

ООО «БОРОДИНО - ПЛАСТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Бородино-Пласт»

А.В. Браславский

« » \_\_\_\_\_ 2004

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по проектированию и монтажу подземных сетей  
водоотведения из витых с поллой стенкой полиэтиленовых труб  
(1-ая редакция)

Согласовано

ГУП «Мосинжпроект»

Главный инженер

\_\_\_\_\_ Тимофеев Л.К.

« » \_\_\_\_\_ 2004

ПАУКС ГП «Мосводоканал»

\_\_\_\_\_ Алексеев С.А.

« » \_\_\_\_\_ 2004

Разработано

ООО «Бородино-Пласт»

Заместитель директора

\_\_\_\_\_ Лоеико В.А.

« » \_\_\_\_\_ 2004

Главный инженер

\_\_\_\_\_ Яцен В.М.

« » \_\_\_\_\_ 2004

ГУП «НИИМосстрой»

Заместитель директора

научной работе, д.т.н.

\_\_\_\_\_ Коровяков В.Ф.

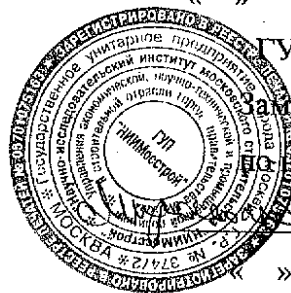
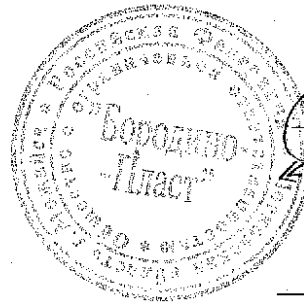
« » \_\_\_\_\_ 2004

Зав. лабораторией инженерного

оборудования, к.т.н.

\_\_\_\_\_ Сладков А.В.

« » \_\_\_\_\_ 2004



Москва -2004

Настоящие Технические Рекомендации разработаны ГУП «НИИМосстрой» по договору № 2/01-03 от 10.03.03.) (к. т. н. Сладков А.В., к. т. н. Отставнов и инж. Павлов В.Л.) и ООО «Бородино – Пласт» (Лоенко В.А. и Янцен В.М.).

ТР подготовлены на основе проведенных исследований по этапам 1-4 договора, анализа и обобщения опыта по строительству подземных трубопроводов водоотведения, в том числе из полимерных труб опыта ООО «Бородино – Пласт» по подземной прокладке участка канализации из ВПСТ труб.

При подготовке ТР также использовались нормативно-техническая документация и литературные данные производителей ВПСТ труб из ПНД, научно – исследовательских, монтажных и эксплуатационных организаций как отечественных, так и зарубежных.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	4
2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	8
4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	14
5. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ.....	16
6. СДАЧА И ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	24
7. УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ МОНТАЖА И РЕМОНТ РУБОПРОВОДОВ .....	26
8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	27
9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	28
ПРИЛОЖЕНИЯ	
А НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	29
Б ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА.....	30

### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие технические рекомендации распространяются на проектирование и подземную траншейную прокладку строящихся наружных сетей водоотведения (канализации и ливнеотоков) из витых с поллой стенкой (ВПСТ) полиэтиленовых (ПЭ 63 и ПЭ 80) труб.

### 2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. При строительстве указанных сетей из ВПСТ труб должны учитываться требования СНиП 2.04.03-85, СНиП 3-05.04-85, СП 40 – 102 –2000 и других глав СНиП по организации строительства, соответствующих государственных стандартов и ведомственных нормативных документов по экологической и пожарной безопасности при производстве работ, утвержденных в соответствии со СНиП 1.01.02-83.

2.2. Законченные строительством водоотводящие сети следует принимать в эксплуатацию по требованиям СНиП 3.01.04-84 и действующим местным нормативам.

2.3. Для строительства трубопроводов водоотведения должны применяться ВПСТ трубы из ПНД по ТУ 1461-037-50251-54094-2000 (таблица 1-3).

Примечание – ВПСТ трубы производятся ООО «Бородино – Пласт» и поставляются с гладкими концами с обеих сторон (под соединение с помощью экструзионной сварки) либо с винтовыми выступами внутренними на одном конце и наружными на другом конце трубы (для свинчивания при сборке труб между собой с последующим уплотнением места соединения мастикой или герметиком).

2.4. Допускаются к применению для строительства трубопроводов водоотведения только трубы, имеющие сертификат соответствия в системах ГОСТ Р или Мосстройсертификации.

Таблица 1.Размерные показатели ВПСТ труб из ПНД производства ООО «Бородино – Пласт»

Внутренний диаметр, d, мм		Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, S	
номинал.	Пред. откл.		Номинал., мм	Пред. откл., %/мм
600	5,1	6,75	39	8/3,12
700	6,4	788	44	8/3,52
800	6,4	900	50	8/4,00
900	6,4	1012	56	8/4,42
1000	6,4	1125	62	8/4,96
1200	6,4	1340	70	8/5,60
1500	6,4	1680	95	8/7,60
1800	6,4	1990	95	8/7,60

Таблица 2. Показатели ВПСТ труб из ПНД ПЭ 63 класса S4.

Размеры в мм

Номинальный внутренний диаметр, $D_1$		Наружный диаметр, $D_2^*$		Профиль стенки					
				высота, $l_1$		ширина, $l_2$		толщина, $h$	
Номи н	Пред. откл.	Мини м	Макс.	Номи н	Пред. откл.	Номи н	Пред. откл.	Номи н	Пред. откл.
600	±5,1	651,9	672,1	31,0	±2,5	31,0	±2,5	4,2	+0,8
700	±6,4	765,2	790,6	39,0	±3,2	39,0	±3,2	5,1	+0,9
800	±6,4	874,6	901,4	44,0	±3,5	44,0	±3,5	6,6	+1,0
900	±6,4	985,6	1014,4	50,0	±4,0	50,0	±4,0	7,5	+1,2
1000	±6,4	1096,6	1127,4	56,0	±4,5	56,0	±4,5	8,5	+1,4
1200	±6,4	1307,6	1340,4	62,0	±5,0	62,0	±5,0	9,1	+1,5
1500	±6,4	1622,4	1657,6	70,0	±5,6	70,0	±5,6	9,6	+1,5
1800	±6,4	1931,6	1968,4	75,0	±6,0	75,0	±6,0	10,0	+1,5

\* Размеры для справок

Таблица 3. Показатели ВПСТ труб из ПНД ПЭ 63 класса S8

Размеры в мм

Номинальный внутренний диаметр, $D_1$		Наружный диаметр, $D_2^*$		Профиль стенки					
				высота, $l_1$		ширина, $l_2$		толщина, $h$	
Номи н	Пред. откл.	Мини м	Макс.	Номи н	Пред. откл.	Номи н	Пред. откл.	Номи н	Пред. откл.
600	±5,1	666,5	689,5	39,0	±3,2	39,0	±3,2	5,1	+0,9
700	±6,4	774,6	801,4	44,0	±3,5	44,0	±3,5	6,6	+1,0
800	±6,4	885,6	914,4	50,0	±4,0	50,0	±4,0	7,5	+1,2
900	±6,4	996,6	1027,4	56,0	±4,5	56,0	±4,5	8,5	+1,4
1000	±6,4	1107,6	1140,4	62,0	±5,0	62,0	±5,0	9,1	+1,5
1200	±6,4	1322,4	1357,6	70,0	±5,6	70,0	±5,6	9,6	+1,5
1500	±6,4	1668,4	1711,6	95,0	±7,6	95,0	±7,6	10,0	+1,5
1800	±6,4	1968,4	2011,6	95,0	±7,6	95,0	±7,6	11,0	+1,7

\* Размеры для справок

2.5. Основные физико-механические показатели ВПСТ труб из ПНД приведены в табл. 4.

