

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

Госстрой СССР

Тбилисский филиал
ЦИТП

Типовой проект /серия/
№ 3-901-1/43 б.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:

СОТВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Главный инженер

Б. Н. Самохин

Гл. спец. техн. отдела

Л. А. Торчянский

Гл. инж. проекта

Л. П. Халпин

ВНИИ ВДГЕО

Зам. директора

Б. М. Лавиловский

Рук. лаборатории

Б. И. Готовцев

Ст. н. сотрудник

А. Д. Алифиренков

НИИЛБ

Зам. директора

В. А. Крылов

Рук. лаборатории

А. Л. Ционский

Ст. н. сотрудник

А. Е. Шмурнов

УТВЕРЖДЕНЫ

и введены в действие с 1 июля
1980г. Госстроем СССР. Поста-
новление от 20.12.79г. № 244

Содержание

№ п/п	Обозначение	Наименование	Стр.
1	З.901-1/79-В.1-000пз	Пояснительная записка	2
2	З.901-1/79-В.2-010	Графики прочностных характеристик труб Ду 500, 600, 800 мм	13
3	З.901-1/79-В.1-011	Графики прочностных характеристик труб Ду 1000, 1200, 1400, 1600 мм	14
4	З.901-1/79-В.1-020	Графики расчета трубопроводов Ду 500	15
5	З.901-1/79-В.1-021	Графики расчета трубопроводов Ду 600	26
6	З.901-1/79-В.1-022	Графики расчета трубопроводов Ду 800	37
7	З.901-1/79-В.1-023	Графики расчета трубопроводов Ду 1000	47
8	З.901-1/79-В.1-024	Графики расчета трубопроводов Ду 1200	55
9	З.901-1/79-В.1-025	Графики расчета трубопроводов Ду 1400	63
10	З.901-1/79-В.1-026	Графики расчета трубопроводов Ду 1600	71
11	З.901-1/79-В.1-030	Конструктивные характеристики типов оснований под трубопроводы	79
12	З.901-1/79-В.1-040	Таблицы объемов засыпок пазух	80

З.901-1/79-В.1-000С

Содержание

1. Введение

- 1.1. В состав серии З.901-1/79 „Трубы железобетонные икарные 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 расчетов;
 - графики прочностных характеристик труб;
 - графики расчета трубопроводов на прочность (трещиностойкости);
 - 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 карстовым явлениям;
 - под железными дорогами.

2. Общая часть

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

З.901-1/79-В.1-000пз

Пояснительная записка

Платье, одежда

Выпуск, серия

Лист, и. лист

Лист, и. лист

Лист, и. лист

Платье, одежда

Выпуск, серия

Лист, и. лист

Лист, и. лист

Лист, и. лист

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

Таблица 1

Сортмент и основные технические данные труб

Марка трубы	Расчетное внутреннее давление, "P" не более	Внутренний диаметр "Dу"	Толщина стенки	Масса одной трубы	Заводские испытательные давления при проверке на		Расход материалов на 1 г.м. трубопровода	
					Трещино-стойкость "Pтс"	Водопроницаемость "Pвп"	Бетона	Стали
	кг/см ²	мм	мм	г	кгс/см ²	кгс/см ²	м ³	кг
ТН80-I ТН80-II	15 10	600	55	1,32	22,5 17,5	18 12	0,106	8,58 6,98
ТН80-I ТН80-II	15 10	600	65	1,49	22,5 17,5	18 12	0,152	12,36 8,98
ТН80-I ТН80-II ТН80-III	15 10 5	800	65	2,48	25 19,5 13,5	18 12 6	0,198	23,32 17,60 12,40
ТН100-I ТН100-II ТН100-III	15 10 5	1000	75	3,55	26 20 14	18 12 6	0,284	40,42 29,30 20,20
ТН120-I ТН120-II ТН120-III	15 10 5	1200	85	4,95	26,5 20,5 14	18 12 6	0,396	57,54 40,96 28,82
ТН140-I ТН140-II ТН140-III	15 10 5	1400	95	6,65	27 21 14,5	18 12 6	0,532	86,02 61,79 42,78
ТН160-I ТН160-II ТН160-III	15 10 5	1600	105	8,20	27 21 14,5	18 12 6	0,556	120,52 77,42 53,22

Полезная длина труб - 5000 мм

2.2. Трубы предназначены для устройства подземных канальных трубопроводов, транспортирующих неагрессивные жидкости

3.901-1/79-В.1-00003

2

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 защитными деталями М-1, конструкция и места расположения которых показаны в выпуске 2 данной серии.

2.3. Железобетонные трубы в напорных трубопроводах рассчитываются на собственное водостойкое действие 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.

3.901-1/79-В.1-00003

Лист

3

2.5 Несущая способность труб характеризуется графиками прочностных характеристик труб, устанавливающими предельные соотношения (по расчету на трещиностойкость) между внешней приведенной нагрузкой „Р“ и внутренним давлением „Р_{вн}“.

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

$$P_{пр} = \frac{P}{\pi} \quad (1)$$

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

где: π - 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 равному наибольшему возможному рабочему давлению на расчетном участке при исключении возможности появления гидравлического удара. В исключительных случаях при отсутствии противударной арматуры на трубопроводе расчетное внутреннее давление принимается равным наибольшему рабочему давлению с учетом его повышения при гидравлическом ударе, умноженному на коэффициент K_u (для железобетонных напорных труб $K_u = 0,85$)

2.6. Графики прочностных характеристик дают возможность по заданной величине расчетного внутреннего давления в трубопроводе „р“ устанавливать максимально допустимую величину расчетной внешней приведенной нагрузки „Р“ 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 „Н“ (до верха трубопровода) в пределах от 1 до 5 метров для различных условий укладки труб. Эти графики применимы 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 мировой линии на шкале „Р“ 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 „т“ определяется как произведение трех коэффициентов

$$т = т_1 \cdot т_2 \cdot т_3 \text{ (3)}$$

где: $т_1$ - коэффициент, учитывающий кратковременность испытания, которому подвергаются трубы после их изготовления;

$т_2$ - 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);

$т_3$ - 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 катастрофическими 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 $т_1$, $т_2$ и суммарный коэффициент условий работы трубопроводов из железобетонных труб приведен в таблице 2.

Таблица 2

Значения коэффициентов $т_1$, $т_2$, $т_3$

Категория трубопровода	$т_1$	$т_2$	$т_3$
особая	0,9	0,6	0,84
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			
	Г0-1	Г0-2	Г0-3	Г0-4
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				+

Шк. № инв. Лист № докум. Подп. Дата Шк. № инв. Лист № докум. Подп. Дата Шк. № инв. Лист № докум. Подп. Дата

3.901-1/79-81-00003

Лист
6

Шк. № инв. Лист № докум. Подп. Дата Шк. № инв. Лист № докум. Подп. Дата Шк. № инв. Лист № докум. Подп. Дата

3.901-1/79-81-00003

Лист
7

Условные группы грунтов засыпки

Таблица 4

Условная группа	Виды грунтов	Принятая в расчете объемная масса грунта γ / м^3
Г _а -I	Пески гравелистые, крупные, средней крупности и мелкие	1.7
Г _б -I	Пески пылеватые	1.7
Г _в -II	Супеси, суглинки	1.8
Г _г -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 120°

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

Для достижения нормальной степени уплотнения траншеи 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 траншеивания назначаются из условий обеспечения объемного веса скелета грунта не менее:

- 1.5 т/м^3 - при засыпке песчаными грунтами и супесями;
- 1.6 т/м^3 - при засыпке суглинками и глинами

Определение объемного веса скелета уплотненного грунта

3.901-1/79-81-00013

Лист
8

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 производится 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, производиться 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-8-76.

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

3.3.6. При наличии в основании крупнообломочных и окольных 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

3.901-1/79-81-00013

Лист
9

работ.

3.3.7. В шпелях и других слабых грунтах с нормативным сопротивлением менее 1 кг/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 „P” равна:

$$P = P_{гр} + P_{тр} + P_{н} + P_{св} \quad (4)$$

где:

- давление грунта $P_{гр}$:

при укладке насыпи

$$P_{гр}^н = \pi \cdot \gamma_{гр} \cdot H \cdot D_n \cdot K_n \cdot \beta, \quad (5)$$

при укладке в траншею

$$P_{гр}^т = \pi \cdot \gamma_{гр} \cdot H \cdot V \cdot K_{тр} \cdot \beta, \quad (6)$$

- временная транспортная нагрузка на поверхности земли

$$P_{тр} = P_0 \cdot \gamma_0 \cdot D_n \cdot M \cdot K_n \cdot \beta, \quad (7)$$

- вес жидкости в трубе

$$P_{н} = \pi \cdot \gamma_{ж} \cdot \gamma_{н} \cdot D_{в}^2 \cdot \beta, \quad (8)$$

- собственный вес труб

$$P_{св} = \pi \cdot \gamma_{т} \cdot \gamma_{с} \cdot \delta \cdot \frac{D_n + D_{в}}{2} \cdot \beta, \quad (9)$$

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):

$\gamma = 3,14$;

$\pi = 1,2$ - коэффициент перегрузки для грунта;

P_0 - коэффициент перегрузки от воздействия транспортных средств (принимается: 1,4 для Н-13 и Н-30, 1,0 для НГ-60 и НК-80);

$P_0 = 1$ - коэффициент перегрузки для веса жидкости;

$\pi = 1,1$ - коэффициент перегрузки для собственного веса труб;

$\gamma_{гр}$ - нормативный объемный вес грунта засыпки, Bт/м^3 ;
(нормативный объемный вес взвешенного в воде грунта определяется по формуле

$$\gamma_{гр.взд.} = \frac{1,7}{1 + \delta}$$

где: δ - коэффициент пористости грунта);

$\gamma_{н}$ - нормативный объемный вес транспортируемой жидкости, Bт/м^3 ;

$\gamma_{т}$ - нормативный объемный вес материала труб Bт/м^3 (для железобетона 25т/м^3);

γ_0 - нормативное равномерно распределенное давление от транспортных нагрузок, Bт/м^2 , принимаемое по рис. 2;

H - глубина заложения трубопровода (до верха труб), Bм ;

$D_n, D_{в}$ - соответственно, наружный и внутренний диаметр труб, Bм ;

V - ширина траншеи на уровне верха труб, Bм ;

β - толщина стенки труб, Bм ;

K_n - коэффициент концентрации давления грунта в насыпи для жестких труб, определяемый при отношении $\frac{H}{D_n} \geq 2,5$ по таблице 5;

(при $0,5 \leq \frac{H}{D_n} < 2,5$ коэффициент K_n заменяется на K_n' , определяемый по формуле:

$$K_n' = 1,04 \cdot [K_n - 0,04 - (K_n - 1) \cdot \left(\frac{D_n}{2H}\right)^2] \quad (10)$$

при $\frac{H}{D_n} < 0,5$ коэффициент K_n принимается таким же как и для $\frac{H}{D_n} = 0,5$);

$K_{тр}$ - 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 поперек, определяется по формуле:

$$\psi = \frac{1}{1 + 0.125 \frac{E_{гр}}{E} \left(\frac{D_c}{D_n} \right)^2 (1 - \mu)} \quad (11)$$

где: - $E_{гр}$ - нормативный модуль деформации грунта засыжки поперек, кгс/см²;

- E - модуль упругости материала труб, кгс/см²;

- D_c - средний диаметр труб, м.

M - динамический коэффициент подвижной нагрузки, принимаемый по таблице 6 в зависимости от глубины заложения трубопровода „Н“ (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.

Значения коэффициента „Кн“ Таблица 5

Условные группы грунтов основания	Типы оснований				При устройстве под трубопроводом жесткого ленточного фундамента на сваях
	Плоское	Грунтово-спрессованное по форме трубы с углом охвата		Бетонное	
		75°	90°		
Γ_6-1	1.10	1.15	1.20	1.30	1.60
Γ_6-2	1.25	1.28	1.30	1.40	
Γ_6-3	1.40	1.43	1.45	1.50	
Γ_6-4	1.60	1.60	1.60	1.60	

3.901-1/79-61-00013

Лист 12

Рис.2 Значение „ $q_{гн}$ “ для различных нагрузок

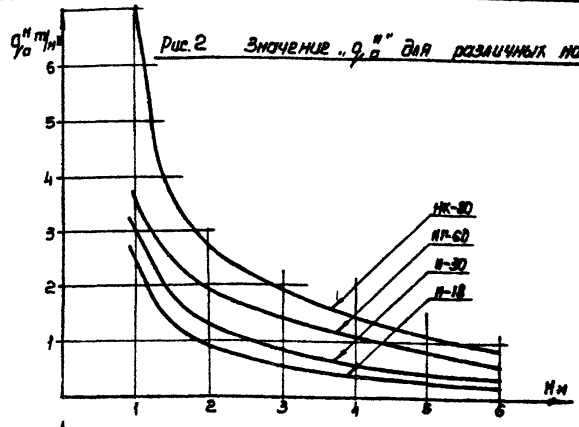
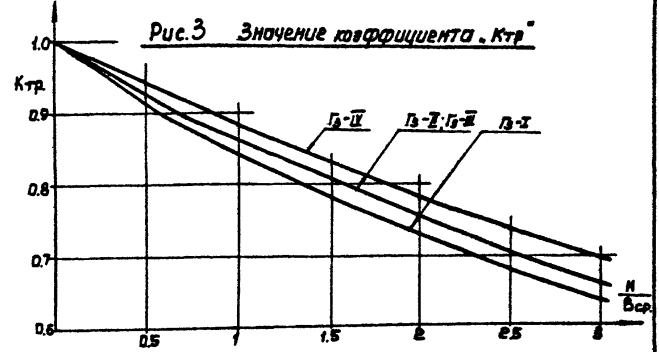


Рис.3 Значение коэффициента „Ктр“



Значение коэффициента „M“ в зависимости от глубины заложения трубопровода „Н“ Таблица 6

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

3.901-1/79-61-00013

Лист 13

Таблица 7
Значения коэффициента „ ρ “

Условные группы грунтов засыпки	Степень уплотнения грунтов засыпки			
	Нормальная		Повышенная	
	Укладка труб			
	В траншею	В насыпи	В траншею	В насыпи
Γ_3-I	0,95	0,86	0,86	0,78
$\Gamma_3-II; \Gamma_3-III$	0,97	0,90	0,88	0,82
Γ_3-IV	1	0,95	0,90	0,86

Таблица 8
Значения коэффициентов „ β_1 “ и „ β_2 “

Коэффициент	Типы оснований			
	Плоское	Грунтовое		
		Спиральноуплотненное по форме трубы с углом наклона		
		75°	90°	120°
β_1	0,75	0,55	0,50	0,45
β_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 $P=4 \text{ т/м}$

Расчетное внутреннее давление $P=8 \text{ кгс/см}^2$.

Требуется: Определите 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

$$P_0' = \frac{P}{m} = \frac{4}{0,9} = 4,45 \text{ т/м}$$

$$P_T = \frac{P}{m} = \frac{8}{0,9} = 8,9 \text{ кгс/см}^2$$

На графике прочностных характеристик труб Ду 800 находим

3.901-1/79-6.1-00003

Лист

14

точку с координатами $P_0'=4,45$ 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 $P=2 \text{ т/м}$

Требуется: Определить класс труб.

Решение: Так же как в примере 1, определяется:

$$P_0' = \frac{2}{0,9} = 2,22 \text{ т/м}$$

$$P_{пр} = 8,9 \text{ кгс/см}^2$$

На графике прочностных характеристик труб Ду 800 находим точку с координатами $P_0'=2,22$ 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/см^2 превышает нормируемое для III класса (5 кгс/см^2) необходимо в этом случае в соответствии с п. 2.10 по согласию с заводом-изготовителем провести целостные всег труб на водонепроницаемость под давлением $8 \cdot 1,2 = 9,6 \text{ кгс/см}^2$

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 - Γ_3-I, Γ_3-II ;

расчетное внутреннее давление - $P=10 \text{ кгс/см}^2$

глубина заложения - $H=3 \text{ м}$

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

Решение: На графике расчета трубопровода для

3.901-1/79-6.1-00003

Лист

15

Для Ду 500 (Г₀-I, Г₃-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:

$$ТН 50-I-r = 13 \text{ кгс/см}^2;$$

$$ТН 50-II-r = 8.4 \text{ кгс/см}^2.$$

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

Пример 4

Дано: То же, что и в примере 3, т.е. экз:

$$p = 15 \text{ кгс/см}^2, H = 2.5 \text{ м}$$

и заданы трубы I класса - ТН50-I

Требуется: определить способ опирания труб на основание и степень уплотнения грунтов засылки.

Решение: На графике расчета трубопровода для Ду 500 (Г₀-I, Г₃-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 профилированное основание с углом охвата 75° и с нормальным уплотнением грунтов засылки.

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 (Г₀-I, Г₃-I) продолжим горизонталь р=15 (пример 4) до пе-

3.901-1/79-61-00003

Лист

16

ресеения 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 степени уплотнения грунтов засылки составляет 3.7 м

6. Особенности проектирования трубопроводов

6.1. Железобетонные напорные виброгидропрессованные трубы выпускаются длиной 5 м (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 съёмных 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, град	Радиус прокладки трубопровода R, м
500 - 800	1° 30'	190 м
1000 - 1600	1° 00'	285 м

6.2. Для соединения железобетонных труб с французой 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.

3.901-1/79-61-00003

Лист

17

Таблица 10

Типы и назначение вставок

Тип вставка	Назначение вставка	Типы стыков
Втулка - фланец тип ВВФ	Соединение раструбного (ВВР) или втулочного (ВВФ) конца железобетонной трубы с фланцевой арматурой	С фланцевой арматурой - на долгие
Раструб - фланец тип ВРФ	Соединение втулочного (ВВР) или раструбного (ВВФ) конца железобетонной трубы с раструбом чугунных труб или с фланцевой частью (стальной трубой)	С чугунными трубами - зачеканка с распорными частями (стальными трубами) на сварке
Раструб - гладкий конец тип ВРГ		
Втулка - гладкий конец тип ВВГ		

г. Состав проекта трубопровода

г.1. Проект напорного трубопровода из железобетонных труб должен состоять из двух частей: технологической и строительной, и выполняться в соответствии с требованиями СНиП II-31-74, СНиП II-32-74.

г.2. Технологическая часть проекта трубопровода выполняется по заранее выбранной и согласованной соответствующими заинтересованными организациями трассе, учитывая все их интересы землепользователей, наличие заданной инженерных сооружений, коммуникаций и естественных препятствий (оврагов, рек, болот и т.п.)

