ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.901-1/79

ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ ВИБРОГИДРОПРЕССОВАННЫЕ

ВЫПУСК I

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ТРУБ ДИАМЕТРОМ 500÷1600мм

Цена. 3-12

gost.e-ecolog.ru

Госстрой СССР

Тбилисский филиал
ЦИТП
Типовой проект /серия/
№ 3-901-1/79 6.1
Заказ № 711
Цена 3 руб 12 коп
Тираж 300
Дата "18" VIII 1983г

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.901-1/79

ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ ВИБРОГИДРОПРЕССОВАННЫЕ

ВЫПУСК I

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ТРУБ ДИАМЕТРОМ 500÷1600 мм

РАЗРАБОТАНЫ:

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Главный инженер Б.Н.Самохин

Гл.спец.техн.отдела А.А.Торчинский

Гл.инж.проекта Л.П.Хлапин

БНИИ ВОДГЕО

Зам.директора Б.М.Павилонский

Рук.лаборатории Б.И.Готовцев

Ст.н.сотрудник А.Д.Алифиренков

НИИЖБ

Зам.директора В.А.Крылов

Рук.лаборатории А.Л.Ционский

Ст.н.сотрудник А.Е.Шмурнов

УТВЕРЖДЕНЫ

и введены в действие с 1 июля 1980 г Госстроем СССР. Постановление от 20·12·79 г N 244

Содержание

№ п/п	Обозначение	Наименование	Стр.
1	3.901-1/79-8.1-000ПЗ	Пояснительная записка	2
2	3.901-1/79-8.2-010	Графики прочностных характеристик труб Ду 500, 600, 800 мм	13
3	3.901-1/79-8.1-011	Графики прочностных характеристик труб Ду 1000; 1200, 1400; 1600 мм	14
4	3.901-1/79-8.1-020	Графики расчета трубопроводов Ду 500	15
5	3.901-1/79-8.1-021	Графики расчета трубопроводов Ду 600	26
6	3.901-1/79-8.1-022	Графики расчета трубопроводов Ду 800	37
7	3.901-1/79-8.1-023	Графики расчета трубопроводов Ду 1000	47
8	3.901-1/79-8.1-024	Графики расчета трубопроводов Ду 1200	55
9	3.901-1/79-8.1-025	Графики расчета трубопроводов Ду 1400	63
10	3.901-1/79-8.1-026	Графики расчета трубопроводов Ду 1600	71
11	3.901-1/79-8.1-030	Конструктивные характеристики типов оснований под трубопроводы	79
12	3.901-1/79-8.1-040	Таблицы объемов засыпки пазух	80

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Провер.		Рупс		12.79
Исполн.		Бурова		12.79
Гл. инж. пр.		Клюпин		12.79
Рук. сект.		Зделькин		12.79
Нач. отд		Авшев		12.79

3.901-1/79-8.1-000С

Содержание

Лит.	Лист	Листов
Р	1	1

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

1. Введение

1.1. В состав серии 3.901-1/79 „Трубы железобетонные напорные виброгидропрессованные" входят:

— Выпуск 1 „Материалы для проектирования трубопроводов из труб диаметром 500÷1600 мм"

— Выпуск 2 „Рабочие чертежи труб диаметром 500÷1600 мм"

— Выпуск 3 „Рабочие чертежи стальных вставок для трубопроводов из труб диаметром 500÷1600 мм

1.2. Материалы для проектирования трубопроводов, помещенные в настоящем выпуске, содержат:

— пояснительную записку с примерами расчета;

— графики прочностных характеристик труб;

— графики расчета трубопроводов на прочность (трещиностойкость);

— конструктивные характеристики оснований, соответствующие приведенным в выпуске способам опирания труб на основание.

1.3. Приведенные в данном выпуске материалы не распространяются на прокладку трубопроводов:

— в районах с сейсмичностью более 7 баллов

— в зонах вечномерзлых и просадочных грунтов;

— на подрабатываемых территориях;

— на участках, подверженных оползням и карстообразованиям;

— под железными дорогами.

2. Общая часть

2.1. Материалы данного выпуска определяют условия применения труб заводского изготовления, рабочие

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Провер.		Рупс		12.79
Исполн.		Бурова		12.79
Гл. инж. пр.		Клюпин		12.79
Рук. сект.		Зделькин		12.79
Нач. отд		Авшев		12.79

3.901-1/79-8.1-000ПЗ

Пояснительная записка

Лит.	Лист	Листов
Р	1	21

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

чертежи которых приведены в выпуске 2 настоящей серии. Сортамент и основные технические данные этих труб приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сортамент и основные технические данные труб

Марка трубы	Расчетное внутреннее давление „P" не более		Внутренний диаметр „Dy"	Толщина стенки	Масса одной трубы	Заводские испытательные давления при проверке на		Расход материалов на 1 п.м. трубопровода	
						Трещиностойкость „Ртз"	Водонепроницаемость „Рив"	Бетона	Стали
	кгс/см²		мм	мм	т	кгс/см²	кгс/см²	м³	кг
ТН50-I	15		600	55	1,32	22.5	18	0.106	8,58
ТН50-II	10					17.5	12		6,98
ТН60-I	15		600	65	1,89	22.5	18	0,152	12,36
ТН60-II	10					17,5	12		8,96
ТН80-I	15		800	65	2,48	25	18	0,198	23,32
ТН80-II	10					19,5	12		17.60
ТН80-III	5					13,5	6		12,40
ТН100-I	15		1000	75	3,55	26	18	0,284	40,42
ТН100-II	10					20	12		29.30
ТН100-III	5					14	6		20,20
ТН120-I	15		1200	85	4,95	26.5	18	0,396	57.54
ТН120-II	10					20.5	12		40.96
ТН120-III	5					14	6		28.32
ТН140-I	15		1400	95	6.65	27	18	0,532	86.02
ТН140-II	10					21	12		61.79
ТН140-III	5					14,5	6		42.78
ТН160-I	15		1600	105	8.20	27	18	0,656	120.32
ТН160-II	10					21	12		77.43
ТН160-III	5					14,5	6		53.22

Полезная длина труб - 5000 мм

2.2. Трубы предназначены для устройства подземных напорных трубопроводов, транспортирующих неагрессивные [illegible]

кости с температурой не более +40°С. Если транспортируемые жидкости или грунты, в которых укладываются трубы, являются агрессивными по отношению к бетону или резиновым уплотняющим кольцам, то следует в каждом конкретном случае предусматривать защитные мероприятия.

При возможной электрокоррозии и необходимости устройства катодной защиты, завод-изготовитель по требованию заказчика обязан поставлять трубы со специальными закладными деталями М-1, конструкция и места расположения которых показаны в выпуске 2 данной серии.

2.3. Железобетонные трубы в напорных трубопроводах рассчитываются на совместное воздействие двух видов нагрузок:

а) Внутреннего давления

б) Внешней нагрузки, включающей;

— давление грунта,

— временную нагрузку на поверхности земли,

— вес транспортируемой жидкости,

— собственный вес труб.

Для удобства расчета все виды внешних нагрузок приводятся к двум линейным вертикальным нагрузкам, приложенным вдоль верхней и нижней образующих цилиндра трубы по направлению к оси трубы и эквивалентным по максимальному изгибающему моменту действию фактических нагрузок. Такая нагрузка называется - приведенной (см. рис.1)

рис.1. Схема действия нагрузок на подземный трубопровод



P - расчетная приведенная нагрузка

p - расчетное внутреннее давление

2.4 Расчет железобетонных труб на давление грунтовой воды и давление при образовании вакуума не требуется.

2.5 Несущая способность труб характеризуется графиками прочностных характеристик труб, устанавливающими предельные соотношения (по расчету на трещиностойкость) между внешней приведенной нагрузкой „P" и внутренним давлением „$P_{пр}$".

Связь между расчетными нагрузками на трубопровод и несущей способностью труб, показанной на графиках, определяется формулами

$$P_{пр} = \frac{P}{m} \quad (1)$$

$$P_0' = \frac{P}{m} \quad (2)$$

где: m – суммарный коэффициент условий работы трубопровода, определяемый по п. 3.1.1.

P – расчетная приведенная внешняя нагрузка на трубопровод (формулы ее расчета даны в разделе 4 настоящей пояснительной записки)

p – расчетное внутреннее давление в трубопроводе, принимаемое в соответствии с СНиП II-31-74, как правило равному наибольшему возможному рабочему давлению на расчетном участке при исключении возможности появления гидравлического удара. В исключительных случаях при отсутствии противоударной арматуры на трубопроводе расчетное внутреннее давление принимается равным наибольшему рабочему давлению с учетом его повышения при гидравлическом ударе, умноженному на коэффициент K_y (для железобетонных напорных труб $K_y = 0.85$)

2.6. Графики прочностных характеристик дают возможность по заданной величине расчетного внутреннего давления в трубопроводе „p" устанавливать максимально допустимую величину расчетной внешней приведенной нагрузки „P" и наоборот. Примеры пользования графиками даны в разделе 5.

2.7. Для сокращения времени поиска оптимальных вариантов

условий укладки труб разных классов прочности в данном выпуске даны графики расчета трубопроводов.

Они построены на основании графиков прочностных характеристик труб и определения приведенных внешних нагрузок для различных: – видов грунтов основания и засыпки;

– категорий трубопроводов;

– условий опирания труб на основание;

– степеней уплотнения грунтов засыпки.

(Во все приведенные нагрузки включена временная нагрузка поверхности земли по схеме НГ-60).

2.8. Графики расчета трубопроводов дают возможность без дополнительных расчетов определять предельно допустимые соотношения между расчетным внутренним давлением и глубиной заложения труб „H" (до верха трубопровода) в пределах от 1 до 5 метров для различных условий укладки труб. Эти графики справедливы при прокладке труб в насыпях и в траншеях с откосами. Примеры пользования графиками даны в разделе 5.

2.9. При глубине заложения труб менее 1 и более 5 метров, при временной нагрузке, отличной от НГ-60, а также при особых условиях прокладки труб (например, в траншеях с креплениями, с использованием узкой прорези в основании траншеи и др.) необходимо определить внешние нагрузки и провести расчет трубопровода по графикам прочностных характеристик труб.

2.10. Допускается использовать трубы на расчетные давления, превышающие указанные в таблице 1 (выше жирной линии на шкале „P" в графиках расчета трубопроводов), при соблюдении условий примечания к п. 1.1. ГОСТ 12586-74 и при обязательном испытании таких труб на заводе-изготовителе на водонепроницаемость

под давлением, превышающим расчетное на 20%.

3. Основные положения по проектированию трубопроводов

3.1. Условия работы трубопроводов

3.1.1. Суммарный коэффициент условий работы трубопроводов „m" определяется как произведение трех коэффициентов

$$m = m_1 \cdot m_2 \cdot m_3 \quad (3)$$

где: m_1 – коэффициент, учитывающий кратковременность испытания, которому подвергаются трубы после их изготовления;

m_2 – коэффициент, учитывающий снижение прочностных показателей труб в процессе эксплуатации в результате старения материала труб, коррозии или абразивного износа (для железобетонных труб принимается равным 1,0);

m_3 – коэффициент условий работы трубопровода, учитывающий его категорию.

3.1.2. По степени ответственности трубопроводы подразделяются на следующие категории:

— особая категория – трубопроводы, выход из строя которых грозит катастрафическими последствиями;

— I категория – трубопроводы, прокладываемые в местах, труднодоступных для отрывки траншей в случае повреждения, а также дюкеры;

— II категория – трубопроводы, прокладываемые под усовершенствованными покрытиями;

— III категория – все остальные трубопроводы.

3.1.3. Коэффициенты m_1; m_3 и суммарный коэффициент условий работы трубопроводов из железобетонных труб приведен в таблице 2.

Таблица 2

Значения коэффициентов m_1; m_3; m

Категория трубопровода	m_1	m_3	m
особая	0,9	0,6	0,54
I	0,9	0,8	0,72
II	0,9	0,9	0,81
III	0,9	1	0,9

3.2. Классификация грунтов

Грунты основания и грунты засыпки по своим физическим характеристикам, оказывающим влияние на напряженное состояние трубопровода, разделяются на условные группы в соответствии с таблицами 3 и 4

Таблица 3

Условные группы грунтов оснований

Виды грунтов		Условные группы			
		Гр-1	Гр-2	Гр-3	Гр-4
Пески гравелистые, крупные, средней крупности, мелкие	рыхлые	+			
	сред. плотности		+		
	плотные			+	
Пески пылеватые	сред. плотности	+			
	плотные		+		
Глинистые грунты	слабые	+			
	сред. прочности		+		
	прочные			+	
	очень прочные				+
Скальные грунты					+

Таблица 4

Условные группы грунтов засыпки

Условная группа	Виды грунтов	Принятая в расчете объемная масса грунта т/м³
Г₁-I	Пески гравелистые, крупные, средней крупности и мелкие	1.7
Г₂-II	Пески пылеватые	1.7
Г₂-III	Супеси, суглинки	1.8
Г₂-IV	Глины	1.9

3.3. Способы опирания труб на основание и степень уплотнения грунтов засыпки

3.3.1. При построении графиков расчета трубопровода приняты четыре способа опирания труб на основание:

— укладка труб на плоское грунтовое основание;

— укладка труб на грунтовое основание, спрофилированное по форме трубы с углом охвата 75°;

— то же с углом охвата 90°;

— укладка труб на бетонный фундамент с углом охвата 180°.

3.3.2. В проекте предусмотрены две степени уплотнения грунтов засыпки: нормальная и повышенная.

Для достижения нормальной степени уплотнения трамбование засыпки производится слоями толщиной не более 20 см на высоту не менее 20 см над трубой.

Для достижения повышенной степени уплотнения толщина слоев засыпки и способы трамбования назначаются из условий обеспечения объемного веса скелета грунта не менее:

- 1.5 т/м³ — при засыпке песчаным грунтом и супесями;
- 1.6 т/м³ — при засыпке суглинками и глинами.

Определение объемного веса скелета уплотненного грунта

должно производиться отбором проб с обеих сторон трубопровода через каждые 100 м по его длине и оформляться актом — на скрытые работы (допускается применение и других проверенных практикой методов контроля степени уплотнения грунтов).

При засыпке пазух необходимо уплотнять грунт одновременно с обеих сторон.

При укладке труб в траншею уплотнение грунта производят по всей ее ширине и при укладке в насыпь — на ширину двух диаметров трубопровода с каждой стороны.

Методы засыпки трубопровода выше 0.2 м над ним должны обеспечивать безопасность труб. Степень уплотнения этого грунта не влияет на напряженное состояние трубопровода.

3.3.3. Выбор способа опирания труб и степени уплотнения грунтов для конкретного трубопровода должен, как правило, производится на основании технико-экономического сравнения возможных вариантов.

3.3.4 Ширина траншеи устанавливается в проекте производства работ в зависимости от диаметра труб и принятого метода производства земляных работ в соответствии с требованиями СНиП III-8-76.

3.3.5. Основание траншей должно обеспечивать плотное прилегание трубопровода по всей его длине.

3.3.6. При наличии в основании крупнообломочных и скальных грунтов необходимо под трубами устраивать подушку из песчаных грунтов толщиной не менее 100 мм над выступающими неровностями основания.

При наличии в основании связных грунтов (суглинки, глины) необходимость устройства подушки из песчаного грунта устанавливается проектом трубопровода в зависимости от наличия грунтовых вод и способа производства

работ.

3.3.7. В илистых и других слабых грунтах с нормативным сопротивлением менее 1 кгс/см², а также при залегании в основании трубопровода грунтов с различными модулями деформации, возникает необходимость устройства на этих участках искусственных оснований или специальных фундаментов. Конструкции фундаментов под трубы для этих условий должны разрабатываться в проекте конкретного трубопровода.

4. Расчетные приведенные внешние нагрузки (для железобетонных труб).

4.1. Расчетная приведенная внешняя нагрузка на трубопровод „Р" равна:

$$P = P_{гр} + P_{тр} + P_{ж} + P_{св} \qquad (4)$$

где:

– давление грунта $P_{гр}$:

при укладке насыпи

$$P_{гр}^{н} = n_1 \cdot \gamma_{гр} \cdot H \cdot D_н \cdot K_н \cdot P \cdot B_1, \qquad (5)$$

при укладке в траншею

$$P_{гр}^{т} = n_1 \cdot \gamma_{гр} \cdot H \cdot B \cdot K_{тр} \cdot \varphi \cdot P \cdot B_1 \qquad (6)$$

– временная транспортная нагрузка на поверхности земли

$$P_{тр} = n_2 \cdot q_a^{н} \cdot D_н \cdot M \cdot K_н \cdot P \cdot B_1 \qquad (7)$$

– вес жидкости в трубе

$$P_{ж} = n_3 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \gamma_{ж} \cdot D_в^2 \cdot P \cdot B_2 \qquad (8)$$

– собственный вес труб

$$P_{св} = n_4 \cdot \pi \cdot \gamma_т \cdot \delta \cdot \frac{D_н + D_в}{2} \cdot P \cdot B_2 \qquad (9)$$

Для трубопроводов, прокладываемых в траншеях, определение давления грунта необходимо производить по формулам (5) и (6), принимая окончательным меньшее значение.

4.2. В формулах (5) ÷ (9):

$\pi = 3.14$;

$n_1 = 1.2$ – коэффициент перегрузки для грунта;

n_2 – коэффициент перегрузки от воздействия транспортных средств (принимается: 1.4 для Н-13 и Н-30, 1.0 для НГ-60 и НК-80);

$n_3 = 1$ – коэффициент перегрузки для веса жидкости;

$n_4 = 1.1$ – коэффициент перегрузки для собственного веса труб;

$\gamma_{гр}$ – нормативный объемный вес грунта засыпки, в т/м³;

(нормативный объемный вес взвешенного в воде грунта определяется по формуле

$$\gamma_{гр.взв.} = \frac{1.7}{1+\delta}$$

где: δ – коэффициент пористости грунта);

$\gamma_{ж}$ – нормативный объемный вес транспортируемой жидкости, в т/м³;

$\gamma_т$ – нормативный объемный вес материала труб в т/м³ (для железобетона 2.5 т/м³);

$q_a^{н}$ – нормативное равномерно распределенное давление от транспортных нагрузок, в т/м², принимаемое по рис. 2;

H – глубина заложения трубопровода (до верха труб), в м;

$D_н$, $D_в$ – соответственно, наружный и внутренний диаметр труб, в м;

B – ширина траншеи на уровне верха труб, в м;

δ – толщина стенки труб, в м;

$K_н$ – коэффициент концентрации давления грунта в насыпи для жестких труб, определяемый при отношении $\frac{H}{D_н} \geq 2.5$ по таблице 5;

(при $0.5 \leq \frac{H}{D_н} < 2.5$ коэффициент $K_н$ заменяется на $K_н'$, определяемый по формуле:

$$K_н' = 1.04 \cdot [K_н - 0.04 - (K_н - 1)(\frac{D_н}{2H})^2] \qquad (10)$$

при $\frac{H}{D_н} < 0.5$ коэффициент $K_н$ принимается таким же как и для $\frac{H}{D_н} = 0.5$);

$K_{тр}$ - коэффициент, зависящий от отношения $\frac{H}{B_{ср}}$ и типа грунта засыпки, принимаемый по рис.3

($B_{ср}$ - ширина траншеи на уровне середины расстояния между поверхностью земли и верхом трубопровода);

ψ - коэффициент, учитывающий разгрузку трубы грунтом. пазух, определяется по формуле:

$$\psi = \frac{1}{1+0.125\frac{E_{гр}}{E}\cdot\left(\frac{2\delta}{\delta}\right)^3\cdot\left(\frac{D}{D_H}-1\right)} \qquad (11)$$

где: - $E_{гр}$ - нормативный модуль деформации грунта засыпки пазух, кгс/см^2;

- E - модуль упругости материала труб, кгс/см^2;
- D_c - средний диаметр труб, м.

M - динамический коэффициент подвижной нагрузки, принимаемый по таблице 6 в зависимости от глубины заложения трубопровода „H" (до верха труб);

ρ - коэффициент, учитывающий боковое давление грунта на трубопровод, принимается по таблице 7;

β_1 ; β_2 - коэффициенты приведения нагрузок принимаемые по таблице 8.

Таблица 5

Значения коэффициента „K_H"

Условные группы грунтов основания	Типы основания: Грунтовое: Плоское	Грунтовое: Спрофилированное по форме трубы с углом охвата 75°	90°	120°	Бетонное	При устройстве под трубопроводом жесткого ленточного фундамента на сваях
$Г_0$-1	1.10	1.15	1.20	1.30		
$Г_0$-2	1.25	1.28	1.30	1.40		1.60
$Г_0$-3	1.40	1.43	1.45	1.50		
$Г_0$-4	1.60	1.60	1.60	1.60		

Рис.2 Значение „q_o^H" для различных нагрузок

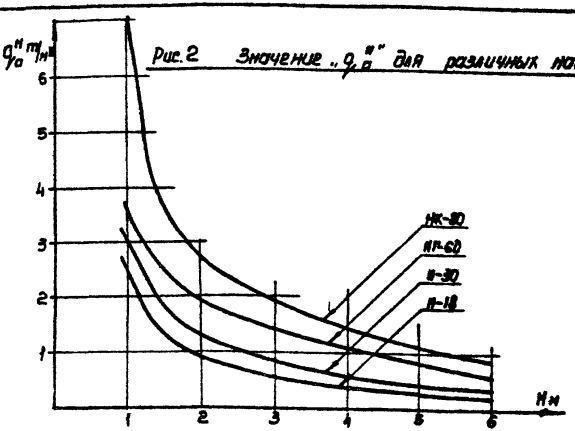


Рис.3 Значение коэффициента „$K_{тр}$"

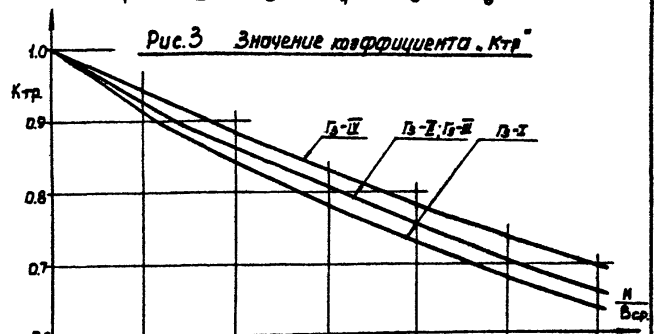


Таблица 6

Значение коэффициента „M" в зависимости от глубины заложения трубопровода „H"

H, м	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	≥ 1.0
M	1.17	1.14	1.10	1.07	1.04	1.00

Таблица 7

Значения коэффициента „n"

Условные группы грунтов засыпки	Степень уплотнения грунтов засыпки			
	Нормальная		Повышенная	
	Укладка труб			
	В траншее	В насыпи	В траншее	В насыпи
Гз-I	0.95	0.86	0.86	0.78
Гз-II; Гз-III	0.97	0.90	0.88	0.82
Гз-IV	1	0.95	0.90	0.86

Таблица 8

Значения коэффициентов „B_1" и „B_2"

Коэффициент	Типы основания			
	Грунтовое			Бетонное
	Плоское	Спрофилированное по форме трубы с углом охвата		
		75°	90°	120°
B_1	0.75	0.55	0.50	0.35
B_2	0.60	0.375	0.325	0.20

5. Примеры пользования графиками

5.1. Графики прочностных характеристик труб

Пример 1

Дано: Трубопровод Ду 800, III категории
Расчетная приведенная внешняя нагрузка $P=4$ т/м
Расчетное внутреннее давление $P=8$ кгс/см².

Требуется: Определить класс труб.

Решение: Суммарный коэффициент условий работы трубопровода III категории – $m=0.9$ (см. п. 3.1.3 табл. 2)

По формулам (1) и (2) определяем предельные нагрузки

$$P_o' = \frac{P}{m} = \frac{4}{0.9} = 4.45 \text{ т/м}$$

$$P_T = \frac{P}{m} = \frac{8}{0.9} = 8.9 \text{ кгс/см}^2$$

На графике прочностных характеристик труб Ду 800 находим точку с координатами $P_o'=4.45$ и $P_{пр}=8.9$ и по ближайшей прямой, лежащей выше этой точки, определяем, что заданным условиям удовлетворяют трубы II класса – ТН80-II

Пример 2.

Дано: То же, что и в примере 1, только $P=2$ т/м

Требуется: Определить класс труб.

Решение: Так же как в примере 1, определяется:

$$P_o' = \frac{2}{0.9} = 2.22 \text{ т/м}$$

$$P_{пр} = 8.9 \text{ кгс/см}^2$$

На графике прочностных характеристик труб Ду 800 находим точку с координатами $P_o'=2.22$ и $P_{пр}=8.9$ и устанавливаем, что исходным условиям удовлетворяют трубы всех классов. Наиболее экономичным будет применение труб III класса. Так как заданное расчетное внутреннее давление 8 кгс/см² превышает нормируемое для III класса (5кгс/см²) необходимо в этом случае в соответствии с п.2.10 по согласованию с заводом-изготовителем провести испытание всех труб на водонепроницаемость под давлением $8 \cdot 1.2 = 9.6$ кгс/см²

При невыполнении этого условия следует применять трубы III класса – ТН80-II

5.2. Графики расчета трубопровода

Пример 3

Дано: Трубопровод Ду 500, III категории;
грунты – $Г_в$-1, Гз-I;
расчетное внутреннее давление – $P=10$ кгс/см²
глубина заложения – $H=3$ м

Требуется: Определить класс труб при укладке их на плоское основание с нормальной степенью уплотнения грунтов засыпки.

Решение: На графике расчета трубопровода для

Ду 500 (Гв-I, Гз-I) находим точку пересечения вертикали Н=3.0 с кривой (1) и переносим ее по горизонтали на шкалу „Р", по которой устанавливаем, что для III категории трубопровода в трубах допускается следующее расчетное внутреннее давление:

ТН50-I – Р = 13 кгс/см²;

ТН50-II – Р = 8.4 кгс/см².

Таким образом, заданным условиям (Р=10) удовлетворяют трубы I класса – ТН50-I

Пример 4

Дано: То же, что и в примере 3, только:

Р= 15 кгс/см², Н = 2.5 м

и заданы трубы I класса – ТН50-I

Требуется: Определить способ опирания труб на основание и степень уплотнения грунтов засыпки.

Решение: На графике расчета трубопровода для Ду 500 (Гв-I; Гз-I) находим точку пересечения горизонтали Р=15 (для трубы ТН50-I III категории) и вертикали Н=2.5. Все кривые, лежащие выше этой точки удовлетворяют условиям задачи. Как правило, ближайшая кривая отвечает наиболее экономичному решению - укладка труб на грунтовое спрофилированное основание с углом охвата 75° и с нормальным уплотнением грунтов засыпки.

Пример 5

Дано: То же, что и в примере 4, но без глубины заложения „Н"

Требуется: определить максимально возможную глубину заложения трубопровода при его укладке на грунтовое основание.

Решение: На графике расчета трубопровода для Ду 500 (Гв-I, Гз-I) продолжаем горизонталь Р=15 (пример 4) до пересечения с кривой (6) и переносим эту точку вертикально на шкалу „Н" Таким образом, максимально допустимая глубина заложения трубопровода при укладке на грунтовое основание с углом охвата 90° и повышенной степенью уплотнения грунтов засыпки составляет 3.7м

6. Особенности проектирования трубопроводов

6.1. Железобетонные напорные виброгидропрессованные трубы выпускаются длиной 5м (полезная длина в трубопроводе без учета раструба)

Стык труб раструбный с уплотнением резиновыми кольцами круглого сечения. Стык гибкий и допускает при монтаже и в эксплуатационных условиях взаимный поворот стыкуемых труб на угол α и, соответственно, прокладку трубопровода с горизонтальным или вертикальным радиусом „R" по таблице 9. При радиусах поворота меньших, указанных в таблице 9, необходимо применять фасонные части.

Таблица 9

Значения максимальных углов и минимальных радиусов поворота трубопровода

Диаметр труб Ду	Угол взаимного поворота труб α max	Радиус прокладки трубопровода R min
500 ÷ 800	1°30'	190 м
1000 ÷ 1600	1°00'	285 м

6.2. Для соединения железобетонных труб с фланцевой арматурой, чугунными трубами, а также с фасонными стальными частями (стальными трубами) разработаны специальные стальные вставки. Чертежи вставок приведены в выпуске 3 данной серии. Типы и назначение вставок показаны в таблице 10 Стык стальных вставок с железобетонными трубами аналогичен стыку железобетонных труб между собой.

Таблица 10

Типы и назначение вставок

Тип вставок	Назначение вставок	Типы стыков
Втулка - фланец тип ВФ	Соединение раструбного (ВФ) или втулочного (ВФ) конца железобетонной трубы с фланцевой арматурой	С фланцевой арматурой - на болтах
Раструб - фланец тип РФ		
Раструб - гладкий конец тип РГ	Соединение втулочного (ВГ) или раструбного (РГ) конца железобетонной трубы с раструбом чугунных труб или с фасонной частью (стальной трубой)	С чугунными трубами - зачеканка С фасонными частями (стальными трубами) на сварке
Втулка - гладкий конец тип ВГ		

7. Состав проекта трубопровода

7.1. Проект напорного трубопровода из железобетонных труб должен состоять из двух частей: технологической и строительной, и выполняется в соответствии с требованиями СНиП II-31-74, СНиП II-32-74.

7.2. Технологическая часть проекта трубопровода выполняется по заранее выбранной и согласованной соответствующими заинтересованными организациями трассе, учитывающей интересы землепользователей, наличие зданий инженерных сооружений, коммуникаций и естественные препятствий (оврагов, рек, болот и т.п.)

В состав технологической части входит:

а. На стадии технического проекта или в утверждаемой части технико-рабочего проекта трубопровода:

1. Пояснительная записка с указанием:

- описания трассы с характеристикой топографических и гидрогеологических условий, естественных и искусственных препятствий и сооружений, пересекаемых трубопроводом;
- гидравлического расчета трубопровода, выполняемого по

таблицам как для чугунных и стальных труб одинакового диаметра;

- технико-экономического обоснования принятого количества и диаметра трубопроводов;
- мероприятий по предотвращению гидравлического удара;
- мероприятий по обеспечению надежности эксплуатации системы и ремонтно-восстановительным работам;
- мероприятий по антикоррозионной защите трубопровода и соединительных частей;
- мероприятий по рекультивации сельскохозяйственных земель;
- копии акта выбора трассы с согласованиями местных органов власти и землепользователями (колхозами, совхозами, лесничеством, горным надзором и т.п.);
- инвентаризационной ведомости затрат, связанных с компенсацией за ущерб, причиняемый строительством трубопровода (снос зданий, сооружений, порча насаждений, вырубка леса и т.п.), заверенной местными органами власти.

2. Графический материал:

- ситуационный план трассы трубопровода;
- продольный профиль трубопровода с пьезометрическим профилем.

б. В рабочих чертежах трубопровода выполняются:

- ситуационный план (схема) с указанием углов поворота, расстояний между линиями мест пересечений с естественными и искусственными преградами (реки, овраги, железные и автодороги и пр.)
- продольный профиль с подпрофильной таблицей по СН 460-74 раздел 8 и деталировкой;
- чертежи переходов под дорогами, дюкеров через реки

и т.п. с согласованиями соответствующих органов;

– расположение по трассе и спецификацию стальных вставок и монтажных петлевов, обеспечивающих установку необходимой технологической арматуры и фасонных частей.

– спецификации на трубы и на дополнительное количество резиновых колец для установки стальных вставок.

1.3. Строительную часть проекта трубопровода рекомендуется, как правило, выполнять на чертежах, совмещенных с технологической частью.

В состав строительной части входит:

а) разбивка трассы трубопровода на отдельные участки по:
- диаметрам и категориям трубопровода,
- расчетному внутреннему давлению,
- глубинам заложения,
- характеристикам грунтов основания и засыпки.
- временным нагрузкам;

б) указания для каждого участка (по материалам данного выпуска) класса труб, способа опирания их на основание и степени уплотнения грунтов засыпки;

в) чертежи поперечных сечений трассы для каждого характерного участка с указанием:
- габаритов траншей,
- глубины заложения трубопровода,
- способа опирания труб на основание и конструктивного решения основания или фундамента под трубы,
- степени уплотнения грунтов засыпки и методов производства работ, применение которых обеспечивает заданное уплотнение;

г) строительные чертежи сооружений на трубопроводе (камер, колодцев, упоров и т.п.)