Таблица 4. Основные характеристики ВПСТ труб производства ООО «Бородино-Пласт»

№	Характеристика	Значение
1.	Внешний вид и поверхности	Трубы должны иметь гладкие наружную и внутреннюю поверхности профиля стенки. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие размеры профиля за пределы допускаемых отклонений. На поверхностях трубы не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Цвет труб – черный. Внешний вид поверхности профиля стенки трубы должен соответствовать контрольному образцу (приложение 3). Сварной шов между соединяемыми профилями должен быть одного с ними цвета, не иметь трещин, пор и инородных включений, а также признаков деструкции материала.
2.	Геометрические размеры	Соответствие размеров, указанным в таблицах 1-3 настоящих технических условий
3.	Предел текучести при растяжении, не менее, МПа.	19,0
4.	Относительное удлинение при разрыве, не менее, %	350
5.	Кольцевая жесткость, не менее, $\text{кН/м}^2$ , для S4 (S8)	4,0 (8,0)

2.6. В слабых грунтах с расчетным сопротивлением менее  $0,1 \text{ МПа}$  ( $1 \text{ кгс/см}^2$ ), а также в грунтах с возможной неравномерной осадкой (в несслежавшихся насыпных грунтах) прокладка трубопроводов без искусственного основания не допускается.

2.7. При необходимости укладки трубопроводов водоотведения с теплоизоляцией, минимальную глубину их заложения следует принимать не менее  $0,5 \text{ м}$  - вне пределов проезжей части и  $0,6 \text{ м}$  - в пределах проезжей части, считая до верха теплоизоляции.

2.8. Для сборки ВПСТ труб из ПНД производства ООО «Бородино-Пласт» между собой следует предусматривать:

- соединения с винтовыми выступами, уплотняемыми мастикой либо герметиком, для диаметров труб до  $1000 \text{ мм}$  (рис. 1 а),
- экструзионную сварку, выполняемую с внешней стороны, при диаметре труб до  $1000 \text{ мм}$  (рис. 1 б),
- экструзионную сварку, выполняемую с обеих сторон, при диаметре труб более  $1000 \text{ мм}$  (рис. 1 в).

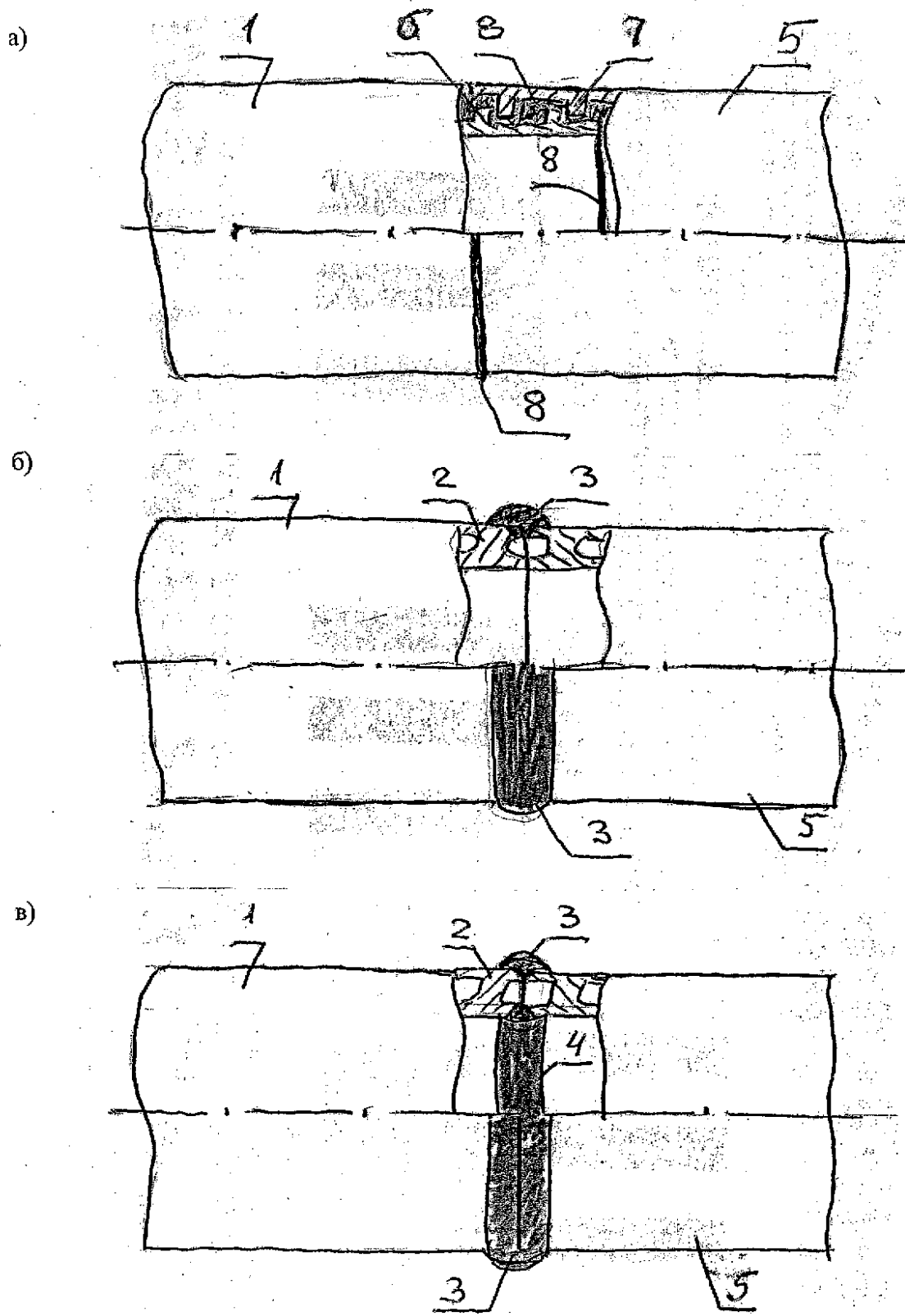


Рис. 1. Схемы соединений ВПСТ труб из ПНД производства ООО «Бородино-Пласт»  
 а) с наружными и внутренними винтовыми выступами и с уплотнением герметиком,  
 б) на экструзионной сварке  
 1, 5-трубы, 2-стенка трубы, 3,4- наружный и внутренний сварочные швы, 6, 7 –  
 внутренние и наружные винтовые выступы, 8-герметик (мастика)

## 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ

3. 1. Гидравлический расчет безнапорных трубопроводов водоотведения следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования». При этом для получения точных гидравлических характеристик трубопроводов водоотведения из ВПСТ труб из ПНД следует пользоваться гидравлическими формулами.

3. 2. Уклон трубопровода и системы водоотведения следует определять по формуле:

$$i = \frac{\lambda_s V^{b_s}}{2g4R_s}, \quad (1)$$

где  $\lambda_s$  – коэффициент гидравлического сопротивления трения по длине трубопровода;

$V$  – средняя скорость течения стоков, м/с;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$R_s$  – гидравлический радиус потока, м;

$b_s$  – безразмерный показатель степени;

$$\lambda_s = 0,2 \left( \frac{K_s}{4R_s} \right)^a \quad (2)$$

где  $a$  – эмпирический показатель степени, зависящий от  $K_s$ ,

$$a = 0,3124K_s^{0,0516} \quad (3)$$

$$b_s = 3 - \frac{\lg Re_{кс}}{\lg Re_{\phi}}, \quad (4)$$

где  $K_s$  – коэффициент эквивалентной шероховатости, м.

Для ВПСТ труб из ПНД производства ООО «Бородино-Пласт» экспериментальные значения коэффициента эквивалентной шероховатости не установлены, поэтому до опытной проверки принимаем  $K_s = 0,02$  мм.

Числа Рейнольдса определяются по формулам:

$$Re_{кс} = \frac{500 \cdot 4R_s}{K_s}, \quad (5)$$

$$Re_{\phi} = \frac{V \cdot 4R_s}{\nu}, \quad (6)$$

где  $\nu$  – коэффициент кинематической вязкости стоков, м<sup>2</sup>/с.



Значение коэффициента кинематической вязкости стоков следует принимать с учетом их температуры и количества транспортируемых ими взвешенных веществ по табл. 5.