В состав технологической части входит:

а. На стадии технического проекта или в утверждаемой части техно-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 трубопровода;
- 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 согласиями 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 тевометрическим 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 детализировкой;
- чертежи переходов под дорогами, дюкерами через реки

Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата

Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата
Имя и дата

и т.п. с согласованиями соответствующих органов;
 - расположение по трассе и спецификацию стальных вставок и монтажных метизов, обеспечивающих установку необходимой технологической арматуры и фланговых частей.

- спецификацию на трубы и на дополнительное количество резиновых колец для установки стальных вставок.

7.3. 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.

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.)

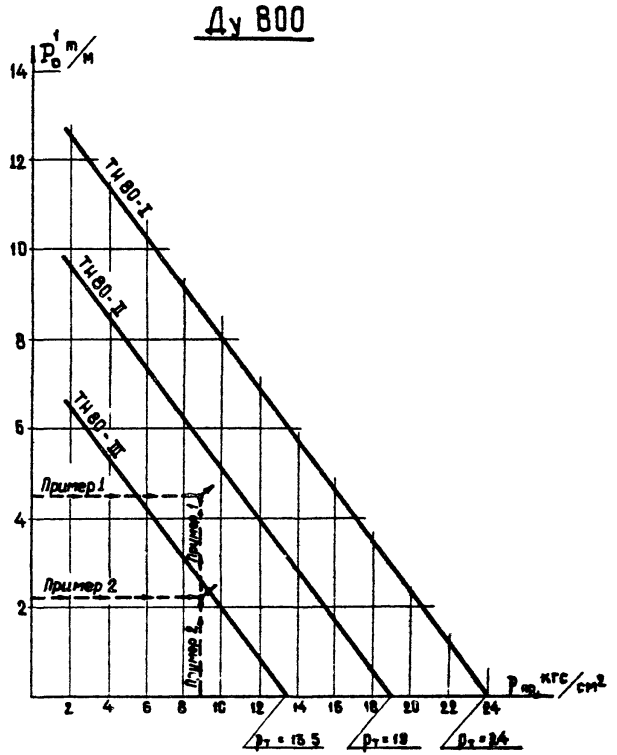
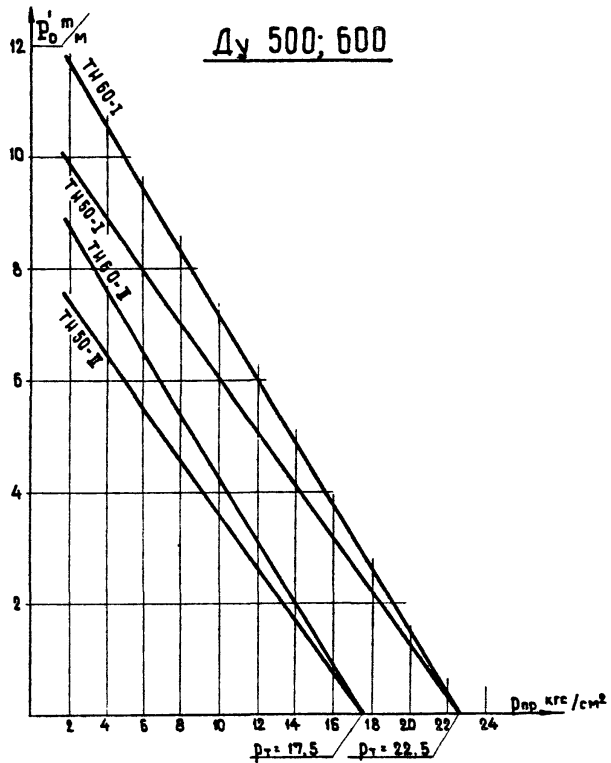
- д) чертежи конструкций опорных устройств, воспринимающих сдвигающие усилия в местах поворота трубопровода;
 е) специальные указания по изготовлению труб и резиновых колец или их защите для случаев укладки трубопровода в агрессивной среде или при транспортировке агрессивных жидкостей;
 ж) указания о необходимости изготовления труб с закладными деталями (при проектировании защиты трубопровода от электрокоррозии);
 з) указания по испытанию трубопроводов.

Лист № 20
 Подл. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № опр. №
 Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	3.901-1/79-81-000ПЗ	Лист
						20

Лист № 21
 Подл. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № опр. №
 Подл. и дата

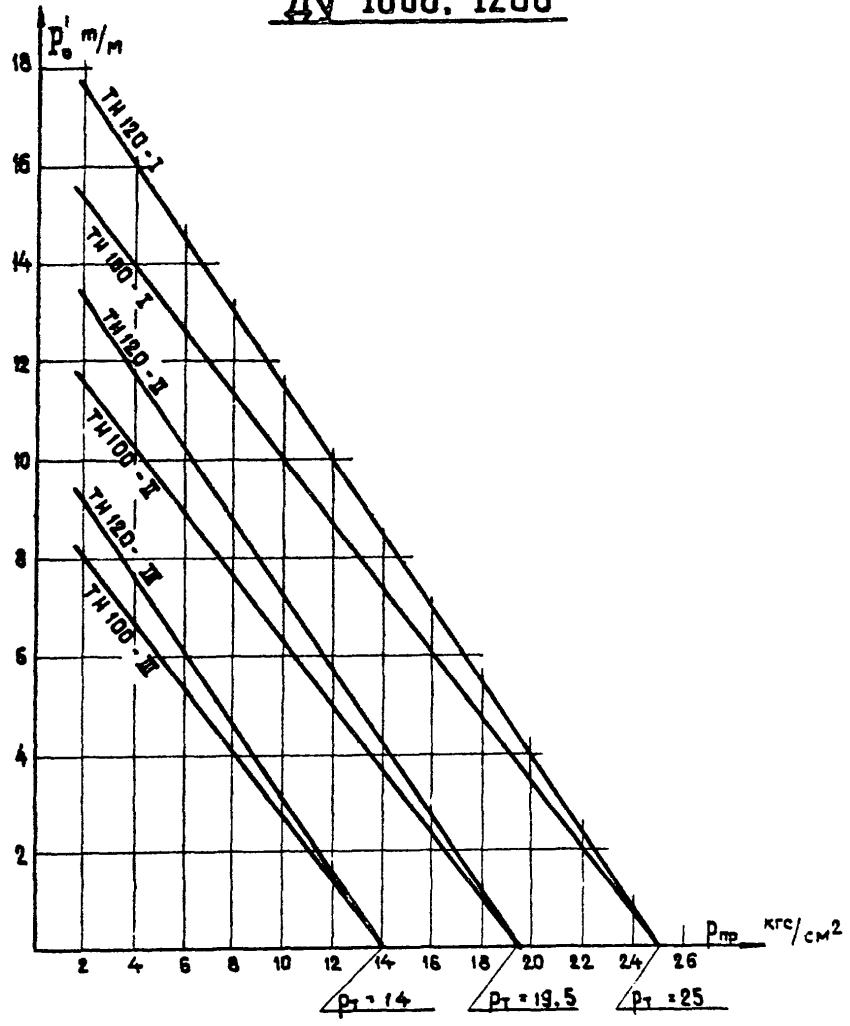
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	3.901-1/79-81-000ПЗ	Лист
						21



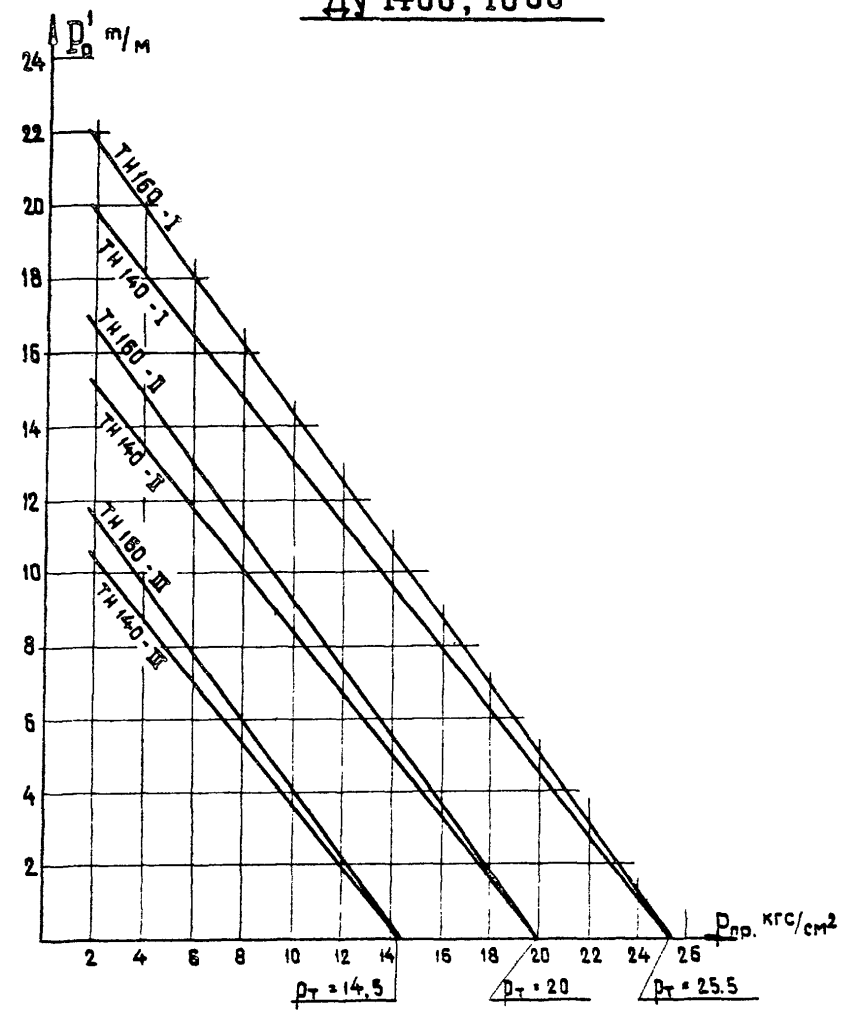
Изв. № мод. Подп. и дата Измен. № Изв. № вкл. Подп. и дата

3.901- I/79-В.1-010			
Изм. лист	№ докум.	Подпись	Дата
Провер.	Рис.	Рис.	Рис.
Исполн.	Нормировка	Исполн.	Исполн.
Гл. инж. пр.	Хлопачи	Исполн.	Исполн.
Рук. отд.	Зав. отд.	Исполн.	Исполн.
Нач. отд.	Пашев	Исполн.	Исполн.
Трафикки			
прочностных характеристик			
труб Ду 500; 600 и 800 мм			
Лит.	Лист	Листов	
Р1	1	1	
Госстрой СССР			
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ			
г. Москва			

Ду 1000; 1200



Ду 1400; 1600



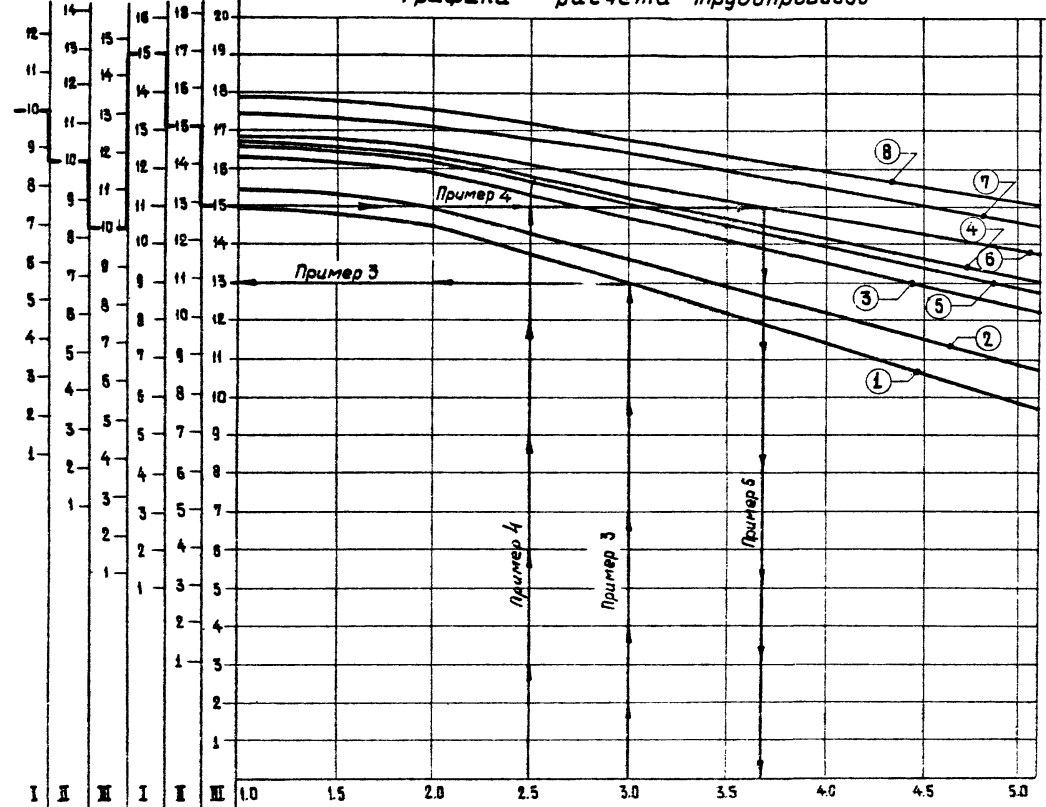
Умк. № 100-1
 Умк. № 100-2
 Умк. № 100-3
 Умк. № 100-4
 Умк. № 100-5
 Умк. № 100-6
 Умк. № 100-7
 Умк. № 100-8
 Умк. № 100-9
 Умк. № 100-10
 Умк. № 100-11
 Умк. № 100-12
 Умк. № 100-13
 Умк. № 100-14
 Умк. № 100-15
 Умк. № 100-16
 Умк. № 100-17
 Умк. № 100-18
 Умк. № 100-19
 Умк. № 100-20
 Умк. № 100-21
 Умк. № 100-22
 Умк. № 100-23
 Умк. № 100-24
 Умк. № 100-25
 Умк. № 100-26
 Умк. № 100-27
 Умк. № 100-28
 Умк. № 100-29
 Умк. № 100-30
 Умк. № 100-31
 Умк. № 100-32
 Умк. № 100-33
 Умк. № 100-34
 Умк. № 100-35
 Умк. № 100-36
 Умк. № 100-37
 Умк. № 100-38
 Умк. № 100-39
 Умк. № 100-40
 Умк. № 100-41
 Умк. № 100-42
 Умк. № 100-43
 Умк. № 100-44
 Умк. № 100-45
 Умк. № 100-46
 Умк. № 100-47
 Умк. № 100-48
 Умк. № 100-49
 Умк. № 100-50

3.901-1/79-81-011			
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Провер.	Рис	<i>Рис</i>	12.10.79
Исполн.	Чермащенко	<i>Чермащенко</i>	12.10.79
Гл. инж. пр.	Эдельман	<i>Эдельман</i>	12.10.79
Рук. сект.	Хлюпин	<i>Хлюпин</i>	12.25
Нач. отд.	Лашев	<i>Лашев</i>	12.25
Графики прочностных характеристик труб Ду 1000; 1200; 1400; 1600 мм.			
Лит.	Лист	Листов	
Р		1	
Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва			

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ди 500
 Грунты основания Г₀-I
 Грунты засыпки Г₃-I



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

Шифр № табл. Подп. и дата
 Шифр № табл. Подп. и дата
 Шифр № табл. Подп. и дата

Категория трубопровода
 Марка трубы

ТН-50-I
 ТН-50-I

3901 - I/79-81-020

Взм. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Листовой	Рис.	Рис	11.79
Цепочка	Изм. в архиве	Рис	11.79
Пл. лист. пр.	Зачетчик	Рис	1.79
Рук. сект.	Зачетчик	Рис	2.79
Кач. змд.	Изм. в архиве	Рис	11.79

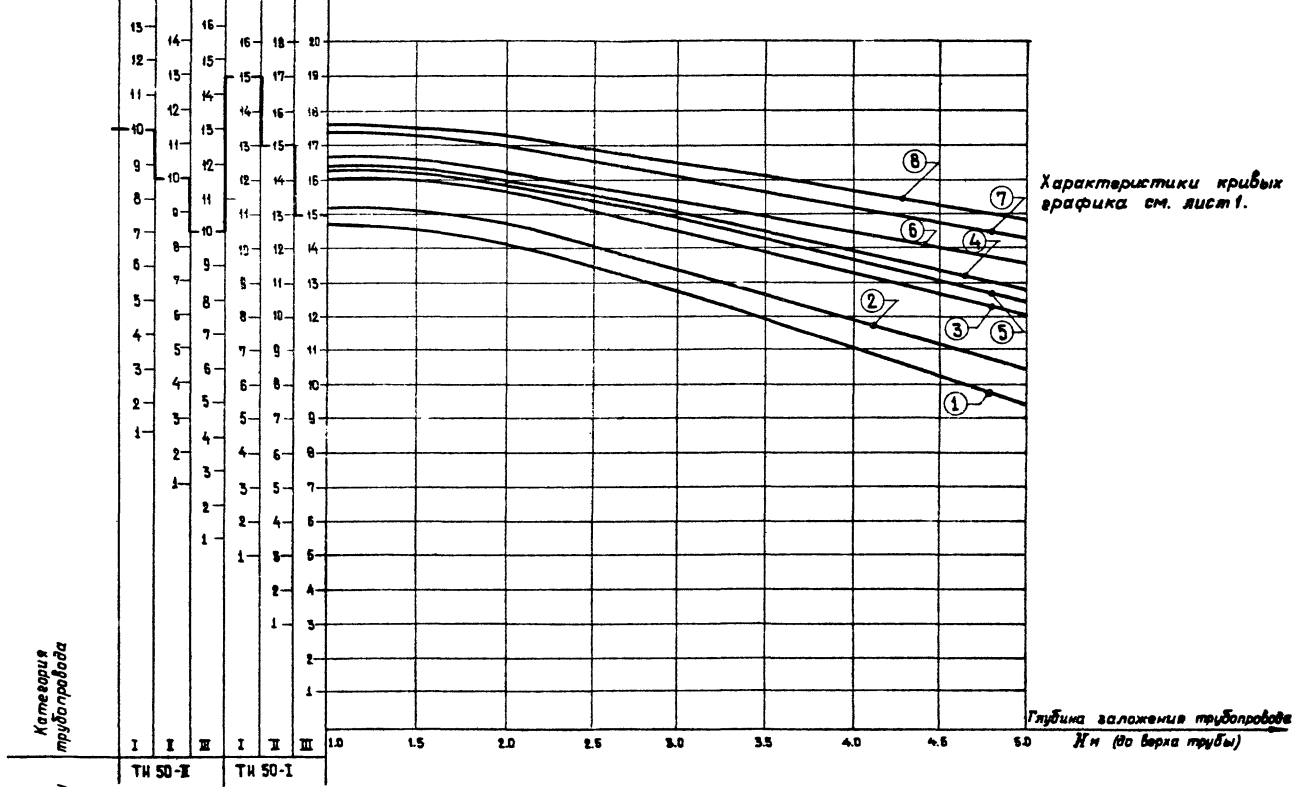
Графики расчета трубопроводов Ди 500

Лит. Лист Иустов
 Р I I I
 Гострой ВСТР
 СОНЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
 г. Москва

Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, р кес/см²

Графики расчета трубопроводов

Ди 500
Грунты основания Г₀-I
Грунты насыпки Г₃-II



Шифр на реверсе
План и дата
Взам. инв. №
Шифр на фр. л.
План и дата

Категория
трубопровода

I TH 50-II
II TH 50-I
III

Марка
трубы

Шифр листа № докум. План. Дата

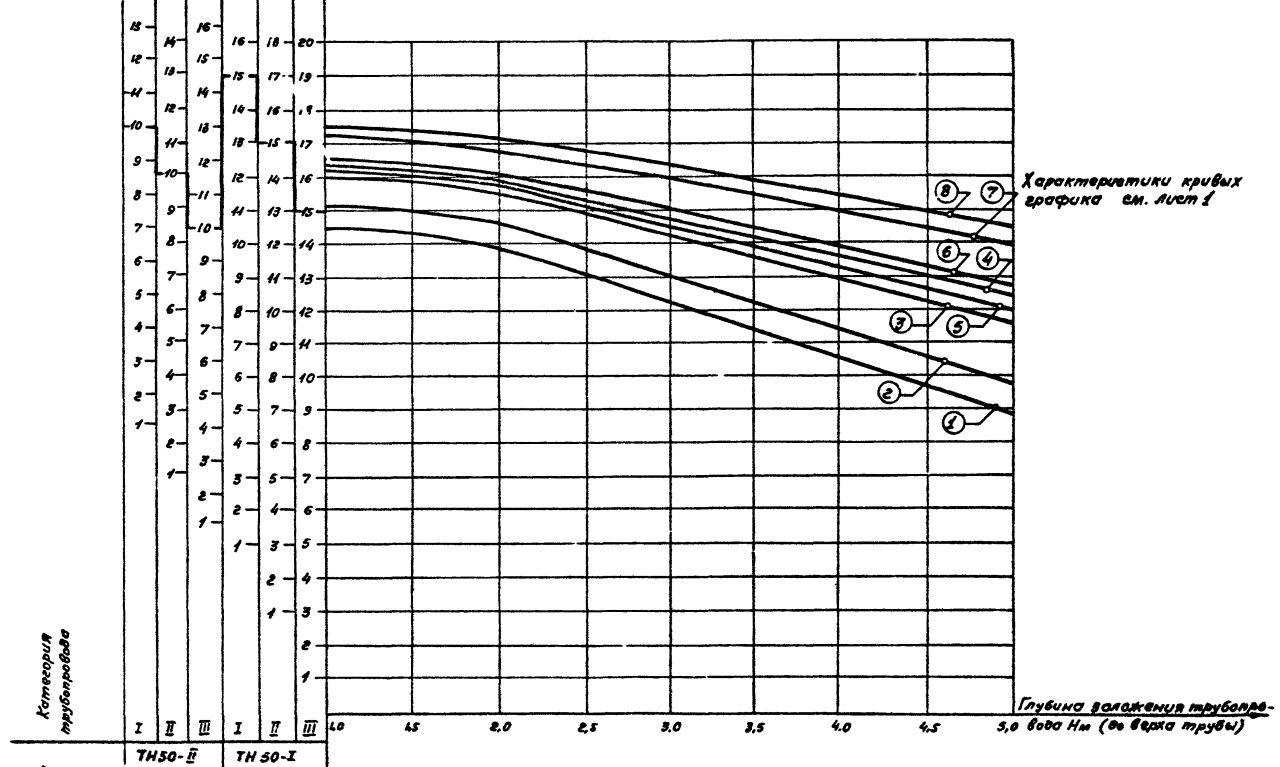
3.901 - 1/79-81-020

Лист
2

Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, p , кгс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ди 500
Грунты основания Г-1
Грунты засыпки Г-В



Ди: 500 мм, Плотн. и восток, Мраморный Шиферный, Плотн. и восток

Категория
трубопровода

I II III I II III
TH50-B TH50-I

Изм. Листа № докум. Подп. Дата

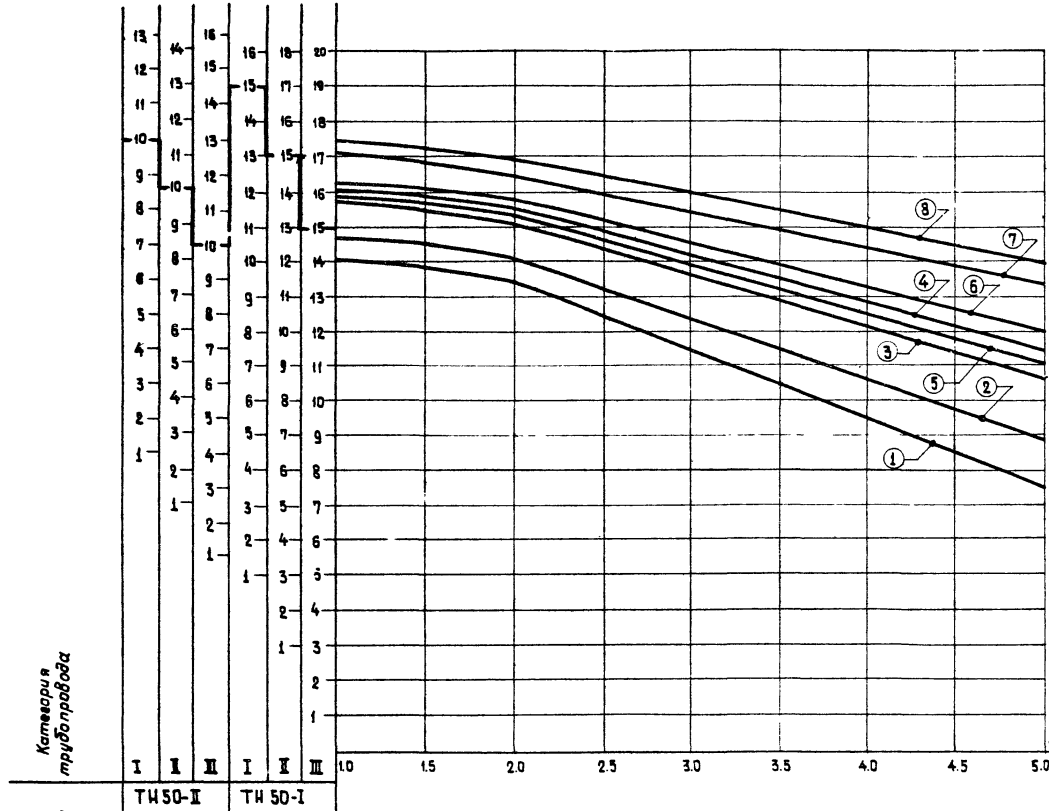
3.901 - 1/79-81-020

Лист 3

Ди 500
 Грунты основания Г₀-I
 Грунты засыпки Г₃-IV

Расчетное внутреннее
 давление в трубопроводе, р кс/см²

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых
 графика см. лист 1.

Глубина заложения трубопро-
 вода м (до верха трубы)

Изм. № подл. Кол-во листов Всего листов Изм. № подл. Дата Изм. № подл. Дата

Материал
 трубопровода

I II III I II III
 TM50-I TH 50-I

Изм Лист № докум. Подл Дата

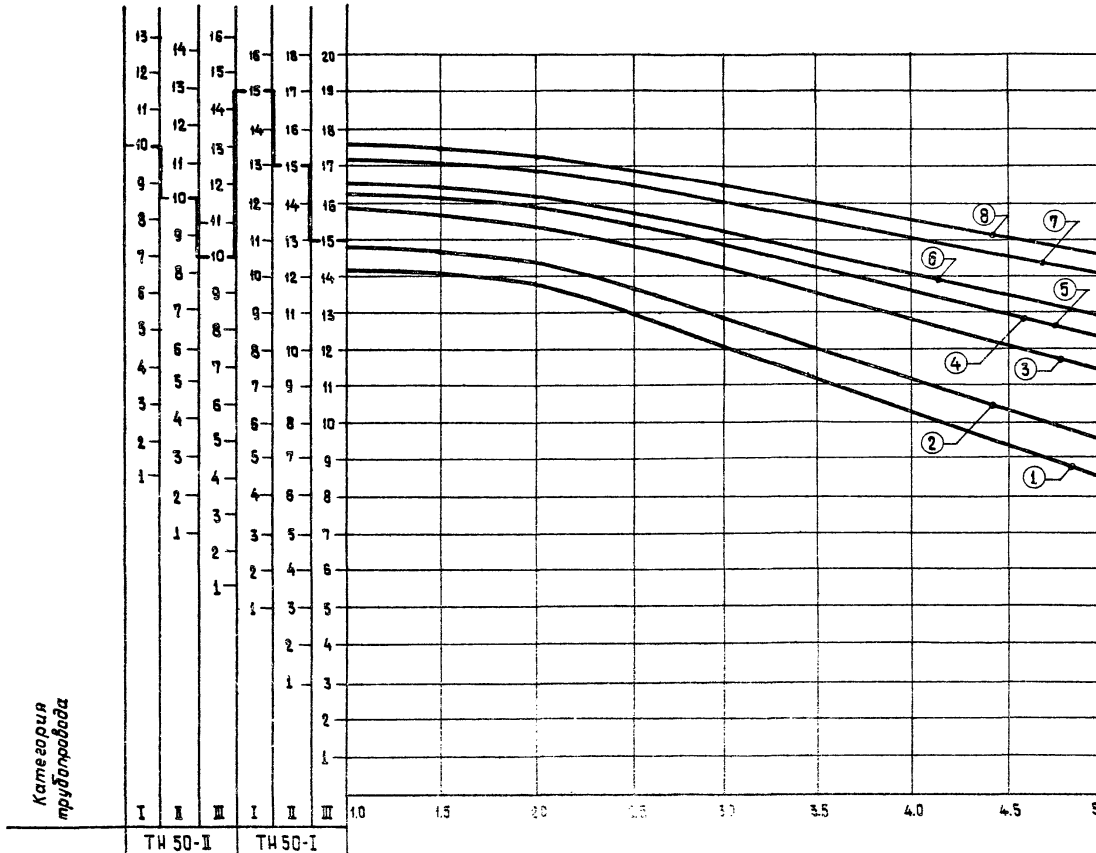
3.901 - 1/79 - 81-020

Лист
 4

Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, р кс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ди 500
Грунты основания Г₀-2
Грунты засыпки Г₃-I



Характеристики кривых
графика см. лист 1.

Глубина заложения трубо-
провода Нм (до верха трубы)

Циф. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № докум. Подп. и дата.

Марка
трубы

Категория
трубопровода

I TH 50-II
II TH 50-I
III

Исполн. _____ Подп. _____ Дата _____

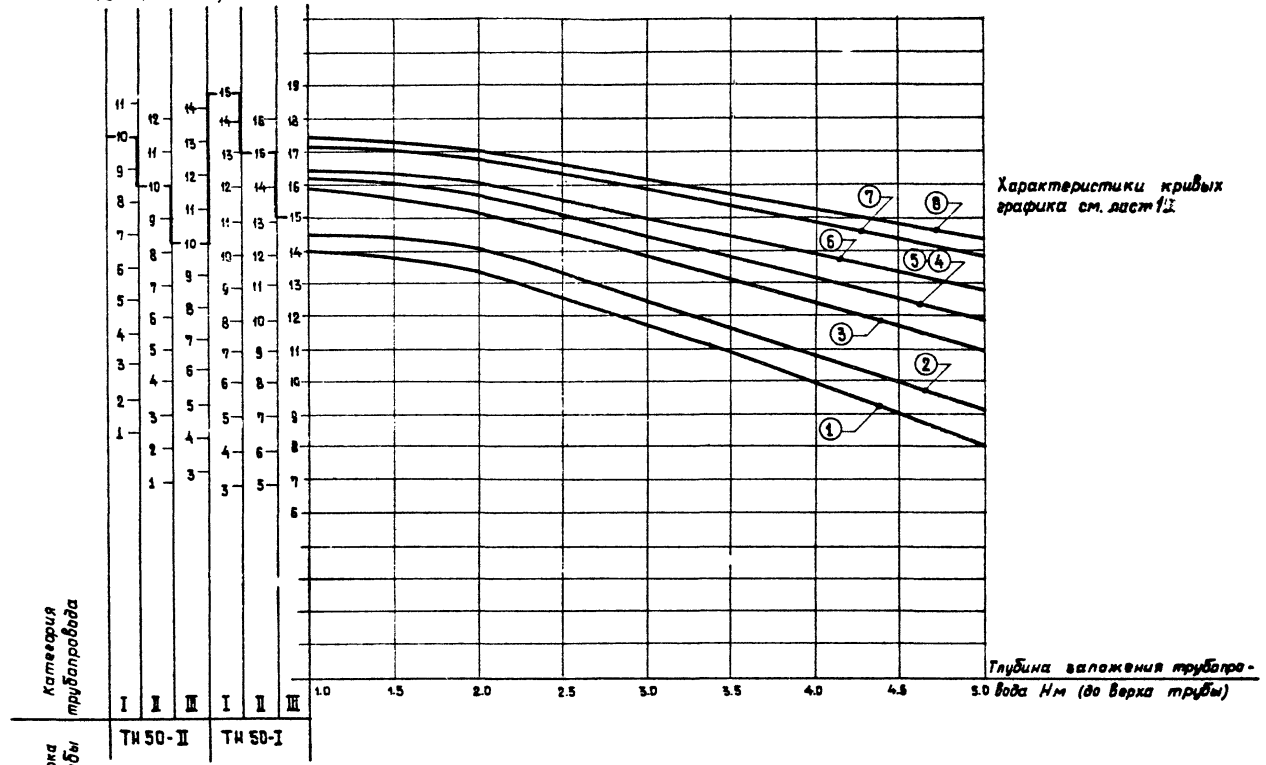
3.901 - 1/79 - 61-020

Лист
5

Ди 500
 Грунты основания Т₀-2
 Грунты засыпки Т₀-I

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кес/см²

Графики расчета трубопроводов



Изд. № 1084. Подл. и вост. Вып. № 1. Изд. № 7. М. Подл. и вост.

Изм. Лист № Вакум. Подл. Дата

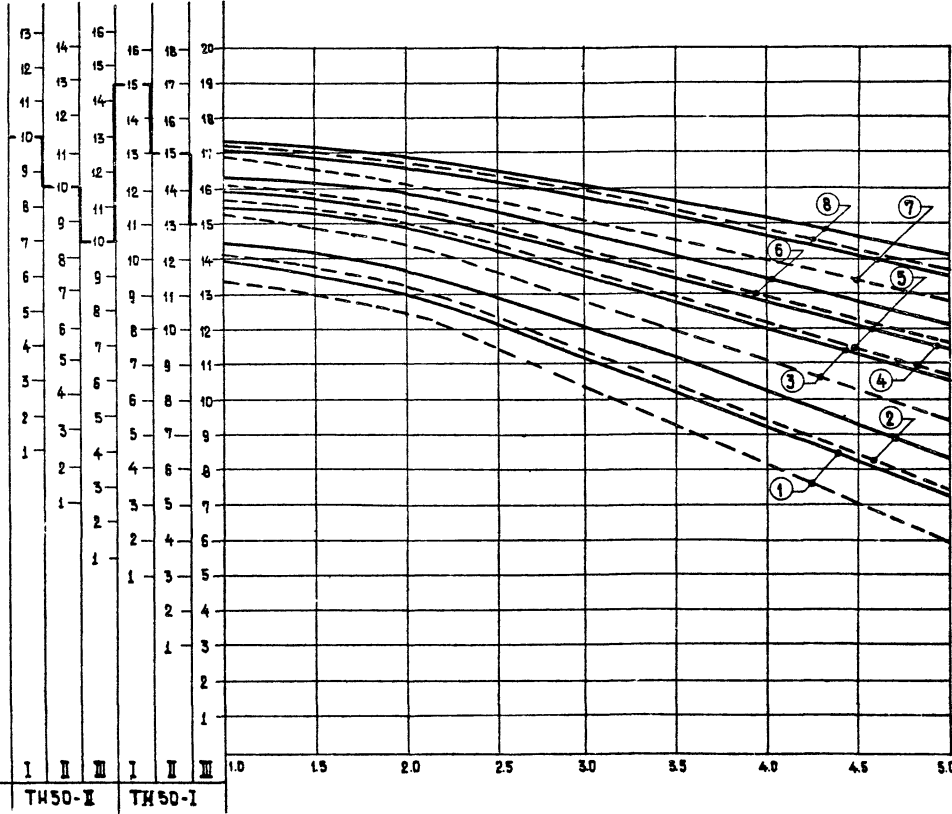
3.901 - I/79 - 6.I - 020

Лист 6

Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, $p_{расч}$, кгс/см²

Графики расчета трубопроводов

Диу 500
Грунты основания Г₂-2
Грунты насытки Г₃-III; Г₄-IV



Характеристики кривых
графика см. лист.

Условные обозначения.