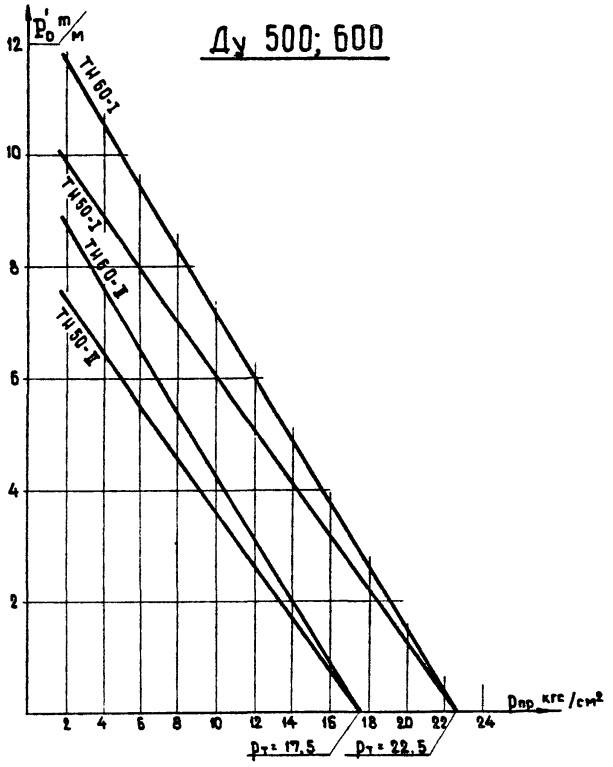
д) чертежи конструкций опорных устройств, воспринимающих сдвигающие усилия в местах поворота трубопровода;

е) специальные указания по изготовлению труб и резиновых колец или их защите для случаев укладки трубопровода в агрессивной среде или при транспортировке агрессивных жидкостей;

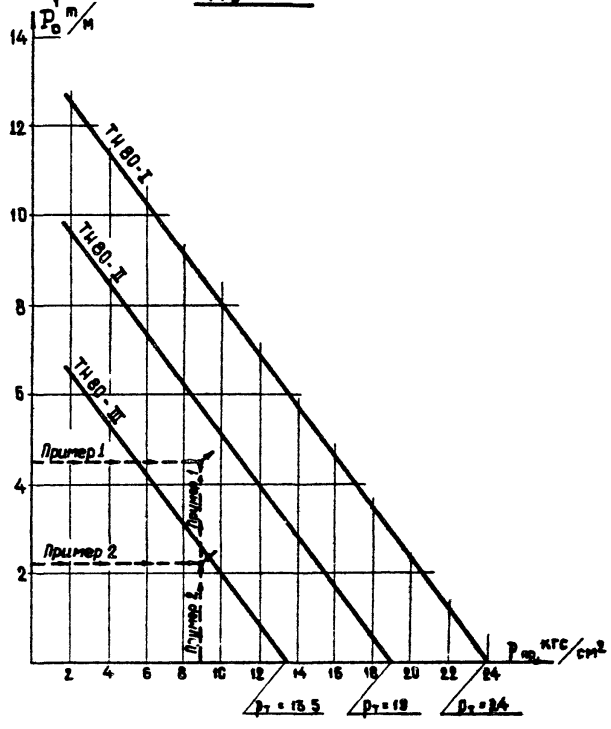
ж) указания о необходимости изготовления труб с закладными деталями (при проектировании защиты трубопровода от электрокоррозии);

з) указания по испытанию трубопроводов.

Ду 500; 600



Ду 800



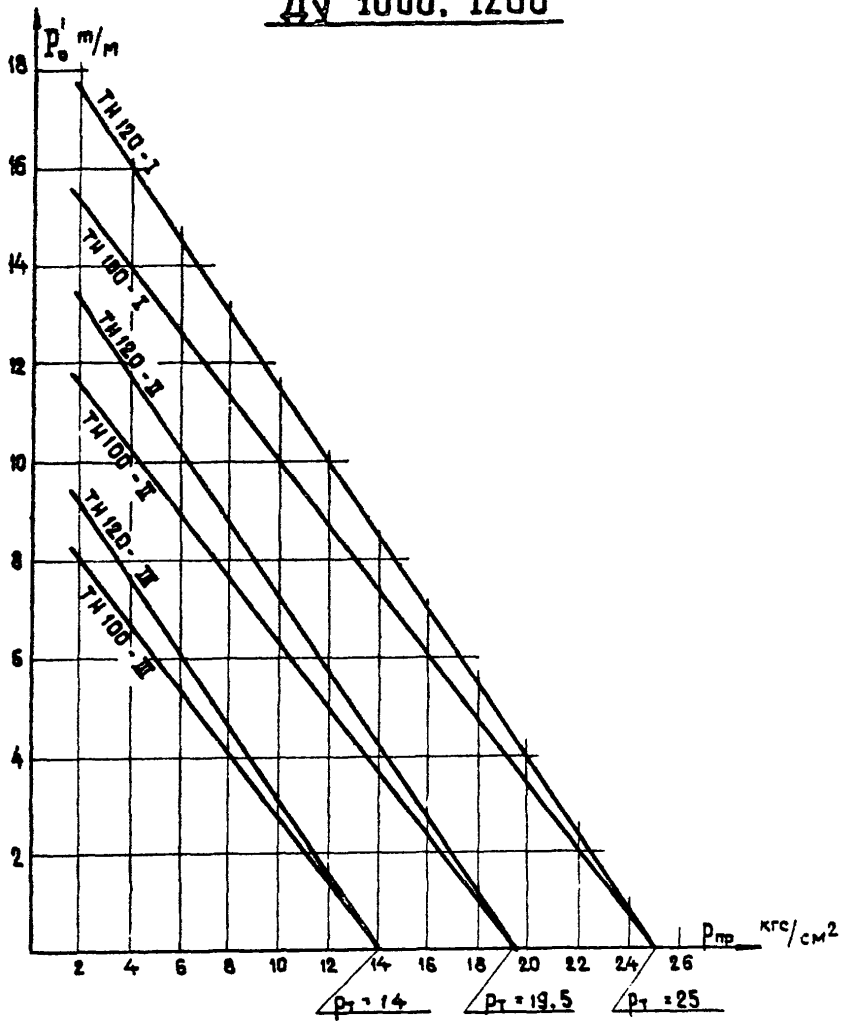
				3.901-1/79-6.1-010	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Провер.		Рупс			Графики прочностных характеристик труб Ду 500; 600 и 800 мм
Исполн.		Чертищева			
Гл. инж. пр.		Хлопин			
Рук. сект.		Эдельман			
Нач. отд.		Пашев			

Лит.	Лист	Листов
Р		1

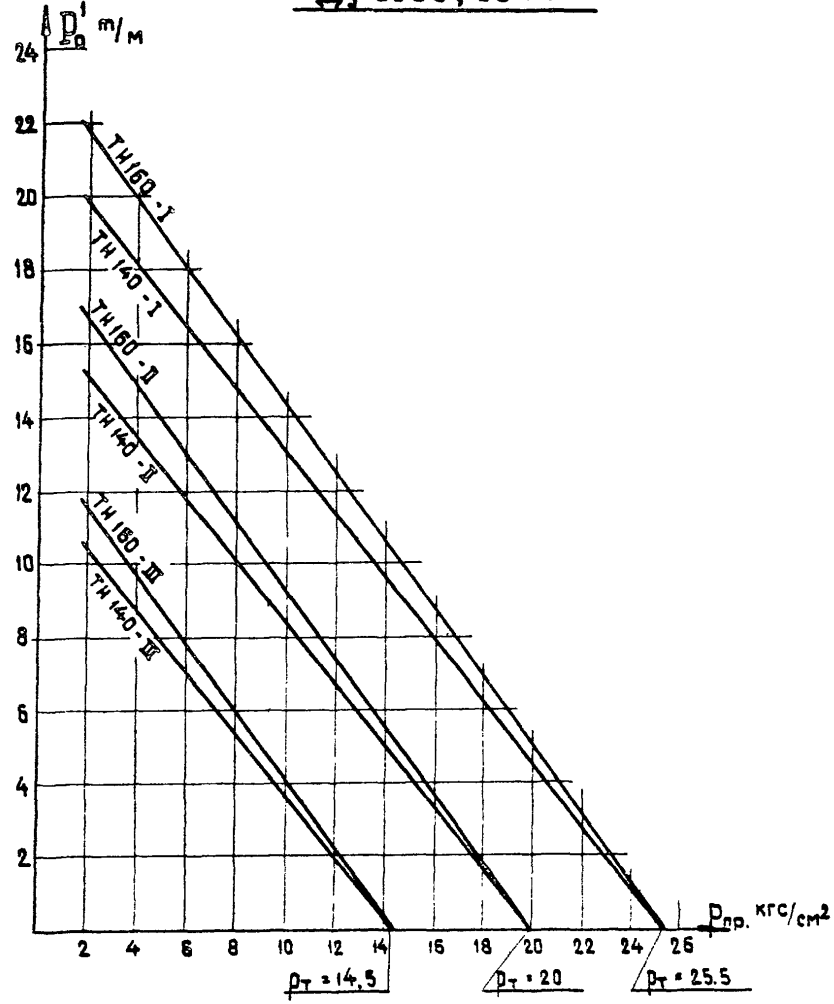
Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1000; 1200



Ду 1400; 1600

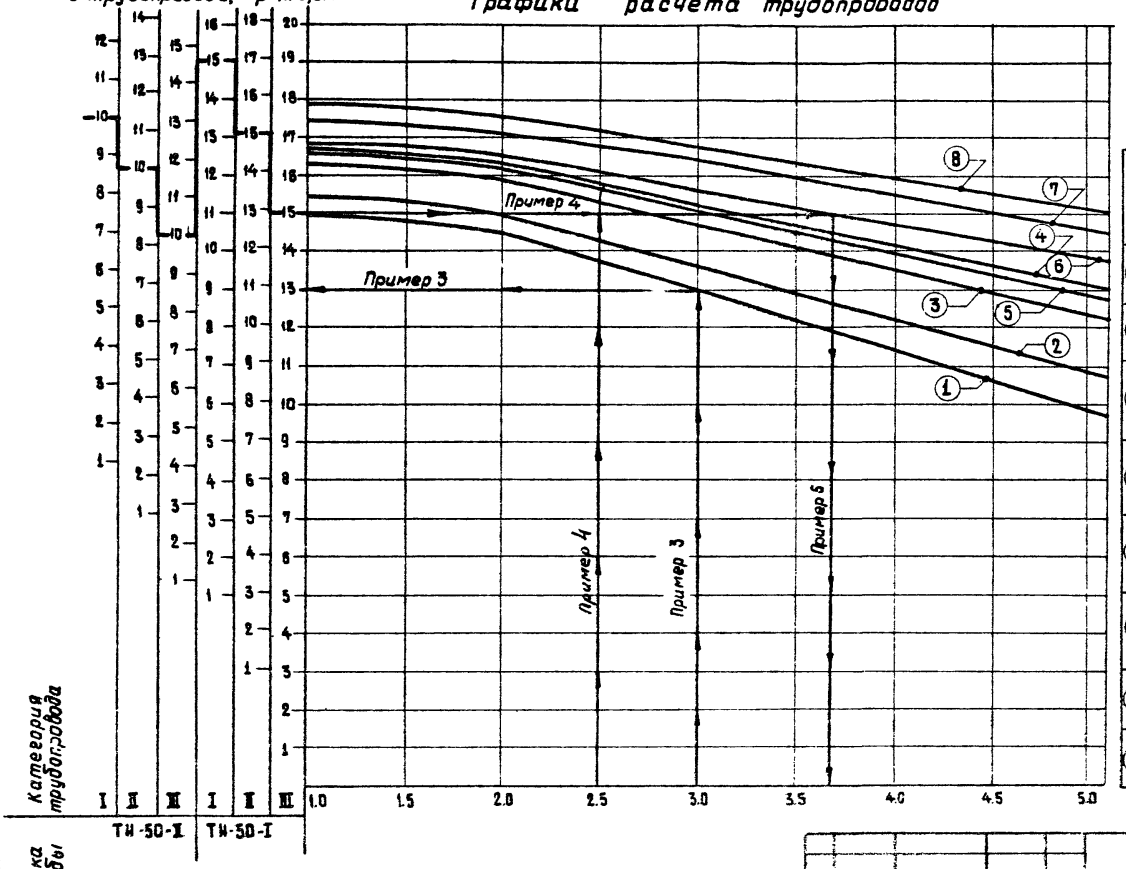


Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.901-I/79-8.I-011			
Провер.		Рипс		12.10.79	Графики прочностных характеристик труб Ду 1000; 1200; 1400; 1600 мм.	Лит.	Лист	Листов
Исполн.		Чермошенцева		12.10.79		Р		1
Гл. инж. пр.		Эдельман		12.10.79		Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва		
Рук. сект.		Хлюпин		12.10.79				
Нач. отд.		Лашев		12.10.79				

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 500	
Грунты основания	$Г_0$ - 1
Грунты засыпки	$Г_3$ - I

Графики расчета трубопроводов



Характеристика кривых графика

№	Способ опирания труб	Степень уплотнения грунтов засыпки
1	На грунтовое плоское	нормальная
2	На грунтовое плоское	повышенная
3	На грунтовое с углом охвата 75°	нормальная
4	На грунтовое с углом охвата 75°	повышенная
5	На грунтовое с углом охвата 90°	нормальная
6	На грунтовое с углом охвата 90°	повышенная
7	На бетонный фундамент	нормальная
8	На бетонный фундамент	повышенная

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Проверил		Рипс		
Исполн.		Нефтяненцев		
Гл. инж. пр.		Хлыстин		
Рук. сект.		Эдельман		
Нач. отд.		Пашев		

3.901 - I/79-8.I-020

Графики расчета трубопроводов Ду 500

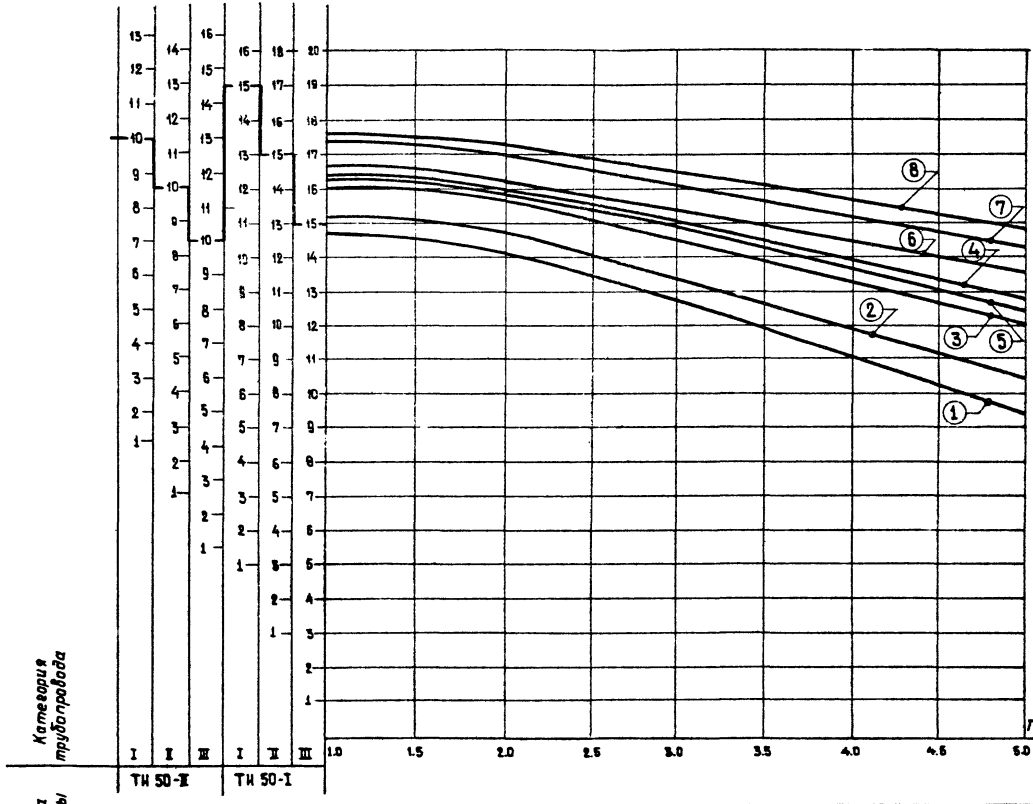
Лит.	Лист	Листов
Р	1	11

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 500
Грунты основания $Г_в$ - I
Грунты засыпки $Г_з$ - II

Графики расчета трубопроводов



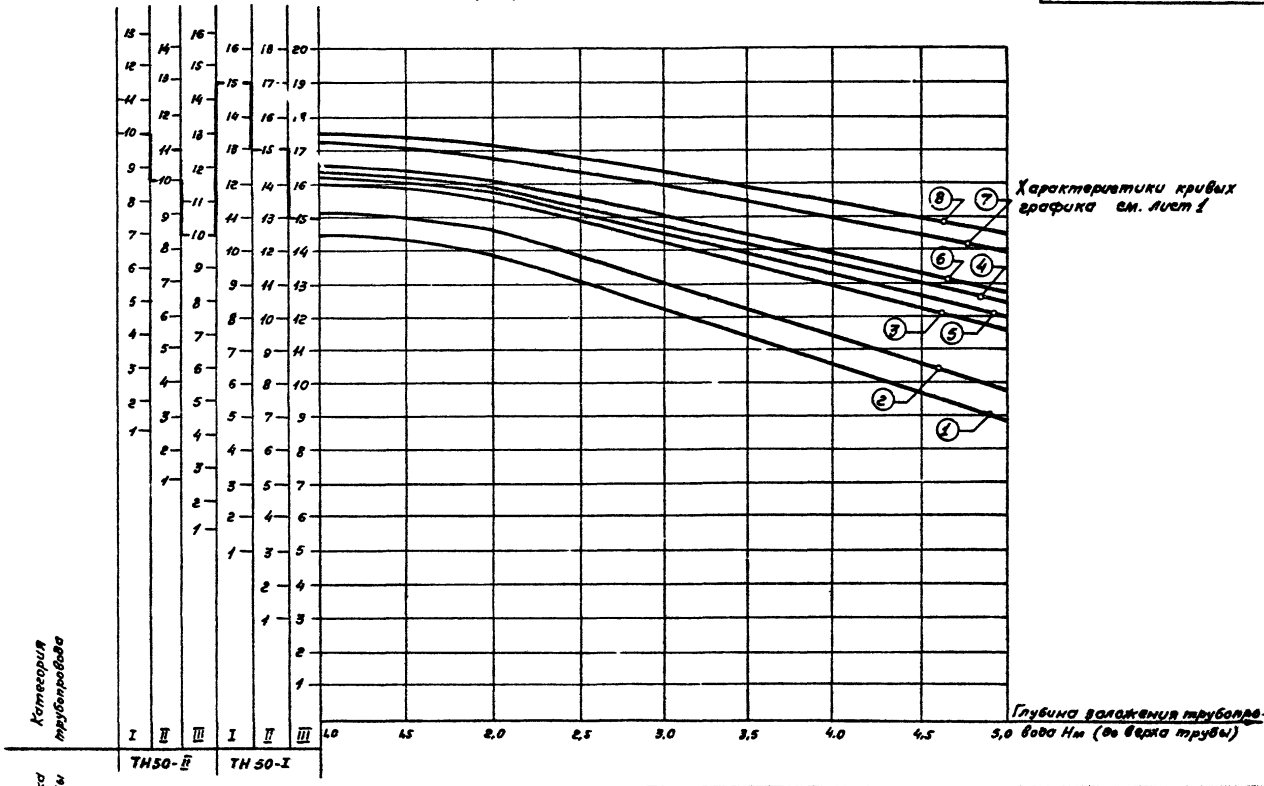
Характеристики кривых графика см. лист 1.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-81-020	Лист 2

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 500
Грунты основания Г₀ - I
Грунты засыпки Г₂ - II

Графики расчета трубопроводов



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

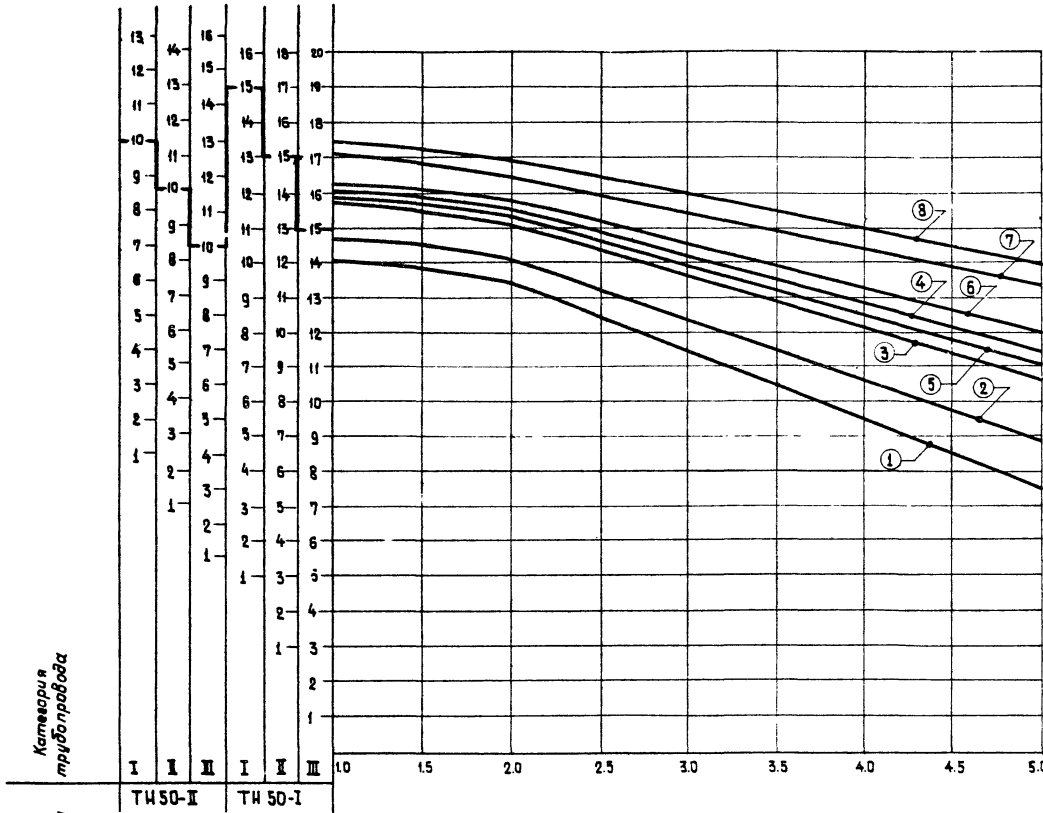
3.901 - 1/79-81-020

Лист 3

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 500
Грунты основания Γ_0-I
Грунты засыпки Γ_3-IV

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. лист 1.

Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата	3.901 - 1/79-81-020	Лист 4

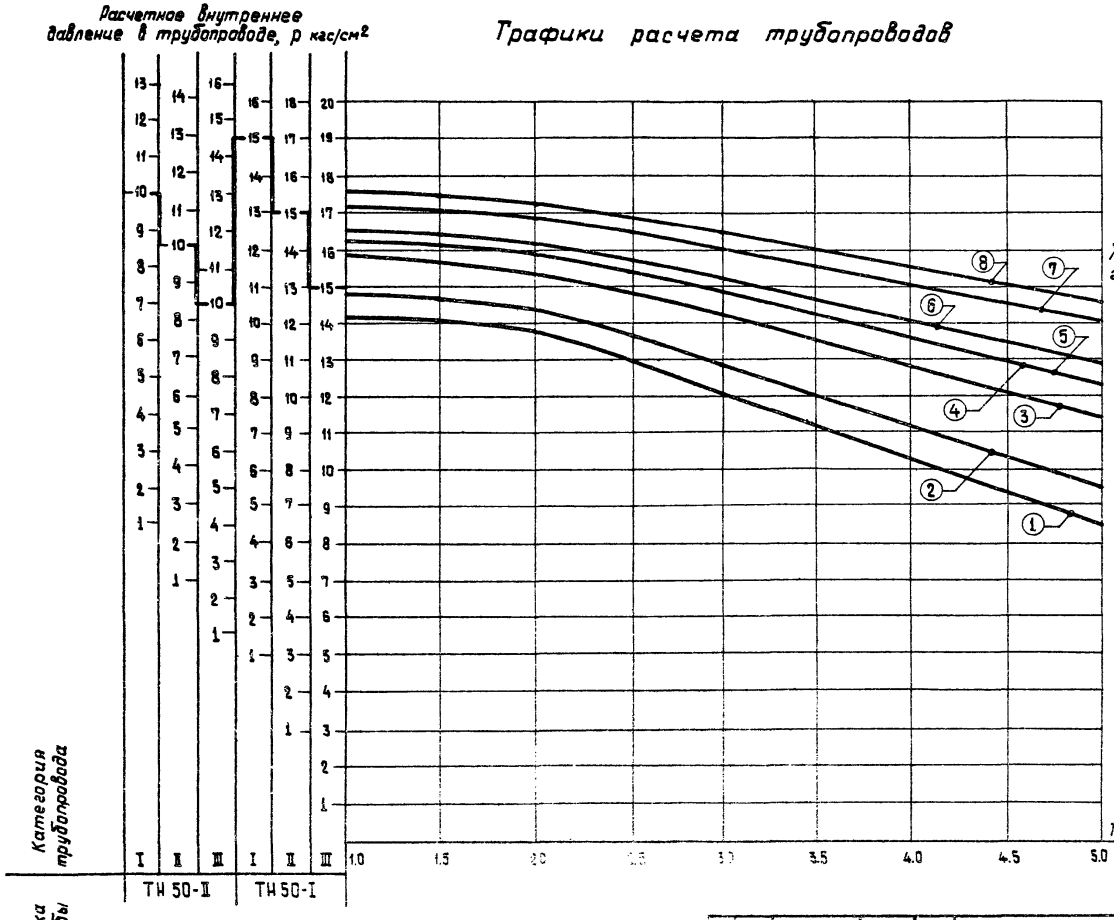
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 500

Грунты основания $Г_0$-2

Грунты засыпки $Г_3$-I

Графики расчета трубопроводов



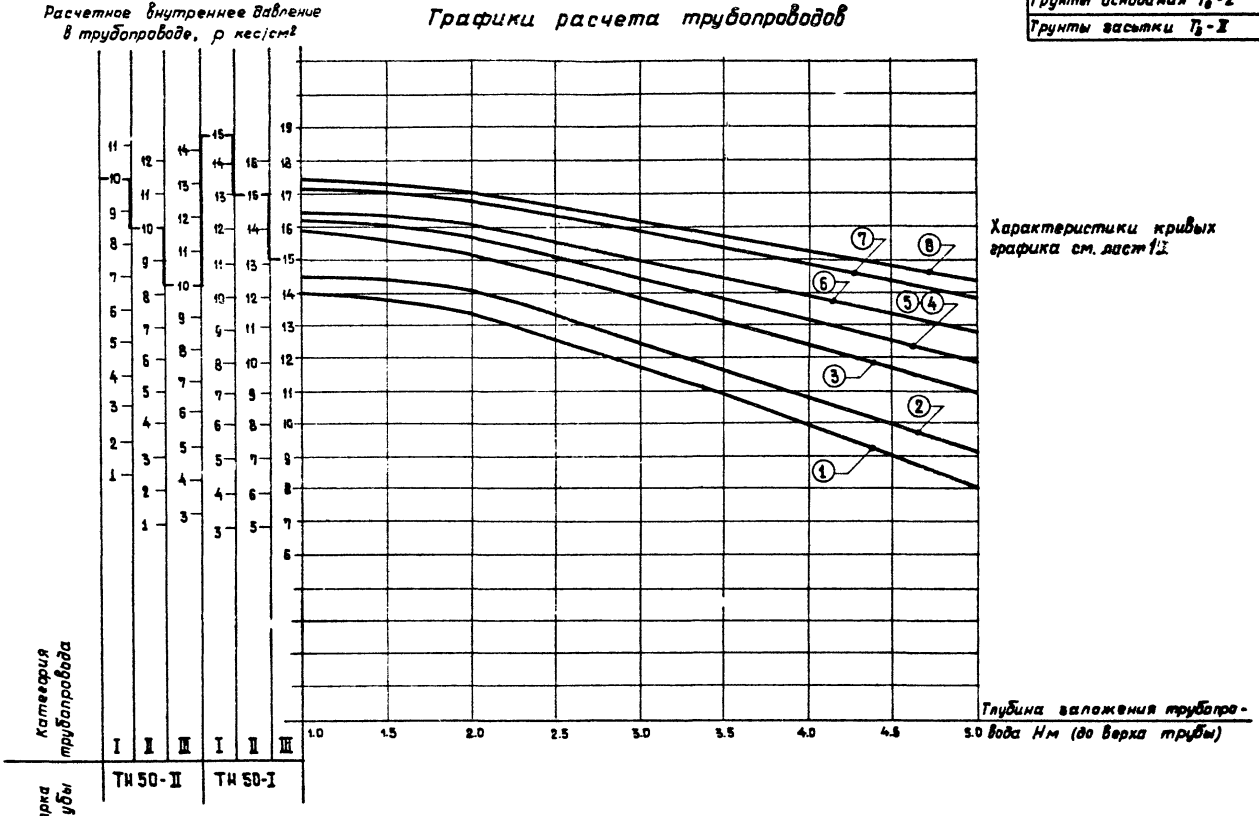
Характеристики кривых графика см. лист 1.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм. Кол. уч. Лист № докум. Подп. Дата

Ду 500
Грунты основания T_0 - 2
Грунты засыпки T_3 - I

Графики расчета трубопроводов



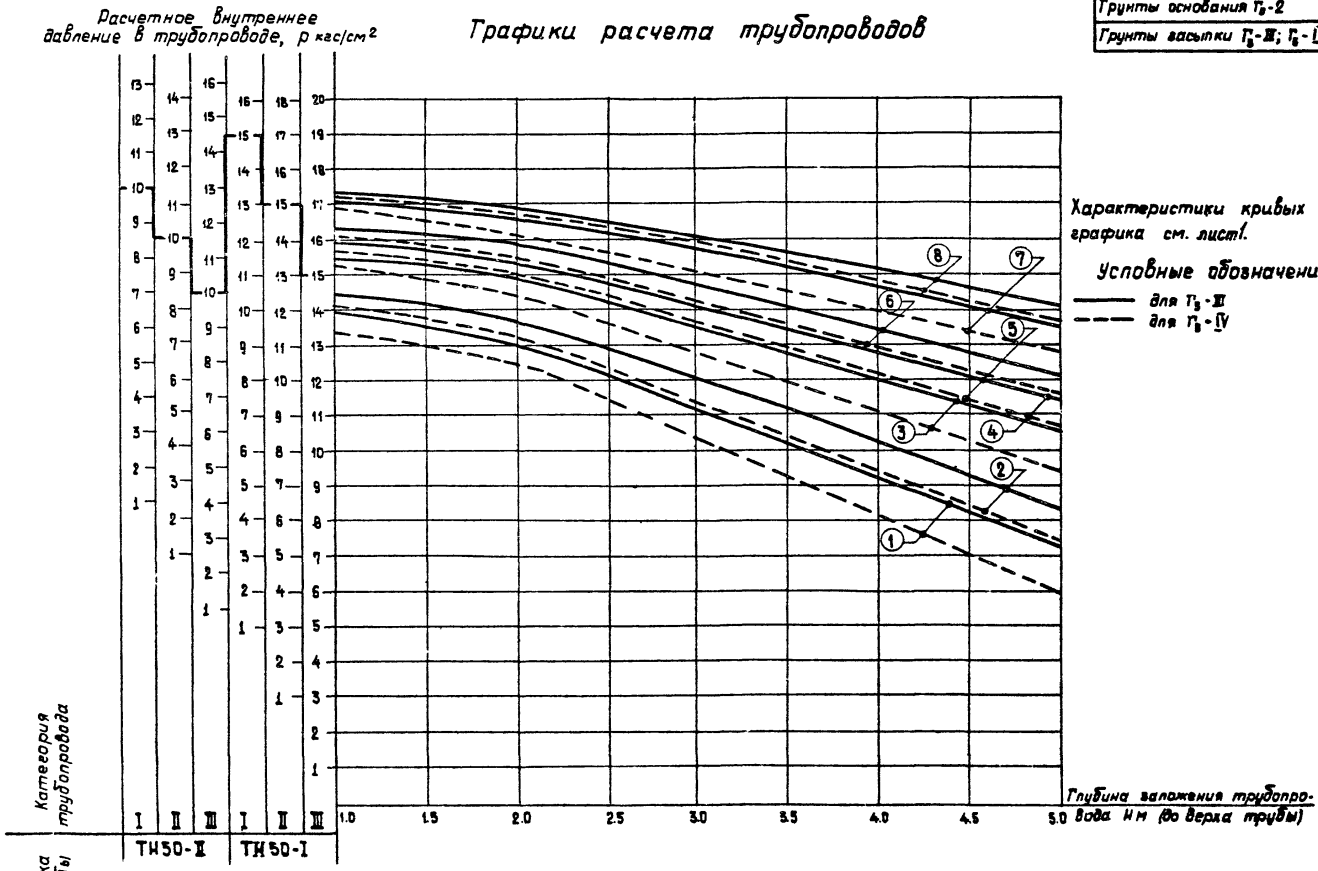
Характеристики кривых графика см. лист 12.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-6.1-020	Лист 6

Ду 500
Грунты основания $Г_3$-2
Грунты засыпки $Г_3$-III; $Г_3$-IV

Графики расчета трубопроводов

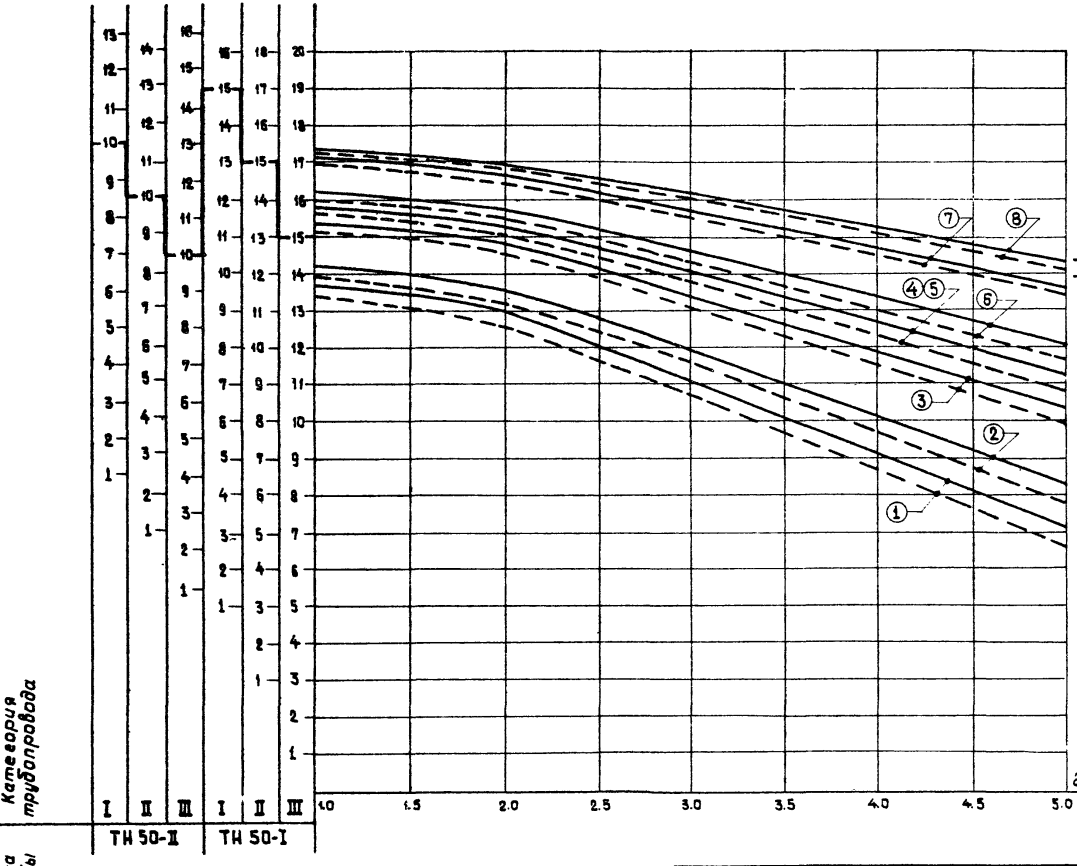


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-61-020	Лист 7

Ду 500
Грунты основания $Г_0$-3
Грунты засыпки $Г_3$-I; $Г_3$-II

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. лист 1.