Таблица 5. Величины коэффициентов кинематической вязкости стоков с учетом температуры и количества взвешенных веществ

Температура стоков, °С	Значения $\nu$ , $10^{-6}$ м <sup>2</sup> /с, при количестве взвешенных веществ, мг/л						
	менее 100	100	200	300	400	500	600
2	1,67	2,17	2,67	3,17	3,67	4,17	4,67
3	1,61	1,83	2,05	2,77	2,49	2,71	2,93
4	1,56	1,68	1,80	1,92	2,04	2,16	2,28
5	1,52	1,60	1,68	1,76	1,84	1,92	2,00
6	1,47	1,52	1,58	1,63	1,69	1,76	1,80
7	1,42	1,46	1,50	1,54	1,58	1,62	1,67
8	1,39	1,42	1,45	1,48	1,51	1,54	1,58
9	1,35	1,37	1,40	1,42	1,45	1,47	1,49
10	1,31	1,33	1,35	1,37	1,39	1,41	1,43
11	1,27	1,29	1,30	1,32	1,34	1,35	1,37
12	1,24	1,25	1,27	1,28	1,30	1,31	1,32
13	1,21	1,22	1,23	1,25	1,26	1,27	1,28
14	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23
15	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,18	1,19
16	1,11	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15	1,16
17	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13
18	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,10
19	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06	1,06
20	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,04	1,04
21	0,99	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02
22	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98
23	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96
24	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94
25	0,90	0,90	0,91	0,91	0,91	0,92	0,92

Значения коэффициента кинематической вязкости,  $\nu$ , следует принимать: для бытовых стоков -  $1,49 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с, а для чистой воды - с учетом ее расчетной температуры,  $t_c$ , °С (табл. 6)

Таблица 6. Значения коэффициента кинематической вязкости чистой воды,  $\nu_B$ , в зависимости от температуры

$t_c, ^\circ\text{C}$	5	10	12	14	16	18	20	30	40
$10^6 V_B, \text{M}^2/\text{C}$	1,52	1,31	1,24	1,17	1,11	1,06	1,01	0,8	0,66

Средняя скорость течения жидкости  $V_n$  при неполном наполнении трубопровода определяется по формуле:

$$V_n = V_n \left( \frac{R_{sn}}{R_{sn}} \right)^{\frac{1+a}{b}}, \quad (7)$$

где  $V_n$  – средняя скорость течения жидкости при полном наполнении трубопровода, м/с;

$R_{sn}, R_{sn}$  – гидравлические радиусы при неполном и полном наполнении трубопровода, м.

Расход стоков при конкретном заполнении трубопровода определяется по формуле:

$$q_s = V_n \cdot \omega, \quad (8)$$

где  $\omega$  – живое сечение потока жидкости при данном наполнении трубопровода,  $\text{m}^2$ .

Живое сечение определяется по формуле:

$$\omega = K_\omega d^2, \quad (9)$$

где  $d$  – расчетный (внутренний) диаметр труб, м,

$K_\omega$  – коэффициент, учитывающий соотношение живых сечений потока при частичном и полном заполнениях трубопровода, следует принимать по табл. 7.

Таблица 7. Гидравлические характеристики самотечных трубопроводов при различных наполнениях

$h/D$	$K_\omega$	$R^*)$	$R_{sn}/R_{sn}$	$V_n/V_n^*)$	$q_n/q_n^*)$
0,30	0,19817	0,1709	0,6836	0,78	0,20
0,35	0,24498	0,1935	0,7816	0,86	0,28
0,40	0,29337	0,2142	0,8568	0,92	0,34
0,45	0,34278	0,2331	0,9322	0,96	0,43
0,50	0,39270	0,2500	1,0000	1,00	0,50
0,55	0,44262	0,2649	1,0617	-	0,59
0,60	0,49203	0,2776	1,1104	1,07	0,66
0,65	0,54042	0,2881	1,1596	-	0,76
0,70	0,58723	0,2962	1,1048	1,08	0,84
0,75	0,63185	0,3017	1,2053	-	0,88
0,80	0,67357	0,3042	1,2168	1,07	0,91
0,85	0,71152	0,3033	1,2054	-	0,95
0,90	0,74452	0,2980	1,1920	1,04	0,98
0,95	0,77072	0,2865	1,1115	-	0,99
1,00	0,78540	0,2500	1,0000	1,00	1,00

\*) - С использованием этих соотношений также могут быть определены скорости и расходы при полном «п» и частичном «н» заполнениях с точностью до 5%.

Гидравлический радиус потока трубопровода, работающего с частичным наполнением, определяется по формуле:

$$R_s = R \cdot d \quad (10)$$

3.3. Для получения приближенных гидравлических значений безнапорных трубопроводов водоотведения из ВПСТ труб из ПНД с точностью до 5 – 10 % следует использовать таблицы (приложение Б), а с точностью до 10 -15 % - номограммы (рис 2 и 3).

3.4. При проведении гидравлических расчетов любым способом минимальные скорости не должны приниматься меньше незаиляющих скоростей, а максимальные не должны быть больше указанных в табл. 8 для соответствующих диаметров труб.

Таблица 8. Допустимые значения расчетных гидравлических параметров самотечных канализационных трубопроводов из ВПСТ труб из ПНД при проведении гидравлических расчетов для соответствующих внутренних диаметров

Внутренние диаметры, d, мм	600	700	800	900	1000	1200	1500	1800
Минимальные скорости, $V_{\min}$ , м/с	1,00	1,00	1,00	1,15	1,15	1,15	1,30	1,50
Максимальные скорости, $V_{\max}$ , м/с	6,6	7,1	7,6	8,1	8,5	9,3	10,4	11,4
Минимальные наполнения, $(H/d)_{\min}$ *)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Максимальные наполнения, $(H/d)_{\max}$	0,75	0,75	0,5	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8
Минимальные гидравлические уклоны, $i_{\min}$	0,0016	0,0014	0,0012	0,0011	0,0010	0,0008	0,0007	0,0006

\*) – меньшие наполнения трубопроводов принимаются в качестве безрасчетных значений,

3.5. Трубы с кольцевой жесткостью 4 КПа допускается укладывать на глубину максимально до 6 м при условии засыпки пазух траншеи песком (гравием, щебенкой) с обязательным последующим механическим уплотнением до степени 0,96.

3.6. Трубы с кольцевой жесткостью 8 КПа допускается укладывать на глубину максимально до 10 м при условии засыпки пазух траншеи песком (гравием, щебенкой) с обязательным последующим механическим уплотнением до степени 0,96.