— для Г₃-III
- - - для Г₄-IV

Глубина заложения трубопро-
вода, H, м (до верха трубы)

Шифр по плану Подл. и дата Взам. инв. № Шифр по плану Подл. и дата

Категория
трубопровода

Марка
трубы

I II III I II III

ТН50-III ТН50-I

Взм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

3.901-1/79-81-020

Лист
7

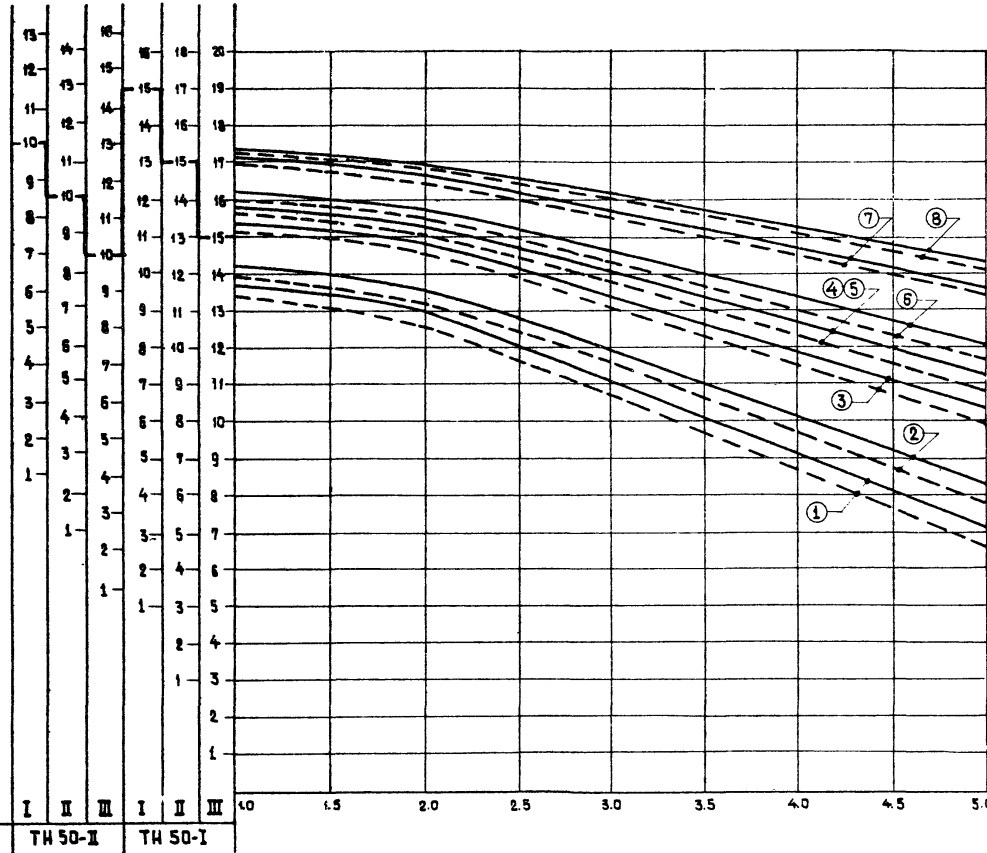
Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, p кс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ду 500

Грунты основания Г₀-3

Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II



Характеристики кривых
графика см. лист 1.

Условные обозначения:

— для Г₃-I
- - - для Г₃-II

Глубина заложения трубопро-
вода H м (до верха трубы)

Уд. и дата
Подп. и дата
Изм. и дата
Изм. и дата
Изм. и дата
Изм. и дата

Категория
трубопровода

Марка
трубы

I TH 50-I
II TH 50-I
III TH 50-I
I TH 50-I
II TH 50-I
III TH 50-I

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.901- I/79-ВГ-020

Лист
8

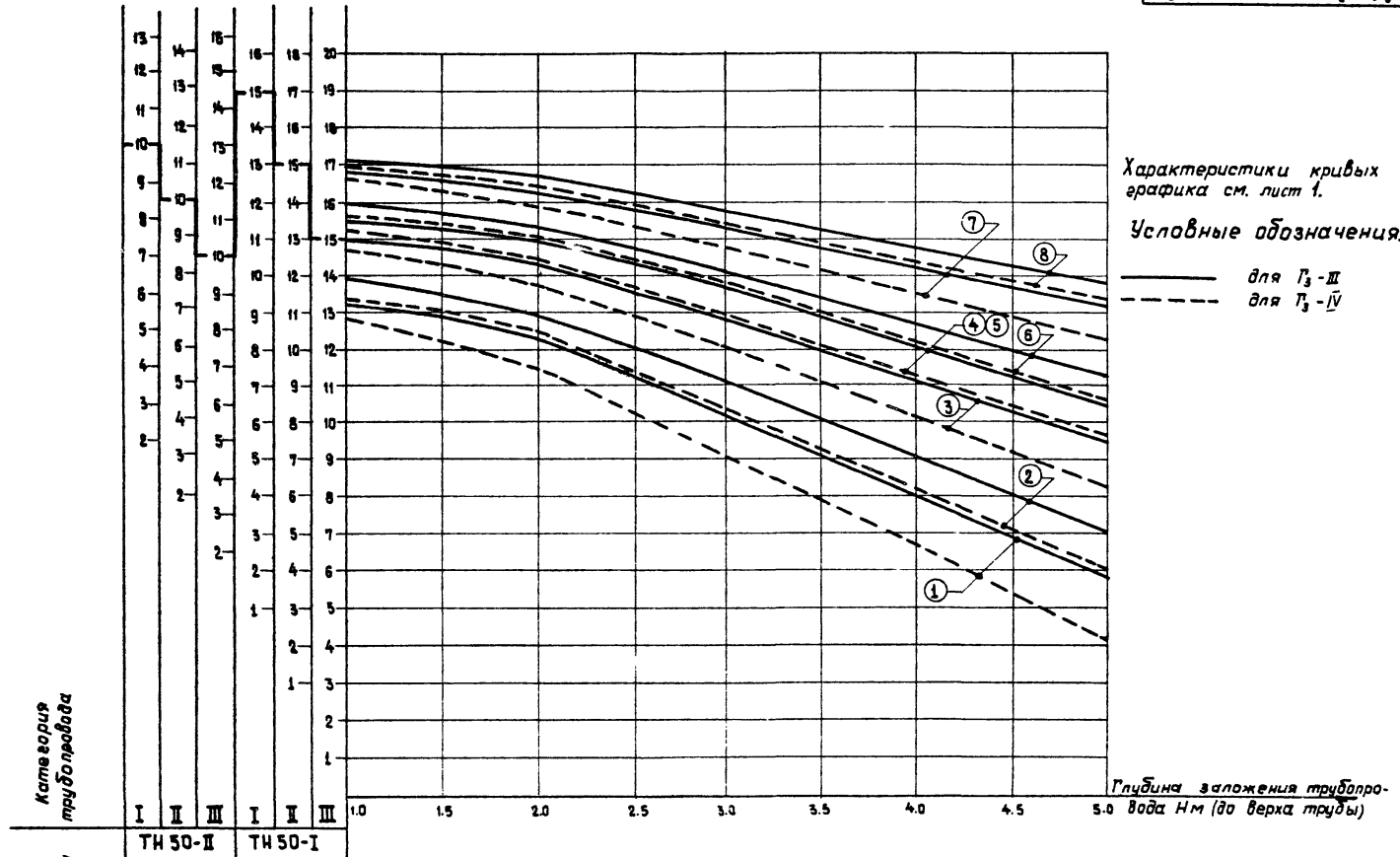
Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, р кс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ду 500

Грунты основания Г₀-3

Грунты засыпки Г₃-Ш, Г₃-IV



Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Изд. № докум. Подп. и дата.

Марка трубы
Категория трубопровода

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

3.901 - 1/79 - В.1 - 020

Лист 9

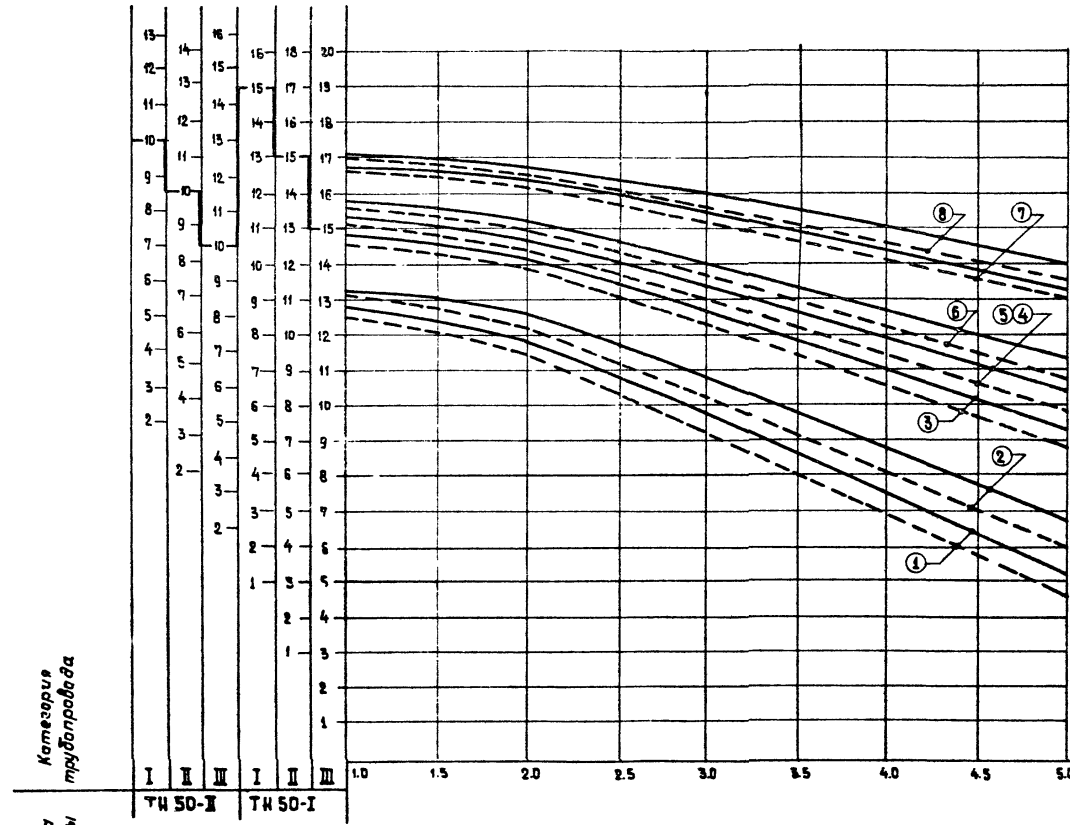
Ду 500

Грунты основания T_0-4

Грунты засыпки $T_0-I; T_0-II$

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, ркгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Характеристика кривых графика см. лист 1.

Условные обозначения:

— для T_0-I
 - - - для T_0-II

Глубина заложения трубопровода, мм (до верха трубы)

Инв. № подл. Подл. и дата
 Взам. инв. № (Инв. № инв.)
 Подл. и дата

Категория трубопровода

Марка трубы

I II III I II III

Лист	№ докум.	Подл.	Дата

3.901 - 1/79 - В.1-020

Лист 100

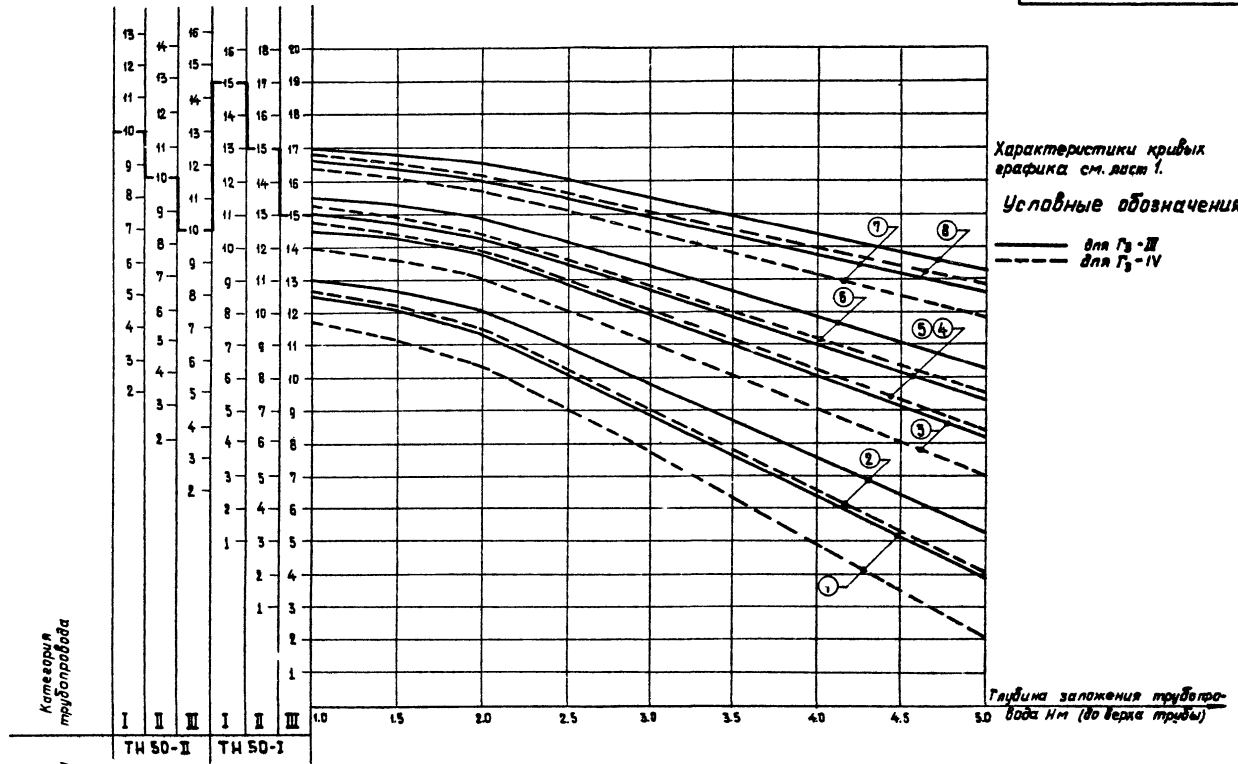
Ду 500

Грунты основания Г₀-4

Грунты засыпки Г₃-II; Г₃-IV

Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Шифр по плану
План и дата
Взам. инв. №
Шифр изв. инв.
План и дата

Марка
трубы

Экз. лист № докум. Подп. дата

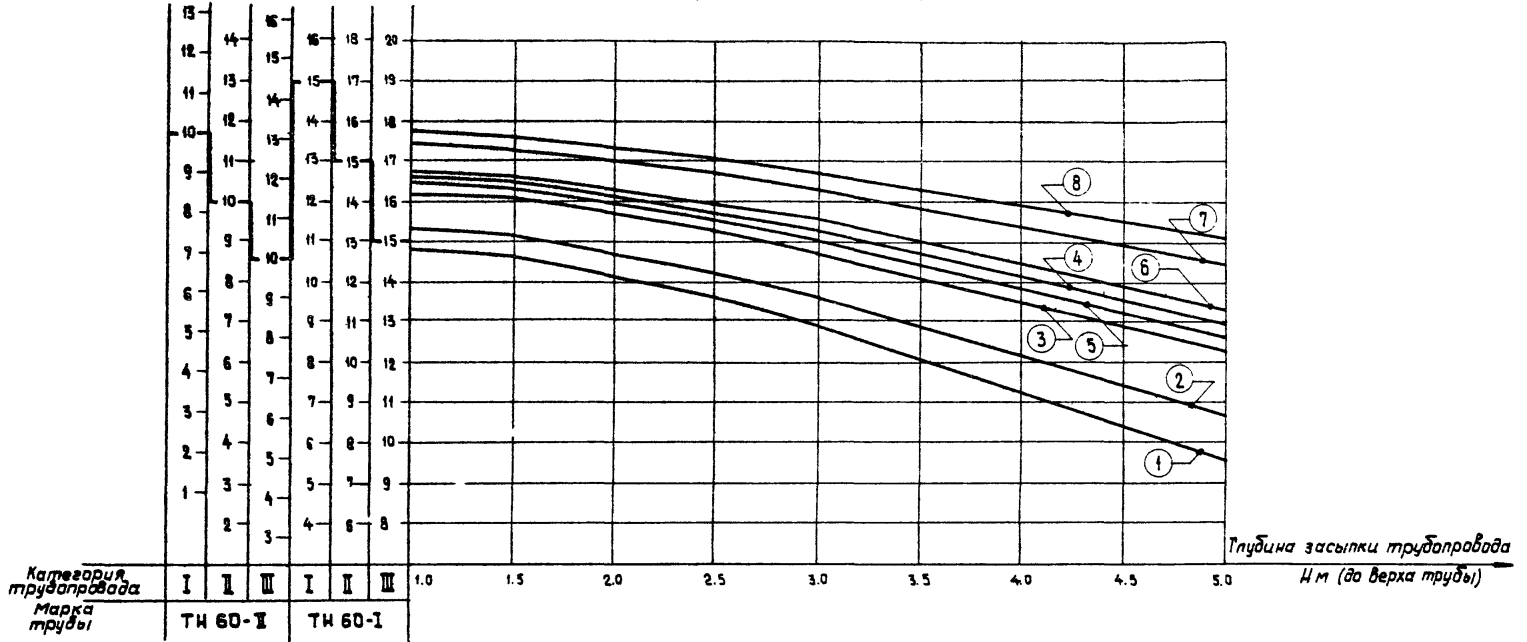
3.901 - I/79 - В1-020

Лист
III

Ду 600
 Грунты основания Г₀-I
 Грунты засыпки Г₃-I

Расчетное внутреннее
 давление в трубопроводе, р кес/см²

Графики расчета трубопроводов



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

3.901 - 1/79 - В.1-021			
Изм. Лист	№ докум.	Повп.	Дата
Провер	Рис	Изм	Изм
Исполн.	Чертежник	Изм	Изм
Гл. инж. пр.	Хлюпин	Изм	Изм
Рук. сект.	Здольман	Изм	Изм
Нач. отд.	Пашев	Изм	Изм

Графики расчета трубопроводов Ду600

Лит.	Лист	Листов
Р	1	11

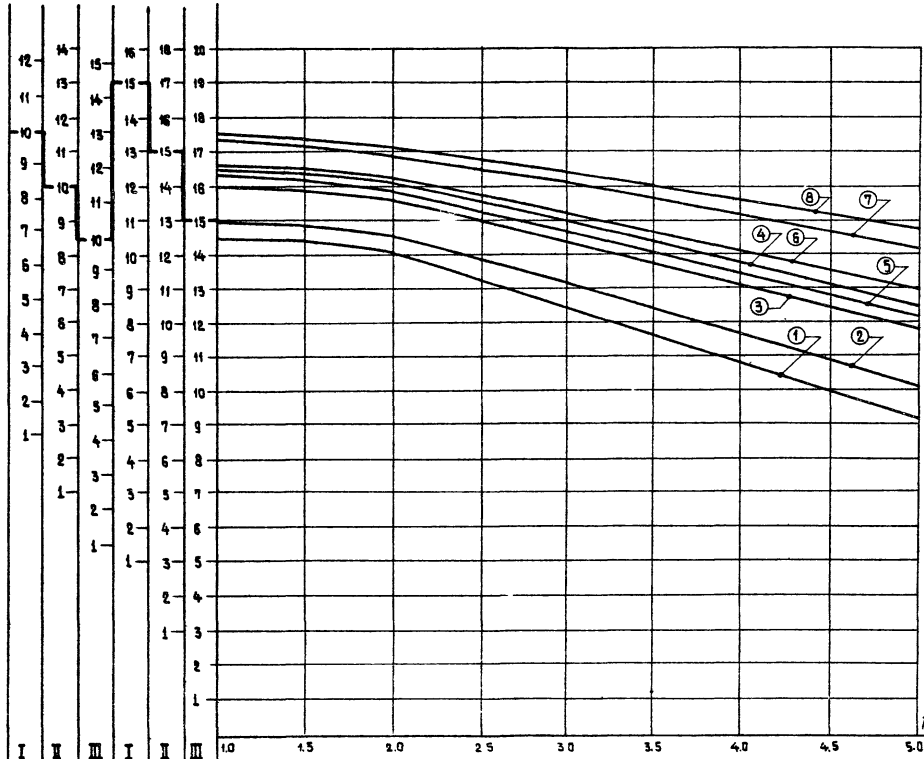
Госстрой СССР
 ИНЖЕНЕРСКАЯ ПРОЕКТИ
 в Москва