Условные обозначения:

——— для $Г_3$-I

– – – – – для $Г_3$-II

Марка трубы

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-I/79-ВI-020	Лист 8

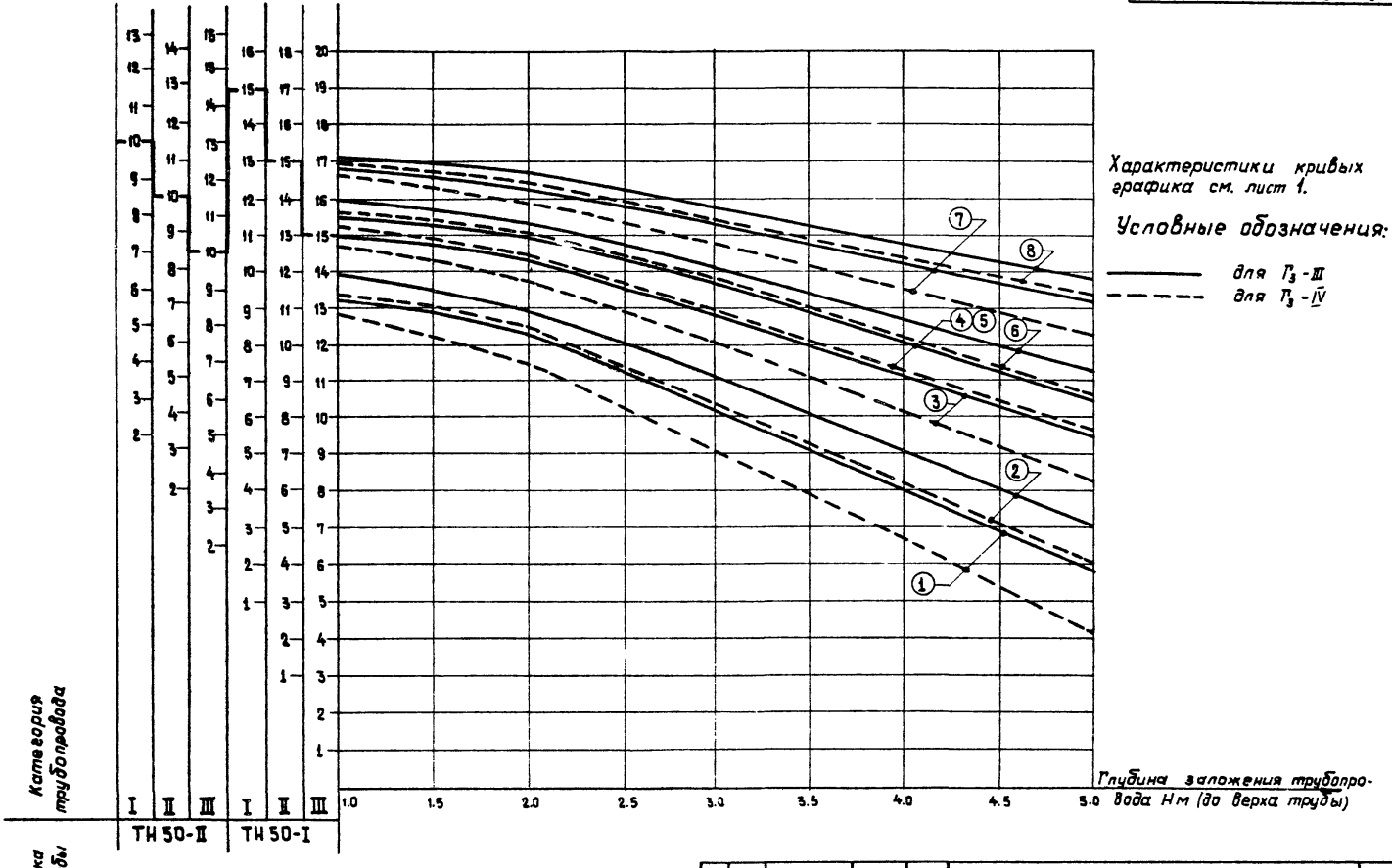
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 500

Грунты основания $Г_о$ - 3

Грунты засыпки $Г_з$ - III; $Г_з$ - IV

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. лист 1.

Условные обозначения:

——— для $Г_з$ - III

– – – – для $Г_з$ - IV

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-8.1-020	Лист 9

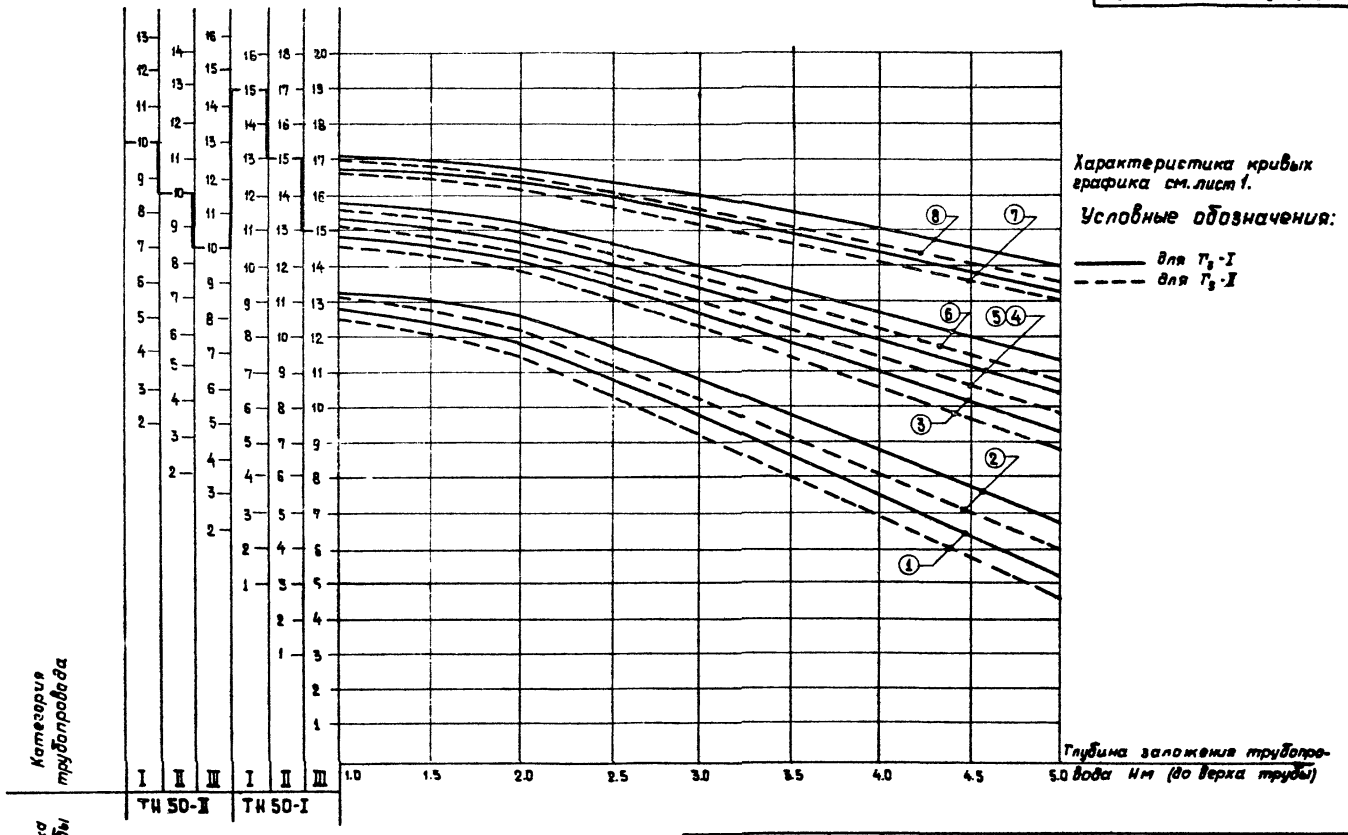
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 500

Грунты основания $Г_в$-4

Грунты засыпки $Г_в$-I; $Г_в$-II

Графики расчета трубопроводов



Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

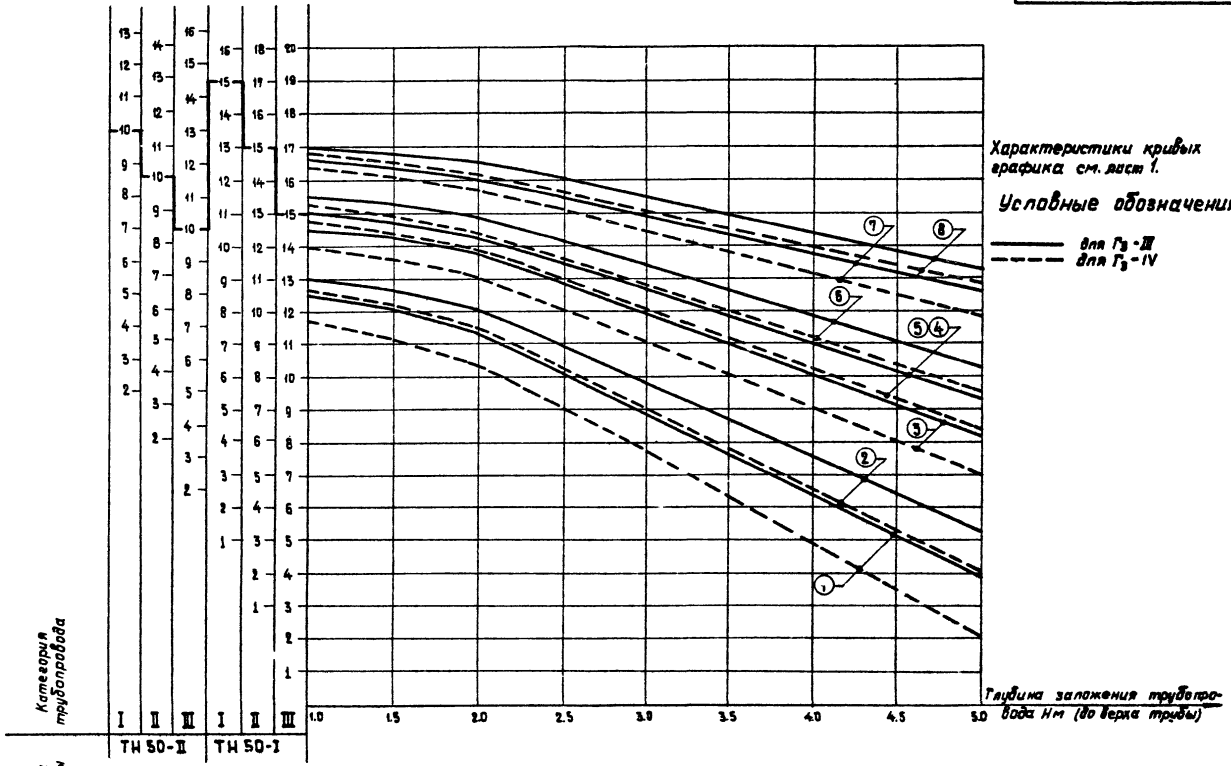
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-61-020	Лист 10

Ду 500

Грунты основания Γ_0-4

Грунты засыпки Γ_3-III; Γ_3-IV.

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. лист 1.

Условные обозначения:

——— для Γ_3-III

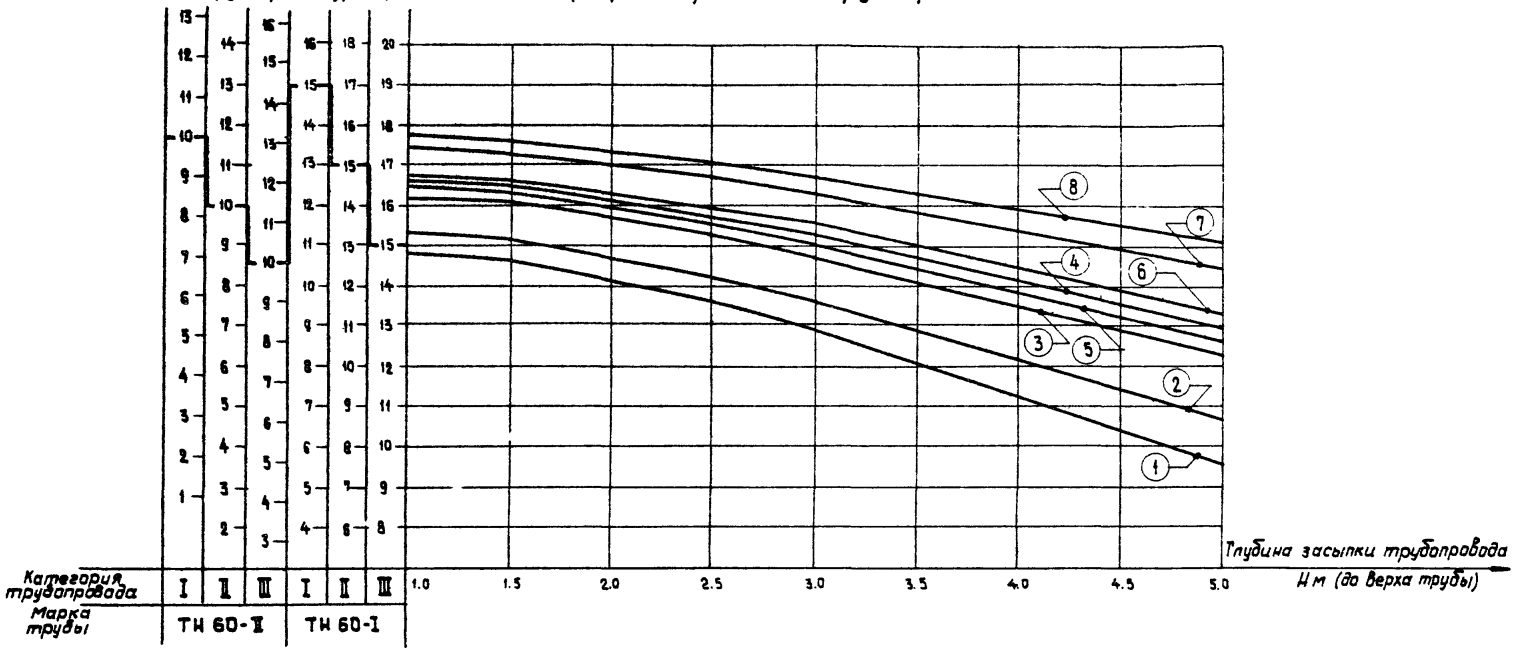
– – – – для Γ_3-IV

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-81-020	Лист 11

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 600
Грунты основания $Г_0$-1
Грунты засыпки $Г_3$-I

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Провер.		Рипс		
Исполн.		Чернышенцева		
Гл. инж. пр.		Хлюпин		
Рук. сект.		Эдельман		
Нач. отд.		Пашев		

3.901-1/79-В.1-020

Графики расчета трубопроводов Ду 600

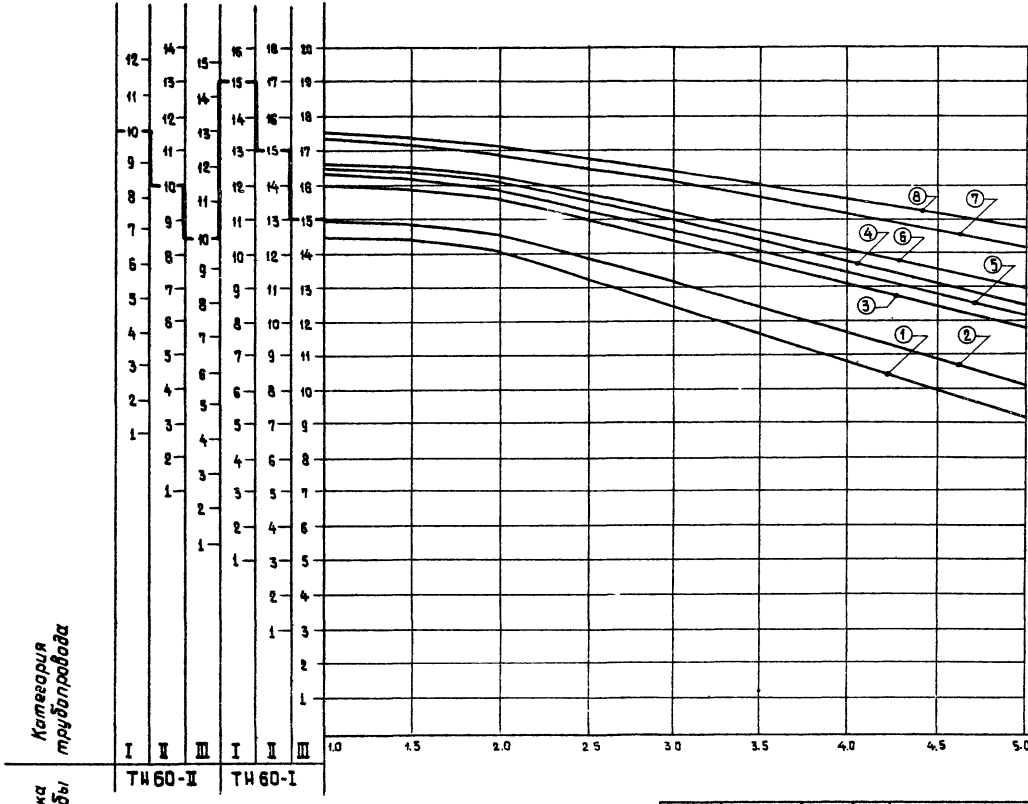
Лит.	Лист	Листов
Р	1	1

Госстрой СССР
Союзводоканалпроект
г. Москва

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 600
Грунты основания $Г_0$-I
Грунты засыпки $Г_3$-II

Графики расчета трубопроводов



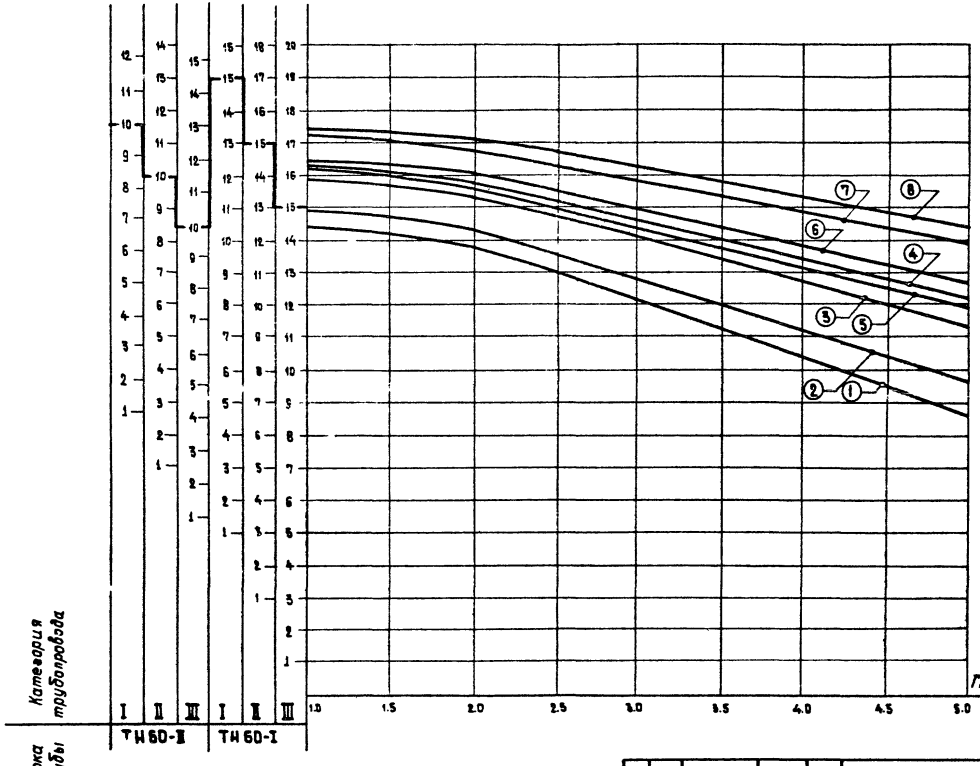
Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-020	Лист 2

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 600
Грунты основания $Г_1$-1
Грунты засыпки $Г_2$-III

Графики расчета трубопроводов

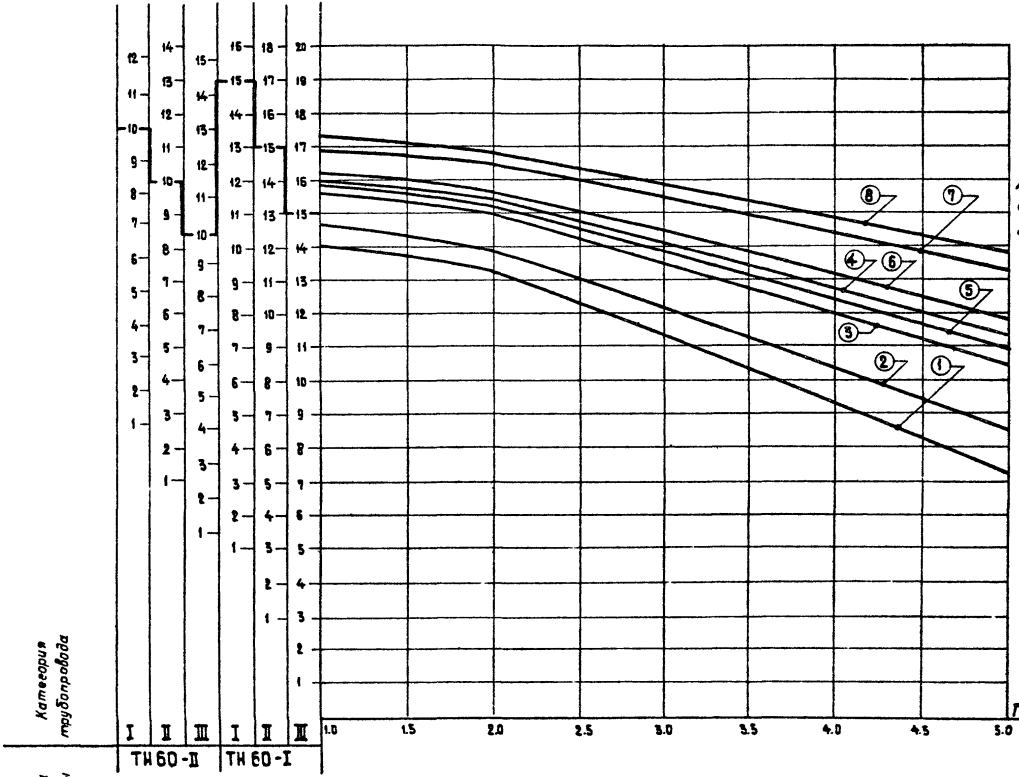


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 600
Грунты основания T_0-I
Грунты засыпки T_3-IV

Графики расчета трубопроводов



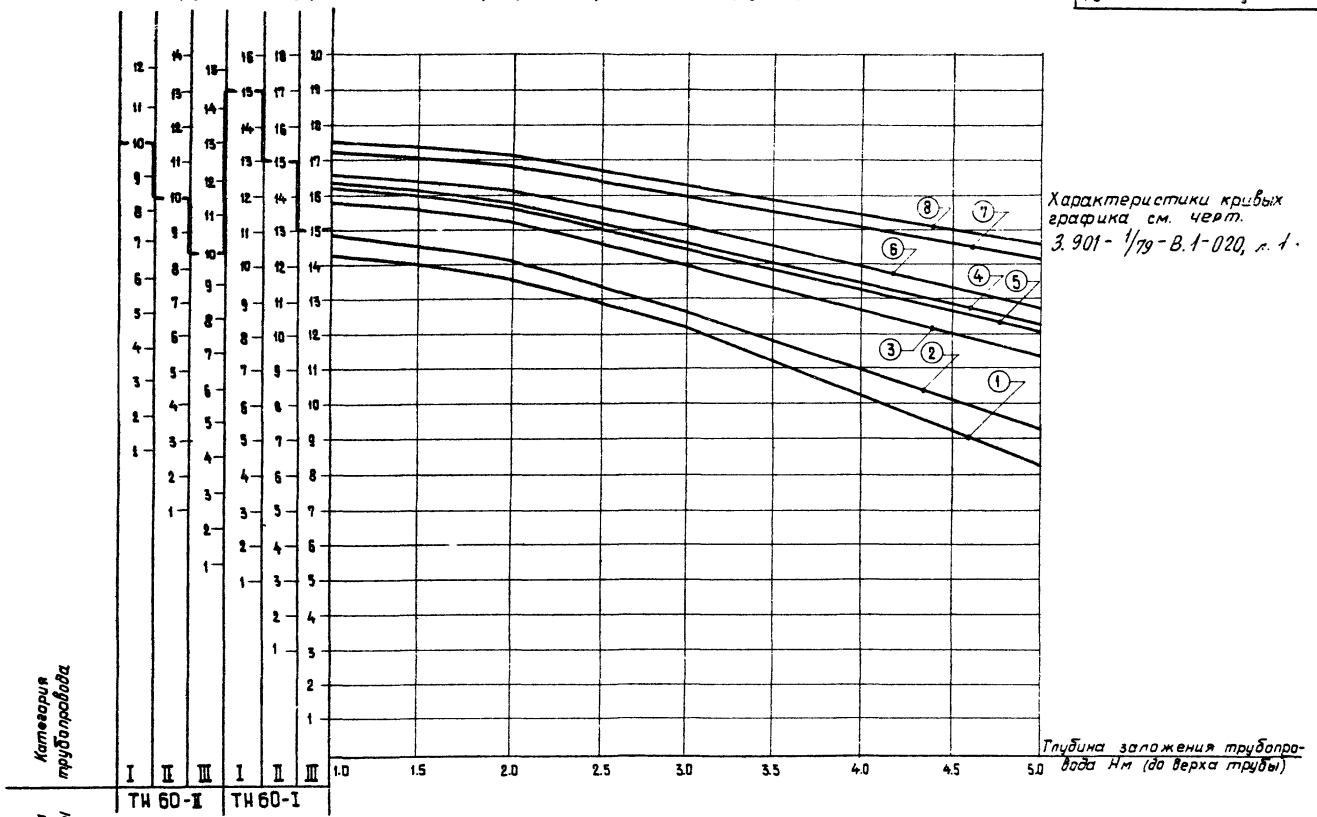
Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л. 1

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	3.901-1/79-81-021	Лист 4

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 600
Грунты основания $Г_о$-2
Грунты засыпки $Г_з$-I

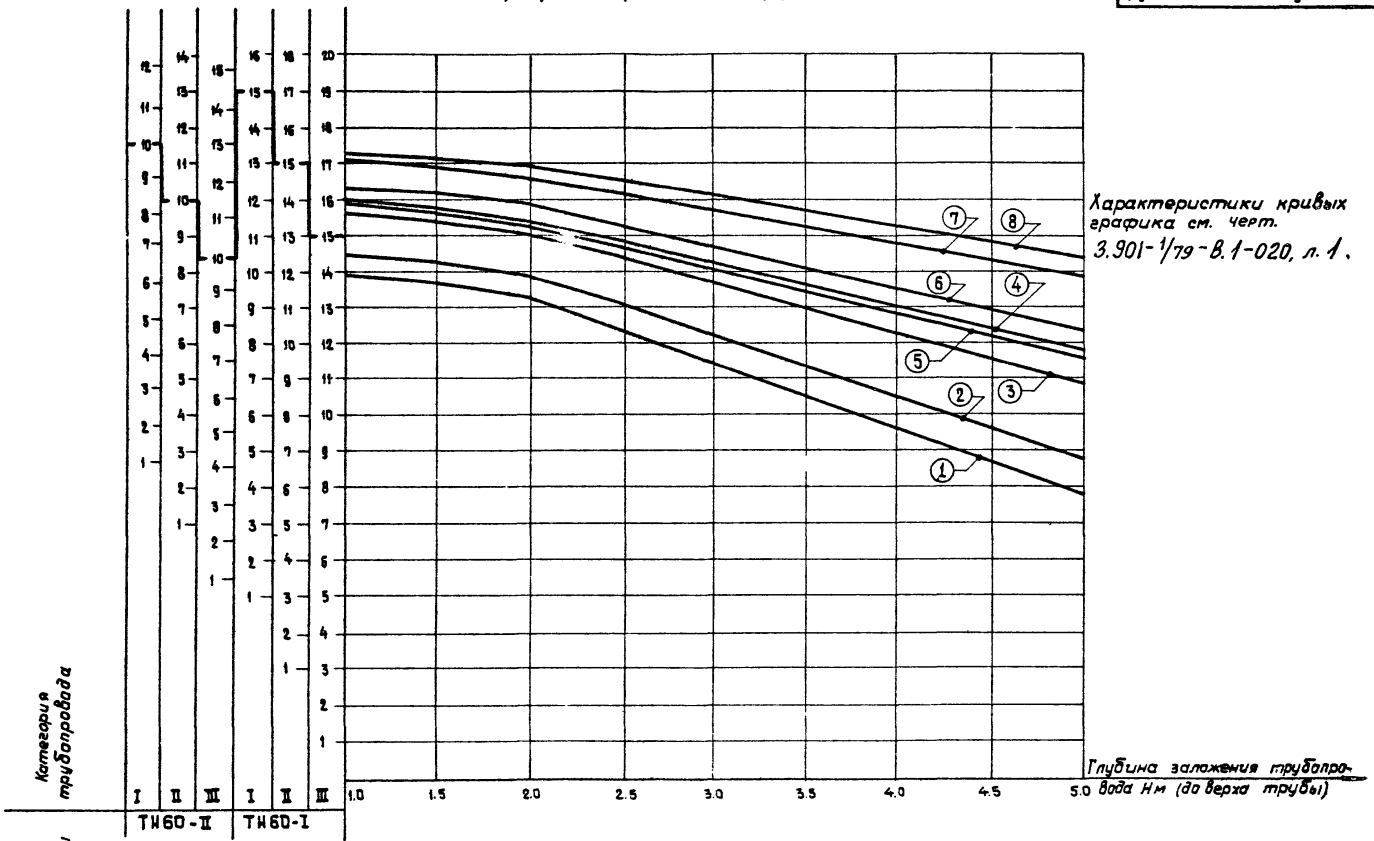
Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1.