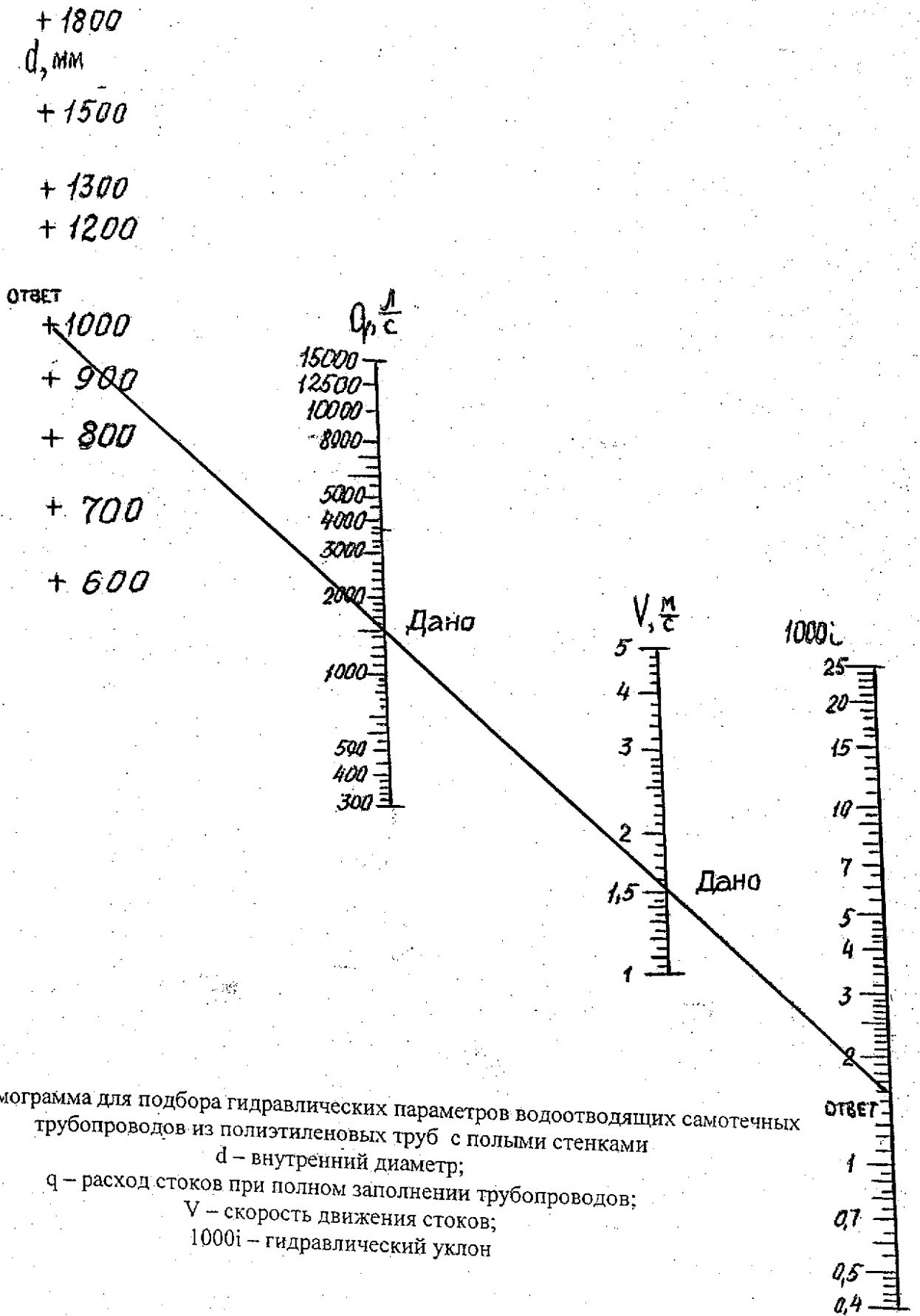


Рис. 2. Номограмма для подбора гидравлических параметров водоотводящих самотечных трубопроводов из полиэтиленовых труб с полыми стенками  
 $d$  – внутренний диаметр;  
 $q$  – расход стоков при полном заполнении трубопроводов;  
 $V$  – скорость движения стоков;  
 $1000i$  – гидравлический уклон

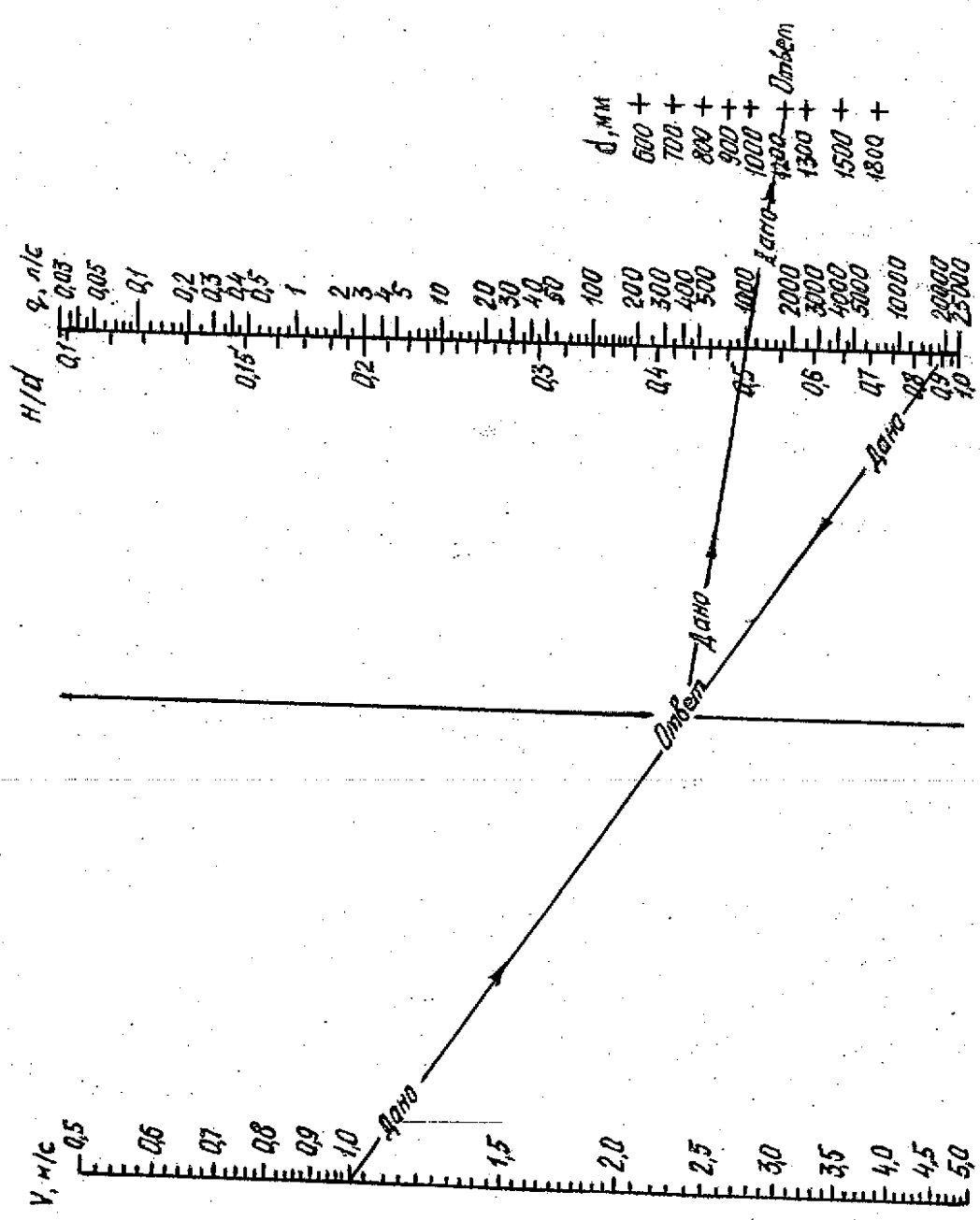


Рис. 3. Номограмма для определения диаметров,  $d$  водостводящих трубопроводов из полиэтиленовых труб с полыми стенками в зависимости от скорости движения стоков,  $V$ , их расхода,  $q$  и заполнения  $h/d$  при гидравлических расчетах

#### 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 4.1. ВПСТ трубы из ПНД допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и требованиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.
- 4.2. Транспортирование следует производить с максимальным использованием вместимости транспортного средства.
- 4.3. Трубы следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность – от нанесения глубоких (более 1-2 мм) царапин. При перевозке трубы необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.
- 4.4. Транспортирование и погрузочно-разгрузочные работы должны производиться при температуре не ниже минус 20°С. Транспортировка труб при более низких температурах допускается только при использовании специальных средств, обеспечивающих их фиксацию и соблюдении особых мер предосторожности. Сбрасывание труб с транспортных средств не допускается ни при каких обстоятельствах.
- 4.5. Погрузочно-разгрузочные работы на предприятии должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.020.
- 4.6. Трубы следует хранить в не отапливаемых складских помещениях или на складских площадках под навесом, исключая вероятность их механических повреждений, при хранении труб в отапливаемых складах их следует располагать не ближе одного метра от отопительных приборов. Трубы должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей. Допускается временное (не более трех месяцев с момента изготовления) хранение труб без защиты от УФ излучения при открытом складировании на территории предприятия-изготовителя или на строительных площадках.
- 4.7. При хранении труб с внутренним диаметром 600 -900 мм высота штабеля должна быть не более 3 рядов и 2 рядов - труб большего диаметра.
- 4.8. Упаковка, транспортирование, оформление документации и хранение труб должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692-80 с изм. 1-5.
- 4.9. При транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах запрещается подвергать трубы ударным нагрузкам.
- 4.10. При перевозке автотранспортом длина свисающих концов не должна превышать 15 20 % от длины трубы.
- 4.11. Хранение труб должно производиться на ровных площадках в штабелях. Нижние и

последующие ряды укладываются на прокладки. Раструбы (стопоры на концах труб) в каждом ряду должны быть направлены попеременно в разные стороны. Высота штабеля должна приниматься с учетом массы труб (см. табл.4) и не превышать 3,0 метров. Для предотвращения самопроизвольного раскатывания около труб следует устанавливать боковые опоры.