Черт. № 1020
 Лист 1 из 1
 Инж. Хлюпин
 Инж. Здольман
 Инж. Пашев

Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, р макс/см²

Графики расчета трубопроводов

Диаметр Ду 600
Грунты основания Г ₀ -I
Грунты засыпки Г ₃ -II



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

Глубина заделки трубопровода
H, м (до верха трубы)

Услов. и полн.	Ладп.	Дата	Масштаб	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №

Марка
трубы

Категория
трубопровода

I	ТН 60-II
II	
III	
I	ТН 60-I
II	
III	

Изм. №	Лист	№	Всего	Ладп.	Дата

3.901-1/79-В.1-021

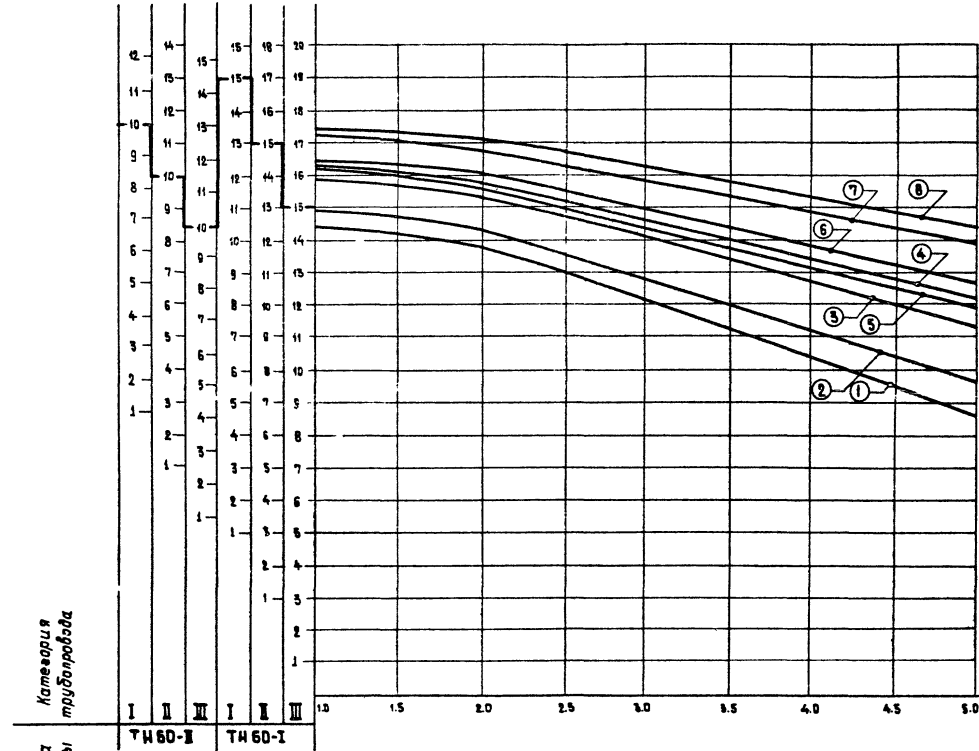
Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, р кес/см²

Графики расчета трубопроводов

Диу 600

Грунты основания Г_в-1

Грунты засыпки Г_з-Ж



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

Глубина заложения трубопровода
Им (до верха трубы)

Цифр нет
Подл. и дата
Взвешивание
Цифр нет
Подл. и дата

Марка
трубы

Категория
трубопровода

ТН 60-1
ТН 60-1
ТН 60-1

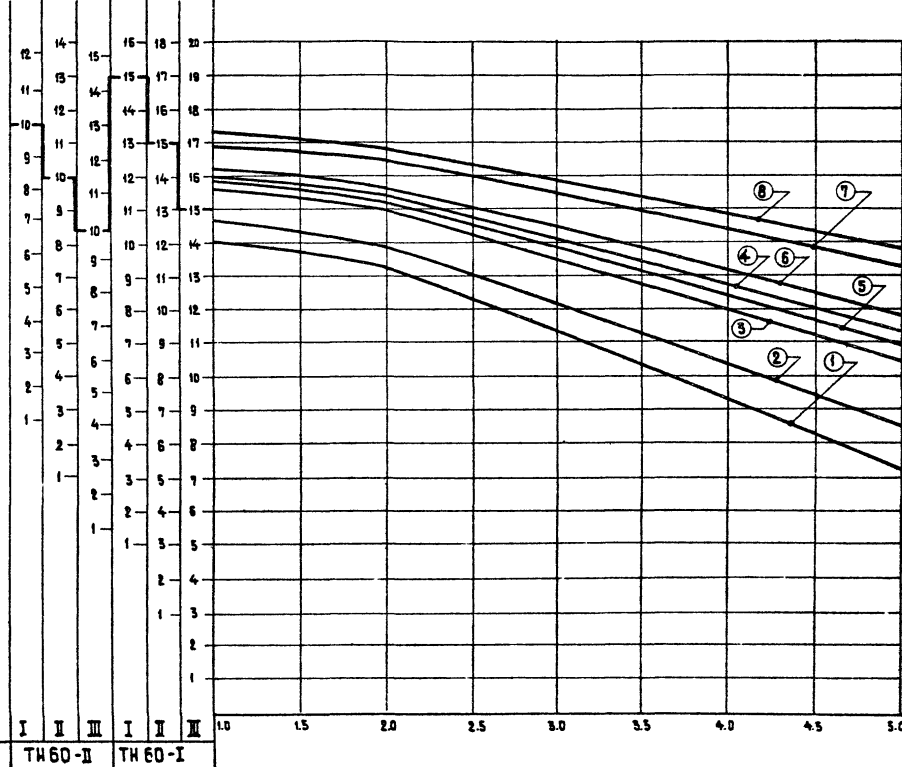
Классиф.	№ докум.	Подл.	Дата

3.901-1/79-81-021

Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, р кс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ди 600
Грунты основания Г₀-I
Грунты засыпки Г₂-II



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

Глубина заложения трубопровода Нм (до верха трубы)

См. № тех. Проект и дата Взам инв. № Изм. № докл. Подп. и дата

Марка трубы Категория трубопровода

I II III I II III
ТН 60-II ТН 60-I

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

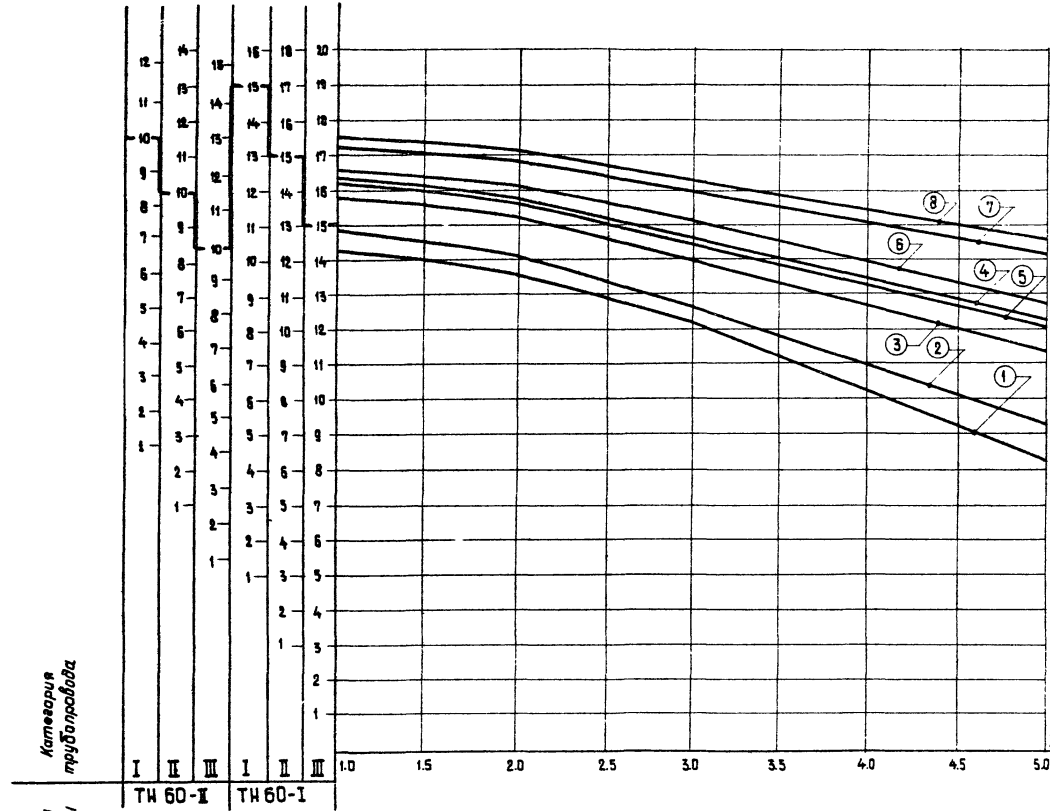
3.901 - I/79-В.1-02I

Лист 4

Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, p кс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ди 600
Грунты основания Г_б-2
Грунты засыпки Г_з-I



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

Глубина заложения трубопровода H м (до верха трубы)

Шифр материала
Полн. и дата
Внут. шифр
Шифр на фундам.
Лист и дата

Марка трубы
Категория трубопровода

ТН 60-II
ТН 60-I

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.901 - 1/79-В.1-021

Лист
5

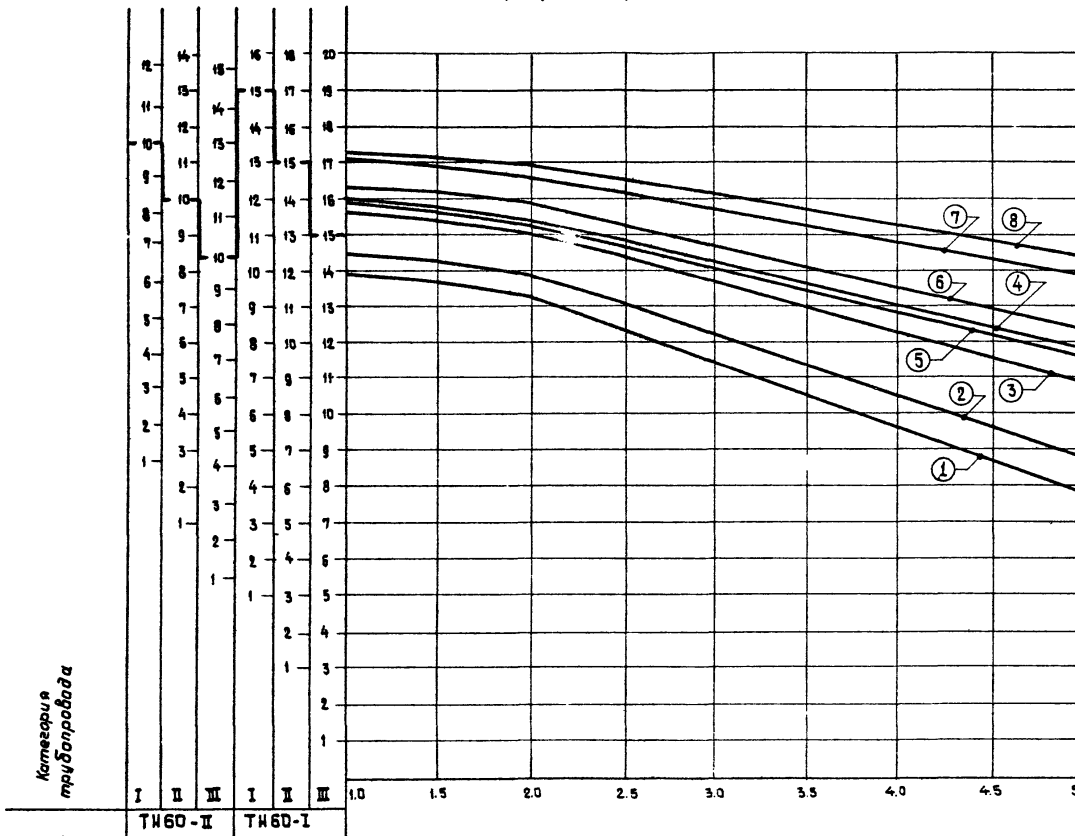
Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ди 600

Грунты основания Г₀-2

Грунты засыпки Г₃-II



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

Глубина заложения трубопровода
в м (до верха трубы)

Шифр по плану, глубина и дата, диаметр и дата, диаметр и дата, диаметр и дата

Марка
трубы

TH60-II TH60-I

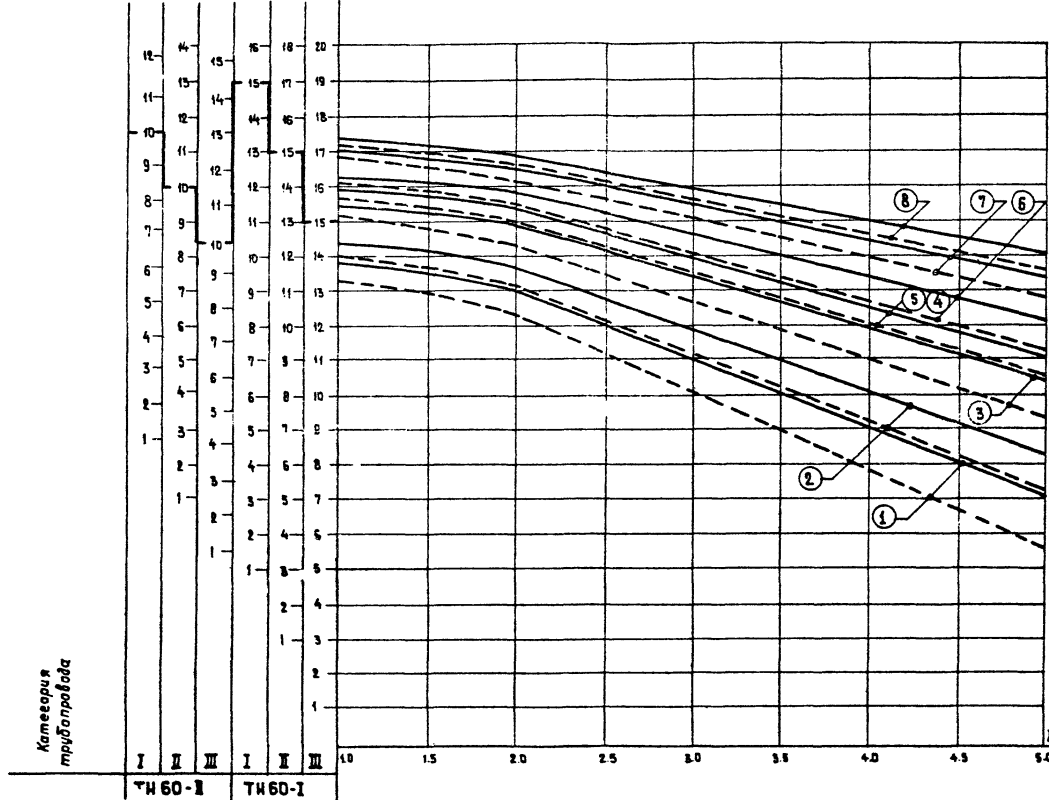
Шифр по плану	Глубина и дата	Диаметр и дата	Диаметр и дата	Диаметр и дата

3.901-1/79-01-021

Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов

Диу 600
Грунты основания Г₀-2
Грунты засыпки Г₃-III; Г₃-IV



Характеристики кривых
графики см. черт.
3.901-1/79-В1-020, л.1
Условные обозначения:

— для Г₃-III
- - - для Г₃-IV

Глубина заложения трубопровода м (до верха трубы)

Цифр в табл. Подп. и дата
Взам. инв. № Цифр инв. № Подп. и дата

Категория
трубопровода
ТН 60-1

Марка
трубы

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

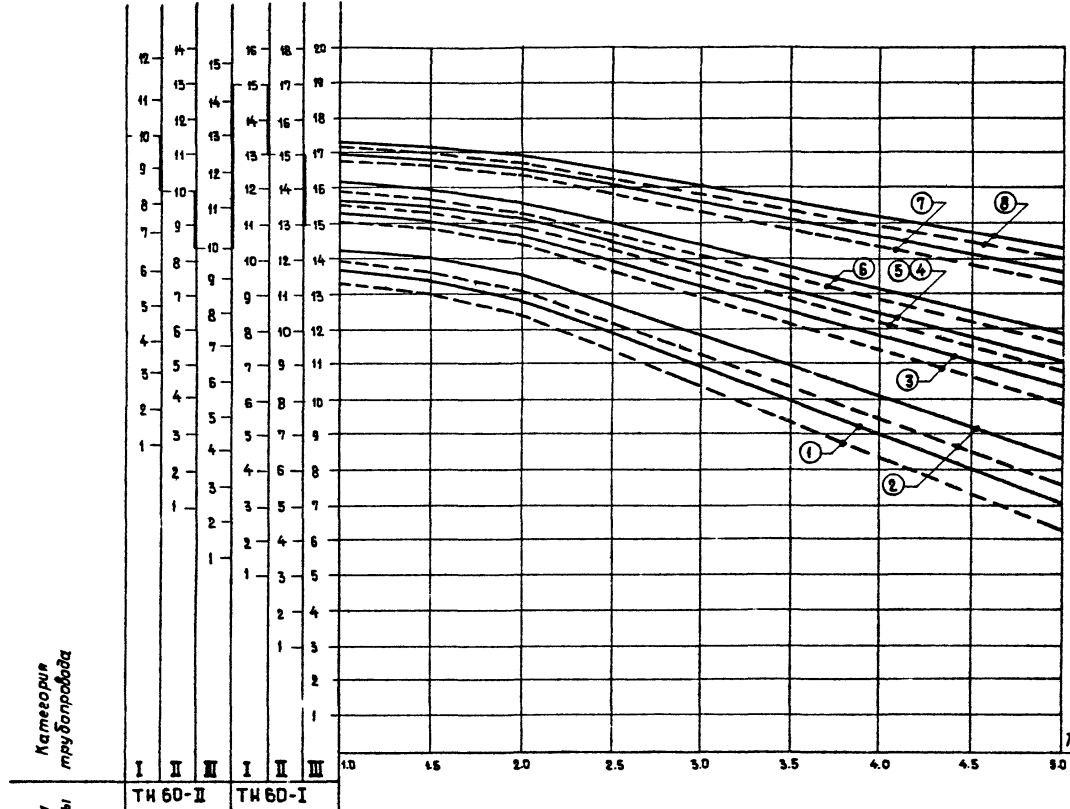
3. 901 - 1/79-В1-021

Лист
7

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, р кс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ду 600
 Грунты основания Г₀-З
 Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II