Ду 600
Грунты основания Γ_o-2
Грунты засыпки $\Gamma_з$-II

Графики расчета трубопроводов



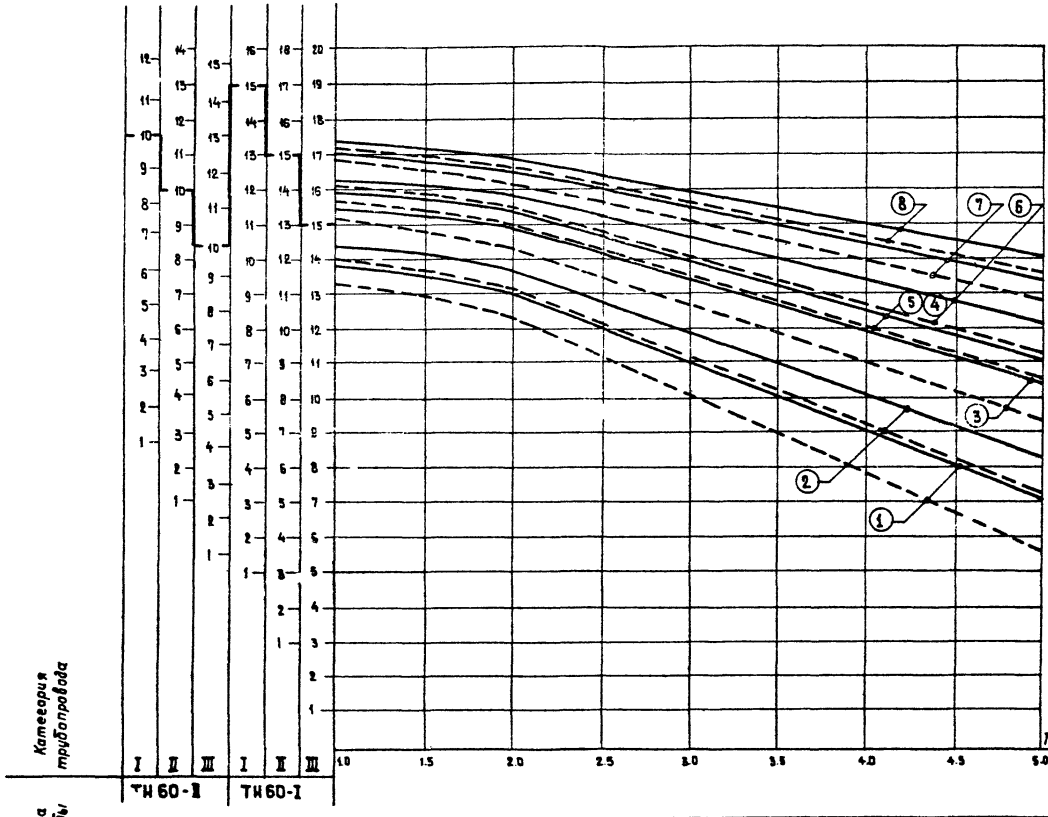
Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-020	Лист 5

Ду 600
Грунты основания $Г_0$-2
Грунты засыпки $Г_3$-III; $Г_3$-IV

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Условные обозначения:

——— для $Г_3$-III

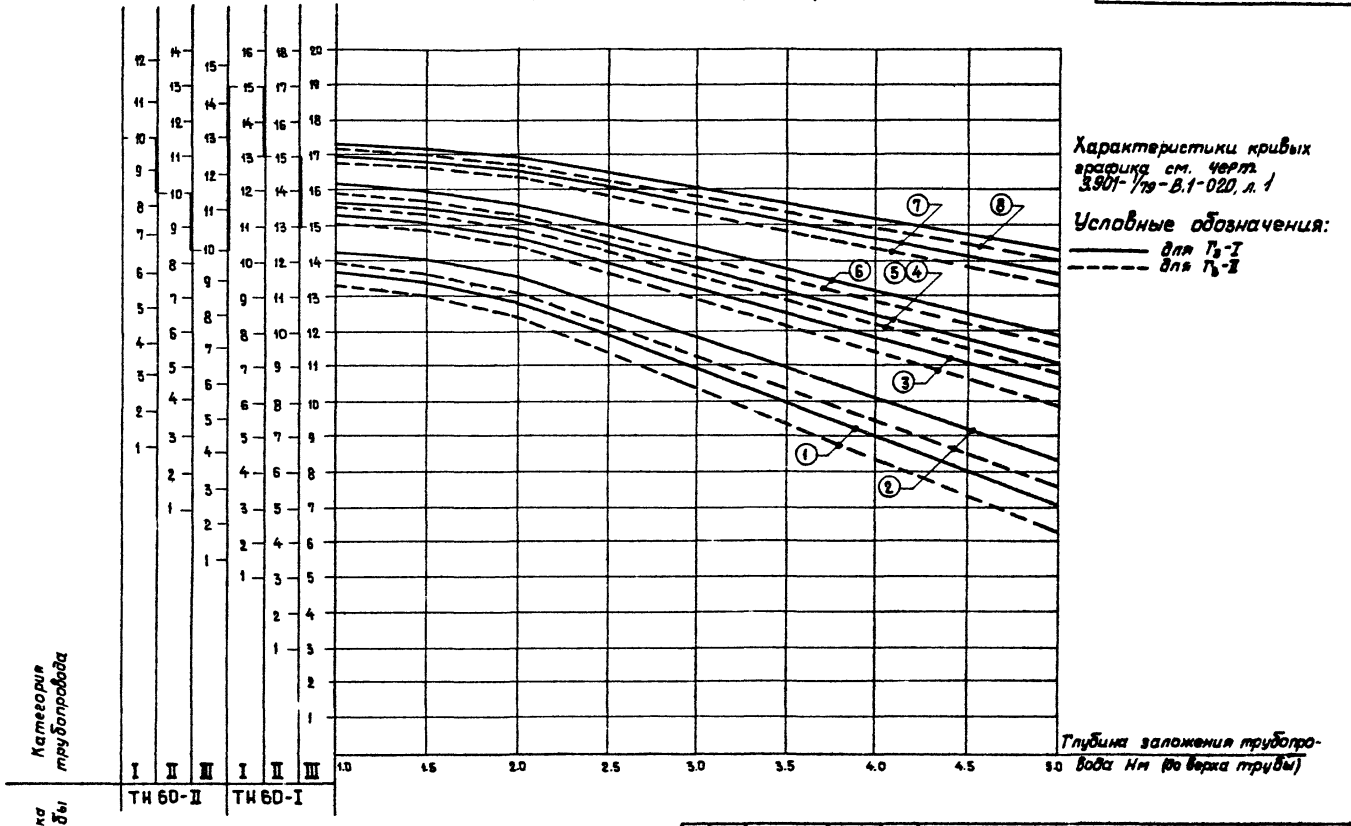
– – – – для $Г_3$-IV

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-020	Лист 7

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 600
Грунты основания $Г_3$-3
Грунты засыпки $Г_3$-I; $Г_3$-II

Графики расчета трубопроводов



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-020	Лист 8

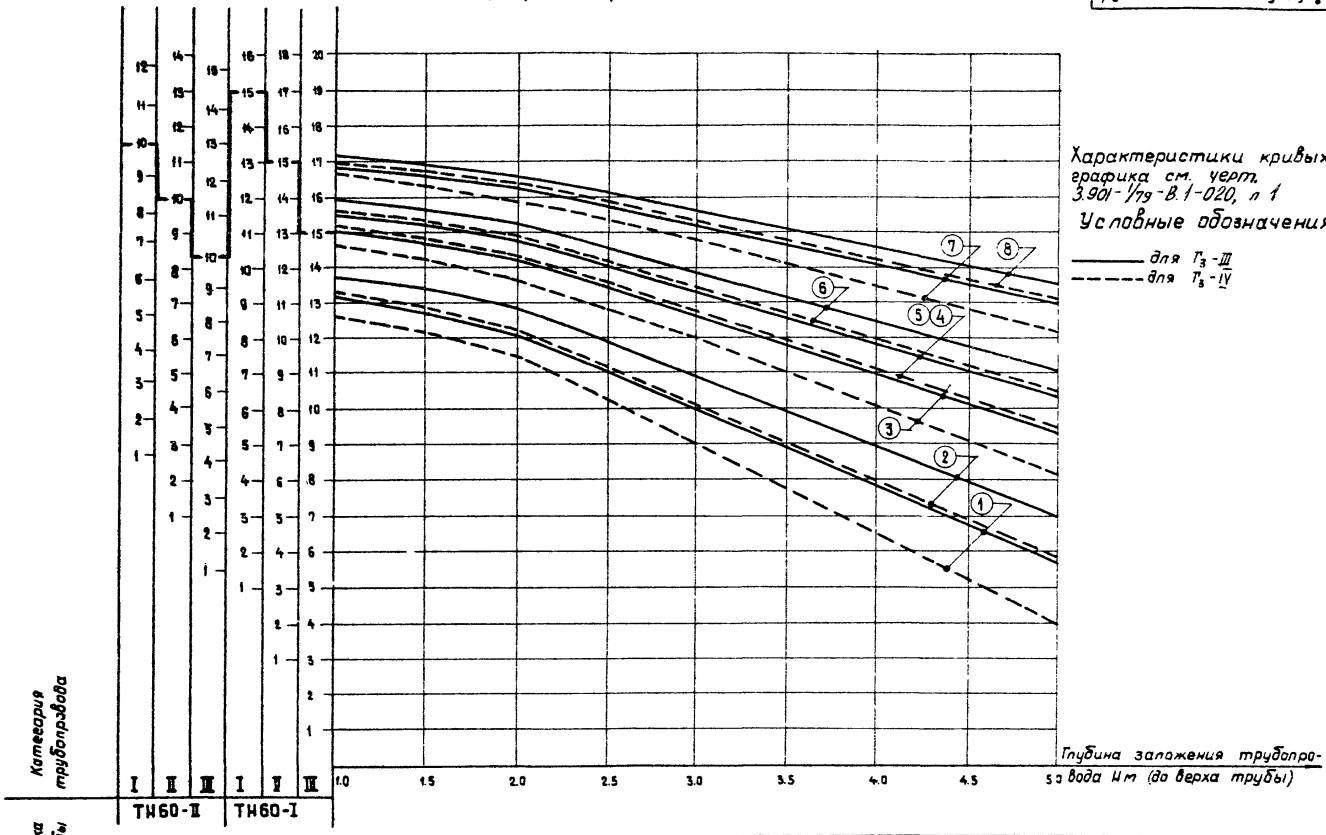
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 600

Грунты основания $Г_о$-3

Грунты засыпки $Г_з$-III; $Г_з$-IV

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л 1

Условные обозначения:

——— для $Г_з$-III

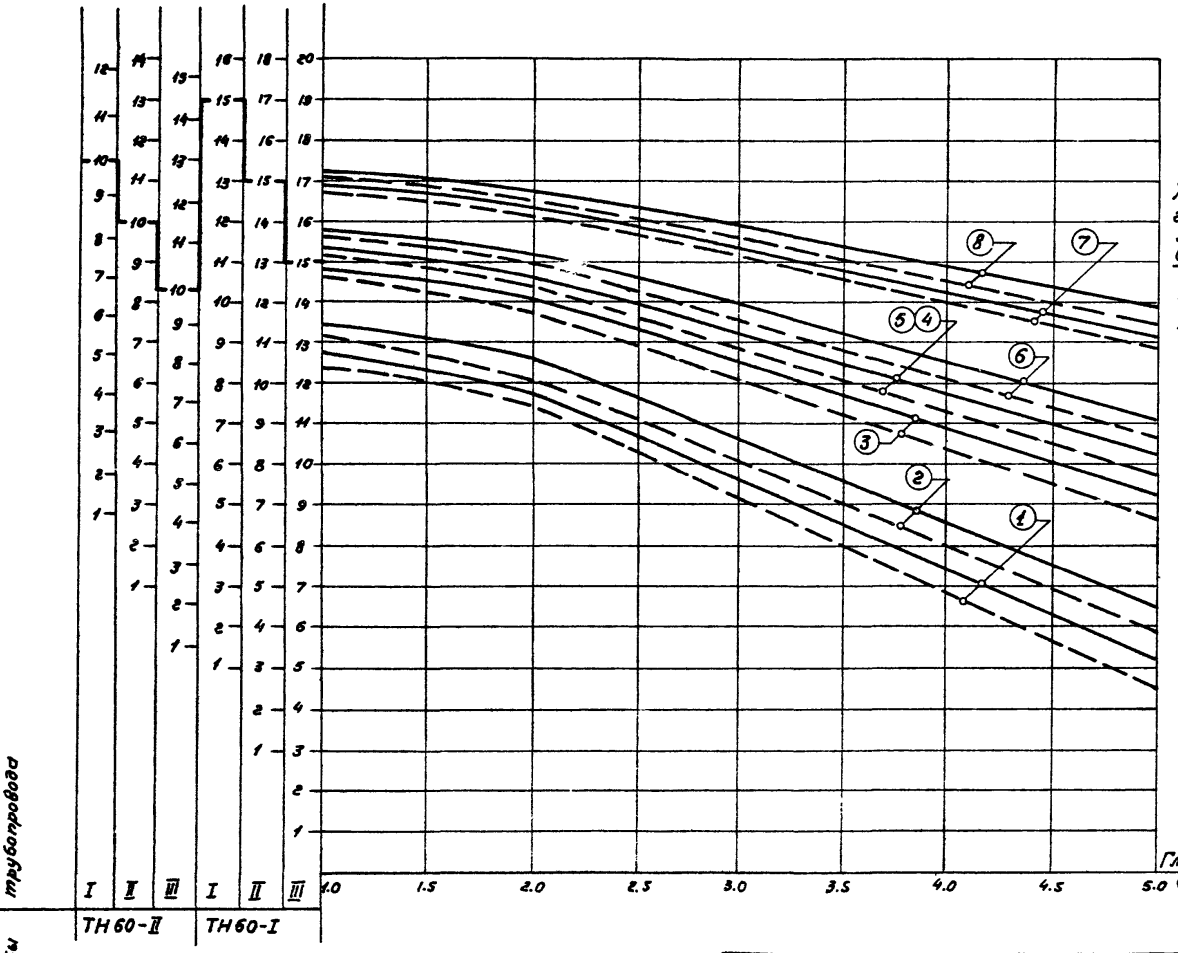
- - - - - для $Г_з$-IV

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	3.901-1/79-В.1-020	Лист 9

Инв. № подл | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл | Подп. и дата

Ду 600
Грунты основания $Г_0$-4
Грунты засыпки $Г_3$-I; $Г_3$-II

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-0го, л.1

Условные обозначения:

——— для $Г_3$-I

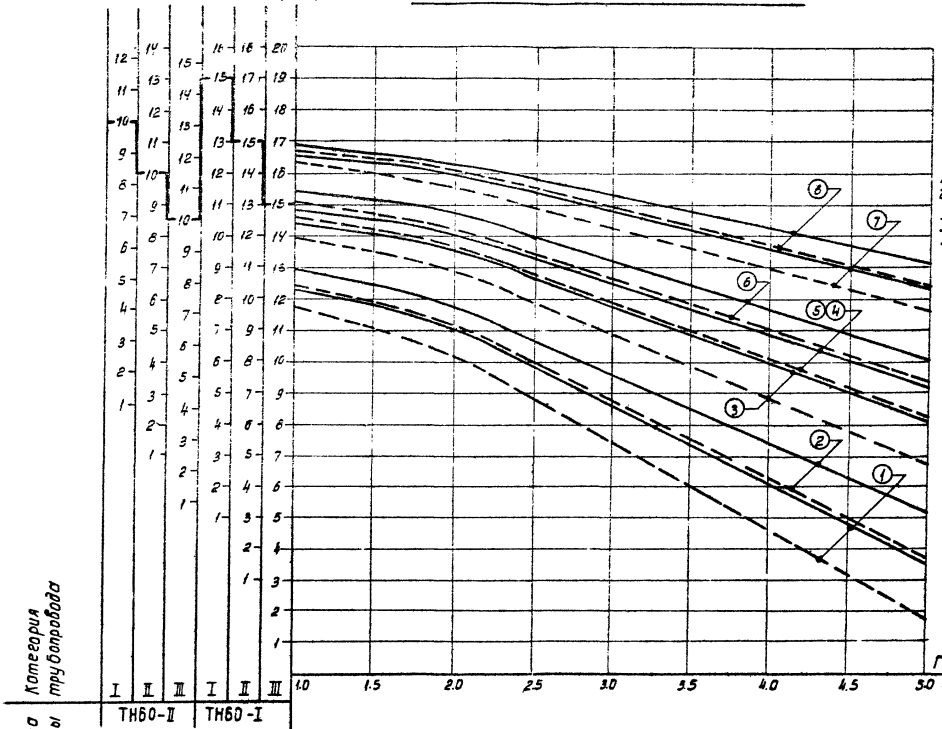
– – – – для $Г_3$-II

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-020	Лист 10

Ду 500
Грунты основания Г0-4
Грунты засыпки Г3-III;3-IV

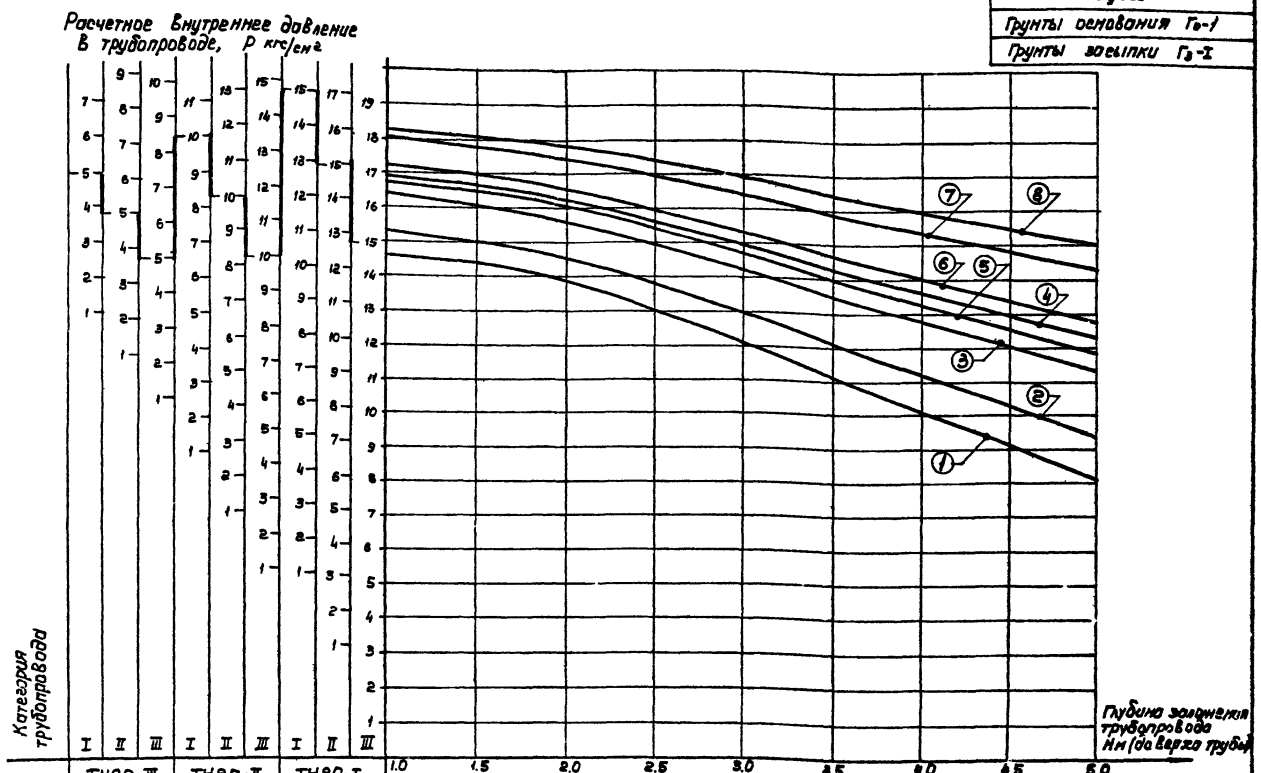
Графики расчета трубопроводов



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-ВЗ-021	Лист 11

Ду 800
Грунты основания Г₀-1
Грунты засыпки Г₃-I



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Провер.		Рипс		
Исполн.		Чернощекова		
Гл. инж. пр.		Хлюпин		
Рук. сект.		Эдельман		
Нач. отд.		Лошев		

3.901-1/79-В.1-022

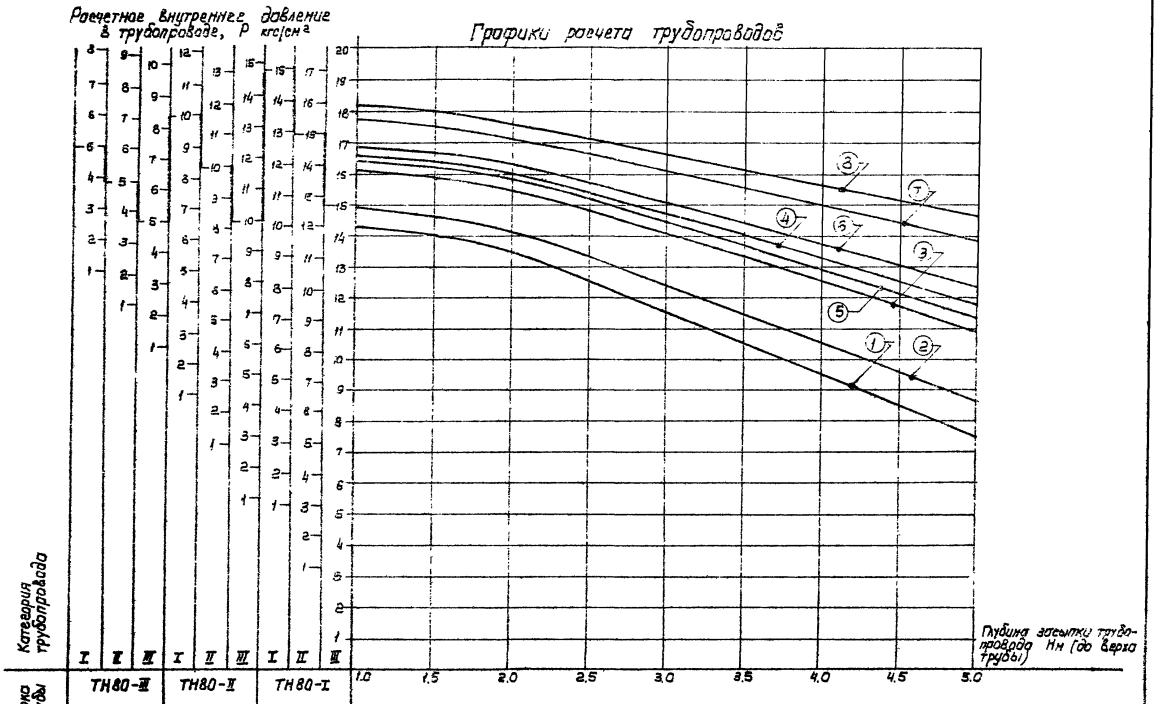
Графики расчета трубопроводов Ду 800

Лит.	Лист	Листов
Р	1	10

Госстрой СССР
СОЮЗГОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

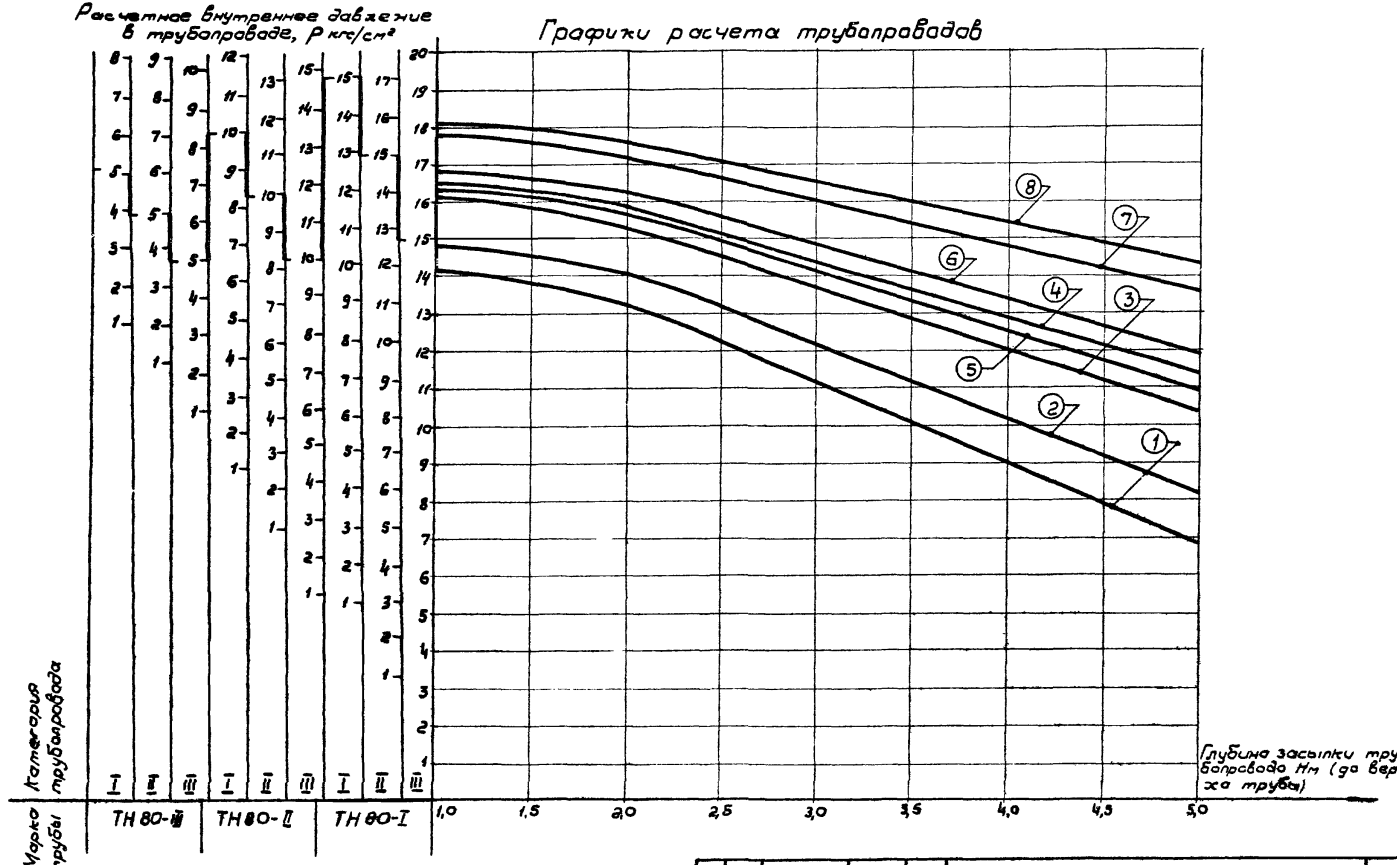
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Ду 800
Грунты основания Гр-I
Грунты засыпки Гр-II



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1

Dу 800
Грунты основания Гр-1
Грунты засыпки Гз-III



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1.

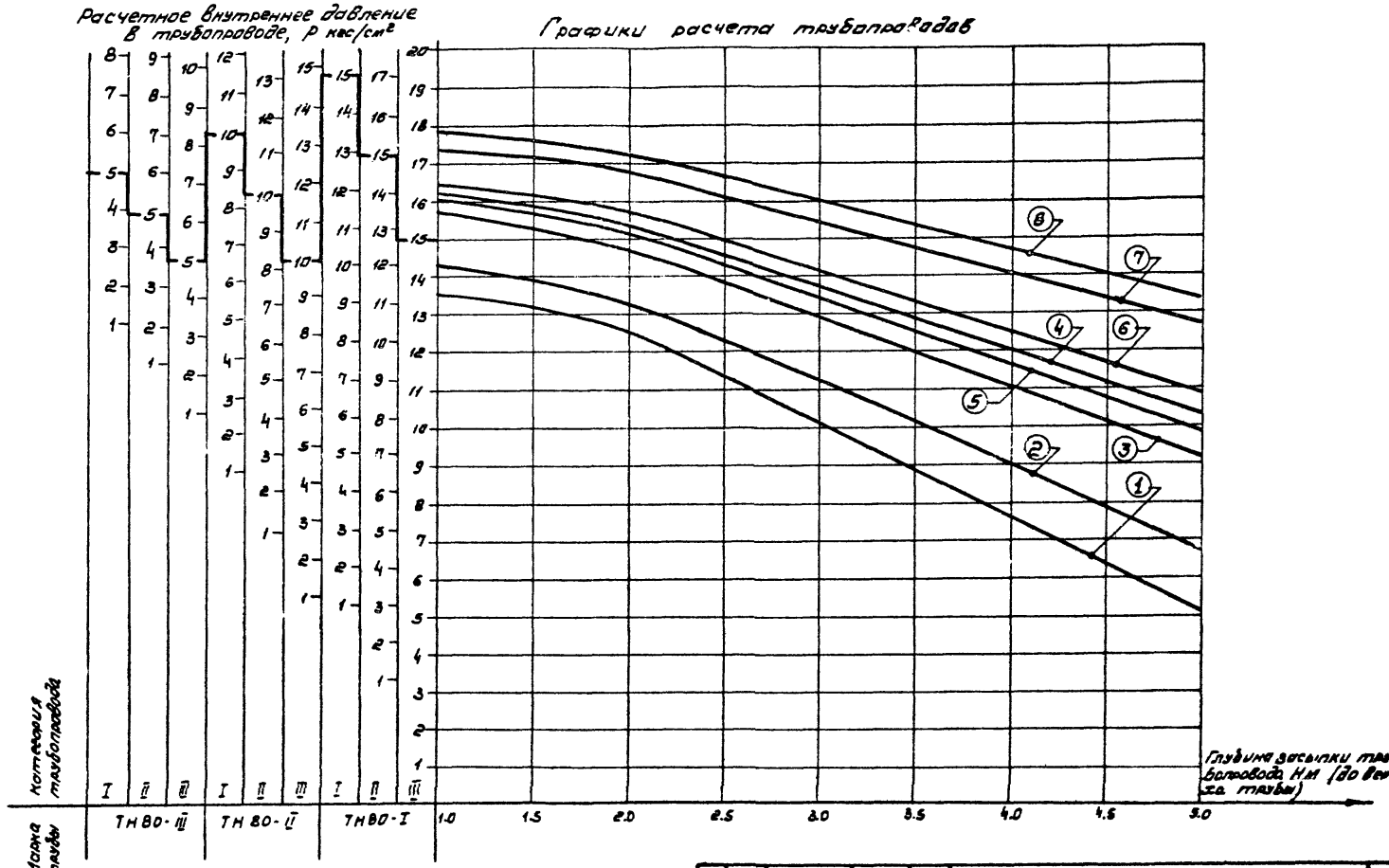
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-022	Лист 3

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

Ду 800

Грунты основания Гр-1

Грунты засыпки Гр-IV

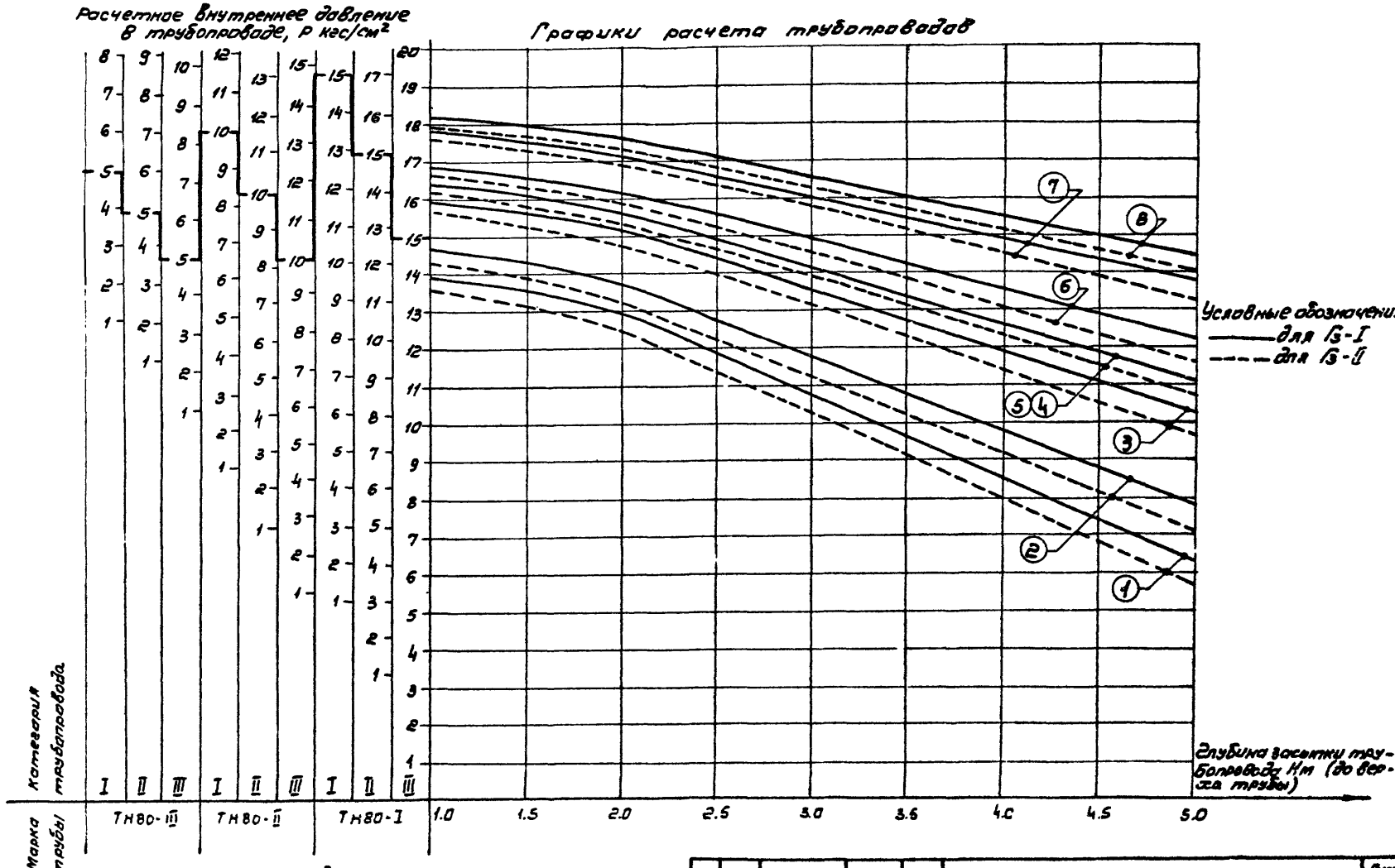


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л 1

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Ду 800
Грунты основания Гр-2
Грунты засыпки Гз-I; Гз-II