4.12. Доставка на строительную площадку должна производиться специально оборудованным автотранспортом. Разгрузку труб следует производить с использованием мягких полотенец или строп. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ запрещается сбрасывать трубы, железобетонные кольца колодцев с транспортных средств.

4.13. Различные по размеру трубы, а также железобетонные кольца колодцев должны храниться отдельно.

## 5. ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

- 5.1. Работы по прокладке трубопроводов следует производить с учетом общих требований СНиП и в соответствии с проектами водоотводящей сети, организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР). Предприятия, производящие строительство должны иметь лицензию на право производства работ по прокладке трубопроводов канализации (водостоков).
- 5.2. Прокладка водоотводящих сетей с использованием ВПСТ труб из ПНД должна осуществляться с учетом требований СНиП 3.05.04-85\*.
- 5.3. При прокладке трубопроводов из ВПСТ труб из ПНД должны использоваться технологические процессы, предусмотренные типовым технологическим регламентом, состав и очередность выполнения которых должны увязываться с конкретными условиями строительства.
- 5.4. Монтаж трубопроводов должен производиться при температуре наружного воздуха не ниже минус 15 °С.
- 5.5. После окончания отдельных технологических этапов производства работ, предусмотренных в проекте, оформляются приемосдаточные акты об их выполнении с участием производителя работ, представителей организаций, проектирующих и эксплуатирующих самотечную канализацию (водостоки).
- 5.6. Перед прокладкой трубопроводов из ВПСТ труб из ПНД мастики, герметики и другие материалы должны проходить входной контроль качества:
- проверку сопроводительной документации,
  - тщательный осмотр (визуально),
  - сравнение с эталонными образцами,
  - выборочное измерение размеров,
  - проверку на соответствие ТУ на изделия и паспортам на материалы.
- 5.7. Размеры всех элементов труб (их стенок, винтовых выступов и их стенок и т.п.) должны соответствовать установленным нормам. Торцы цилиндрической части труб должны быть перпендикулярны ( $\pm 0,5$  град.) продольной оси и иметь круговое очертание с овальностью не более допустимой для соответствующего диаметра труб (табл.9).

Таблица 9. Допустимая овальность ВПСТ труб из ПНД

Внутренний диаметр	Размеры в мм							
	600	700	800	900	1000	1200	1500	1800
Овальность не более	18	21	24	27	30	36	45	54



## Земляные работы

- 5.8. Разработку траншей (котлованов) и работы по устройству оснований для прокладки трубопроводов водоотведения следует производить с учетом требований СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».
- 5.9. При рытье траншей и котлованов грунт должен выбрасываться на бровку в отвал либо в кузов самосвала на вывоз. Глубина и ширина по верху выемок принимаются в соответствии с проектом. Ширина траншеи по дну - наружный диаметр труб + 0,5 м (при  $D < 1000$  мм) и + 1,0 м (при  $D > 1000$  мм).
- 5.10. Для обеспечения условий для производства качественной сборки соединений ВПСТ труб из ПНД между собой в траншее должны разрабатываться приемки, симметричные относительно стыков, с размерами - 0,5 x ( $D_n + 1,0$ ) x 1,0 м (глубина x ширина x длина).
- 5.11. Для укладки трубопроводов из ВПСТ труб из ПНД должна производиться специальная подготовка дна траншеи с обеспечением проектного уклона согласно проекту: при естественном основании ровной срезкой грунта с профилированием на угол (по проекту); - при искусственном основании - насыпкой песка, гравия, щебенки с утрамбовкой слоями толщиной 100...150 мм до проектной степени уплотнения (степень уплотнения грунта засыпки задается по результатам прочностных расчетов), бетонированием (монолитным, сборным), установкой свай.
- 5.12. Засыпка траншеи вручную или экскаватором - планировщиком должна включать:
- подсыпку песка (мягкого талого грунта) под трубу и выше до горизонтального диаметра с уплотнением до степени не ниже 0,92;
  - укладку такого же грунта в приемки вокруг соединений с уплотнением не ниже степени 0,92;
  - засыпку пазух траншеи до верха труб с уплотнением до степени не ниже 0,9;
  - насыпку защитного слоя над трубой толщиной 0,25...0,3 м без уплотнения с тщательным разравниванием;
  - присыпку труб на высоту  $0,8 \pm 0,1$  м с.
- 5.13. После завершения гидравлических испытаний трубопровода следует производить окончательную засыпку траншеи местным грунтом, не содержащим твердых включений крупнее 200 мм (щебня, камней, кирпичей и пр.), экскаватором-планировщиком либо бульдозером по уплотненному присыпанному слою грунта с уплотнением до степени по проекту.

## Сборочные работы

- 5.14. Сборочные работы по прокладке трубопроводов водоотведения из ВПСТ труб из ПНД следует производить по специальным технологическим регламентам, утвержденным в установленном порядке. Такие работы должны производиться рабочими, прошедшими специальное обучение и получившими право на их выполнение.
- 5.15. Перед укладкой следует проверять выборочным измерением размеров концов труб на пригодность к соединению между собой с помощью экструзионной сварки либо винтовых выступов с последующим уплотнением герметиком либо мастикой.
- 5.16. Непосредственно перед сборкой должен проводиться входной контроль качества всех труб и материалов – тщательный визуальный осмотр и сравнение с эталонными образцами. Особое внимание следует уделять проверке состояния уплотняющих материалов (мастик и герметиков) и соответствие их качества нормативным требованиям, указанным в сопроводительной документации ООО «Бородино-Пласт».
- 5.17. Трубопровод следует монтировать, начиная с раскладки труб вдоль траншеи на бровке на расстоянии 1...1,5 м от края.
- 5.18. Сборку трубопровода можно производить непосредственно на дне траншеи, над траншеей и на бровке траншеи. Для каждого конкретного случая необходимо разрабатывать технологические карты с указанием технологических схем укладки труб в траншеи и используемых машин, оборудования и оснастки.
- 5.19. Отдельные трубы (трубопровод) следует опускать в траншею плавно и без рывков способами, исключая удары их о твердые предметы, стенки и дно, вручную либо посредством соответствующих массе труб (табл. 10) грузоподъемных механизмов.

Таблица 10. Теоретическая масса ВПСТ труб из ПНД, кг/м

Внутренний диаметр		600	700	800	900	1000	1200	1500	1800
Масса для серии	S4	29,9	39,3	51,0	64,0	79,0	114,0	182,0	221,5
	S8	35,0	50,7	65,9	82,6	104,2	147,5	218,4	248,4

