И ПРИЕМКА ИХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ..... 21
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ДРЕНАЖЕЙ..... 24
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ГОФРИРОВАННЫХ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ С ЗФО..... 25
7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... 26
Ссылка на нормативные документы 27
ПРИЛОЖЕНИЯ:
Таблицы для гидравлического расчета дренажных труб производства НПО «Стройполимер»..... 29

gost.e-ecolog.ru