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

Условные обозначения:
 ————— для Г₃-I
 - - - - - для Г₃-II

Глубина заложения трубопровода Нм (по верха трубы)

Лист № листа, Подл. и дата, Объем, см³, Дим. и вес, Подл. и дата

Марка трубы
 Категория трубопровода

I II III
 ТН 60-II ТН 60-I

Лист	№ докум.	Подл.	Дата

3. 901 - 1/79 - В1 - 021

Лист 8

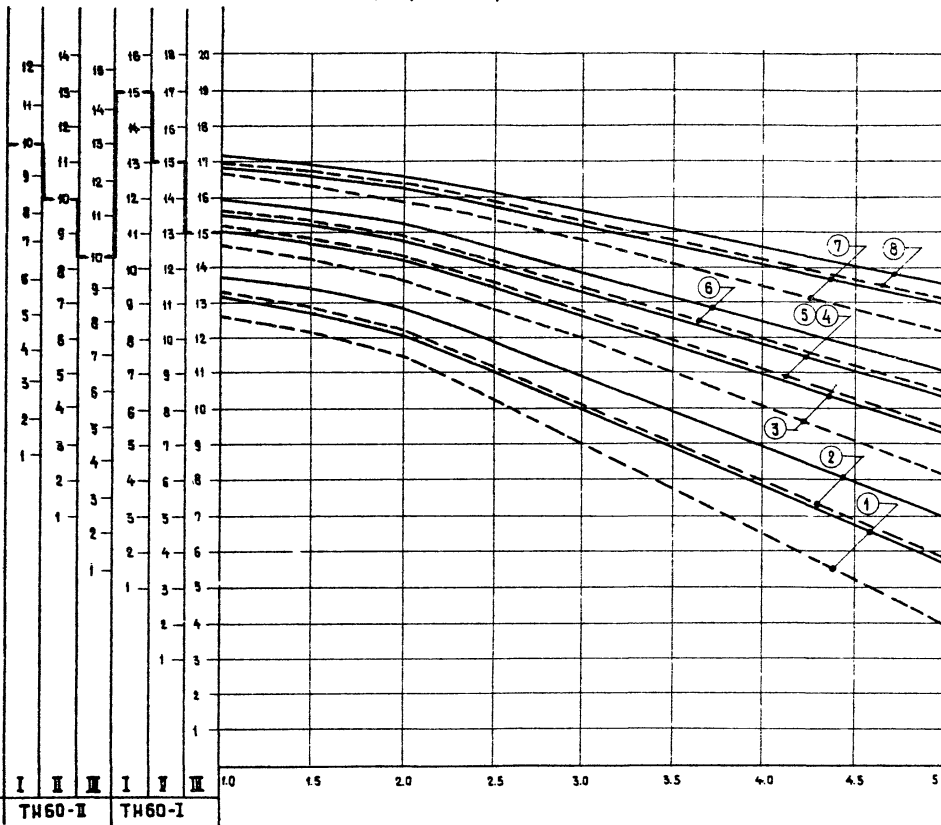
Расчетное внутреннее
давление в трубопроводе, ркассм²

Графики расчета трубопроводов

Ду 600

Грунты основания Г₀-З

Грунты засыпки Г₃-Ш; Г₃-IV



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

— для Г₃-Ш
- - - для Г₃-IV

Глубина заложения трубопр-
ва м (до верха трубы)

Шд № подл.	Лист в каталоге	Шд № подл.	Лист в каталоге

Марка
трубы

ТН60-II ТН60-I

Категория
трубопровода

Изм	лист	№ докум	Подп	Дата

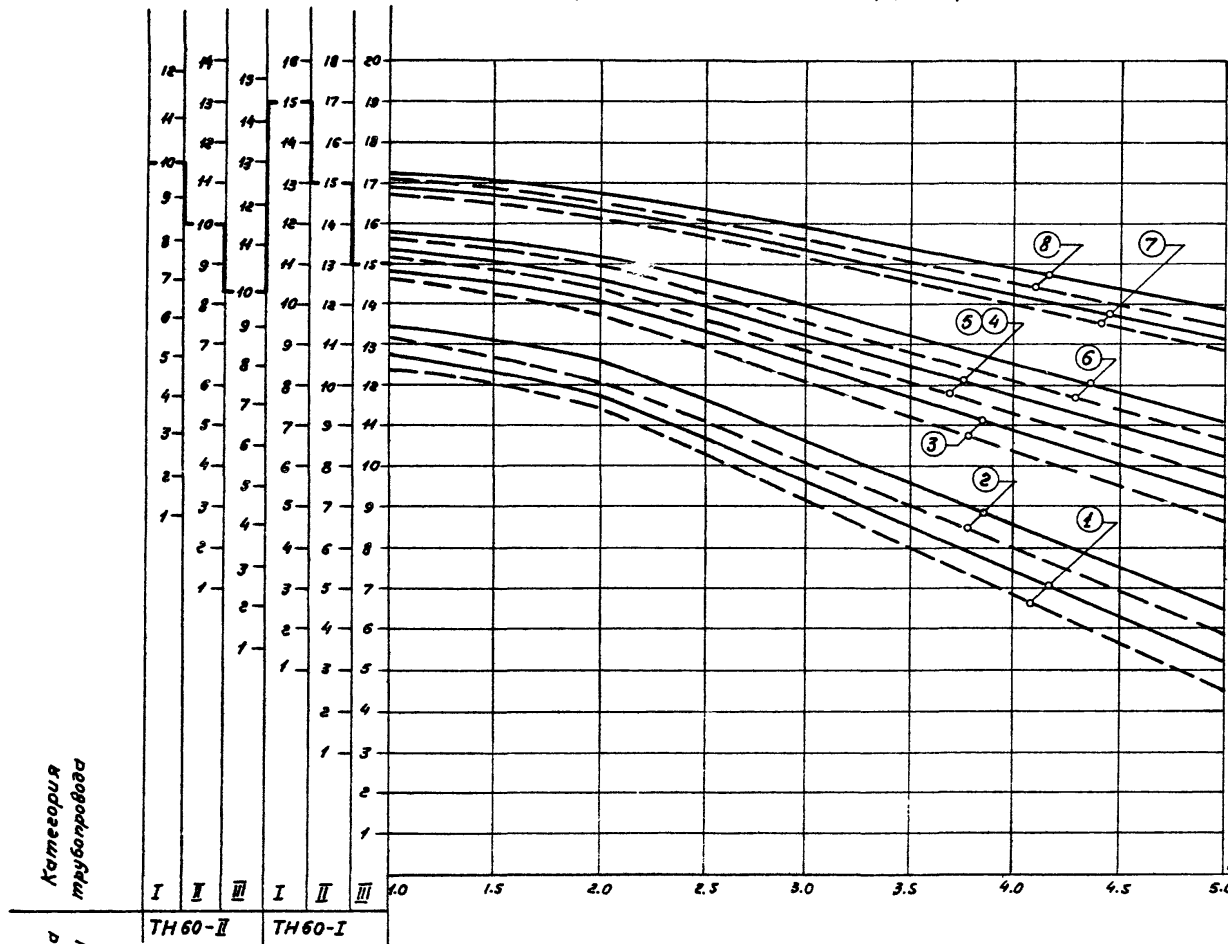
3.901-1/79-В.1-021

лист
9

Расчетное внутреннее
давление, в трубопроводе, P кгс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ди 600
Грунты основания G_0-4
Грунты засыпки $G_3-I; G_3-II$



Характеристики кривых
графика см. черт.
З. 901-1/79-В.1-020, л.1
Условные обозначения:
— для G_3-I
- - - для G_3-II

Глубина заложения трубопровода
в м (до верха трубы)

Инв. № тех. карты, № проекта, № чертежа, Дата, Подп. и дата, Подп. и дата, Подп. и дата

Категория
трубопровода
Марка
трубы

I II III I II III
TH 60-II TH 60-I

Изм. лист № 00/кум. Подп. Дата

3. 901 - 1/79 - В.1 - 021

Лист
10

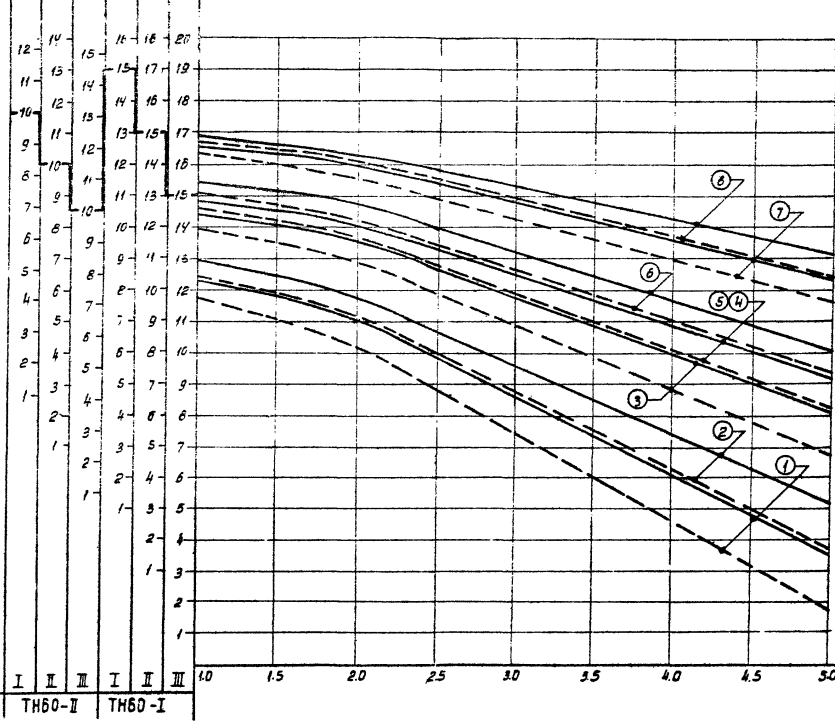
Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, р_{расч}, атм

Графики расчета трубопроводов

Ди 800

Грунты основания Г₃₋₄

Грунты завалки Г_{3-III}; Г_{3-IV}



Характеристики кривых
 графика с чет. 3901/79 от 020.я
 Условные обозначения:
 --- для Г_{3-III}
 - - - - для Г_{3-IV}

Глубина заделки трубы
 со проходам НМ 170в верха
 трубы.

Услов. обознач. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Учреждение | Подп. и дата

Категория
 трубопровода
 I II III I II III
 TH60-II TH60-I

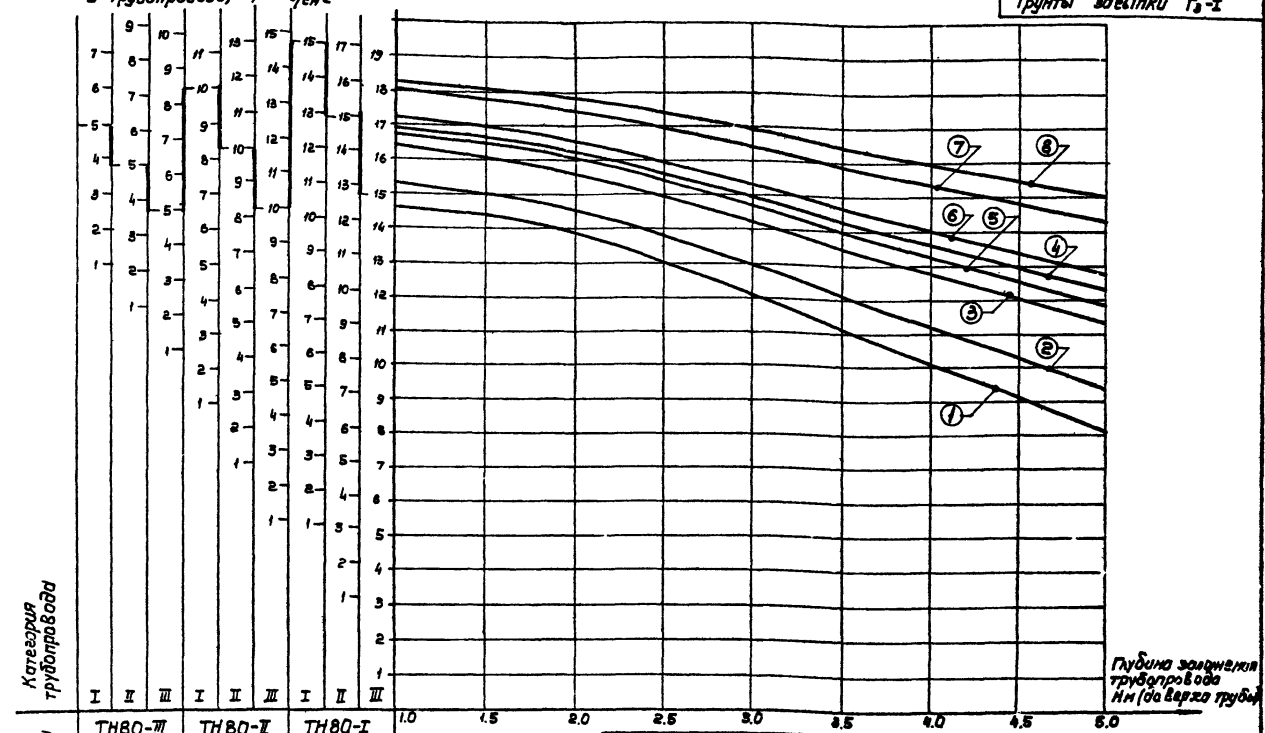
Учр.	Испол.	№ докум.	ИЛ.Э.Я.	Дата

3901-1/79-61-021

Лист 11

Расчетное Внутреннее давление
В трубопроводе, Р кг/см²

Ди 800
Грунты основания Г₀-I
Грунты засыпки Г₃-I



Категория
трубопровода
глубины
I II III I II III I II III

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

Изм. лист	И докум.	Подп.	Дата
Провер.	Риски	Риски	Числ
Условн.	Характеристика	Характеристика	Числ
Тл. инж. пр.	ХАЛОДИН	ХАЛОДИН	6-5
Рук. сект.	САДЯКОВ	САДЯКОВ	12.67
Нов. орг.	КОШЕВ	КОШЕВ	12.67