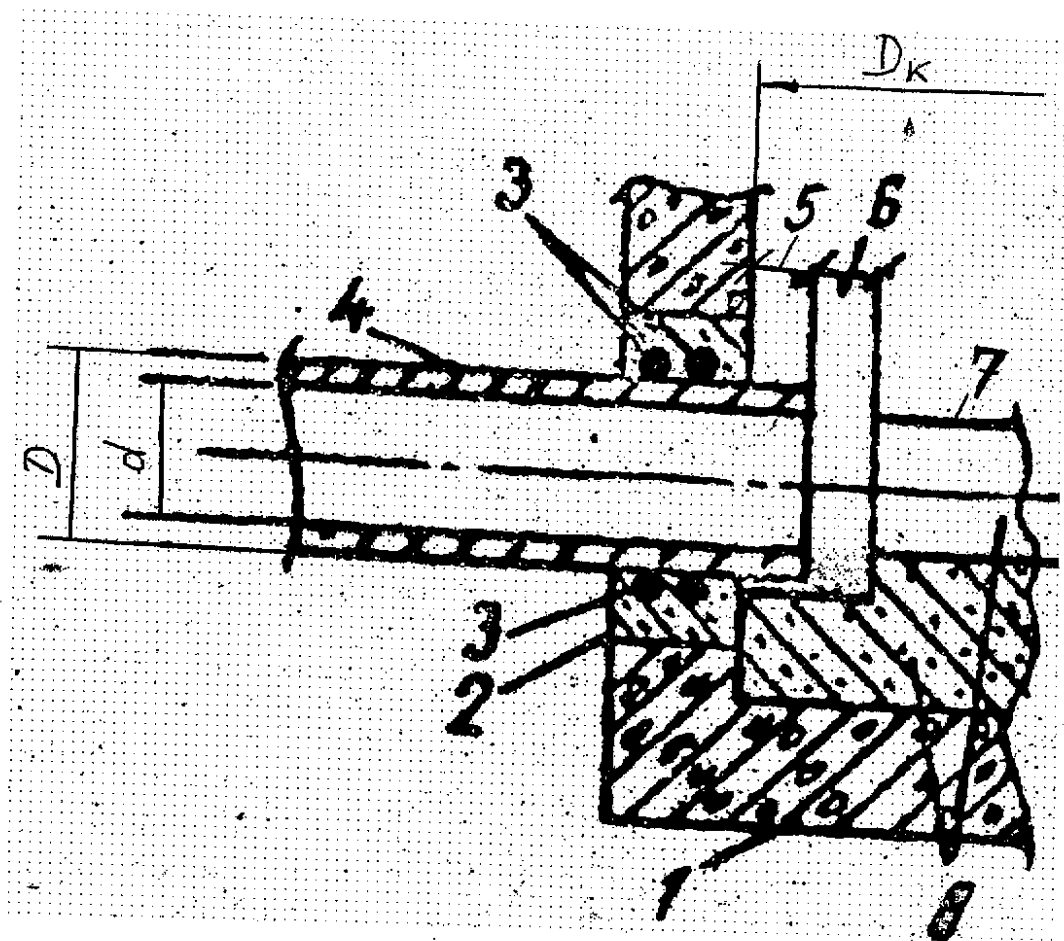
Перед укладкой следует в обязательном порядке проверить устойчивость и целостность стенок траншеи. При укладке на основание трубы следует располагать сразу же в проектное положение (опирание труб на жесткие прокладки запрещается, под трубами не должно находиться камней, кирпича и других твердых предметов - их необходимо обязательно удалить из траншеи, а не отодвигать в стороны от места расположения укладываемых труб, образовавшиеся углубления следует засыпать песком).

- 5.20. При центровке труб следует обеспечивать равномерное по всей окружности расположение их торцов.
- 5.21. Экструзионная сварка ВПСТ труб из ПНД между собой должна производиться с использованием механизированного оборудования по технологическому регламенту ООО «Бородино-Пласт».
- 5.22. Сборка соединений на винтовых выступах с уплотнением мастикой (герметиком) должна проводиться по технологическому регламенту ООО «Бородино-Пласт». В технологическом регламенте должны указываться приемы подготовки концов труб к свинчиванию, марки мастик и герметиков, способы их введения в пространство между свинченными винтовыми выступами, время набирания соединениями прочности, а также методы свинчивания (вручную либо с применением средства малой механизации).
- 5.23. Проход трубопровода из ВПСТ труб из ПНД через стенки смотровых колодцев (камер) круглых или прямоугольных в плане должен устраиваться с учетом их диаметров.
- 5.24. При диаметре ВПСТ труб 600 мм следует устраивать круглый типовой колодец диаметром 1000 мм. При диаметре ВПСТ труб 700 и 800 мм диаметр круглого типового колодца следует принимать 1250 мм. При диаметре ВПСТ 900 и 1000 мм диаметр круглого типового колодца следует принимать 1500 мм. При большем диаметре ВПСТ труб следует устраивать прямоугольный колодец. Длина всех прямоугольных колодцев по оси трубопровода должна быть не менее 1 м. Ширина таких колодцев должна приниматься с учетом диаметров труб ВПСТ и составлять не менее 1600 мм (при  $d=1500$ мм), 1900 мм (при  $d=1500$ мм) и 2200 мм (при  $d=1800$ мм).

Между стенками и трубами в проходе необходимо устанавливать резиновые кольца. Внутренний диаметр колец следует принимать равным 0,8-0,85 от наружного диаметра труб, а сечение колец 25-35мм. Располагать резиновые кольца следует на концах ВПСТ труб, входящих в колодцы, таким образом, чтобы они попадали в стенку (рис.4).

Лотки в колодцах следует набивать цементным раствором (рис.4 а и б).

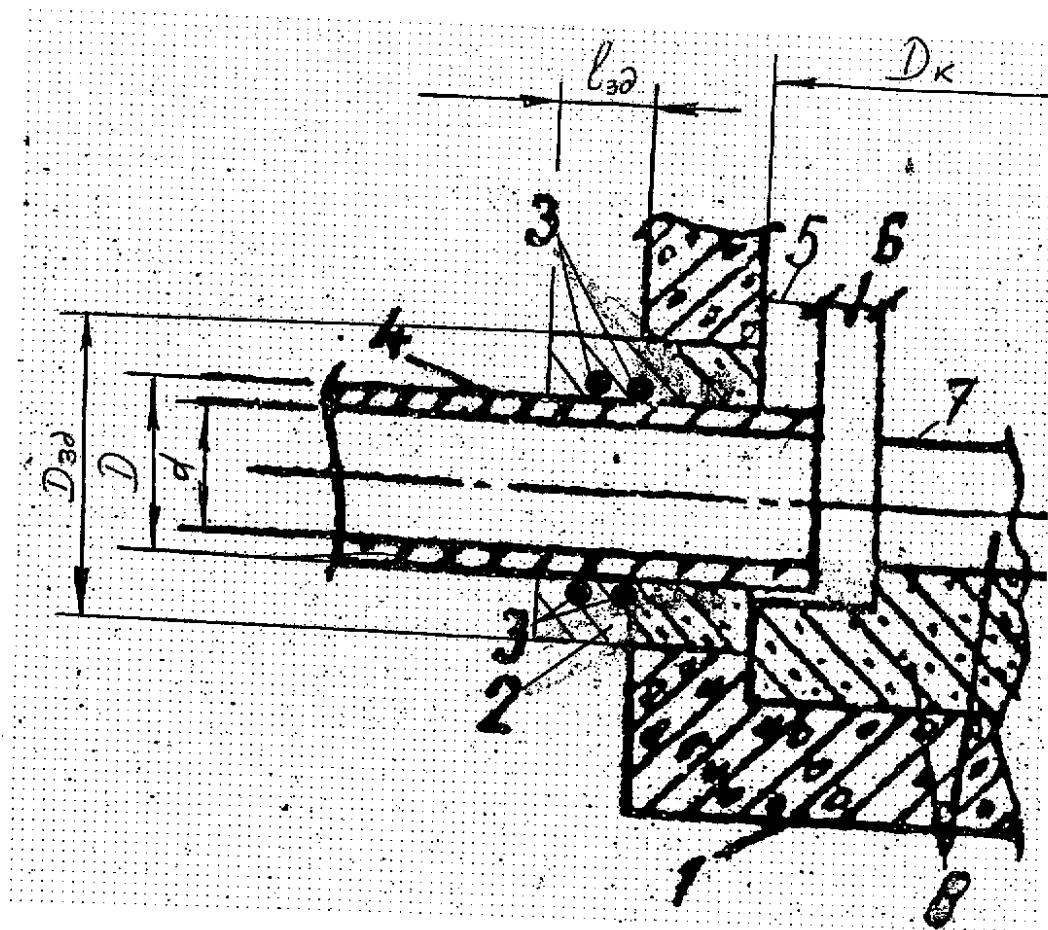
Возможно, обустроить лотки, путем пропускания ВПСТ трубы через колодец с последующим удалением ее верхней части до уровня горизонтального диаметра (рис. 4 в). Вертикальную часть лотка и бермы следует набивать также цементным раствором.