Графики расчета трубопроводов

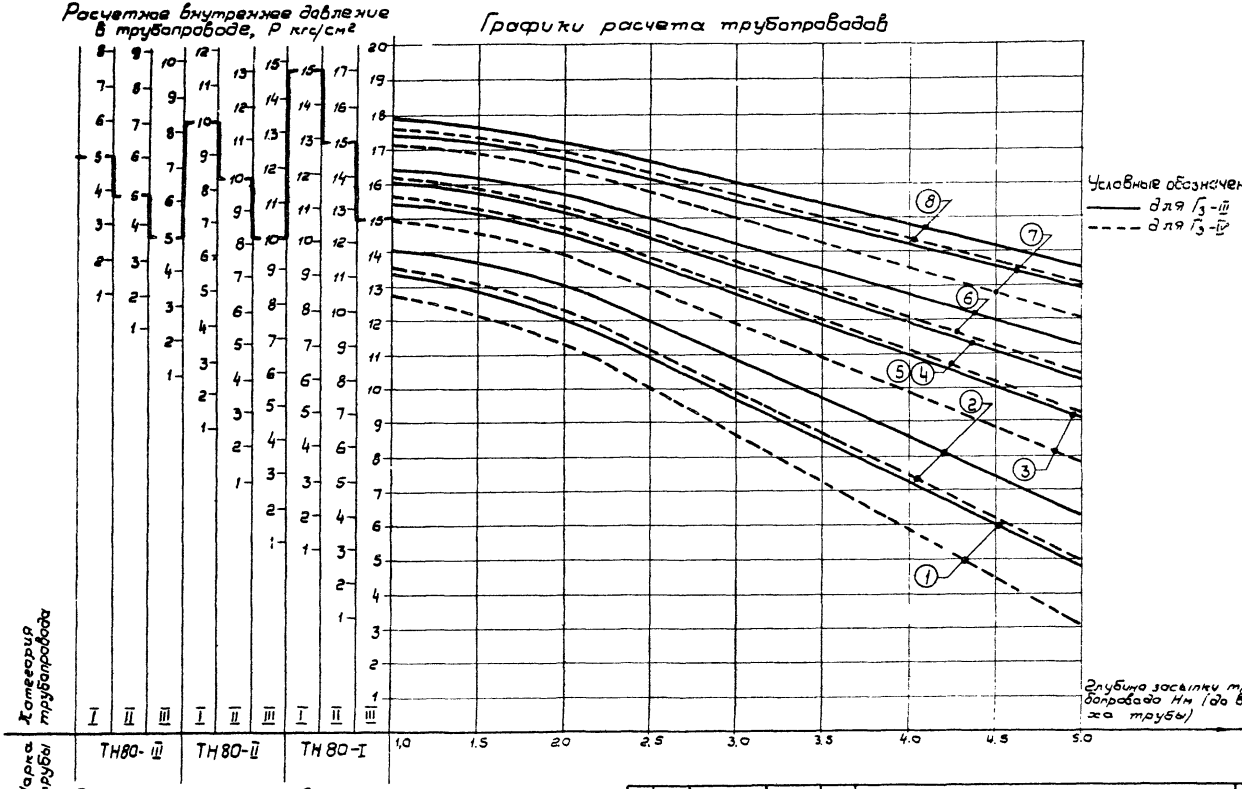


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, п. 1

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-8.1-022	Лист 5

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

Ду 800
Грунты основания Гр-2
Грунты засыпки Гз-III; Гз-IV

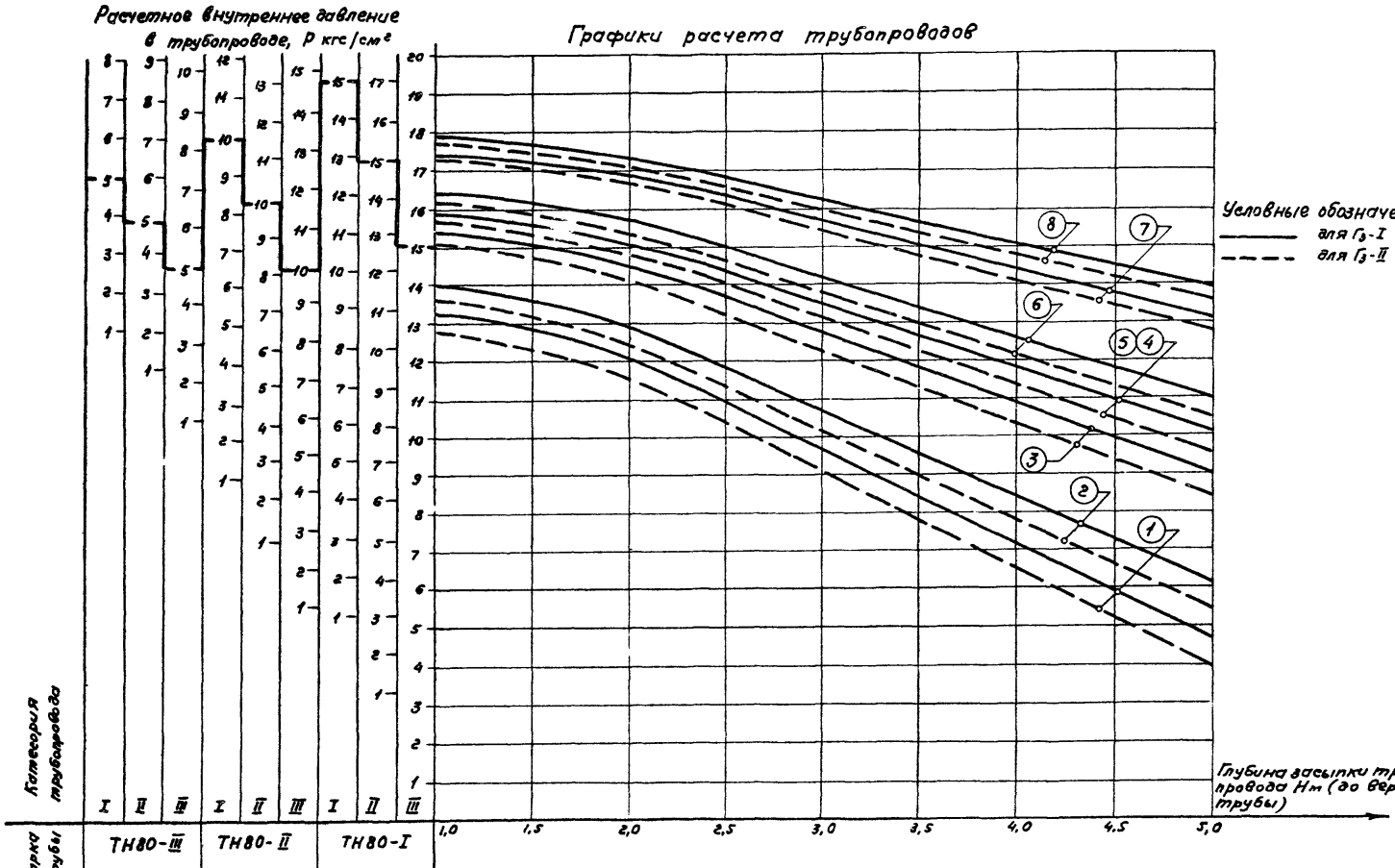


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.901-1/79-В.1-022	Лист 6

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

Ду 800
Грунты основания Г₀-3
Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II

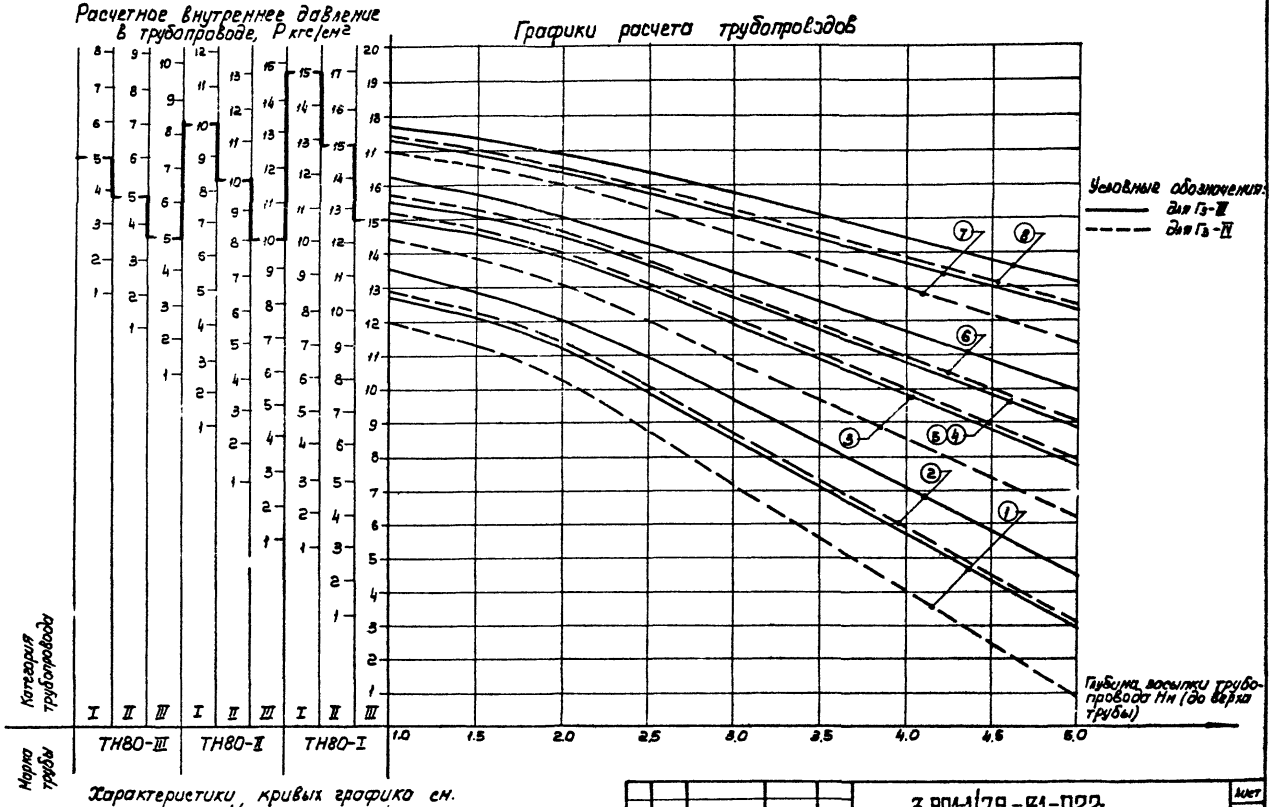


Характеристики кривых графика см. Черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-022	Лист 7

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Dy 800
Грунты основания Гз-З
Грунты засыпки Гз-Ш; Гз-П

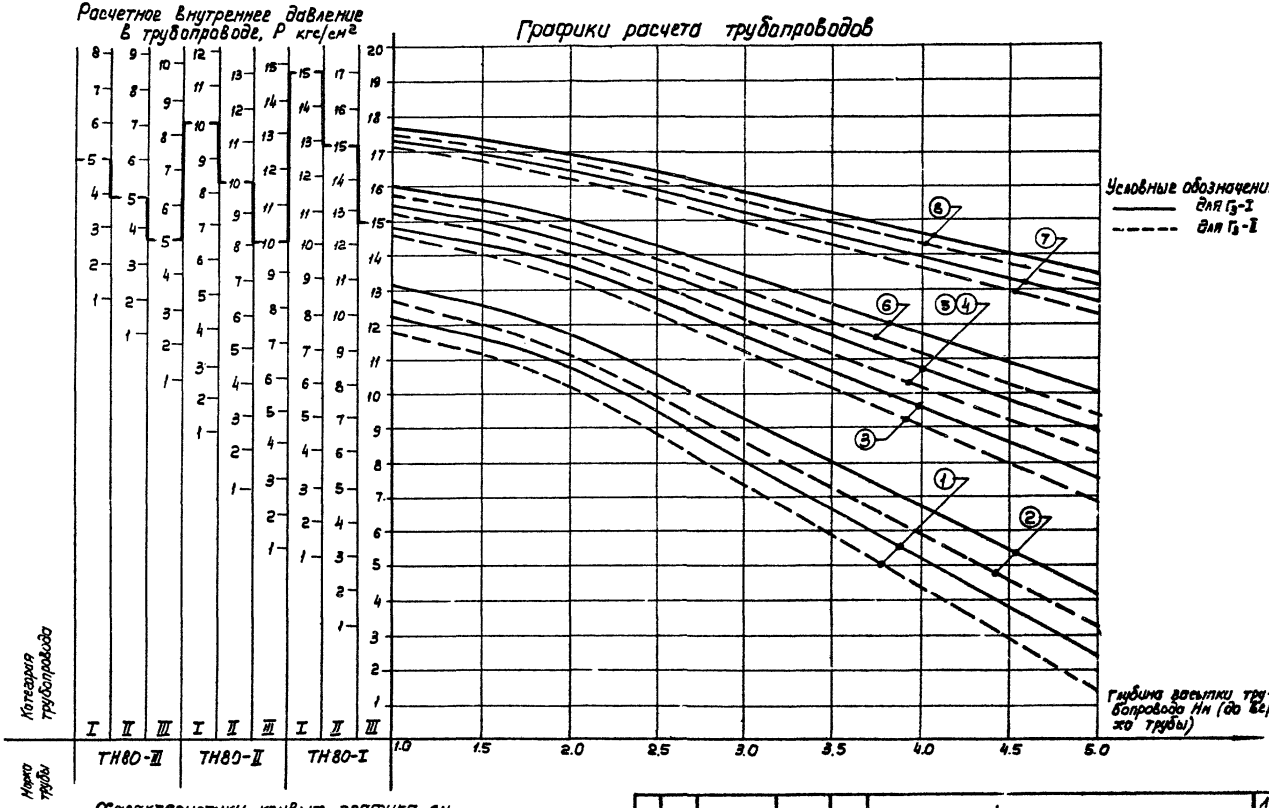


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-ВД-022	Лист 8

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата

Dy 800
Грунты основания Г₀-4
Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II

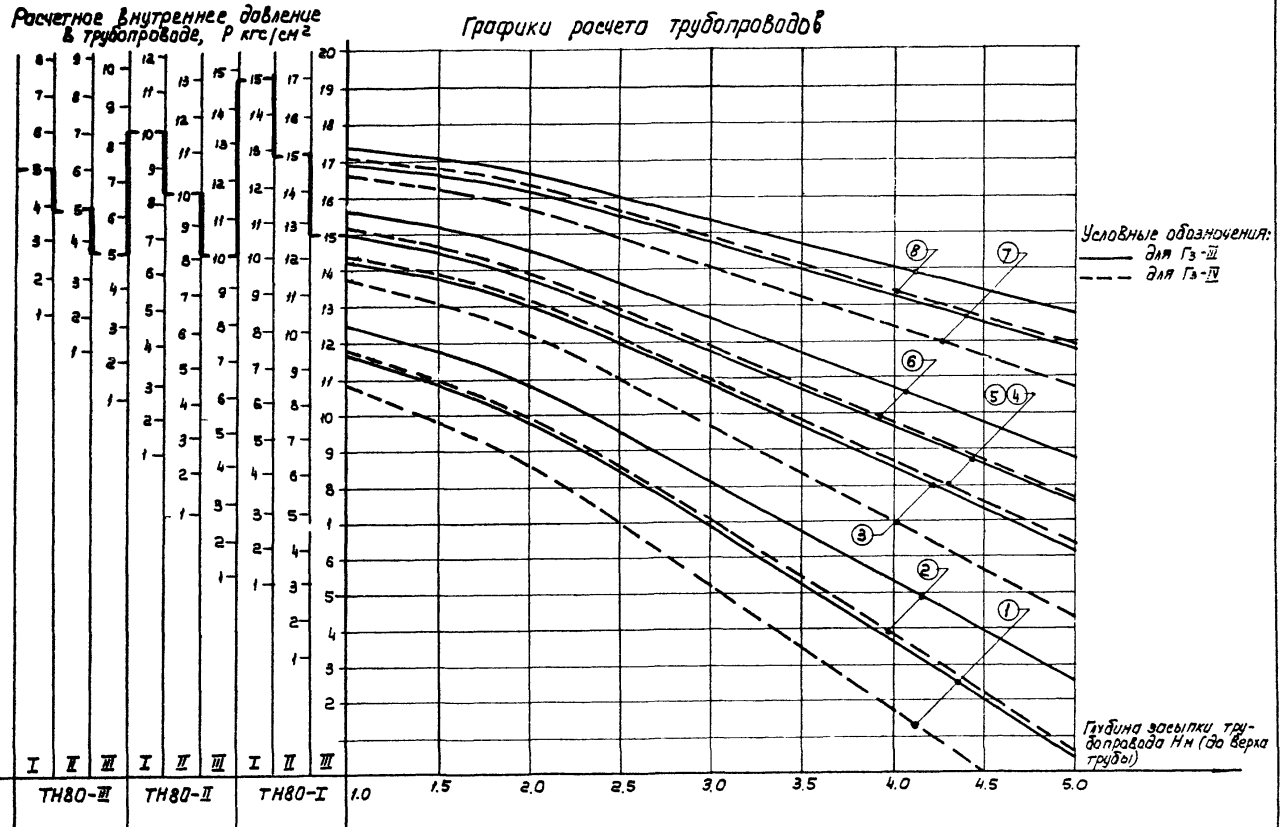


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-61-022	Лист 9

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

Ду 800
Грунты основания Г-4
Грунты засыпки Г3-III; Г3-IV



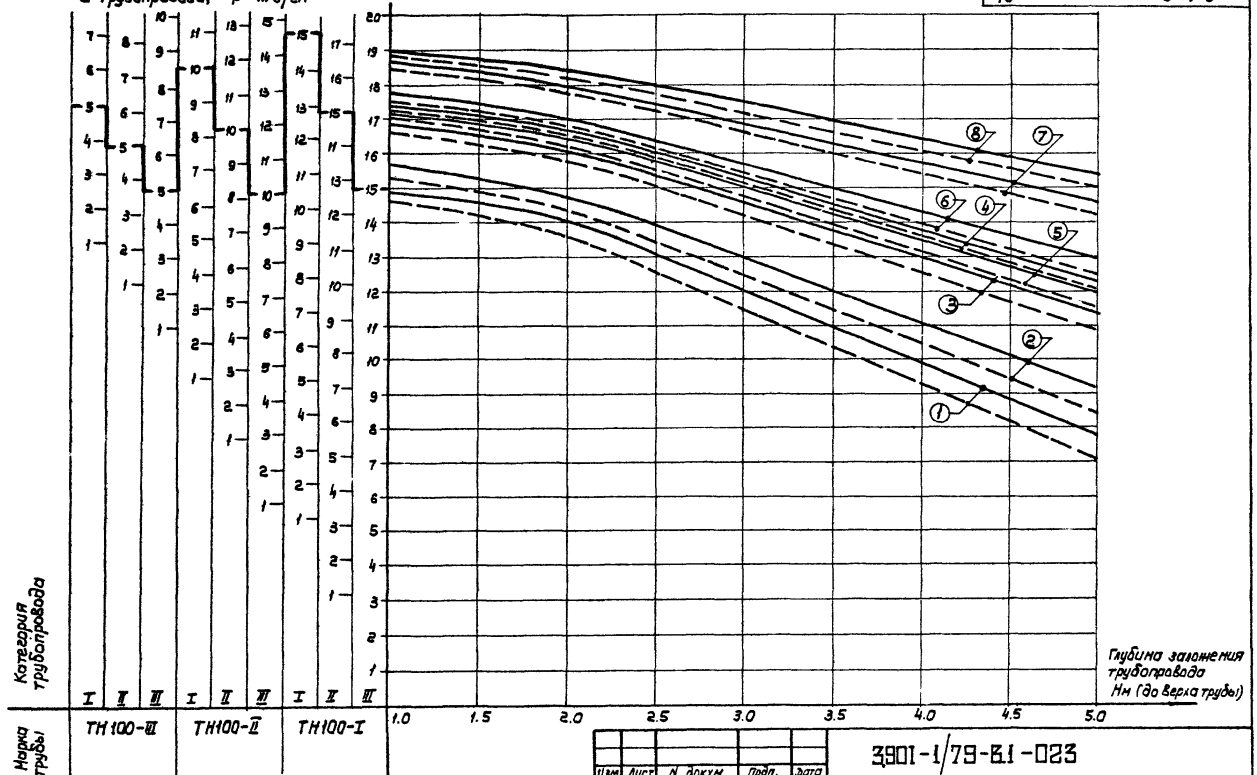
Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-022	Лист 10

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата

Ду 1000
Грунты основания $Г_0$-1
Грунты засыпки $Г_3$-I; $Г_3$-II

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. чер. 3.901-1/79-8.1-020.А1
Условные обозначения:
——— для $Г_3$-I; – – – – для $Г_3$-II

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Провер.		Рипс		
Исполн.		Чернокенцева		
Гл. инж. пр.		Хлюпин		
Рук. сект.		Эдельман		
Нач. отд.		Лашев		

3.901-1/79-8.1-023

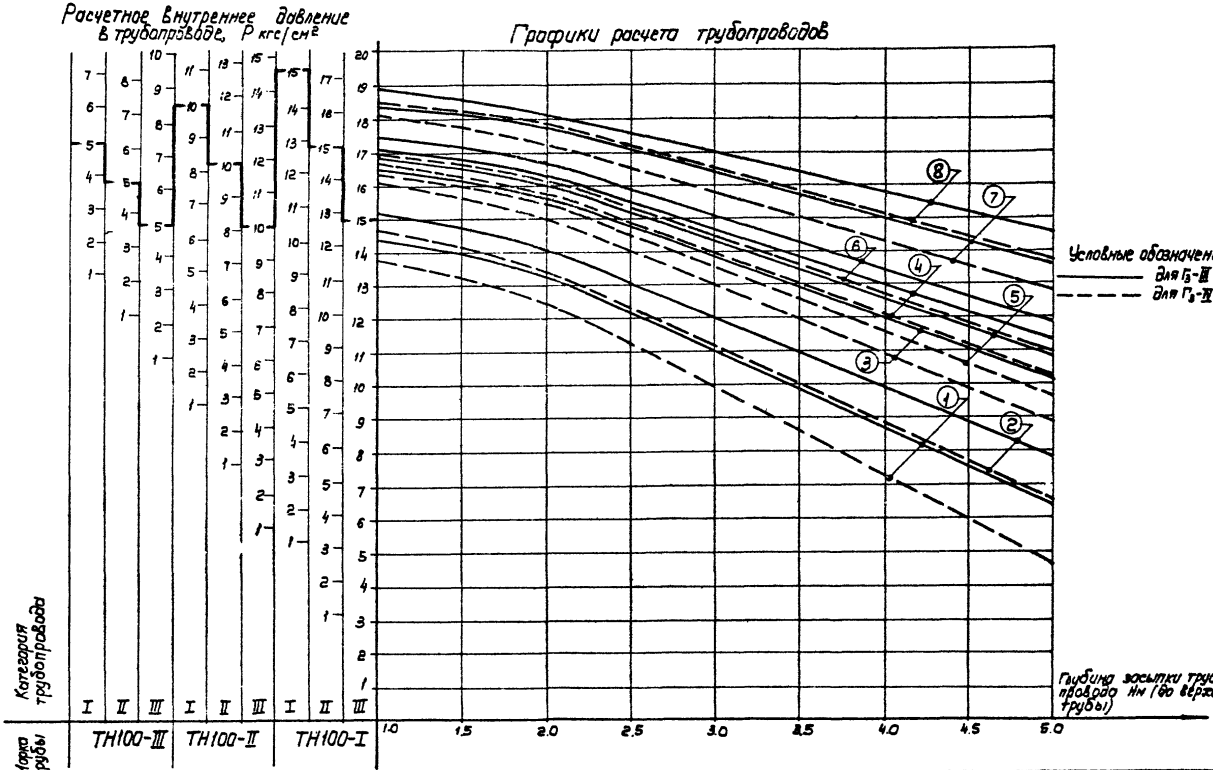
Графики расчета трубопроводов Ду 1000

Лит.	Лист	Листов
Р	1	8

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата

Dу 1000
Грунты основания Г₀-I
Грунты засыпки Г₃-III; Г₃-IV



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

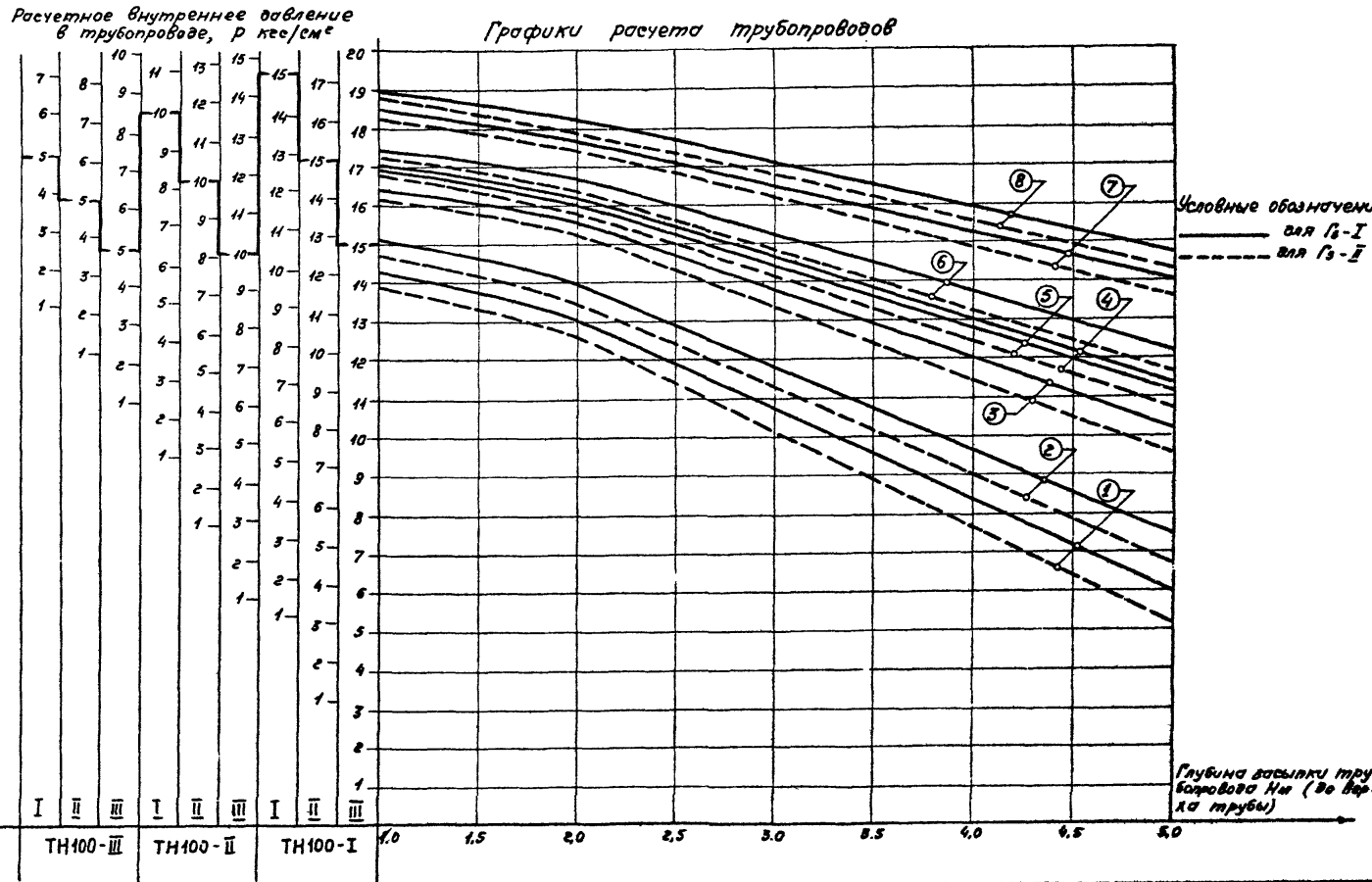
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.901-1/79-61-023

Лист 2

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1000
Грунты основания Гр-2
Грунты засыпки Гз-I; Гз-II



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л.1

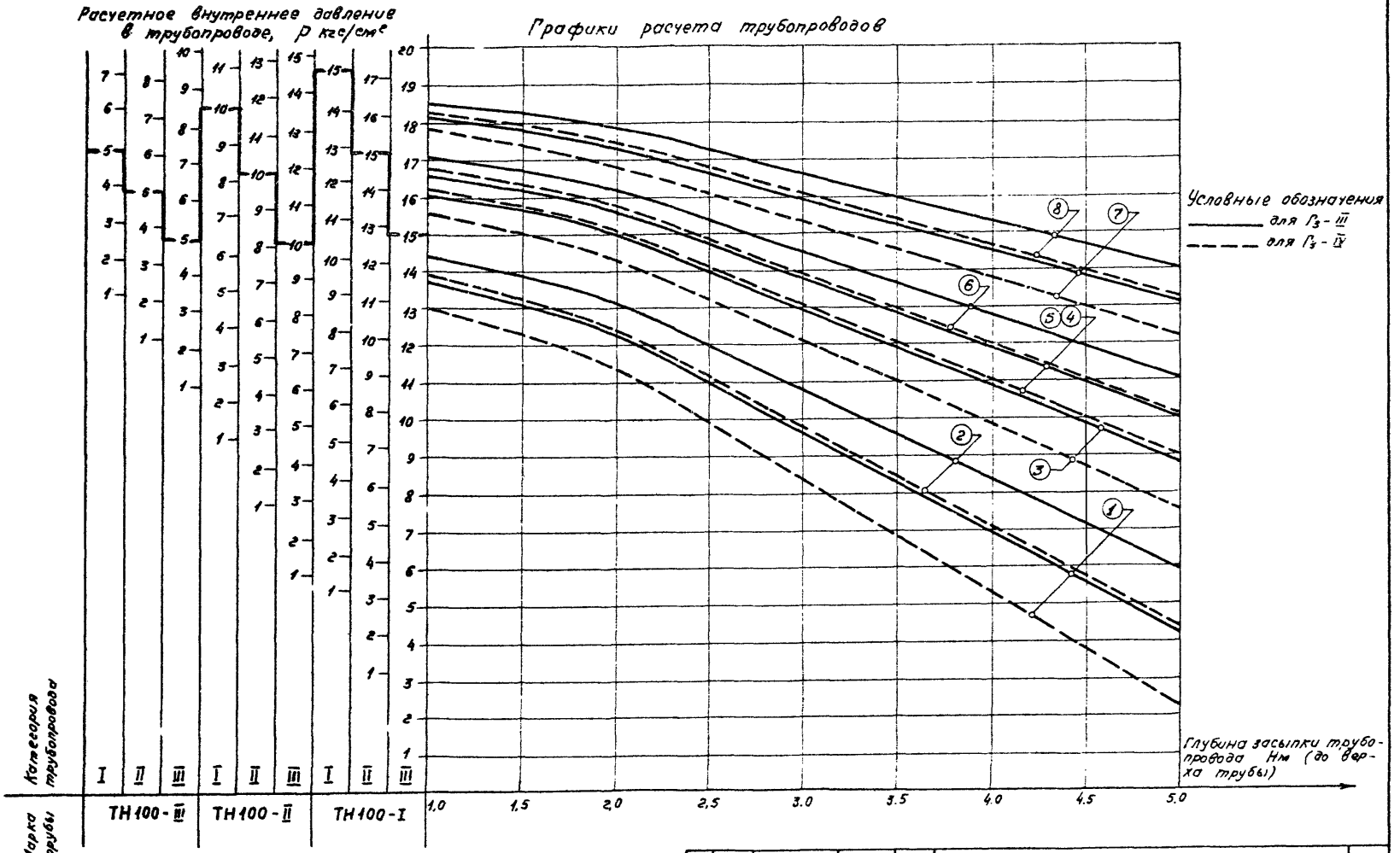
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	№ докум.	Подп.	Дата

3.901-1/79-8.1-023

Лист 3

Ду 1000
Грунты основания Гр-2
Грунты засыпки Гз-III, Гз-IV



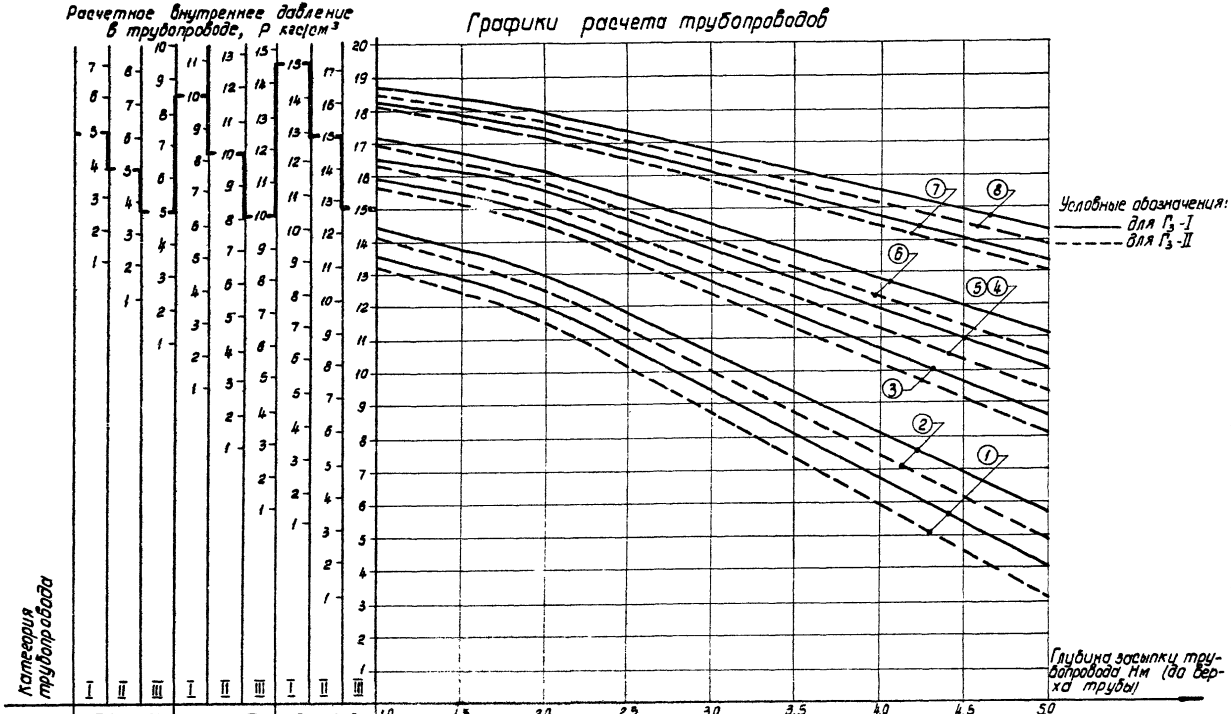
Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-023	Лист 4

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1000
Грунты основания $Г_3$-3
Грунты засыпки $Г_3$-I; $Г_3$-II