3.901-1/79-В.1-020

Графики расчет
трубопроводов Ди 800

Лист	Лист	Листов
1	1	10
Госстрой СССР		
СООБЩЕСТВО НАПОСРЕДСТ г. Москва		

Умк. А. маш. Лист. Ч. 1000 Взам. умк. А. ДИ. Н. 1000. Лист. Ч. 1000

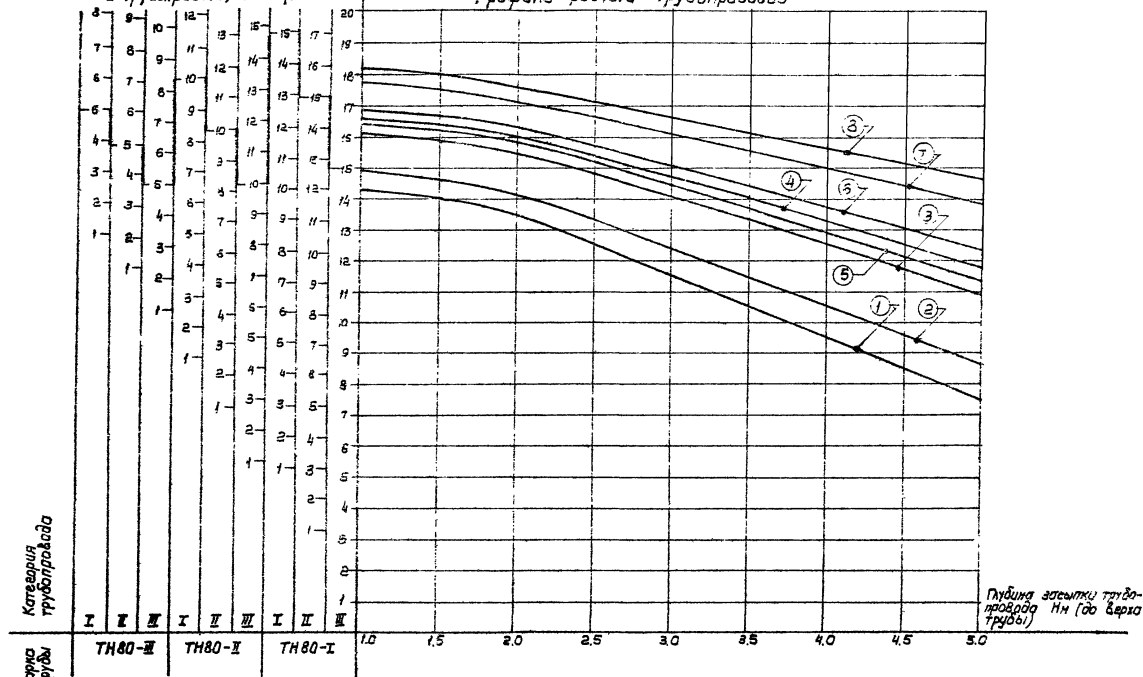
Dy 800

Грунты основания Г-1

Грунты засыпки Г3-III

Расчетное внутреннее давление
в трубопроводе, Р кг/см²

Графики расчета трубопроводов



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

Изм.	Лист	Н	В	К	У	Д

3.901-1/79-B.1-022

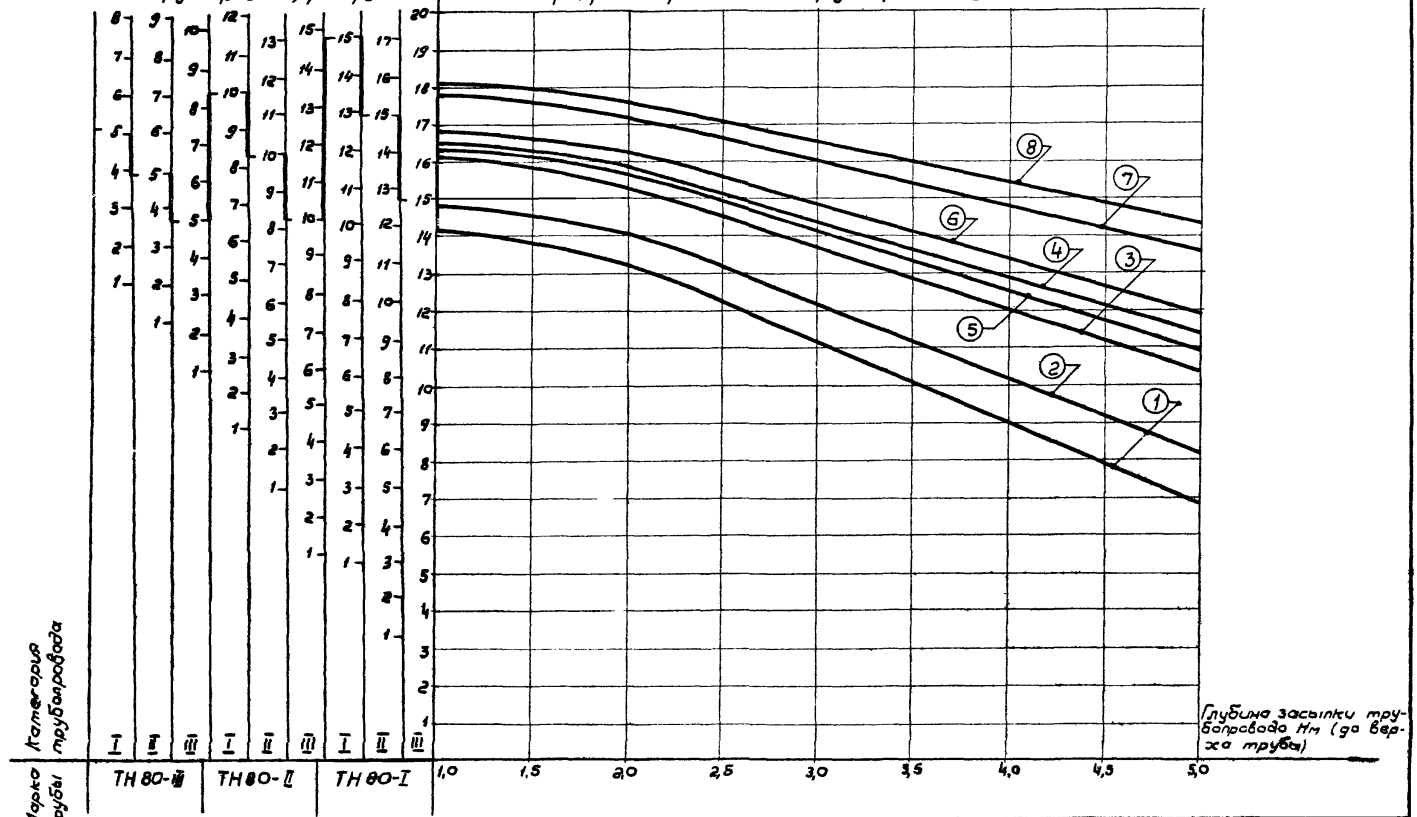
Лист

2

Ди 800
 Грунты основания Г-1
 Грунты засыпки Г-III

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, P кг/см²

Графики расчета трубопроводов



Глубина засыпки трубопровода H_н (до верха трубы)

Услов. подг. Подпись и дата
 Взам. инв. № Инв. № докум. Подпись и дата

Марка категории трубы трубопровода

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

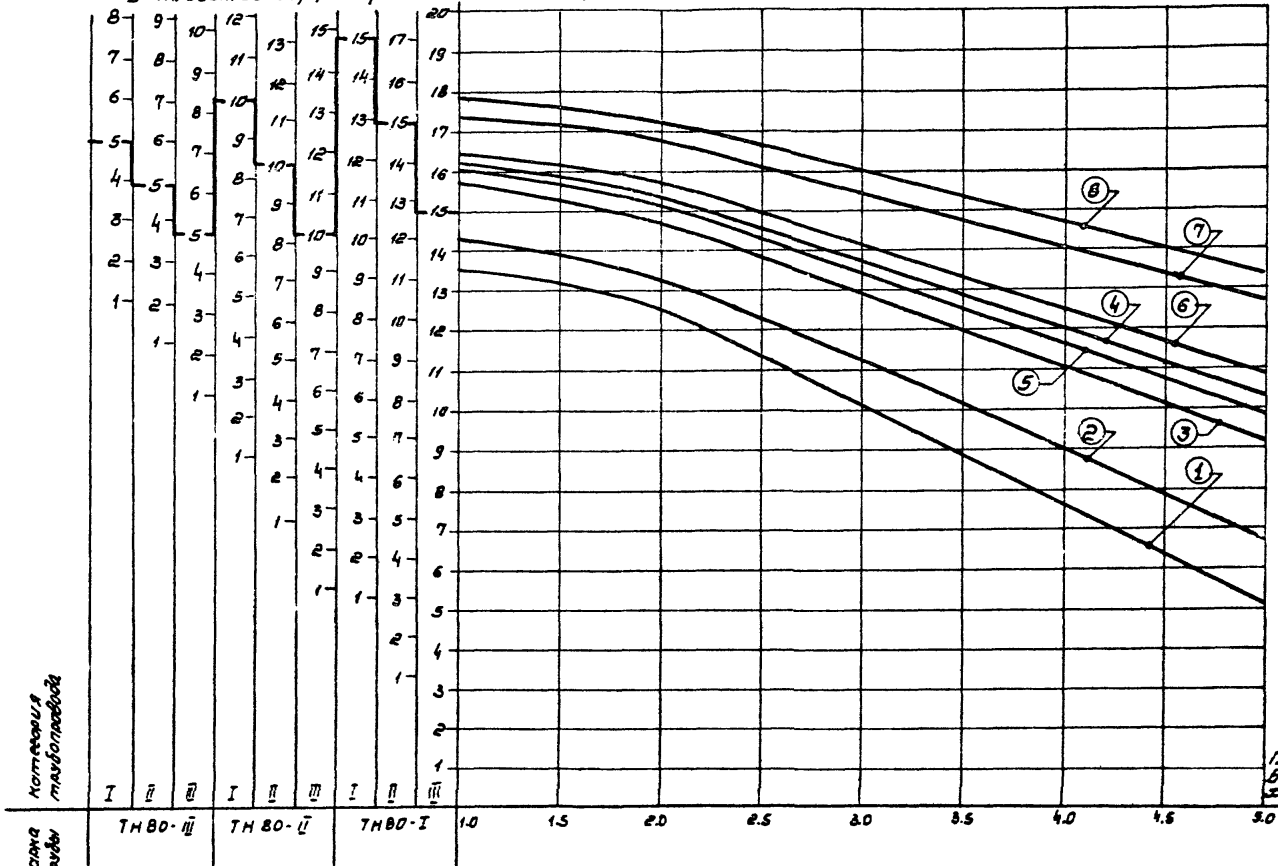
Ду 800

Грунты основания Гб-1

Грунты засыпки Гб-12

Расчетное внутреннее давление
в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопровода



Материал
трубопровода

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

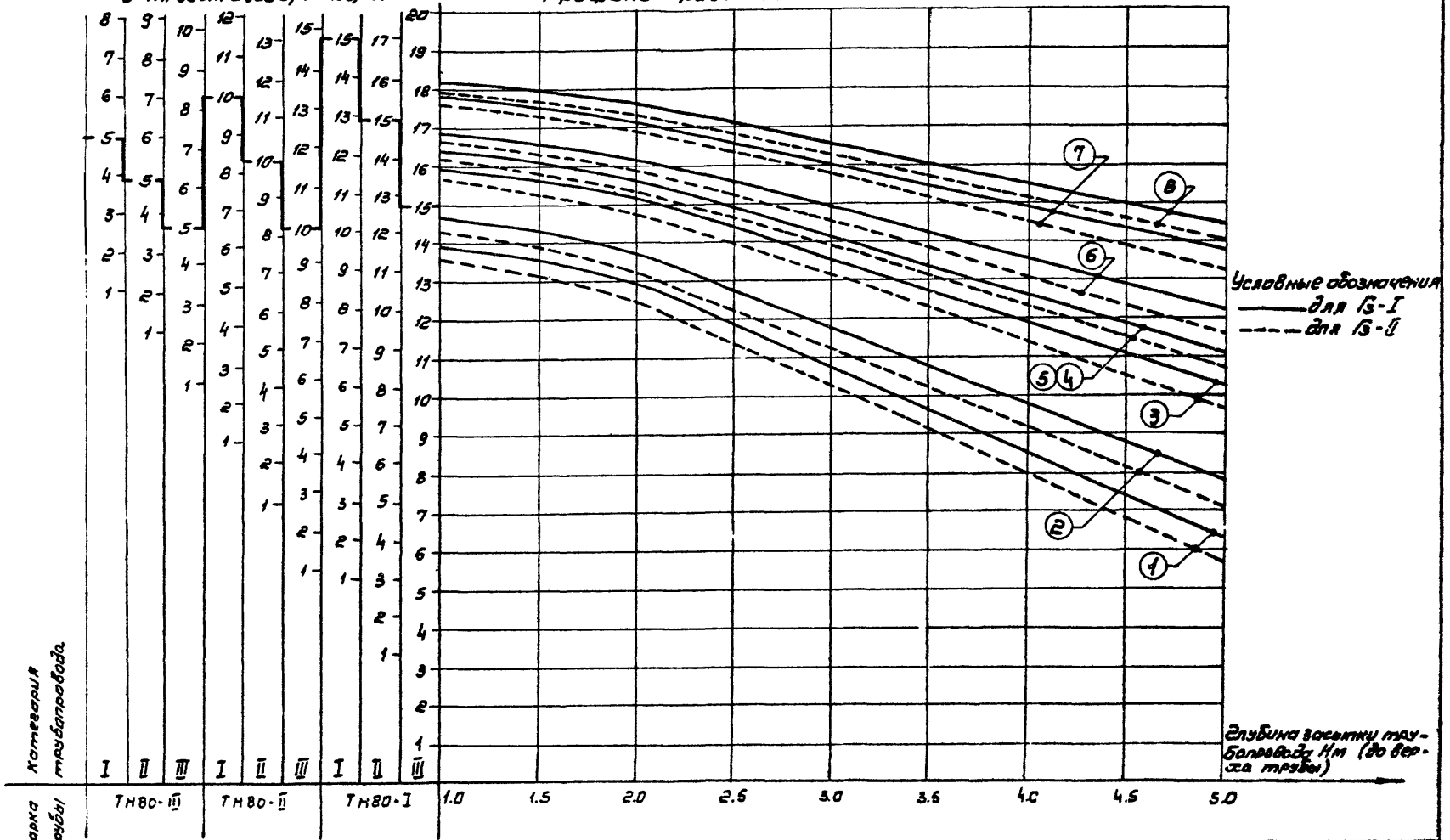
Глубина засыпки трубопровода НМ (до верха трубы)

Изм. №, дата, лист, в. дата, вост. инв. №, инв. №, дата, лист, в. дата

Ди 800
 Грунты основания Г-2
 Грунты засыпки Г-1; Г-2

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения
 — для Г-1
 - - - для Г-2

Глубина засыпки трубопровода H м (до верха трубы)

Шифр № подл. / Подпись и дата / Шифр № док. / Шифр № экз. / Подпись и дата

Марка трубы / Категория трубопровода

Характеристики кривых графика см. черт. 3.901-1/19-В.1-020, л. 1

Изм. лист. № докум. Подп. Дата

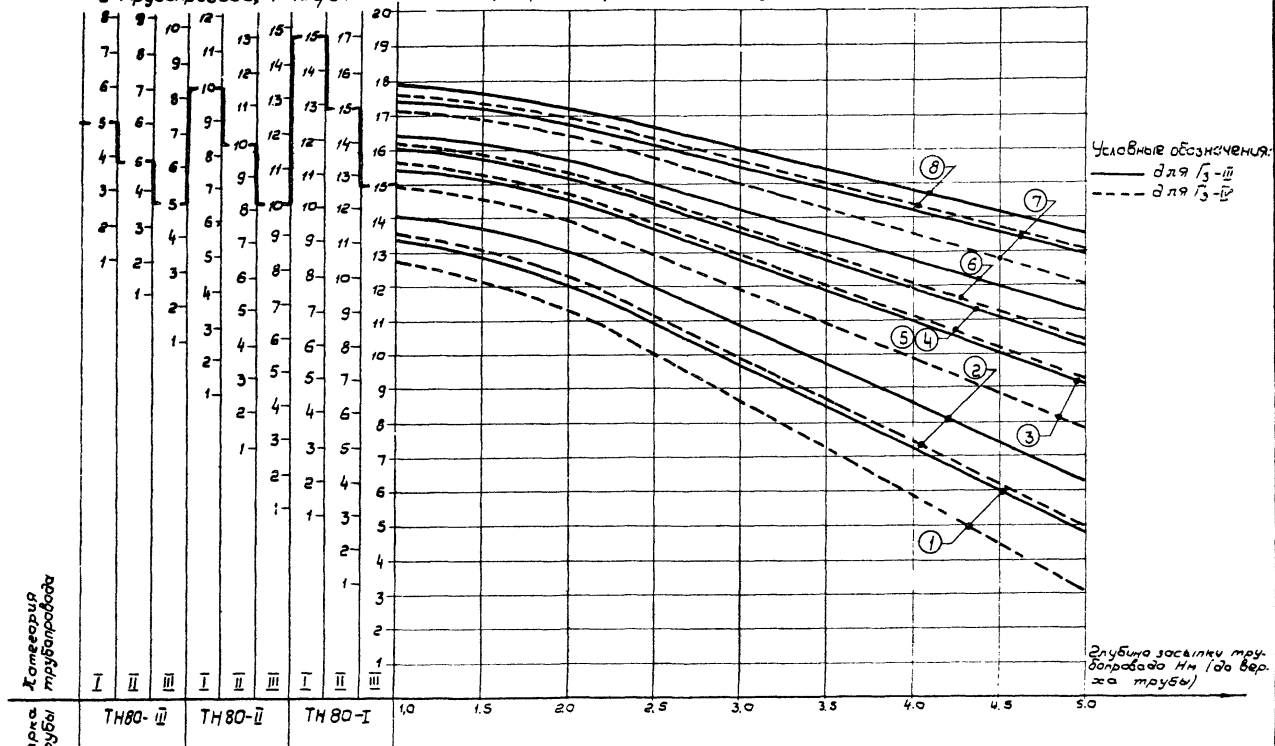
3.901-1/79-В.1-022

Лист 5

Ду 800
 Грунты основания Г-2
 Грунты засыпки Г-2; Г-2

Расчетная внутренняя давлени
 в трубопроводе, P кг/см²

Графики расчета трубопроводов



Марка
 трубы
 Категория
 трубопровода

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

Узнав	А	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Э	Ю	Я

3.901-1/79-В.1-022

Лист
 6

Шкала по ГОСТ 10006-82

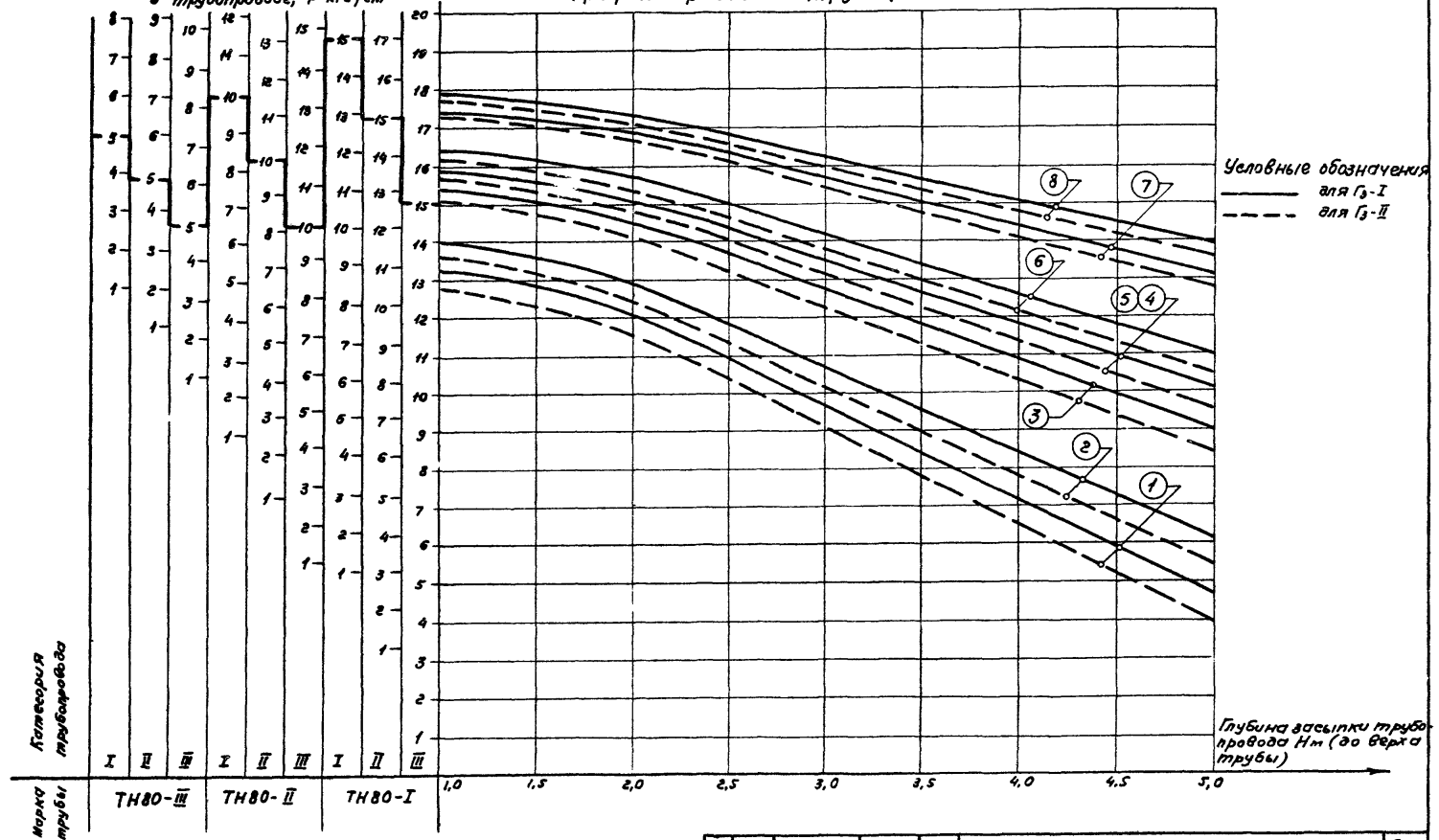
Ду 800

Грунты основания Г_е-З

Грунты засыпки Г_з-I; Г_з-II

Расчетное внутреннее давление
в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения
— для Г_з-I
- - - для Г_з-II