Обозначения:  $D$  – наружный диаметр трубы,  $d$  – внутренний диаметр трубы,  $D_k$  – внутренний диаметр колодца

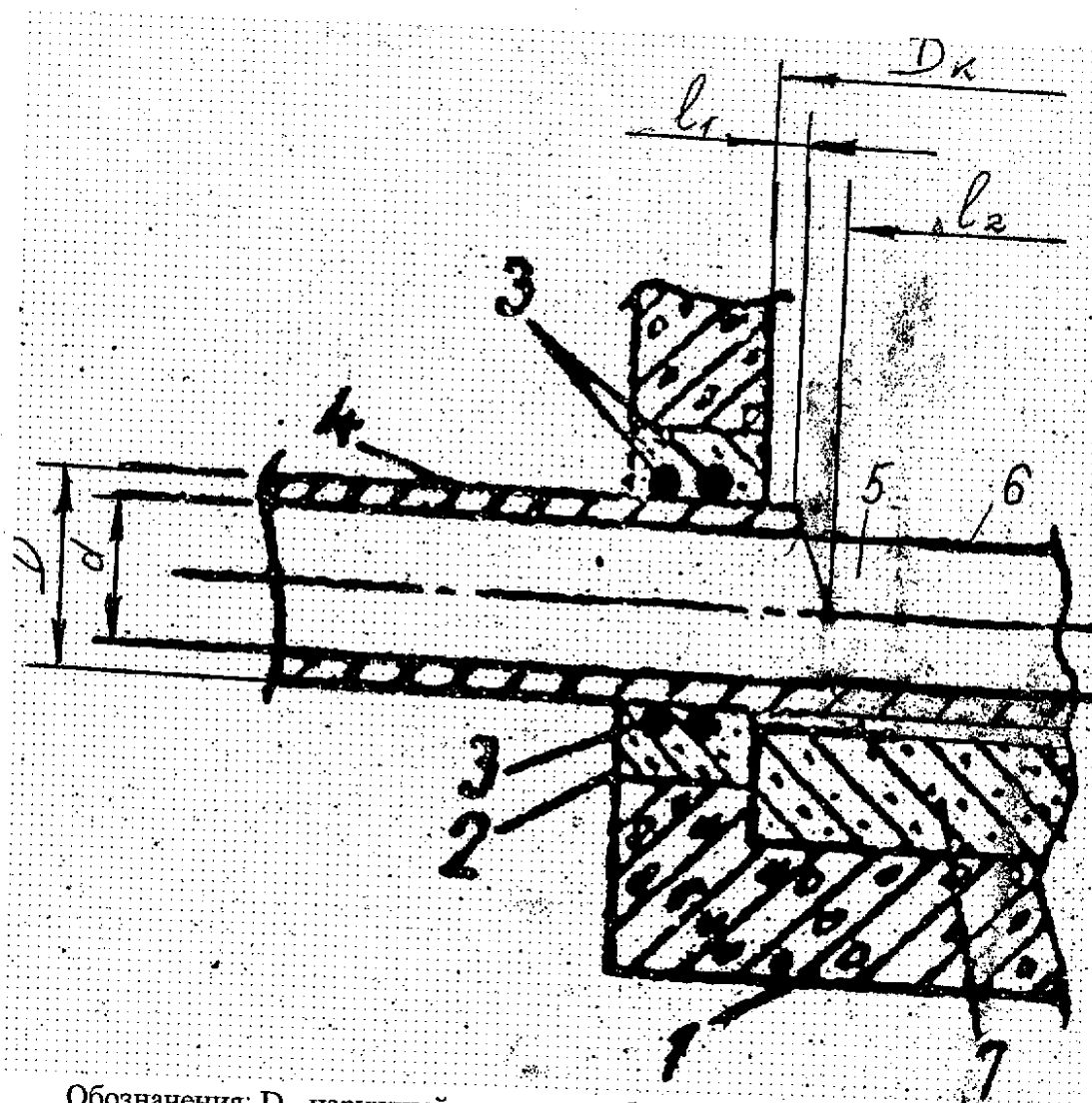
Рис.4 а Схема входа ВПСТ труб из ПНД в колодец с заделкой в стенке  
 1- основание, 2- заделка, 3- резиновые кольца, 4- труба, 5- выступающая часть трубы (~ 50мм), 6- зазор между трубой и лотком (~ 10мм), 7- берма, 8- цементный лоток.

Если кольца выходят из стенки, тогда концы труб следует омоноличивать (рис. 4б).



Обозначения:  $D$  – наружный диаметр трубы,  $d$  – внутренний диаметр трубы,  $D_k$  – внутренний диаметр колодца,  $D_{зд}$  – наружный диаметр заделки,  $l_{зд}$  – толщина заделки

Рис.4 б Схема входа ВПСТ трубы в колодец с выступающей за пределы кольца заделкой  
1-основание, 2- заделка, 3- резиновые кольца, 4- труба, 5- выступающая часть трубы (~ 50мм), 6- зазор между трубой и лотком (~ 10мм), 7- берма, 8- цементный лоток.



Обозначения:  $D$  – наружный диаметр трубы,  $d$  – внутренний диаметр трубы,  $D_k$  – внутренний диаметр колодца,  $l_1$  – расстояние выступающей в колодец части верха трубы,  $l_2$  – расстояние до середины срезанной части трубы до стенки колодца

Рис.4 в Схема входа ВПСТ трубы в колодец с заделкой в стене и лотком «ВПСТ труба – цементный раствор»  
 1- основание, 2- заделка, 3- резиновые кольца, 4- труба, 5- цементная часть лотка, 6- берма, 7- дно колодца.

5.25. Проход ВПСТ труб из ПНД через смотровые канализационные колодцы следует осуществлять с использованием следующих технологических процессов:

- надевание резиновых колец на трубы с расстоянием от торца в соответствии с рис. 4;
- введение трубы в проем стенки колодца так, чтобы было выдержано расстояние между торцом трубы и стенкой, указанное на рис. 4;
- обустройство опалубки вокруг проема с трубой, с учетом размеров труб и стенок колодцев (см. рис. 4);
- закладка цементно-песчаного раствора (обетонирование проема с трубой) в опалубку (отверстие в трубе должно быть закрыто);
- обустройство грунтовых зон вокруг трубы и колодца;
- разборка опалубки после набирания требуемой прочности бетонной заделкой;
- набивка цементно-песчаного лотка в колодце с устройством берм с учетом его разветвленности (все трубы, входящие и выходящие из колодца должны быть заделаны в стенках колодца не зависимо от того, из какого материала они изготовлены).

При использовании схемы, согласно которой частью лотка является нижняя половина трубы (см. рис.4 в), необходимо своевременно вырезать верхнюю половину трубы по шаблону.

#### Испытания

5.26. Испытания сетей водоотведения, включающих ВПСТ трубы из ПНД, должны проводиться в соответствии с проектом и с обязательным учетом всех основных требований СНиП 2.04.03-85, СНиП 3.05.04-85\* и СП 40-102-2000 .

5.27. При проведении испытаний используются типовые технологические процессы и испытательное оборудование, аналогичное тому, какое применяется при гидравлическом (пневматическом) испытании самотечных трубопроводов из других материалов.

## 6. СДАЧА И ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- 6.1. Сдача в эксплуатацию сетей водоотведения из ВПСТ труб из ПНД, законченных строительством, должна осуществляться в соответствии с проектом, а также с учетом требований СНиП 3.01.04-87 и СНиП Ш-3-81 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов», СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» с учетом «Правил производства работ по прокладке и переустройству подземных сооружений» в конкретном регионе Российской Федерации.
- 6.2. После письменного уведомления генерального подрядчика о готовности строительного объекта к приемке заказчик назначает рабочую комиссию из представителей заказчика (председатель), эксплуатационного предприятия (Водоканала), подрядчика, проектной организации, а при необходимости и других заинтересованных ведомств. Рабочая комиссия проверяет соответствие выполненных строительно-монтажных работ утвержденному проекту, производит проверку качества строительства водоотводящих сетей, дает заключение о их готовности к приемке в эксплуатацию (составляет ведомость недоделок, если таковые имеются, и устанавливает срок их устранения).
- 6.3. Для окончательной приемки в эксплуатацию законченных строительством водостоков (самотечной канализации) заказчик по согласованию с эксплуатационным предприятием назначает приемочную комиссию и устанавливает срок ее работы. При этом заказчик и генеральный подрядчик представляют комиссии следующие документы:
- утвержденную проектно-сметную документацию на строительство трубопроводных сетей с внесенными в нее с согласия проектной организации изменениями (если таковые имелись);
  - списки специализированных организаций, принимавших участие в выполнении строительно-монтажных работ, с указанием инженерно-технических работников, ответственных за их выполнение;
  - материалы исполнительной геодезической съемки фактического положения элементов трубопроводов и сооружений на сетях, «Акт на разбивку трассы трубопроводных сетей»;
  - исполнительные чертежи на построенные сети;
  - акты сдачи и приемки отдельных этапов работ по монтажу трубопроводов (если было предусмотрено проектом их оформление);
  - исполнительные чертежи на построенные трубопроводные сети со штампом Геотреста;
  - акты приемки-сдачи скрытых работ;
  - акт о проведении испытаний трубопроводов.
- 6.4. Комиссия, принимающая законченный строительством объект в эксплуатацию, после ознакомления с представленными материалами и проверки соответствия выполненных