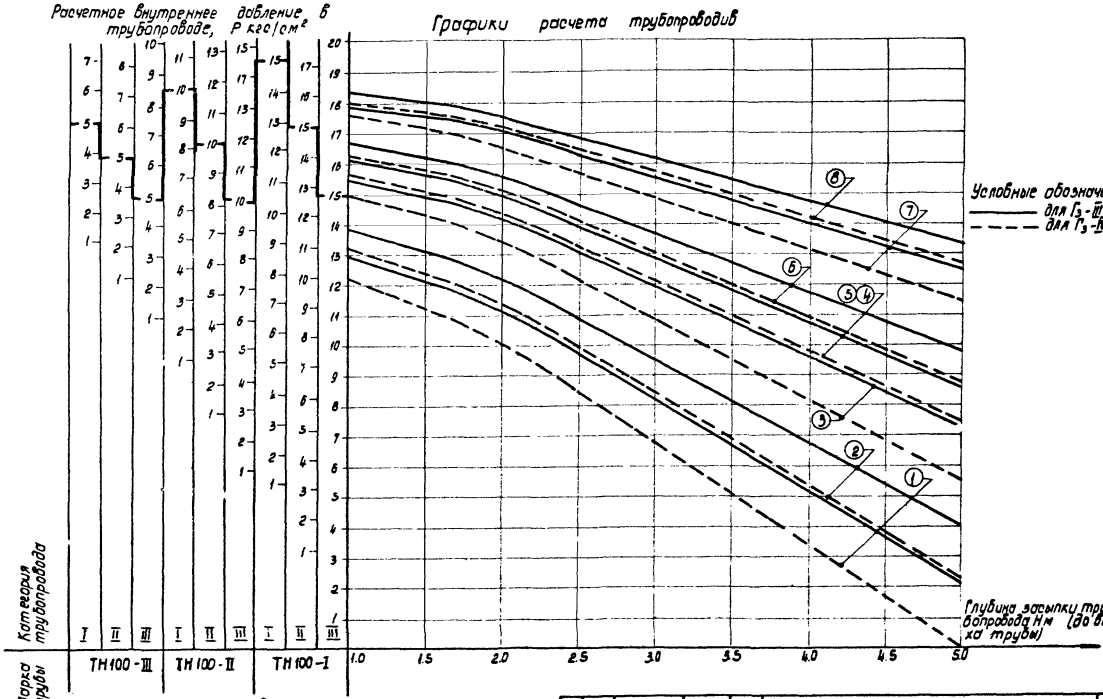
Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графиков см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л.1

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

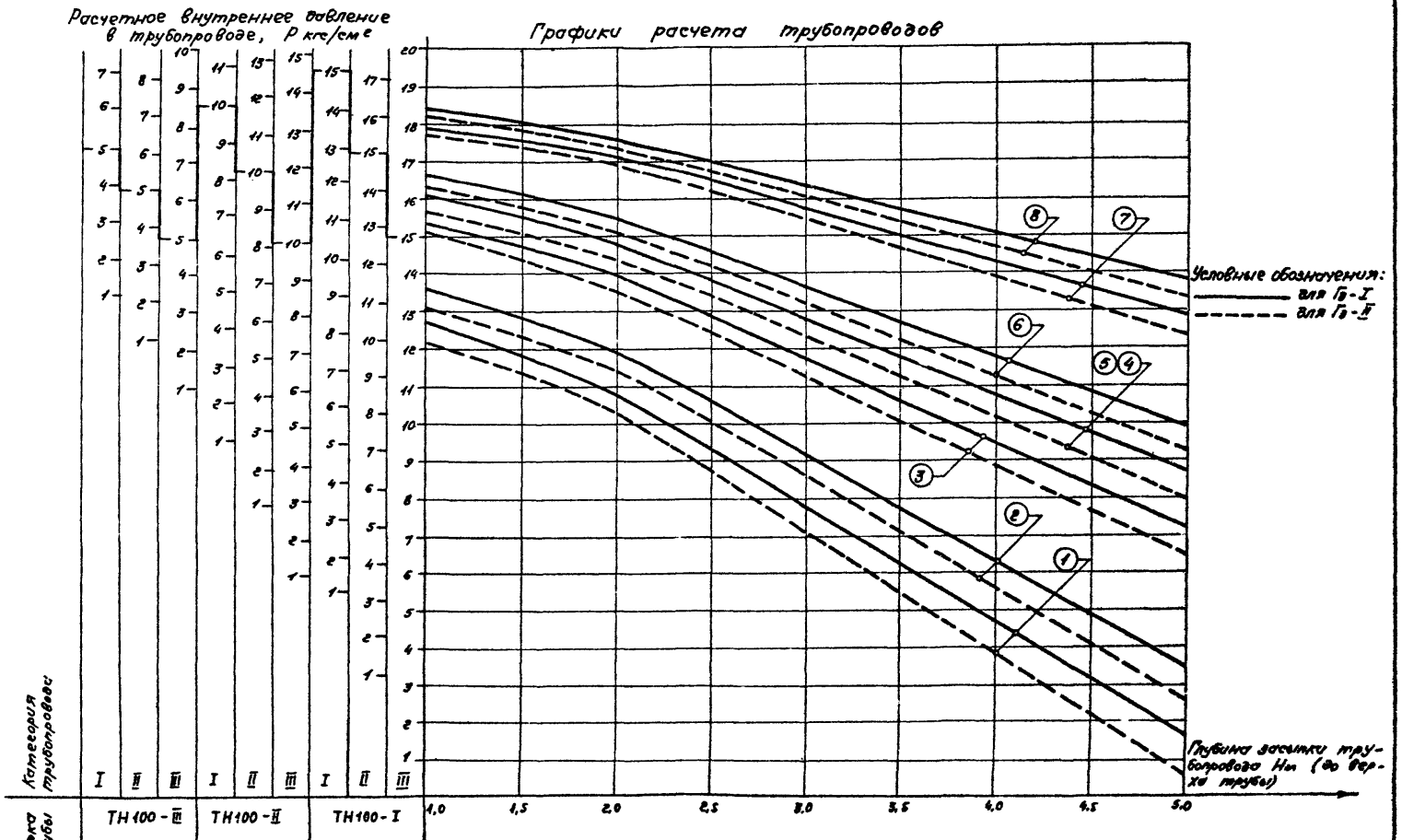
$Д_у$ 1000
Грунты основания $Г_о$-3
Грунты засыпки $Г_з$-III; $Г_з$-IV



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л 1

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1000
Грунты основания Гр-4
Грунты засыпки Гр-I, Гр-II



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

3.901-1/79-В.1-025

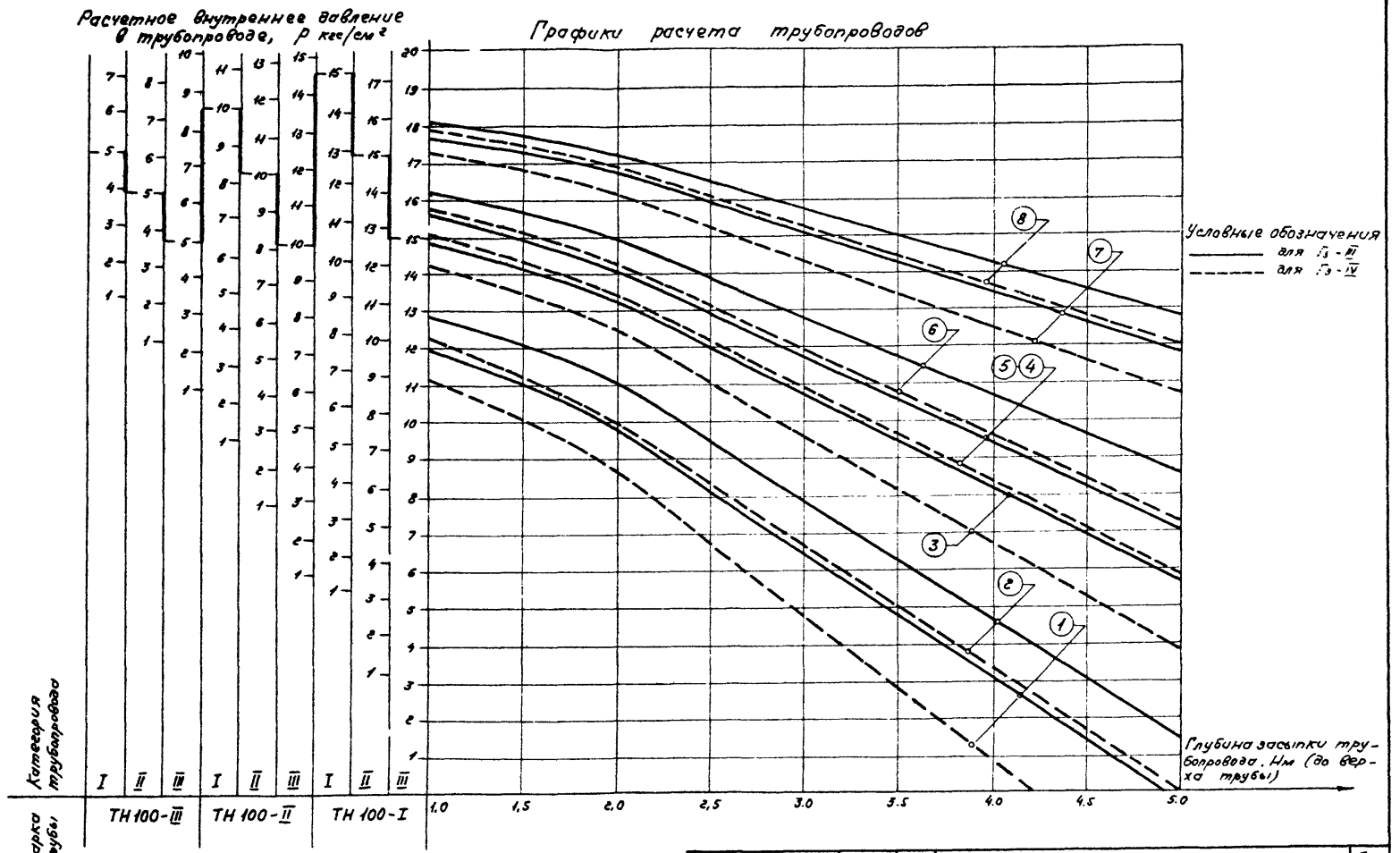
Лист 7

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1000

Грунты основания Г₀-4

Грунты засыпки Г₃-III; Г₃-IV



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-023	Лист 8

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1200
Грунты основания $Г_0$-1
Грунты засыпки $Г_3$-I; $Г_3$-II.

Графики расчета трубопроводов

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, р кгс/см²

Категория трубопровода

Марка трубы

ТН 120-II | ТН 120-II | ТН 120-I

Глубина заложения трубопровода Нм (до верха трубы)

1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0

Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л 1

Условные обозначения:
——— для $Г_3$-I; – – – – – для $Г_3$-II

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Пробер		Рипс		
Исполн.		Чернашенцева		10.79
Гл. инж. пр		Хлыпин		10.79
Рук. сект		Эдельман		10.79
Нач. отд		Лашев		10.79

3.901-1/79-8.1-024

Графики расчета трубопроводов Ду 1200

Лит	Лист	Листов
Р	1	8

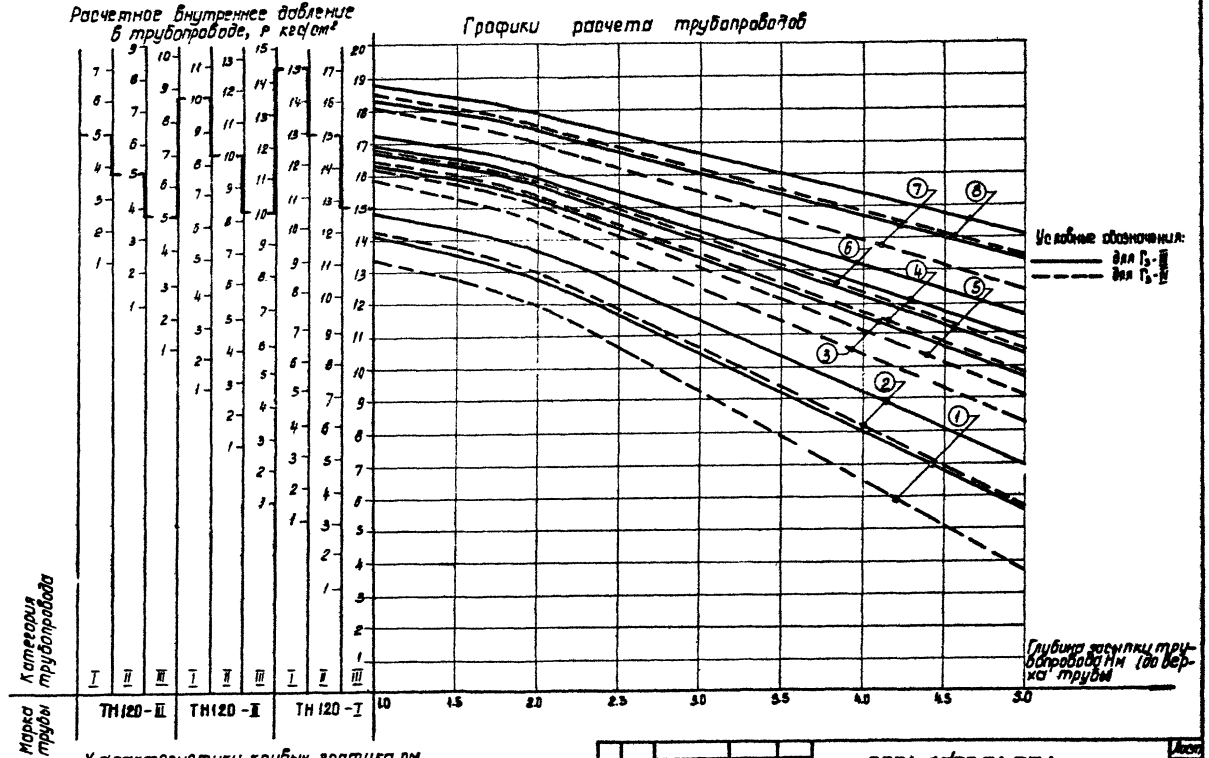
Госстрой СССР
Союзводоканалпроект
г. Москва

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1200

Грунты основания Г₀-1

Грунты засыпки Г₃-III; Г₃-IV



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.901-1/79-В1-024

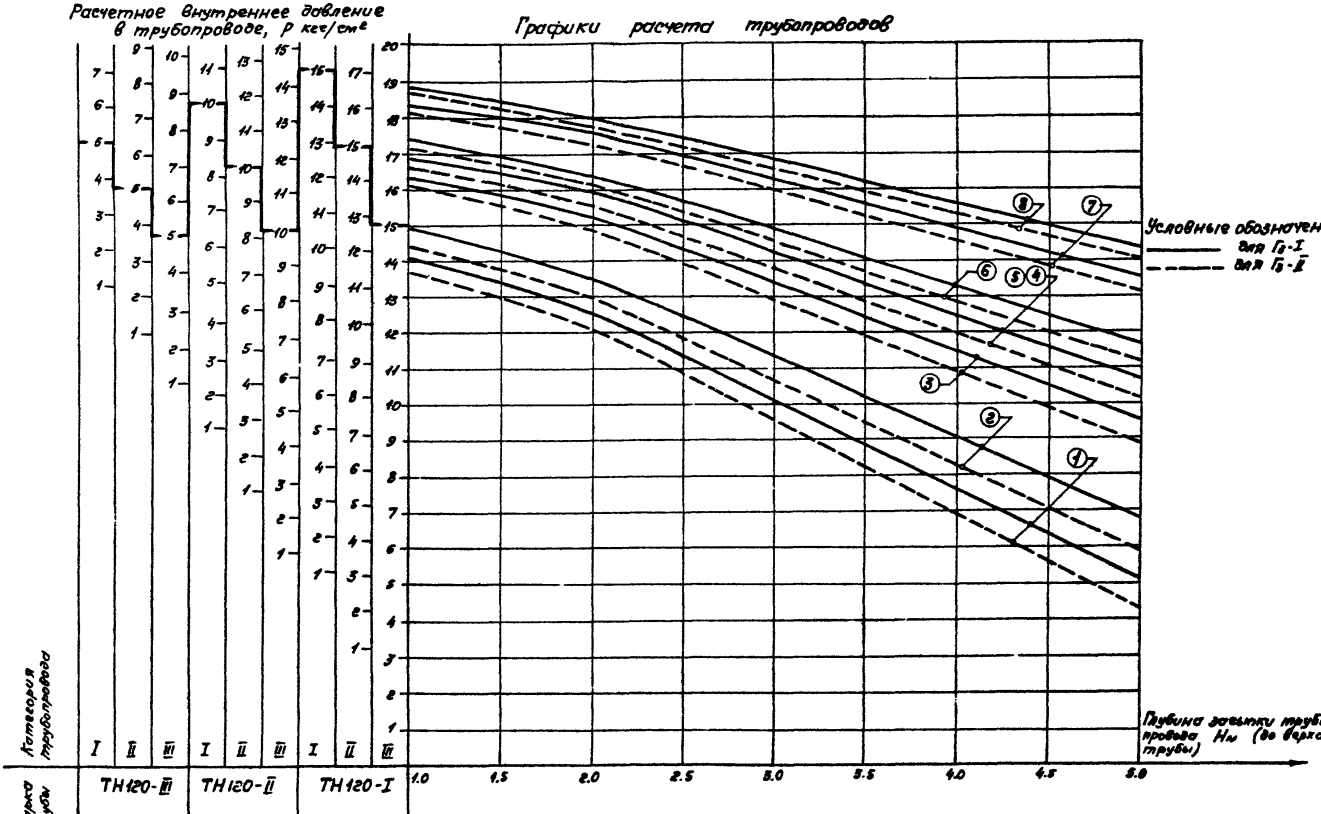
Лист 2

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1200

Грунты основания Гз-2

Грунты засыпки Гз-I; Гз-II



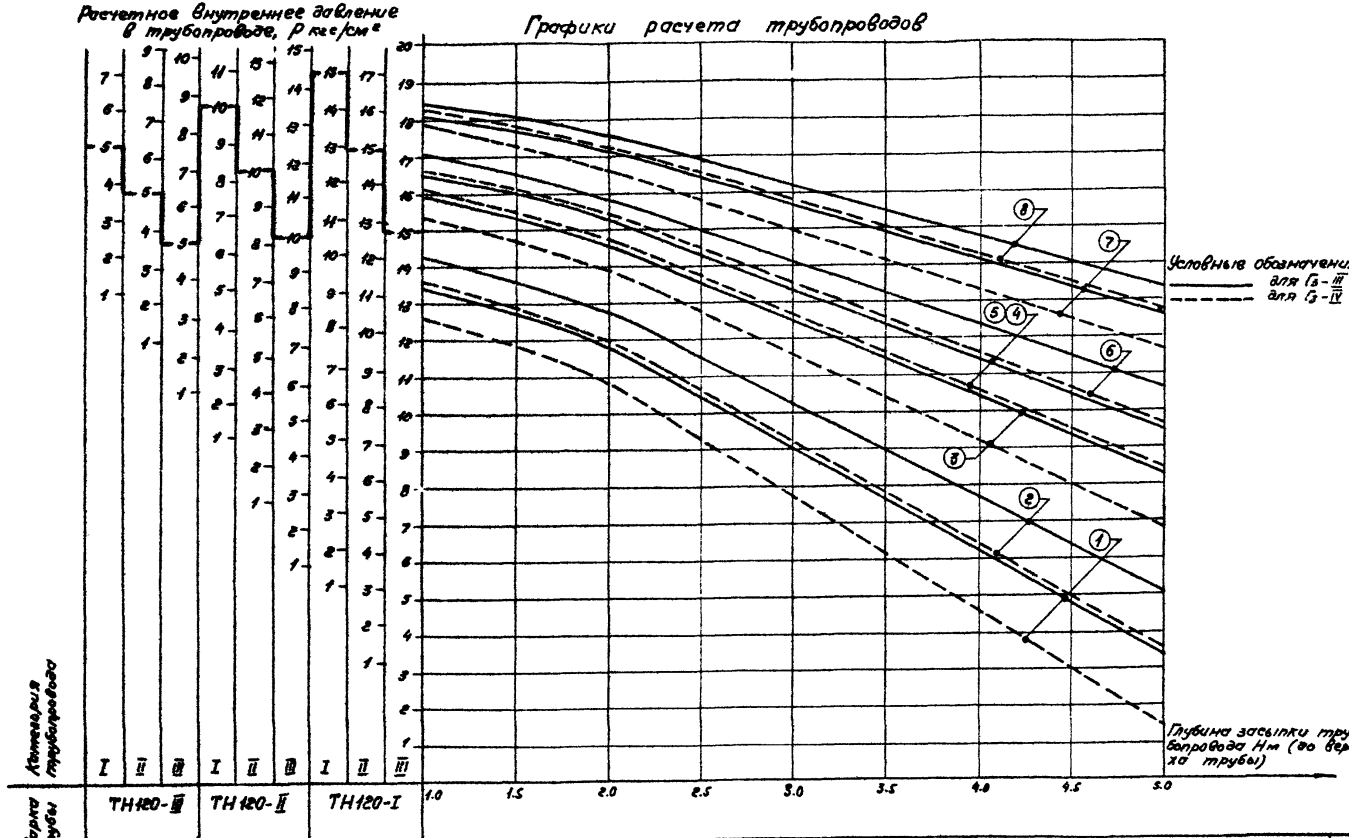
Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л 1

3.901-1/79-8.1-024

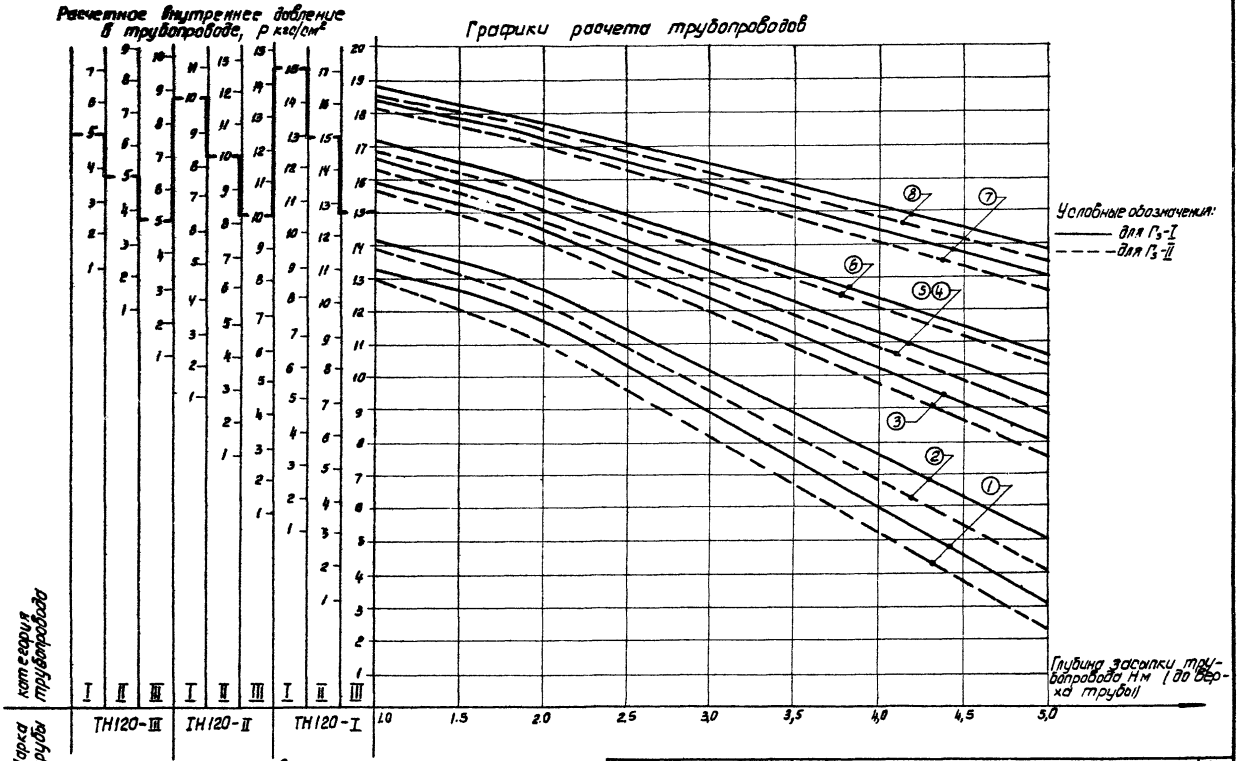
Лист 8

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1200
Грунты основания Гр-2
Грунты засыпки Гз-III; Гз-IV



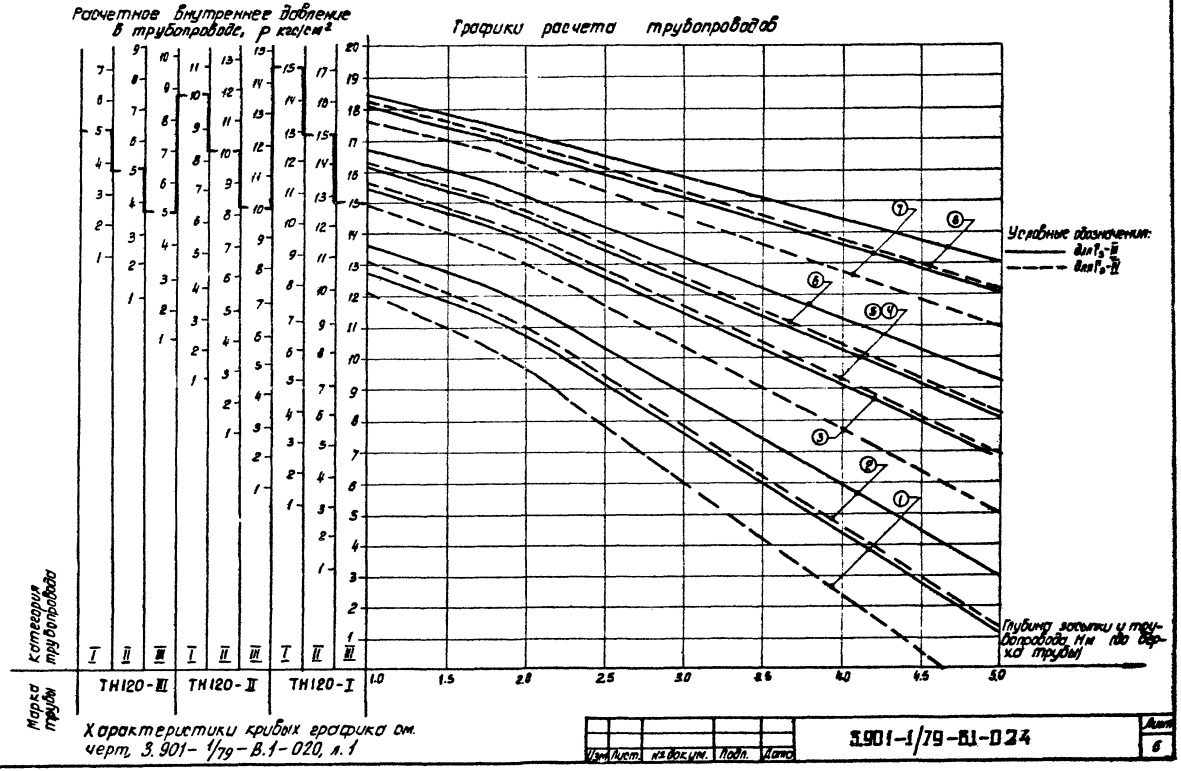
Ду 1200
Грунты основания Г₀-3
Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1200	
Грунты основания	$Г_3$-III
Грунты засыпки	$Г_3$-III; $Г_6$-III

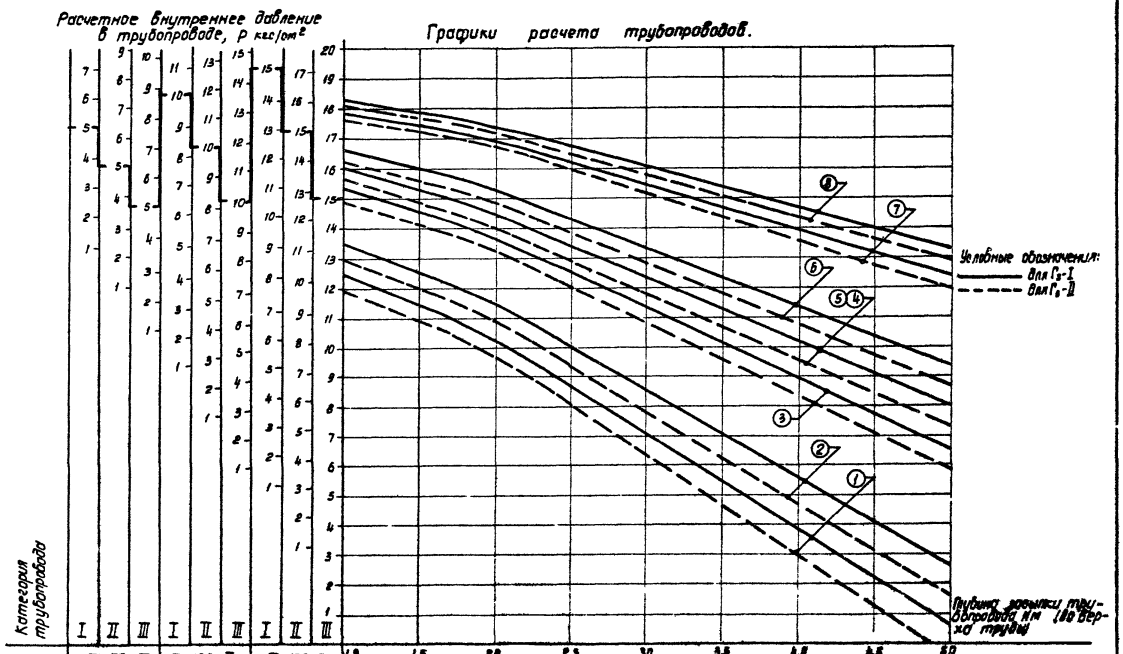


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

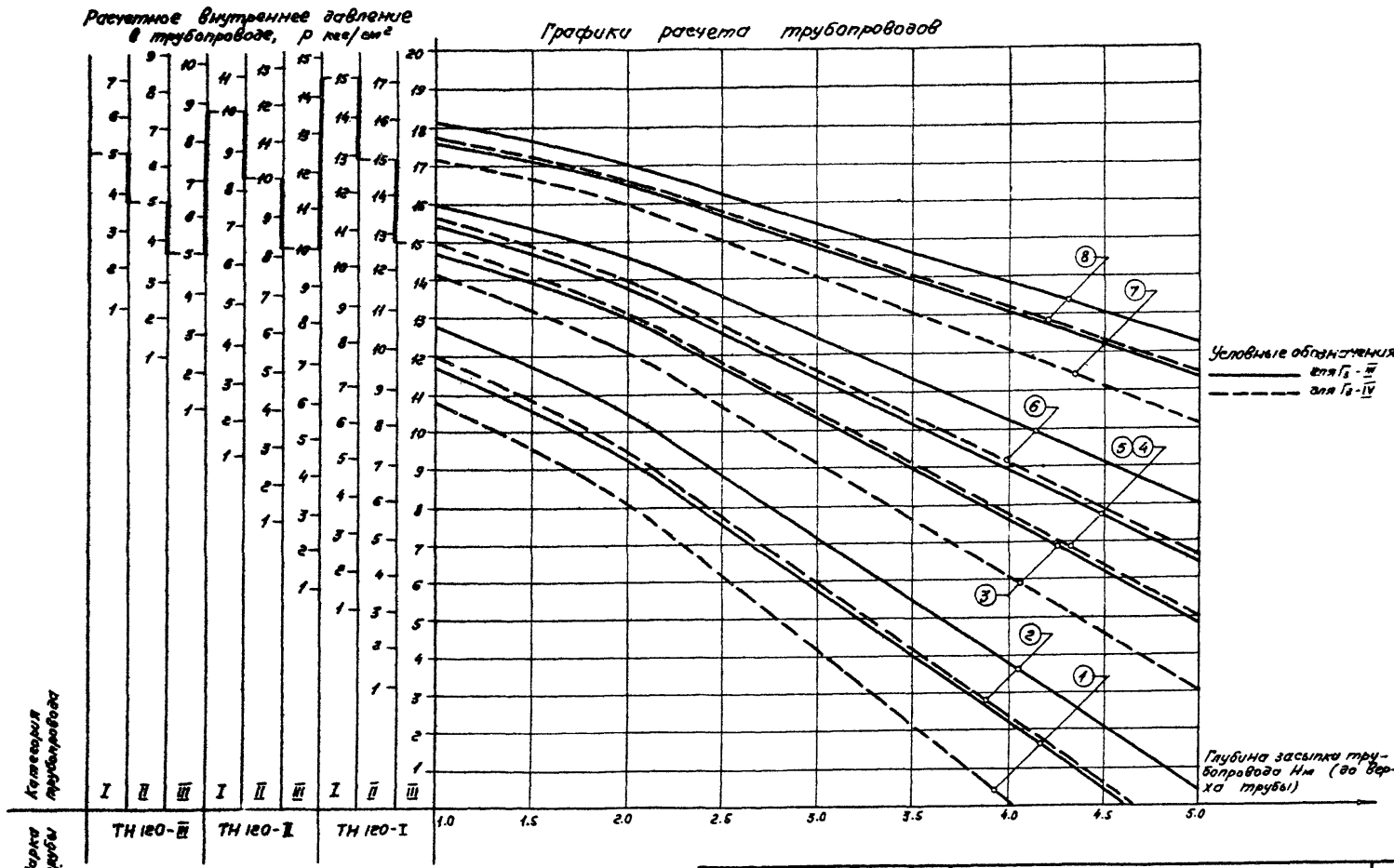
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-81-024	Лист 6

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

$D_н$ 1200
Грунты основания. $Г_о$-4
Грунты засыпки $Г_з$-I; $Г_з$-II



Ду 1200
Грунты основания Г₀-4
Грунты засыпки Г₃-III, Г₃-IV

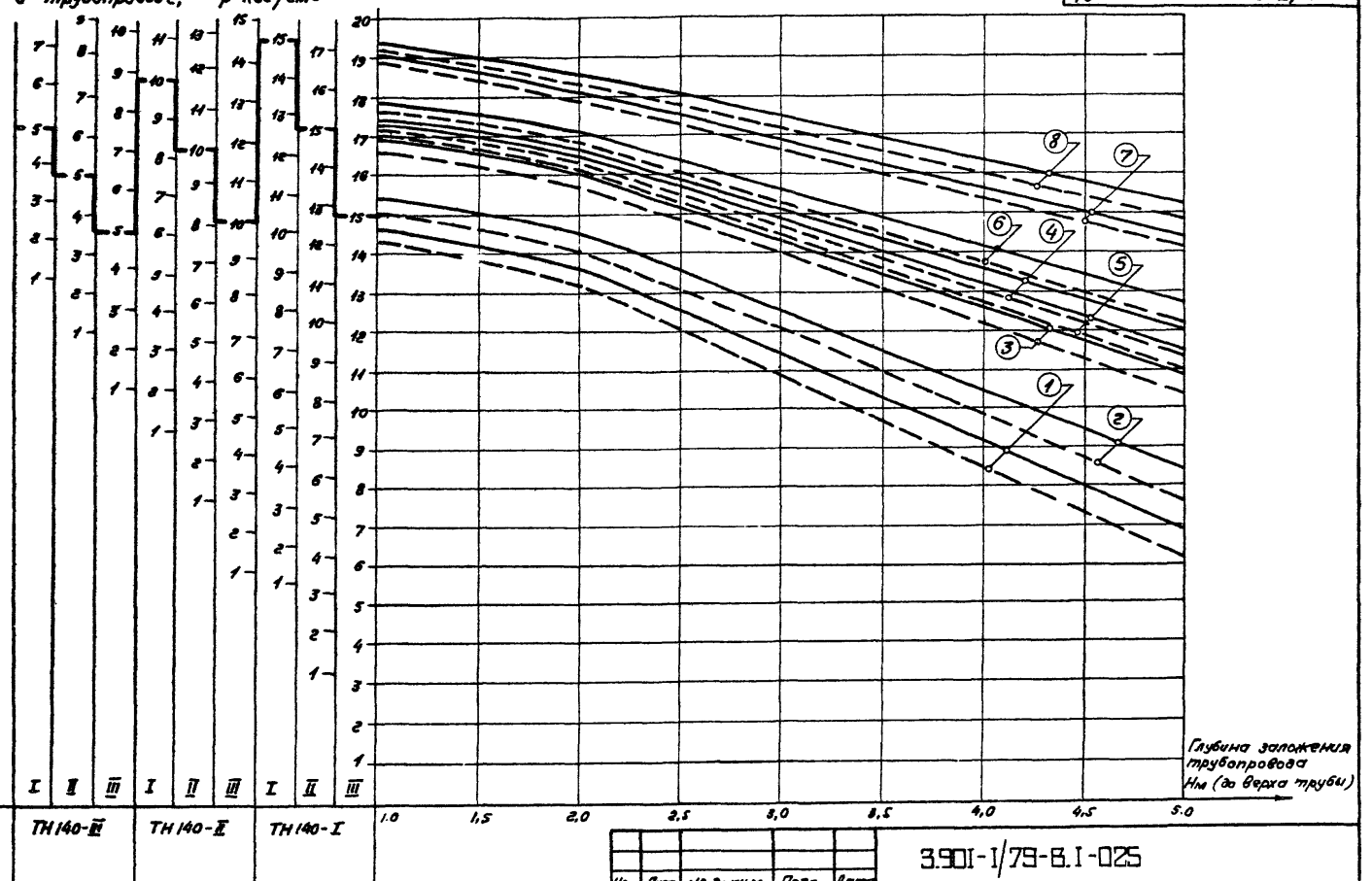


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-8.1-024	Лист 8

Ду 1400
Грунты основания Г₀-1
Грунты засыпки Гз-I, Гз-II

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020,Л
Условные обозначения:
——— для Гз-I; - - - - - для Гз-II

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Провер.		Рипс		12.10.79
Исполн.		Чермошенцева		12.10.79
Гл.инж.пр.		Хлюпин		12.10.79
Рук.сект.		Эдельман		12.10.79
Нач.отд.		Лашев		12.10.79

3.901-1/79-8.1-025

Графики расчета трубопроводов Ду 1400

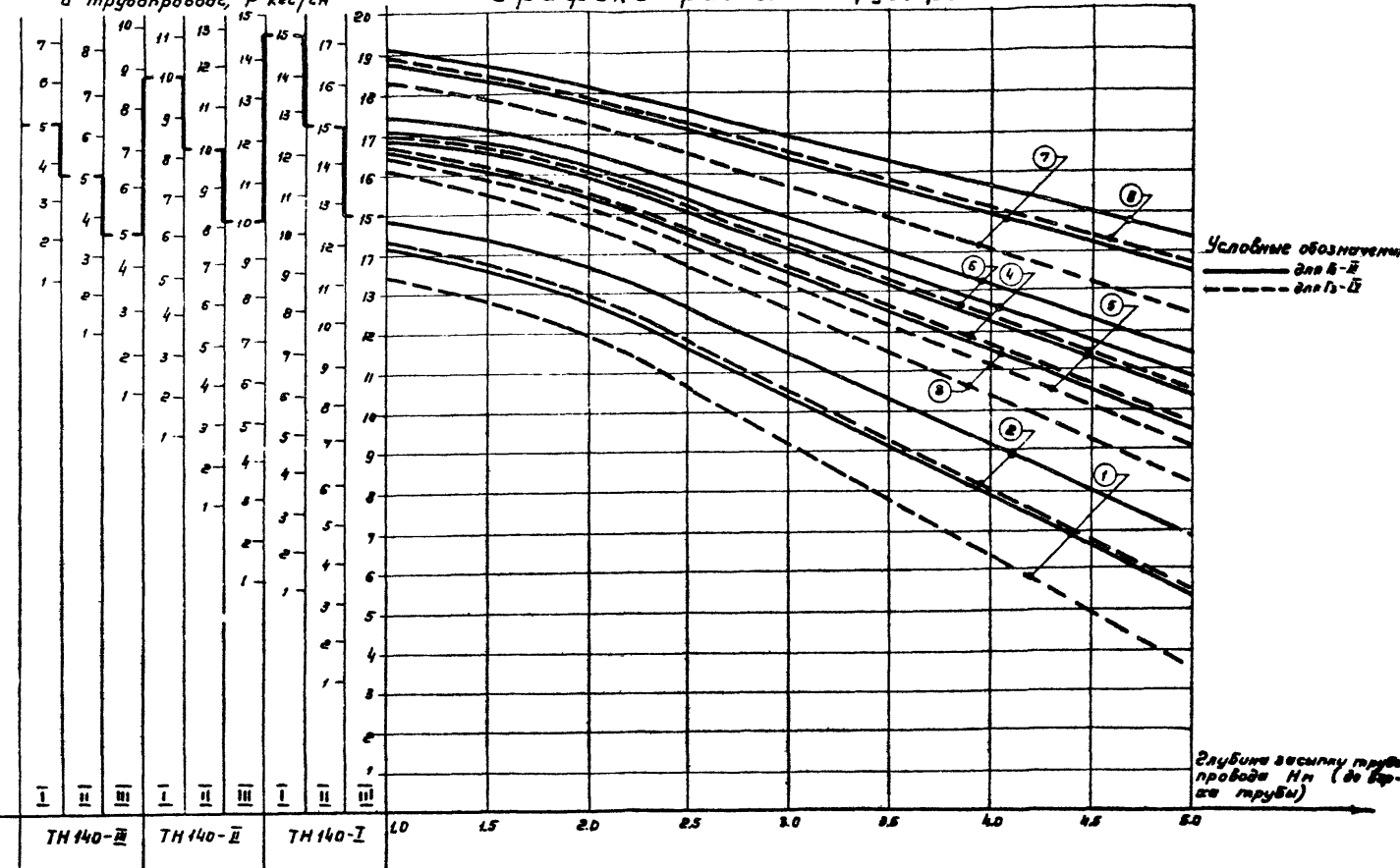
Лит.	Лист	Листов
Р	1	8

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1400
Грунты основания Гр-I
Грунты засыпки Гз-III; Гз-II

Графики расчета трубопроводов



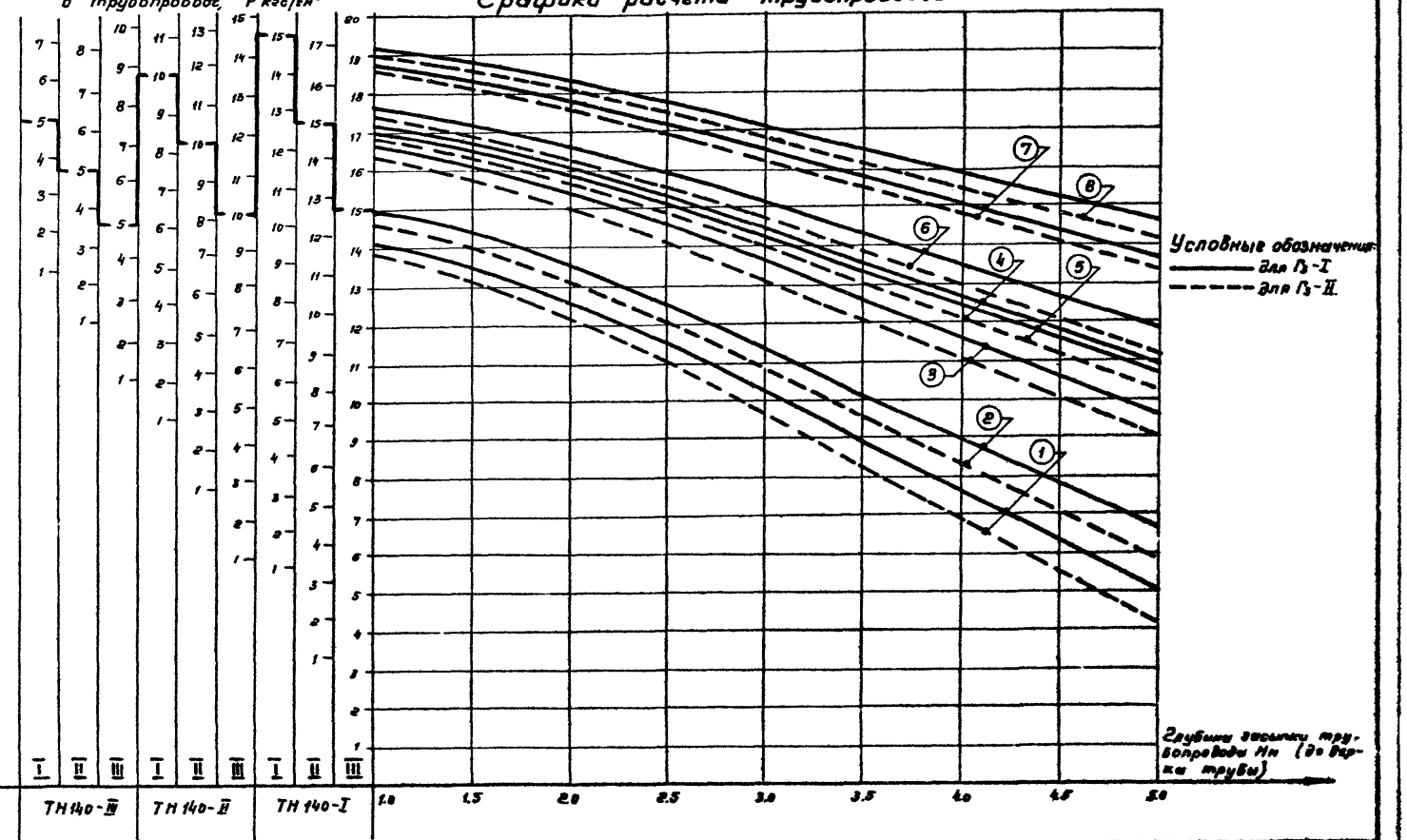
Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-025	Лист 2

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

Ду 1400
Грунты основания Г₁-2
Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

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

Изм.	Кол.уч.	№ докум.	Подп.	Дата

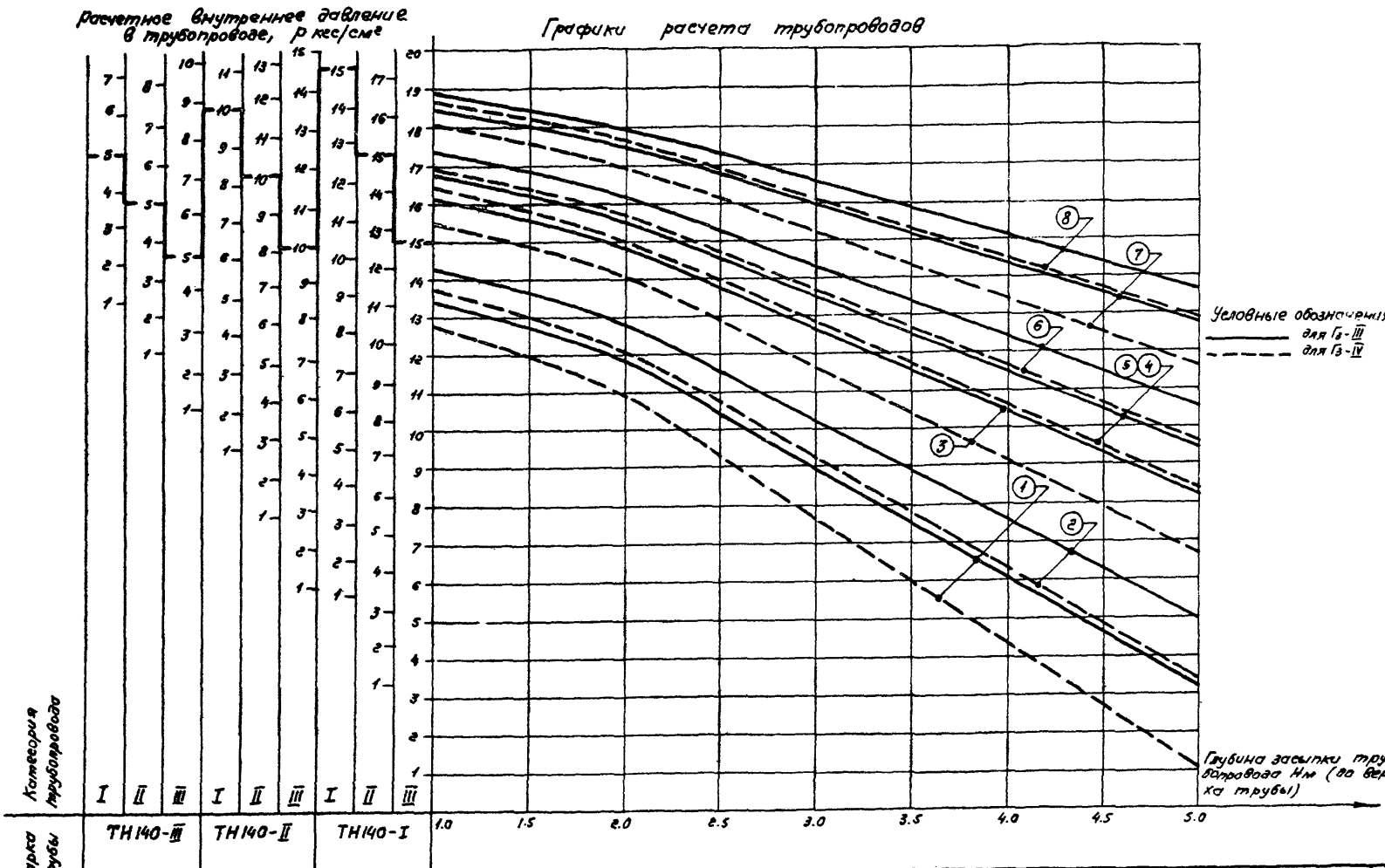
3.901-1/79-В.1-025

Лист 3

Ду 1400

Грунты основания Г₀-2

Грунты засыпки Г₃-III; Г₃-IV

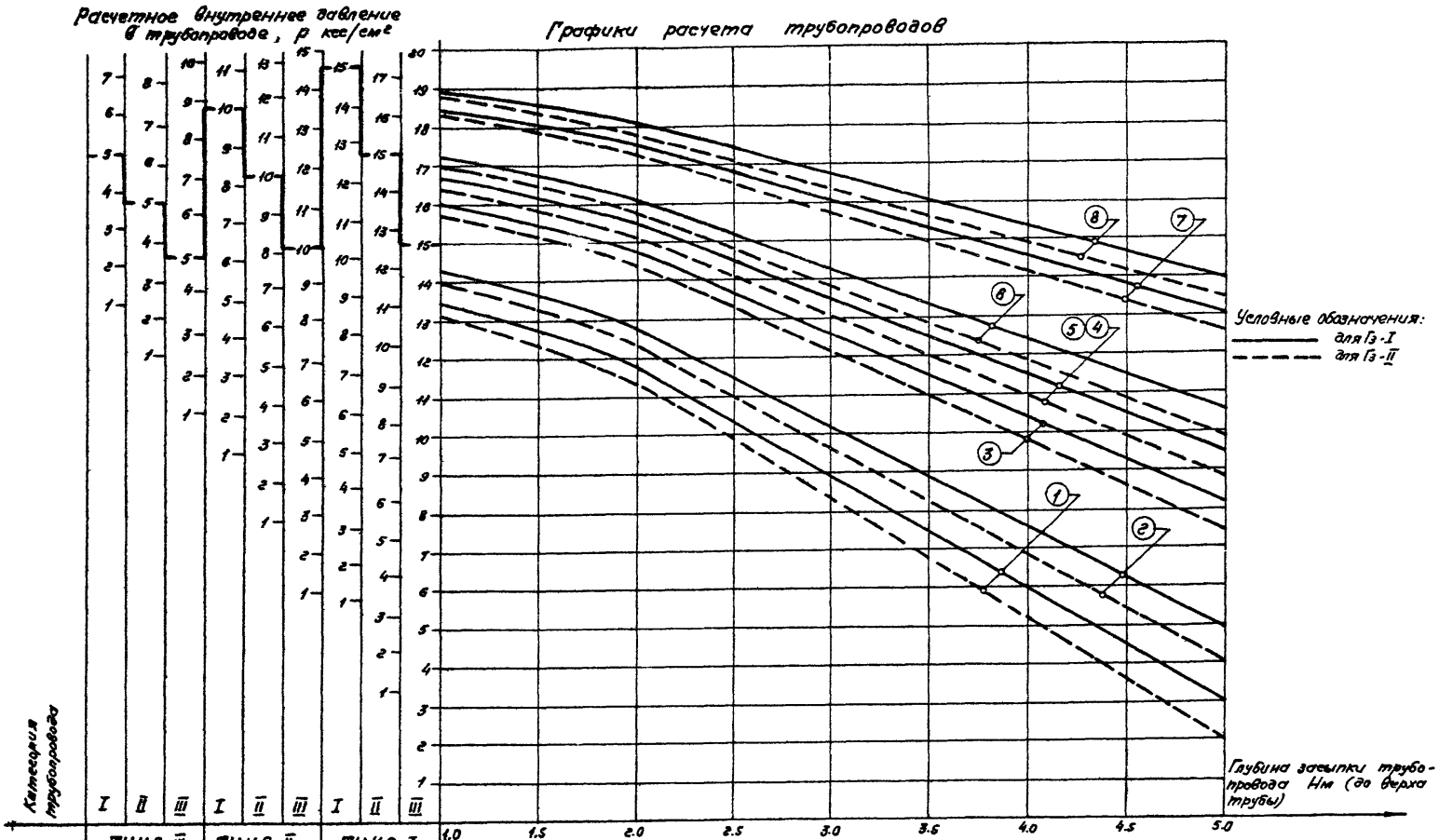


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-8.1-025	Лист 4

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1400
Грунты основания Гр-3
Грунты засыпки Гз-I; Гз-II

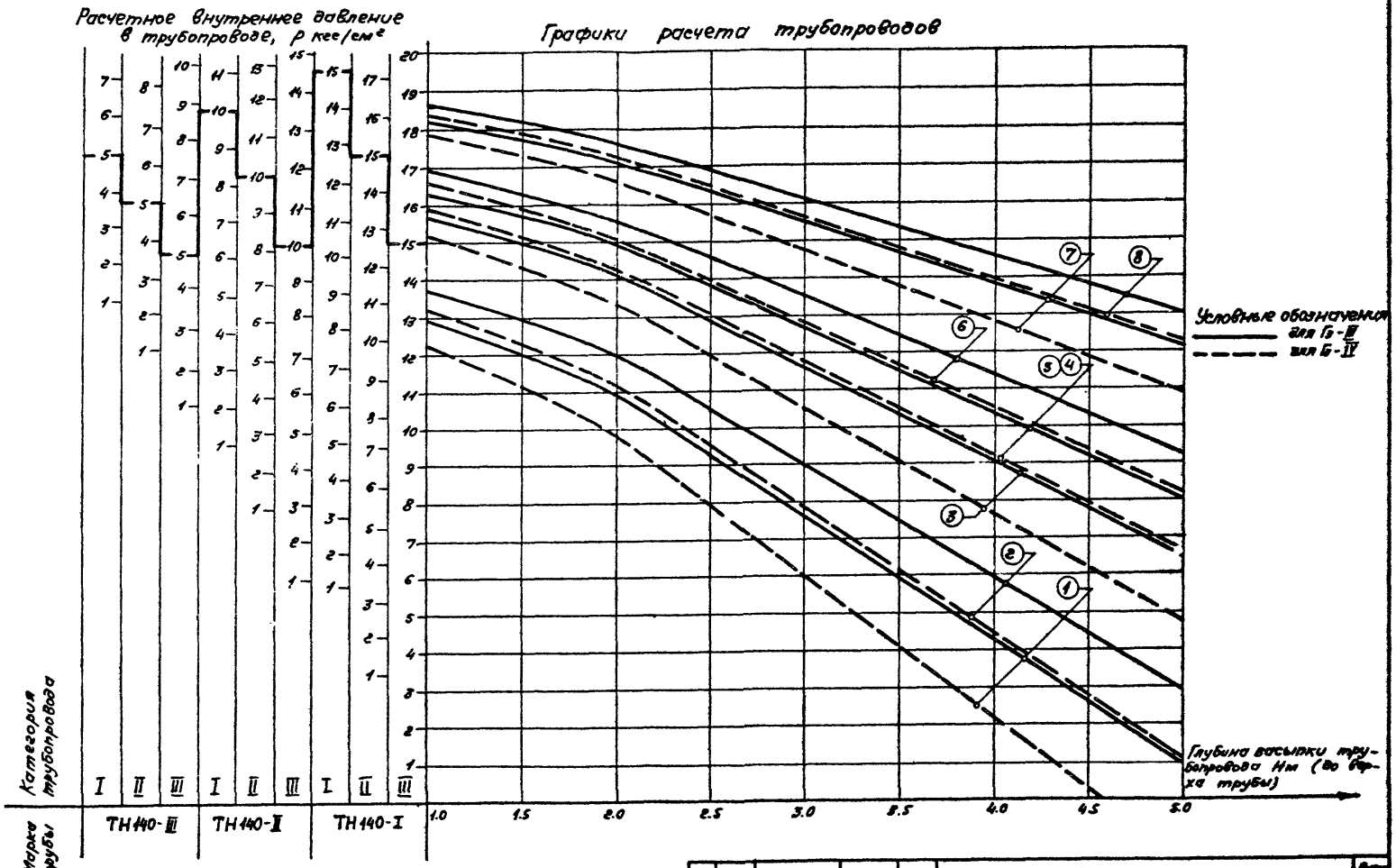


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-025	Лист 5

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1400
Грунты основания Гр-3
Грунты засыпки Гр-II; Гр-IV



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л.1

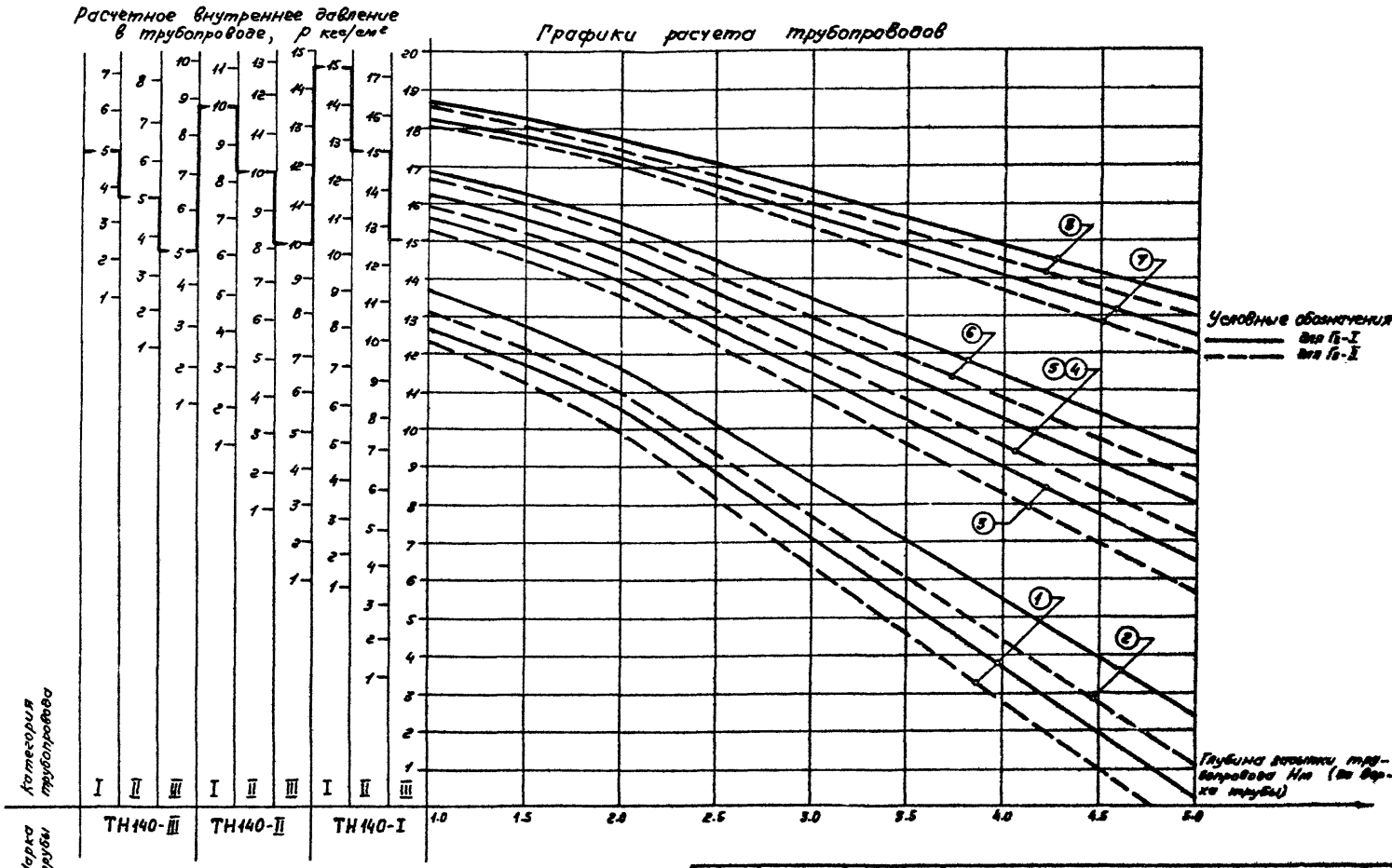
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-8.1-025	Лист 6

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1400

Грунты основания Гр-4.

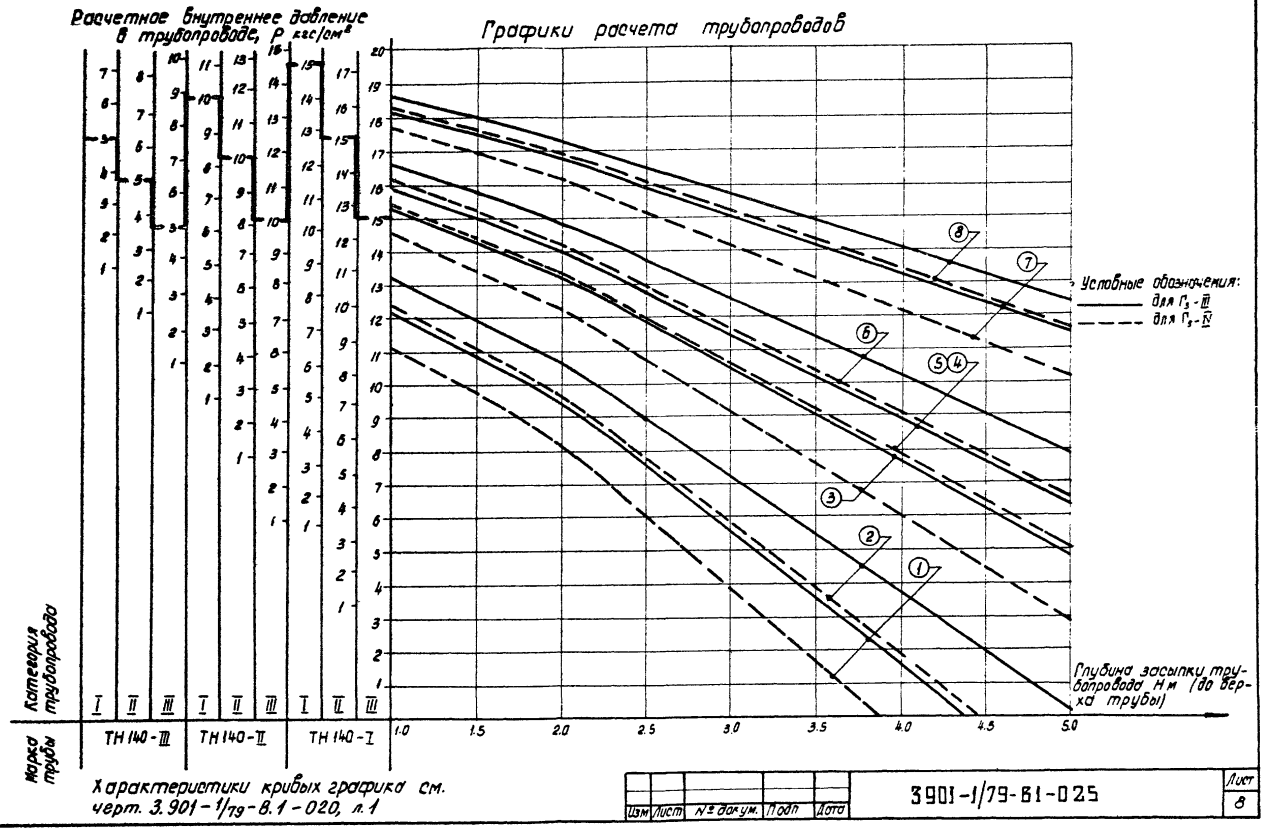
Грунты засыпки Гр-I; Гр-II



3.901-1/79-8.1-025

Лист 7

Ду 1400
Грунты основания $Г_в$-4
Грунты засыпки $Г_з$-III; $Г_з$-IV



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л.1

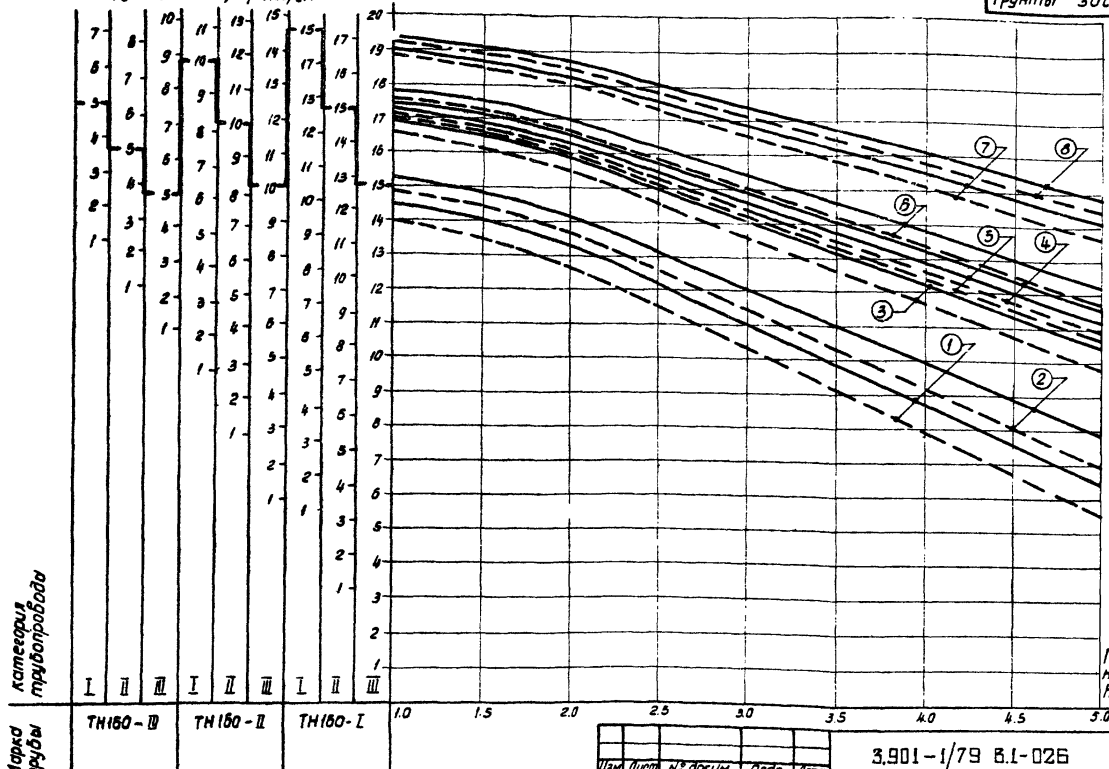
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1600