работ утвержденному проекту оформляет акт по приведенной в СНиП III-3-81 форме. Акт составляется в 5-ти экземплярах (два для эксплуатационной организации, два - заказчику, один - генеральному подрядчику) и должен быть подписан председателем и всеми членами комиссии. Если приемочная комиссия по каким-либо причинам не считает возможным принять водосточные сети в эксплуатацию, то ей дается аргументированное заключение и назначается новый срок приемки.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 8.1. При производстве работ необходимо соблюдать требования СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», включая изменения, касающиеся погрузочно-разгрузочных, земляных гидравлических и пневматических испытаний.
- 8.2. Складирование труб, ж/б колец, строительных изделий и материалов должно осуществляться согласно требований технических условий на них.
- 8.3. Манипуляции при погрузке и разгрузке труб, ж/б колец и других строительных изделий должны производиться с использованием инвентарных грузозахватных приспособлений (стропов, мягких полотенец, траверс, захватов и т.п.) с учетом применяемых подъемно-транспортных механизмов. При перемещении грунта, труб, ж/б колец и т.п. работники должны находиться в безопасной зоне проведения работ.
- 8.4. Работа на любых строительных машинах должна производиться лицами, имеющими специальное на это разрешение, и только в соответствии с проектом производства работ. Использовать в работе разрешается только исправные машины, инструменты, приспособления и средства малой механизации, что должно проверяться в установленном порядке с указанием сроков, оговоренных в техпаспортах.
- 8.5. Необходимо постоянно следить за состоянием откосов при работе людей в не раскрепленных траншеях и котлованах, а в раскрепленных – за элементами креплений.
- 8.6. Все рабочие, перед тем как приступить к работе, должны пройти полный инструктаж по технике безопасности (вводный, первичный, повторный, внеплановый и текущий).
- 8.7. При хранении труб, железобетонных колец колодцев на объекте строительства и на месте монтажа следует соблюдать правила противопожарной безопасности (ГОСТ 12.1.004-76). Запрещается разводить огонь и проводить огневые работы в непосредственной близости (не ближе 2 м) от бытовок, складов, хранить рядом горючие и легковоспламеняющиеся жидкости.
- 8.8. При пожаре следует использовать обычные средства пожаротушения.
- 8.9. В случае гидравлических (в зимний период - пневматических) испытаний предварительно заготовленных на поверхности земли трубных плетей запрещается находиться перед заглушками, в зоне заглушек и временных упоров.
- 8.10. При осмотре колодцев (камер) необходимо открыть все люки, проверить их газоанализатором на загазованность. Категорически запрещаются попытки проверки загазованности зажженной спичкой, горящей бумагой или пламенем горелки. Испытания следует прервать во всех случаях, угрожающих безопасности работников.

## 9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- 9.1. Меры по охране окружающей среды должны соответствовать требованиям СНиП 3.05.03-85 и настоящего раздела.
- 9.2. Без согласования с соответствующей организацией не допускается производить рытье траншей (котлованов) и т.п. на расстояниях менее 2 м от стволов деревьев и 1 м от кустарников. Запрещается перемещение грузов кранами на расстоянии ближе 0,5 м от крон или стволов деревьев. Не допускается складирование труб и других изделий на расстоянии менее 2 м от стволов деревьев без временных ограждающих или защитных устройств вокруг них.
- 9.3. Слив воды из трубопроводов после проведения испытаний следует производить только в места, предусмотренные ППР.
- 9.4. Территория по завершении строительства трубопроводной сети должна быть очищена и восстановлена в соответствии с проектом.
- 9.5. Отходы труб, железобетонных колец следует вывозить на заводы для переработки или на захоронение в места, согласованные с Санэпиднадзором. непригодные для вторичной переработки отходы подлежат уничтожению в соответствии с санитарными правилами и нормами, предусматривающими порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения промышленных отходов.

### ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

В настоящих технических рекомендациях даны ссылки на следующие нормативные документы.

- СНиП 2.04.03 – 85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».
- СНиП 3.05.04.-85\* «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».
- СНиП 3.01.04 –87 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения».
- СНиП 3.02.01 –87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
- СНиП 12.04 – 2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».
- СП 40 – 102 –2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования».

Приложение Б  
 Таблицы для гидравлического расчета самонетных трубопроводов водоотведения из  
 ВПСТ труб из ПНД ( $K_s = 0,02$  мм и  $\nu = 1,49 \times 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с) с внутренними диаметрами, мм

d, л/с	600		700		800		900		1000		1200		1300		1500		1800	
	1000i	V, л/с	1000i	V, л/с	1000i	V, л/с	1000i	V, л/с	1000i	V, л/с	1000i	V, л/с	1000i	V, л/с	1000i	V, л/с	1000i	V, л/с
283	1,22	1,00																
424	2,58	1,50	1,21	1,10														
566	4,43	2,00	2,07	1,47	1,07	1,13												
707	6,72	2,50	3,14	1,84	1,63	1,41	0,91	1,11										
848	9,46	3,00	4,41	2,20	2,28	1,69	1,28	1,33	0,76	1,08								
990	12,67	3,50	5,91	2,57	3,05	1,97	1,71	1,56	1,02	1,26								
1131	16,29	4,00	7,59	2,94	3,92	2,25	2,19	1,78	1,30	1,44	0,53	1,00						
1272	20,34	4,50	9,47	3,31	4,89	2,53	2,73	2,00	1,62	1,62	0,66	1,33	0,45	0,96				
1413	24,82	5,00	11,55	3,67	5,96	2,81	3,33	2,22	1,98	1,80	0,81	1,25	0,54	1,07				
1508			13,06	3,92	6,74	3,00	3,76	2,37	2,24	1,92	0,91	1,33	0,61	1,14				
1701			16,40	4,42	8,46	3,39	4,72	2,68	2,80	2,17	1,14	1,50	0,77	1,28	0,38	0,96		
1893			20,08	4,92	10,35	3,77	5,77	2,98	3,43	2,41	1,39	1,67	0,94	1,43	0,46	1,07		
2136						13,01	4,25	7,25	3,36	4,30	2,72	1,75	1,89	1,18	1,61	0,58	1,21	
2261						14,48	4,50	8,07	3,56	4,79	2,88	1,94	2,00	1,31	1,70	0,65	1,28	
2512						17,68	5,00	9,85	3,95	5,84	3,20	2,37	2,22	1,60	1,89	0,79	1,42	0,32
3021								12,61	4,50	7,48	3,65	3,03	2,53	2,04	2,16	1,01	1,62	0,41
3337								15,40	5,00	9,13	4,05	3,70	2,81	2,49	2,40	1,23	1,80	0,50
3729										11,14	4,50	4,51	3,13	3,04	2,66	1,50	2,00	0,61
4239										13,60	5,00	5,50	3,47	3,07	2,96	1,82	2,22	0,74
4805												7,20	4,00	4,84	3,41	2,38	2,56	0,97
5370												9,00	4,50	6,05	3,83	2,98	2,88	1,21
6302														8,19	4,50	4,03	3,38	1,63
7065														10,01	5,00	4,92	3,76	1,99
7507																5,54	4,00	2,24
8390																6,93	4,50	2,81
8832																7,68	4,75	3,11
9538																8,46	5,00	3,42
10810																		4,48
12082																		5,60
																		6,84
																		5,00