Грунты основания $Г_0$-1

Грунты засыпки $Г_3$-I; $Г_3$-II

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020.Д1

Условные обозначения:
——— для $Г_3$-I; — — — — для $Г_3$-II

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Провер.		Рипс		11.10.79
Исполн.		Чермашенцева		11.10.79
Гл. инж. пр.		Хлюпин		10.79
Рук. сект.		Эдельман		11.10.79
Нач. отд.		Лашев		11.10.79

3.901-1/79 8.1-026

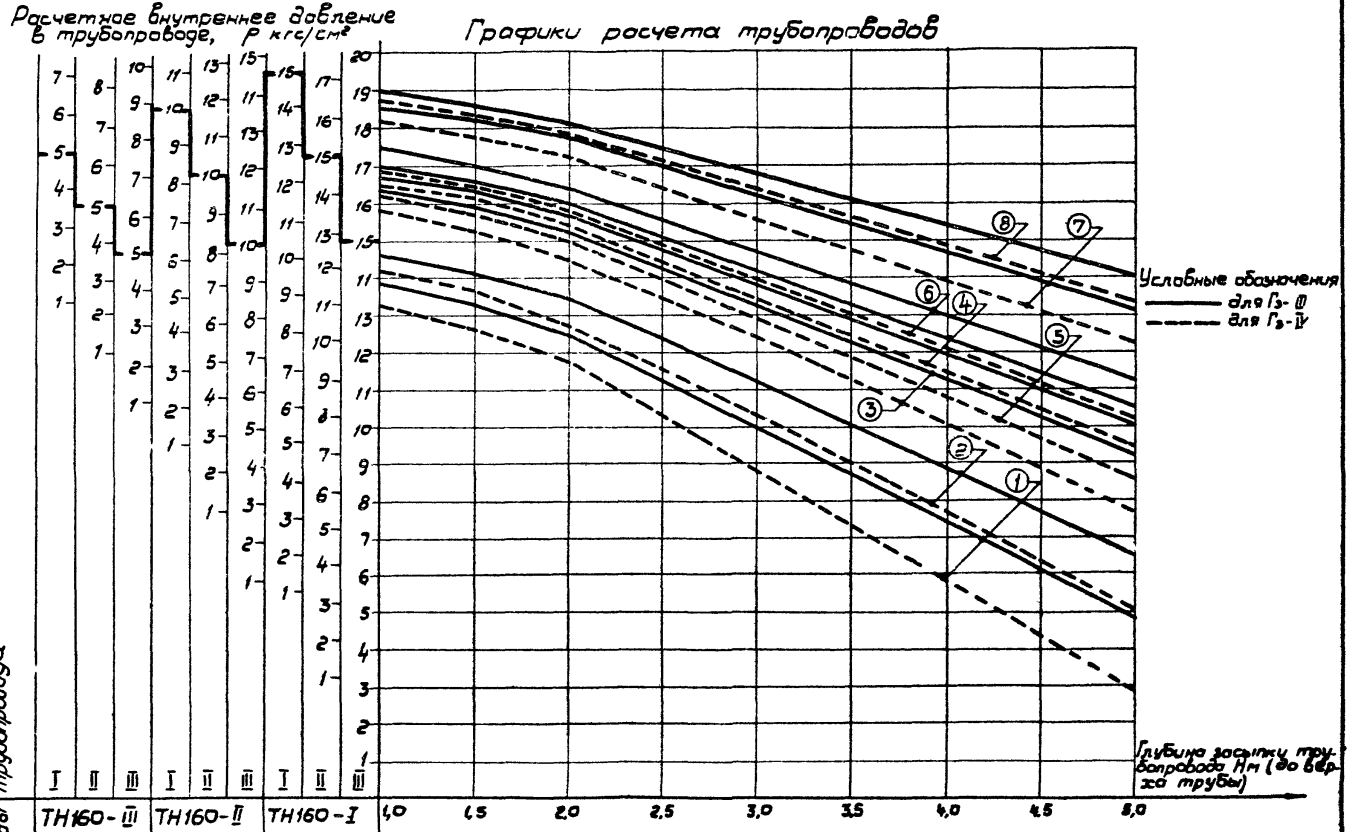
Графики расчета трубопроводов Ду 1600

Лит.	Лист	Листов
Р	1	8

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
Москва

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1600
Грунты основания Гр-I
Грунты засыпки Гз-III; Гз-IV



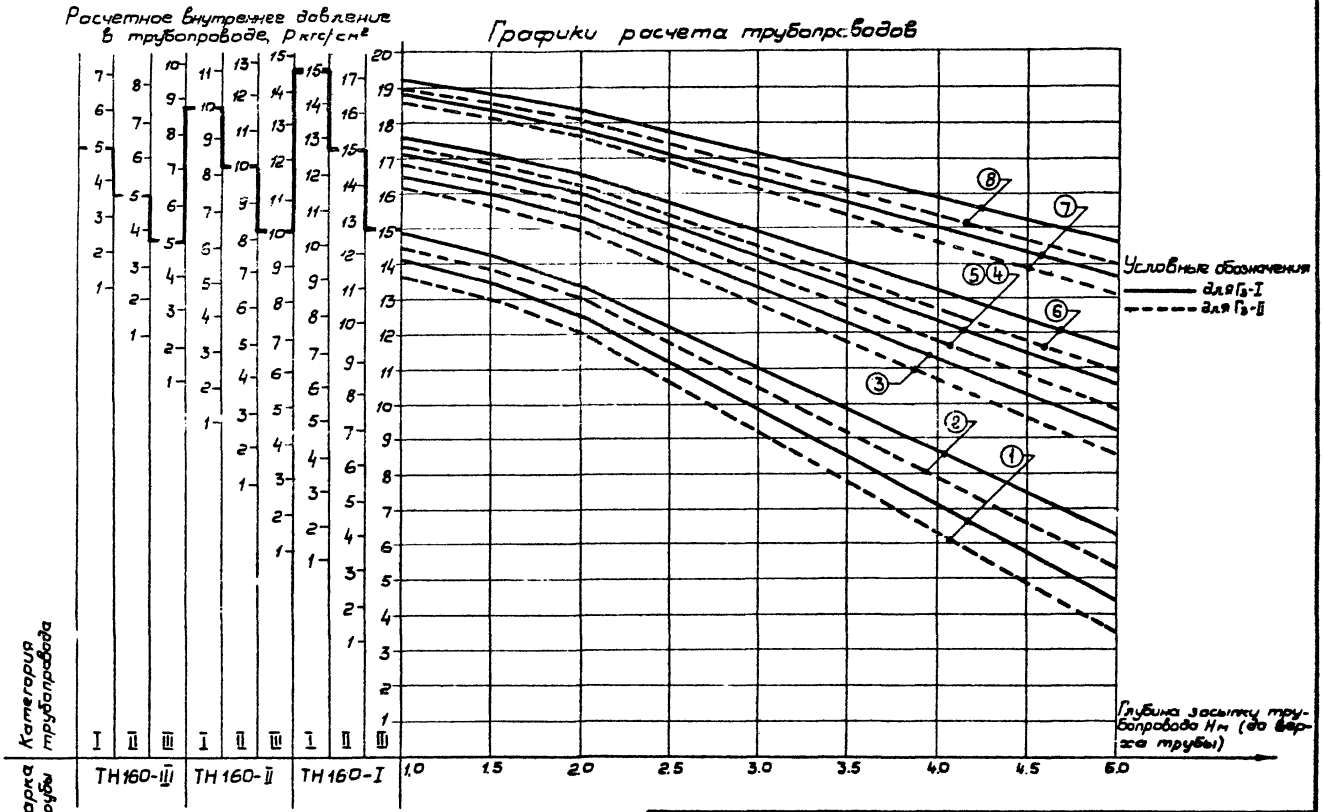
3.901-1/79-В.1-026

Лист 2

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Ду1600
Грунты основания Г6-2
Грунты засыпки Г5-I; Г5-II

Графики расчета трубопроводов

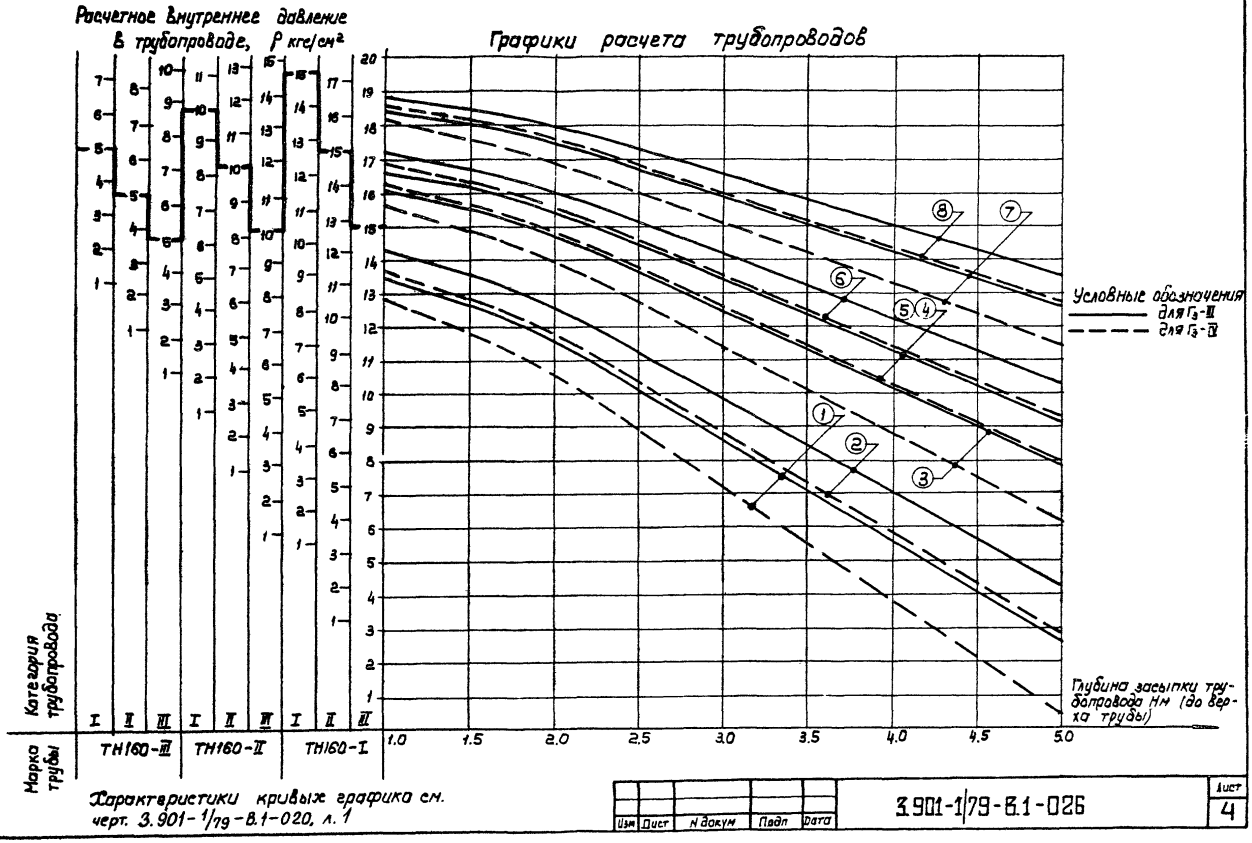


Характеристика кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-81-026	Лист 3

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1600
Грунты основания Г₀-2
Грунты засыпки Г₃-II; Г₃-IV

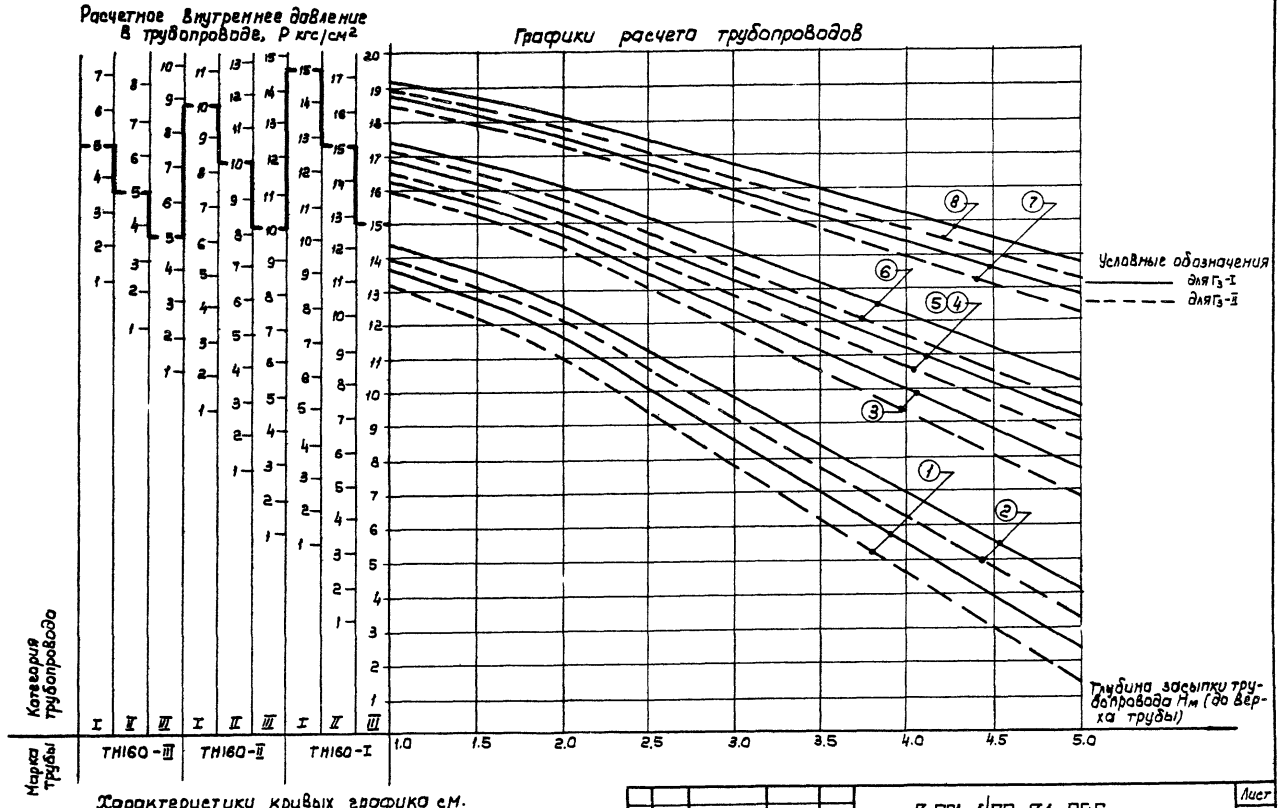


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л. 1

Изм	Лист	N докум	Подп	Дата	3.901-1/79-8.1-026	Лист 4

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата

Ду 1600
Грунты основания Г₀-3
Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II

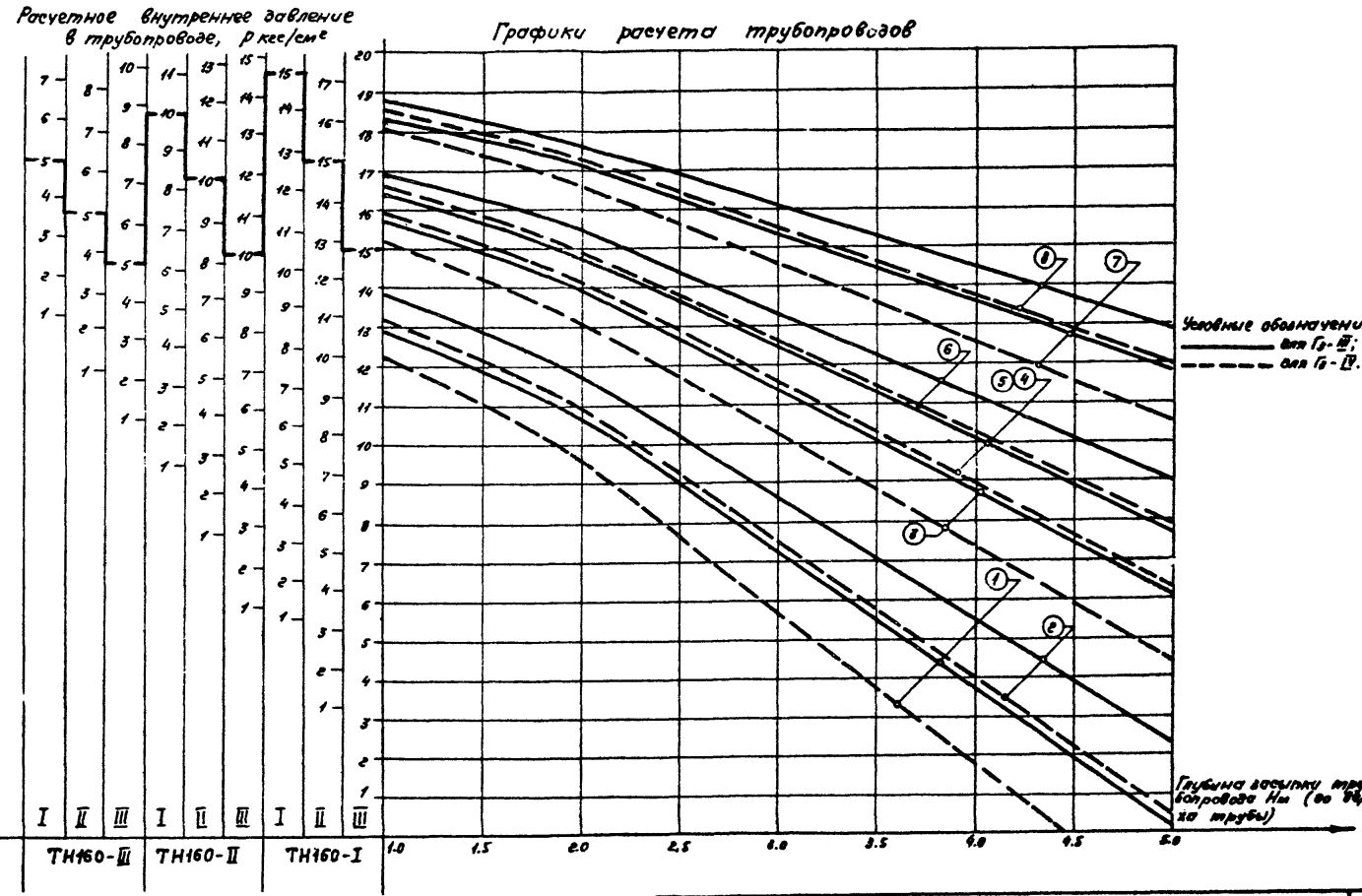


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-8.1-020, л.1

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	3.901-1/79-61-026	Лист 5

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

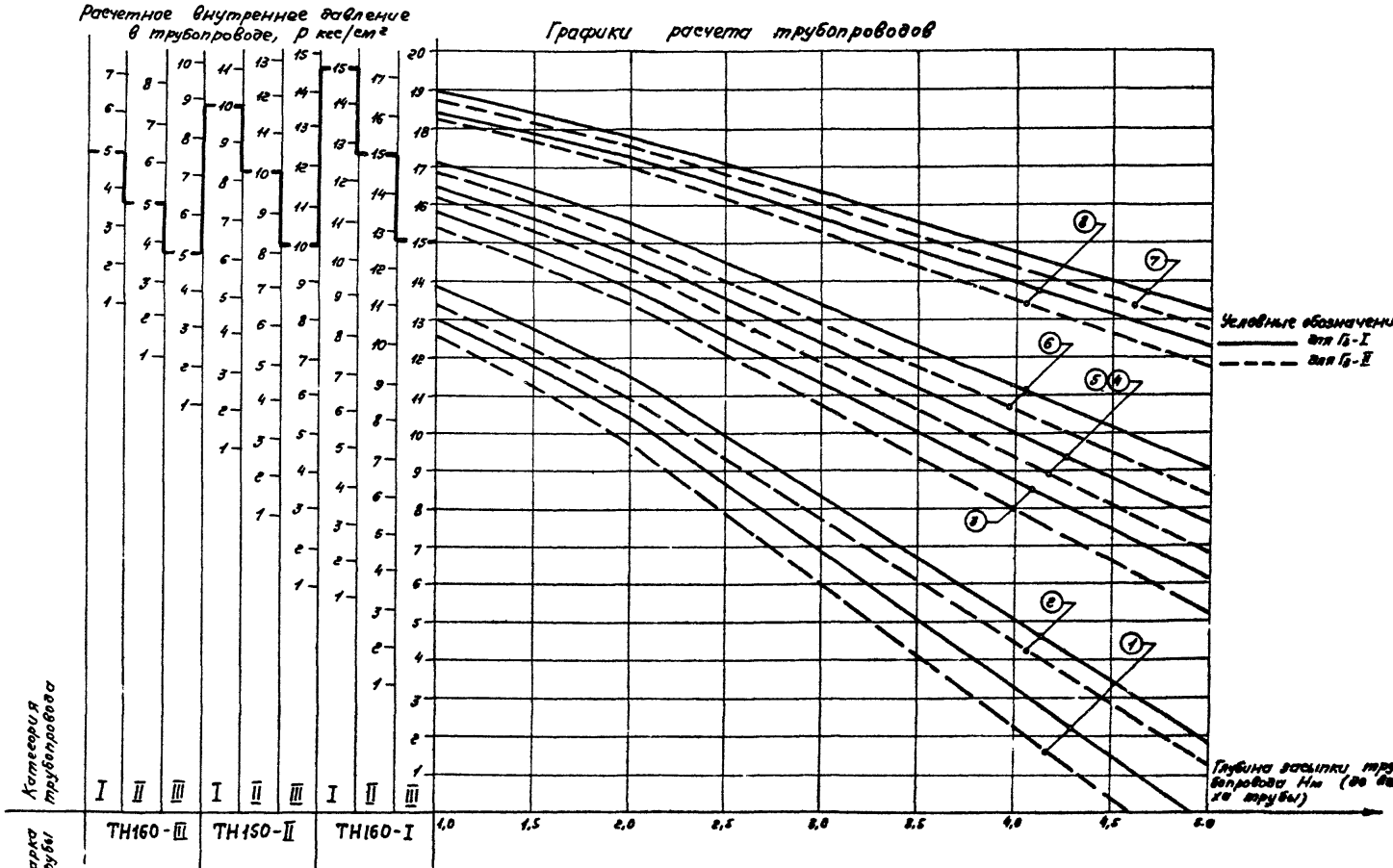
Ду 1500
Грунты основания Гр-3
Грунты засыпки Гр-III; Гр-IV



Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Ду 1600
Грунты основания Г₀-4
Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II



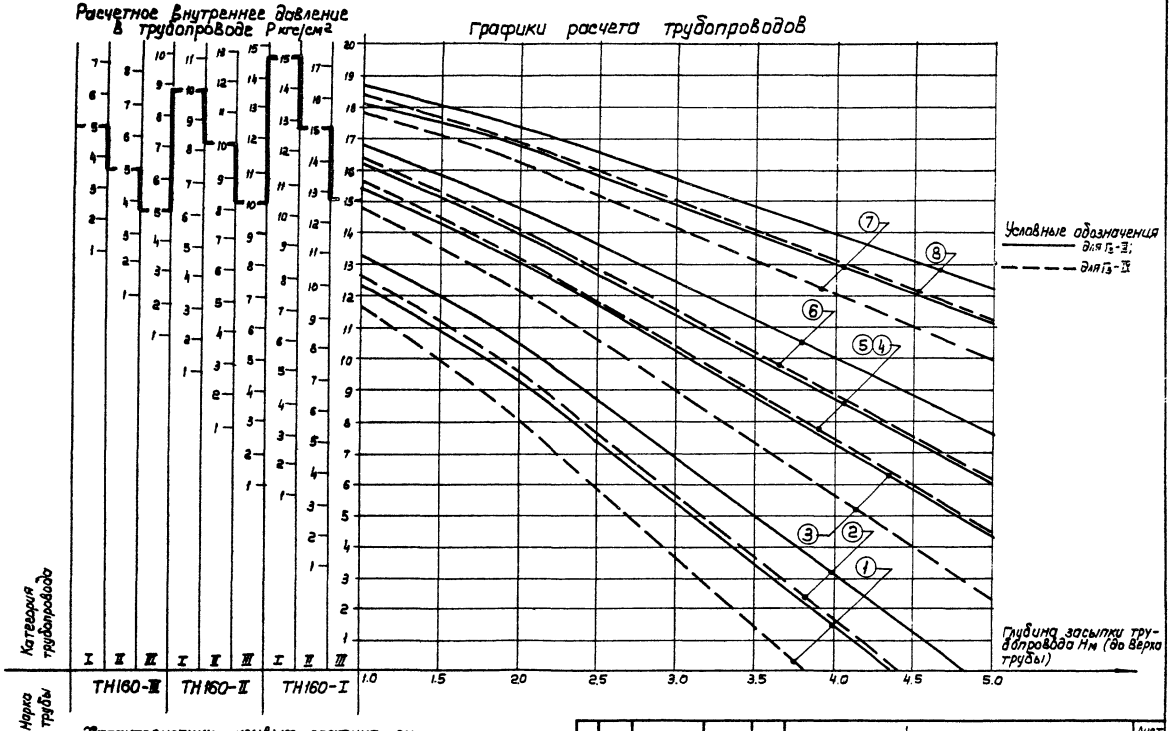
Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л.1

3.901-1/79-81-026

Альбом 7

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

Dу 1600
Грунты основания Г₀-4
Грунты засыпки Г₃-Ⅱ; Г₃-Ⅳ

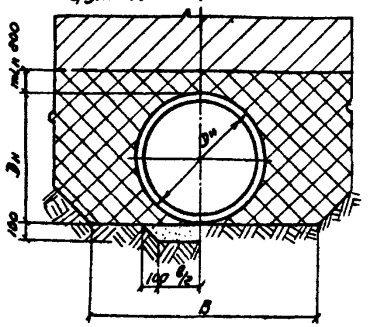


Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата

Плоское грунтовое основание

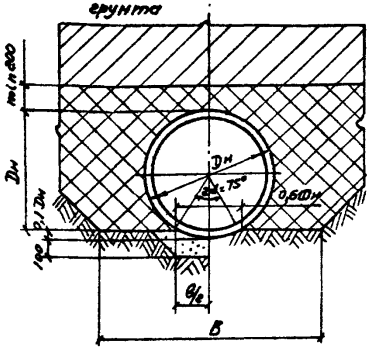
С подушкой из песчаного грунта. Без подушки



Спрофилированное грунтовое основание

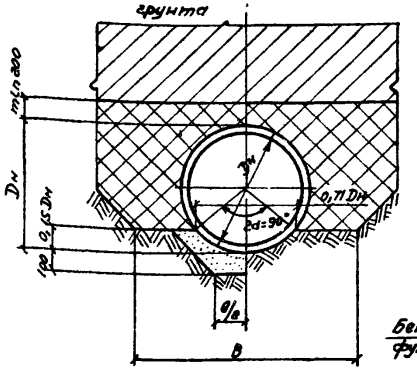
С углом охвата 75°

С подушкой из песчаного грунта. Без подушки

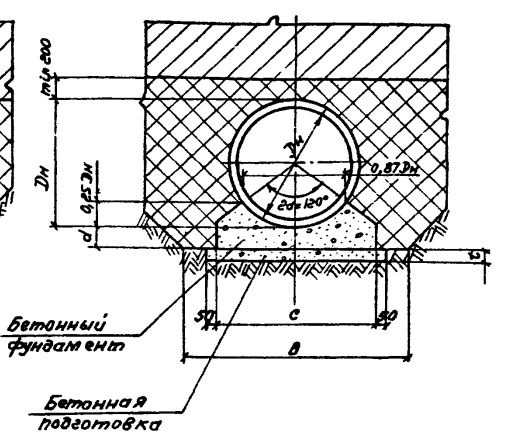


С углом охвата 90°

С подушкой из песчаного грунта. Без подушки



Бетонный фундамент с углом охвата 120°



Основные конструктивные размеры оснований и фундаментов

Диаметр условн. прохода Dу мм		500	600	800	1000	1200	1400	1600
Наружный диам. труб Dн мм		610	730	930	1150	1370	1590	1810
Ширина песчаной подушки, в мм		340	380	470	560	650	740	830
Рекомендуемые размеры бетонного фундамента и подготовки	с мм	650	750	990	1220	1420	1600	1820
	d мм	70	80	100	130	130	130	130
	t мм	70	70	70	70	100	100	100

1. Подушка из песчаного грунта устраивается при наличии в основании крупнообломочных и скальных грунтов.
2. Общие требования к устройству основания и характеристики степени уплотнения грунтов засыпки указаны в пояснительной записке.
3. Ширина траншеи устанавливается проектом производства работ для конкретного трубопровода в соответствии с требованиями СНиП III-8-76.

Условные обозначения:

- Засыпка местным грунтом с нормальной или повышенной степенью уплотнения
- Подушка из песчаного грунта.
- Засыпка местным грунтом без уплотнения.
- Естественный грунт.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Провер.		Рипе		4.10.79
Исполн.		Чернышенцева		4.10.79
Гл. инж. пр.		Хлюпин		10.79
Рук. сект.		Эдельман		12.10.79
Нач. отд.		Лашев		12.10.79

3.901-1/79-8.1-030

Конструктивные характеристики типов оснований под трубопроводы.

Лит	Лист	Листов
Р.		1

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва

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

ТАБЛИЦЫ ОБЪЕМОВ ЗАСЫПКИ ПАЗУХ

(На 10 п.м. трубопровода)

Таблица 1а. Укладка труб на грунтовое плоское основание

Диаметр условн. прохода Ду мм			500	600	800	1000	1200	1400	1600
Расчетная ширина траншеи по дну В мм			1610	1730	1930	2150	2370	2590	2810
Объемы засыпки пазух с уплотнением	В траншее с креплением м³		10.11	11.59	15.01	18.63	22.46	26.53	30.80
	В траншее с откосами	1:1.5 м³	19.96	24.00	34.15	45.97	59.41	74.53	91.35
		1:1.25 м³	18.31	21.94	30.96	41.39	53.26	66.53	81.25
		1:1 м³	16.67	19.86	27.78	36.84	47.10	58.53	71.15
		1:0,75 м³	15.04	17.80	24.58	32.30	40.94	50.53	61.08
Об'ем подушки из песчаного грунта, м³			0.44	0.48	0.57	0.66	0.75	0.84	0.93

Таблица 2а. Укладка труб на грунтовое спрофилированное основание $2\alpha = 75°$

Диаметр условного прохода Ду мм			500	600	800	1000	1200	1400	1600
Расчетная ширина траншеи по дну В мм			1610	1730	1930	2150	2370	2590	2810
Объемы засыпки пазух с уплотнением	В траншее с креплением м³		9.29	10.58	13.60	16.71	19.99	23.38	27.01
	В траншее с откосами	1:1.5 м³	17.70	21.14	29.73	39.59	50.79	63.38	77.27
		1:1.25 м³	16.30	19.38	27.04	35.76	45.67	56.78	68.86
		1:1 м³	14.90	17.62	24.37	31.96	40.54	50.05	60.51
		1:0.75 м³	13.50	15.86	21.67	28.15	36.39	43.38	52.14
Объем подушки из песчаного грунта м³			0.66	0.74	0.93	1.12	1.32	1.54	1.77

Таблица 3а. Укладка труб на грунтовое спрофилированное основание $2\alpha = 90°$

Диаметр условного прохода Ду мм			500	600	800	1000	1200	1400	1600
Расчетная ширина траншеи по дну В мм			1610	1730	1930	2150	2370	2590	2810
Объемы засыпки пазух с уплотнением	В траншее с крепл. м³		8.91	10.12	12.96	15.83	18.92	22.09	25.37
	В траншее с откосами	1:1,5 м³	16.65	19.94	27.65	36.63	46.84	58.17	70.77
		1:1,25 м³	15.36	18.30	25.20	33.17	42.17	52.15	63.17
		1:1 м³	14.07	16.66	22.75	29.69	37.52	46.15	55.63
		1:0,75 м³	12.78	15.03	20.30	26.23	32.88	40.13	48.07
Об'ем подушки из песчаного грунта м³			0.76	0.86	1.08	1.33	1.58	1.85	2.20

Таблица 4а. Укладка труб на бетонный фундамент

Диаметр условного прохода Ду мм			500	600	800	1000	1200	1400	1600
Расчетная ширина траншеи по дну В мм			1610	1730	1930	2150	2370	2590	2210
Объемы засыпки пазух с уплотнением	В траншее с креплением м³		10.24	11.71	15.10	18.80	22.20	25.60	29.11
	В траншее с откосами	1:1.5 м³	21.85	26.41	37.88	51.65	65.55	80.95	97.91
		1:1.25 м³	19.91	23.96	34.04	46.20	58.35	71.70	86.51
		1:1 м³	17.98	21.51	30.25	40.70	51.15	62.55	75.01
		1:0.75 м³	16.05	19.06	26.47	35.23	43.88	53.28	63.63

1. Способы опирания труб на основание даны на черт. 3.901-1/79-В.1-030
2. Объемы засыпки подсчитаны до высоты 0.2 м над уровнем верха трубы, на 10 п.м. трубопровода.
3. Для подсчета объемов засыпки ширина траншеи по дну принята равной $B = D_н + 1$ м
4. При ширине траншеи (B'), отличной от принятой в таблицах, объем засыпки пазух увеличивать или уменьшать на $V_{доп.} = 10 \cdot H \cdot (B' - B)$, где H – высота засыпки с уплотнением.

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Провер.	Рипс			
Исполн.	Чернышенцева			
Гл. инж. пр.	Хлюпин			
Рук. сект.	Эдельман			
Нач. отд.	Лошев			

3.901-1/79-В.1-040

Таблица об'емов засыпки пазух

Лит.	Лист	Листов
Р		1

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва

Инв. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N субл. | Подп. и дата

gost.e-ecolog.ru