Глубина засыпки трубопровода H_м (до верха трубы)

Марка
трубы
Категория
трубопровода

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

Изм.	Лист	и док.ум.	Повр.	Датум

3.901-1/79-В.1-022

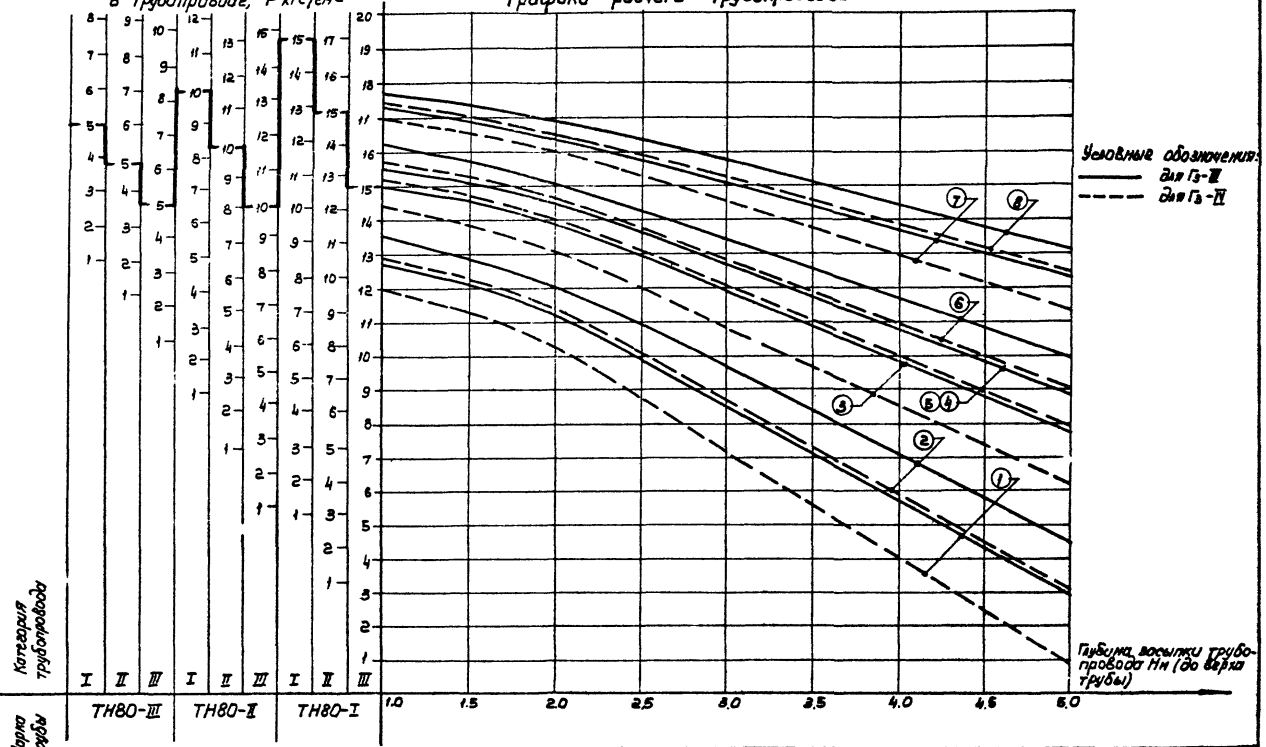
Лист
7

Шифр проекта, Подп. и Зарг.м. Взам. инвент. Инв. № докум. Подп. и Зарг.м.

Ди 800
 Грунты оснований Г3-Э
 Грунты засыпки Г-И; Г-II

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, Р, кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Категория
 трубопровода

I II III I II III I II III

Марка
 трубы

ТН80-III ТН80-I ТН80-I

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

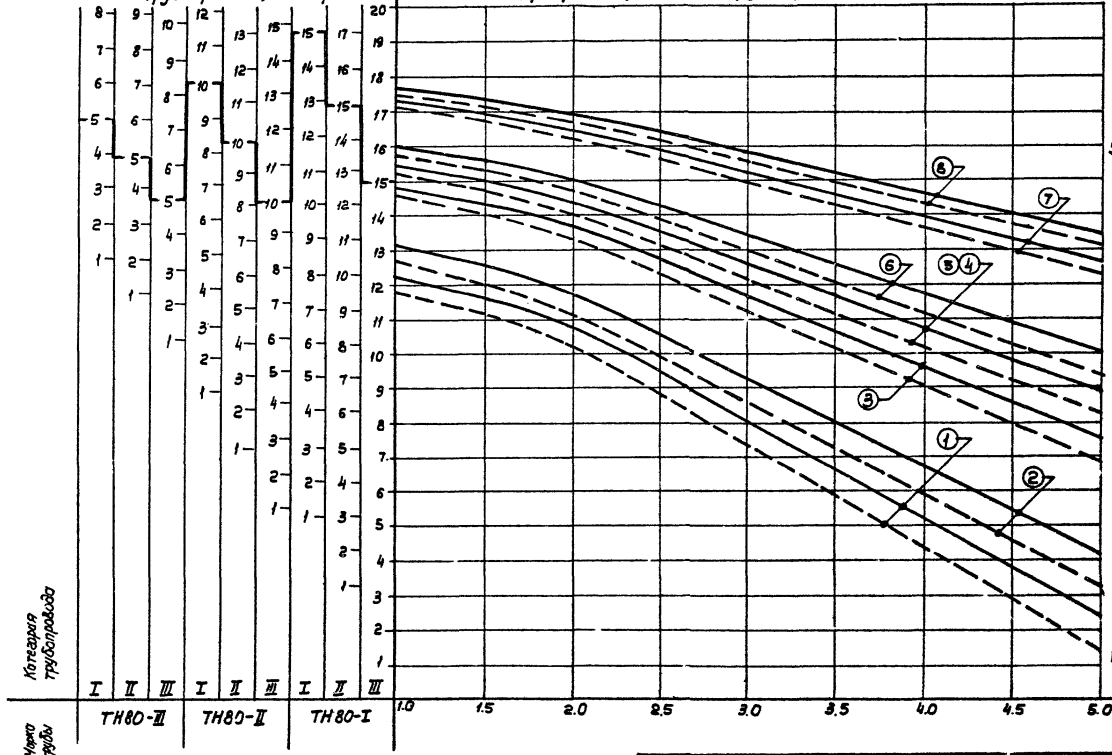
3.901-1/79-В1-022

Лист
8

Изм. и дата, Подп. и дата, Взам. инв. и инв. и дата, Подп. и дата

Ду 800
 Грунты основания Г₃-4
 Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, Р кгс/см²
 Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения:
 ————— для Г₃-I
 - - - - - для Г₃-II

Глубина засыпки трубопровода H_н (до верха трубы)

Улб. и мод. | Печенье и дата | Взам. инв. и | Улб. и дата | Печенье и дата

Имя трубы | Категория трубопровода

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

Изм.	Лист	И. Вокун.	Подп.	Дата
------	------	-----------	-------	------

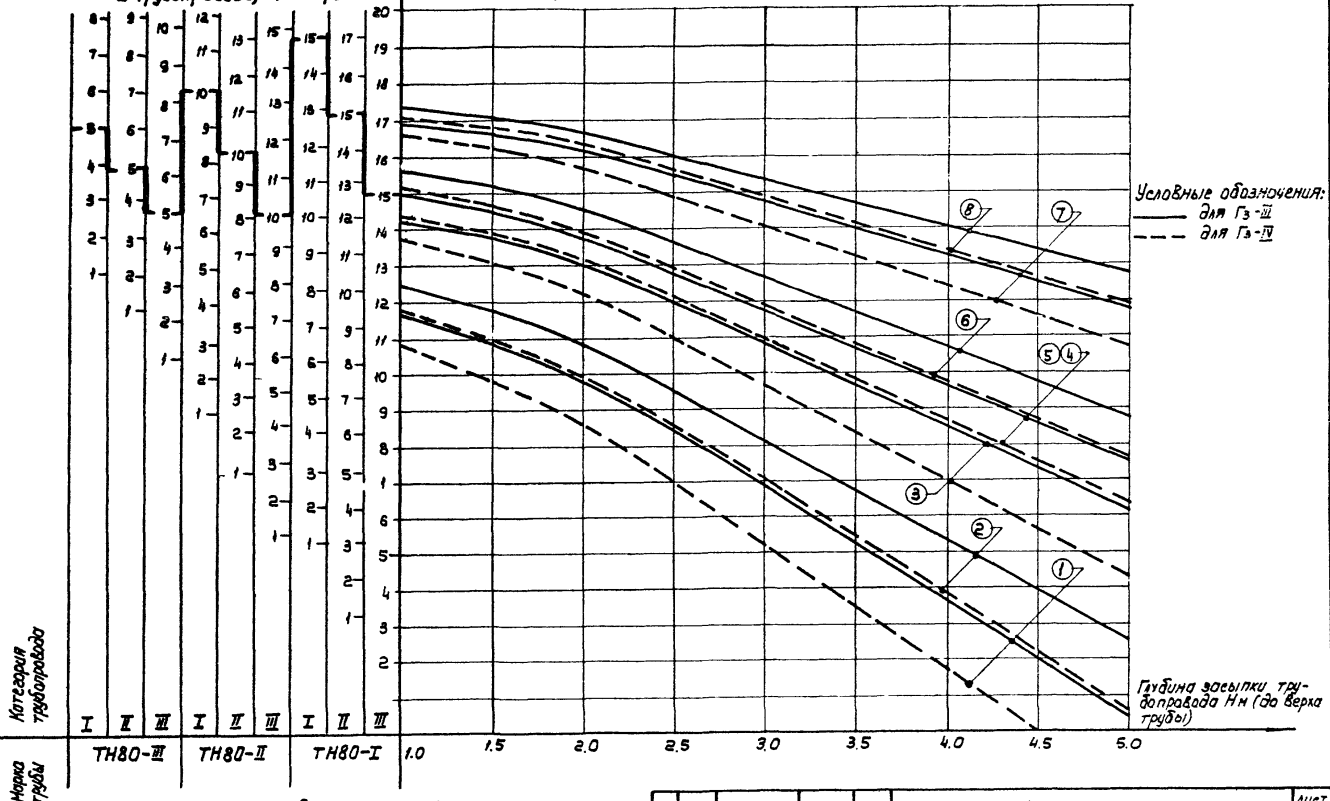
3.901-1/79-8.1-020

Лист
9

Ди 800
Грунты основания Г ₃ -А
Грунты засыпки Г ₃ -В; Г ₃ -В

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, Р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Марка трубы
 Категория трубопровода

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

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.901-1/79-В.1-020

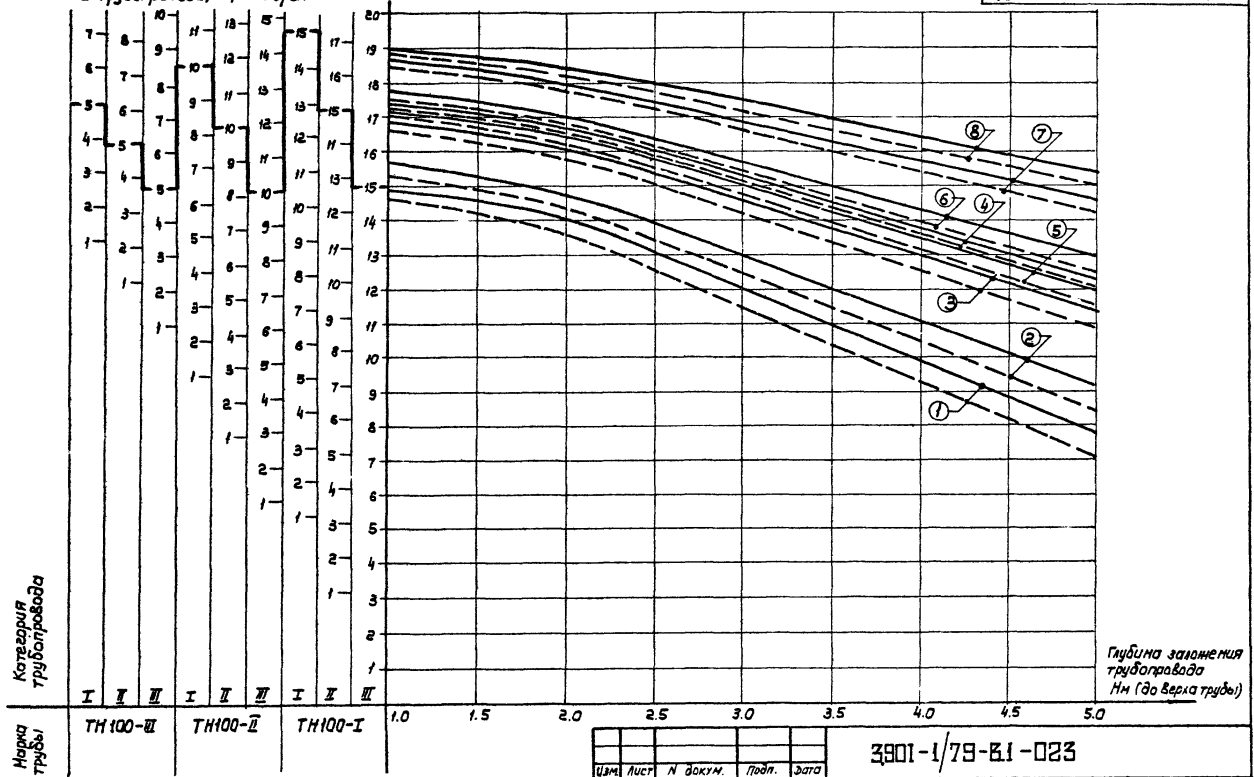
Лист
10

Изд. и мод. | Подп. и дата | Вып. лист и кол-во | Подп. и дата

Расчетное внутреннее давление
в трубопроводе, p кгс/см²

Графики расчета трубопроводов

Ди 1000
Грунты основания Г₀-I
Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II



Характеристики кривых графика см. черт. 3901-1/79-81-020, л1
Целовные обозначения:
— для Г₃-I, --- для Г₃-II

3901-1/79-81-023

Графики расчета трубопроводов Ду 1000

Изм.	Лист	И докум.	Подп.	Дата
Провер.	Рипс		Рипс	2.10.79
Цеполан	Чермошечева		Цеполан	2.10.79
Гл. инж. пр.	Халопин		Халопин	2.10.79
Рук. сект.	Эдельман		Эдельман	2.10.79
Маш. отд.	Лашев		Лашев	2.10.79

Лист	Лист	Листов
Р	1	3

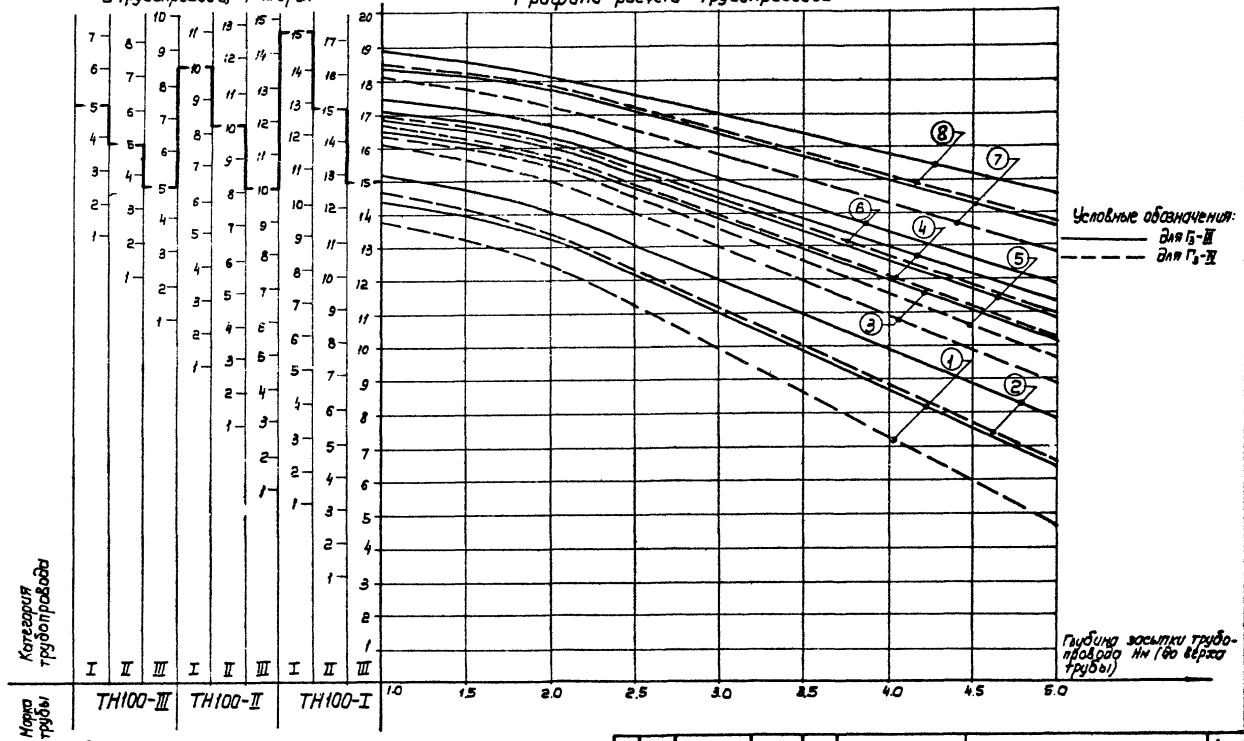
Госстрой СССР
СОДЗВОДОКОНВАЛПРОЕКТ
г. Москва

Изм. и дата
Подп. и дата
Взам. инж. л
Изм. и дата
Подп. и дата

Ди 1000
Грунты основания Г ₀ -I
Грунты засыпки Г ₃ -III; Г ₃ -II

Расчетное внутреннее давление
в трубопроводе, Р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Категория
трубопровода

I II III I II III I II III

Характеристики кривых графика см.
черт. 3 901-1/79 - В.1 - 020, л.1

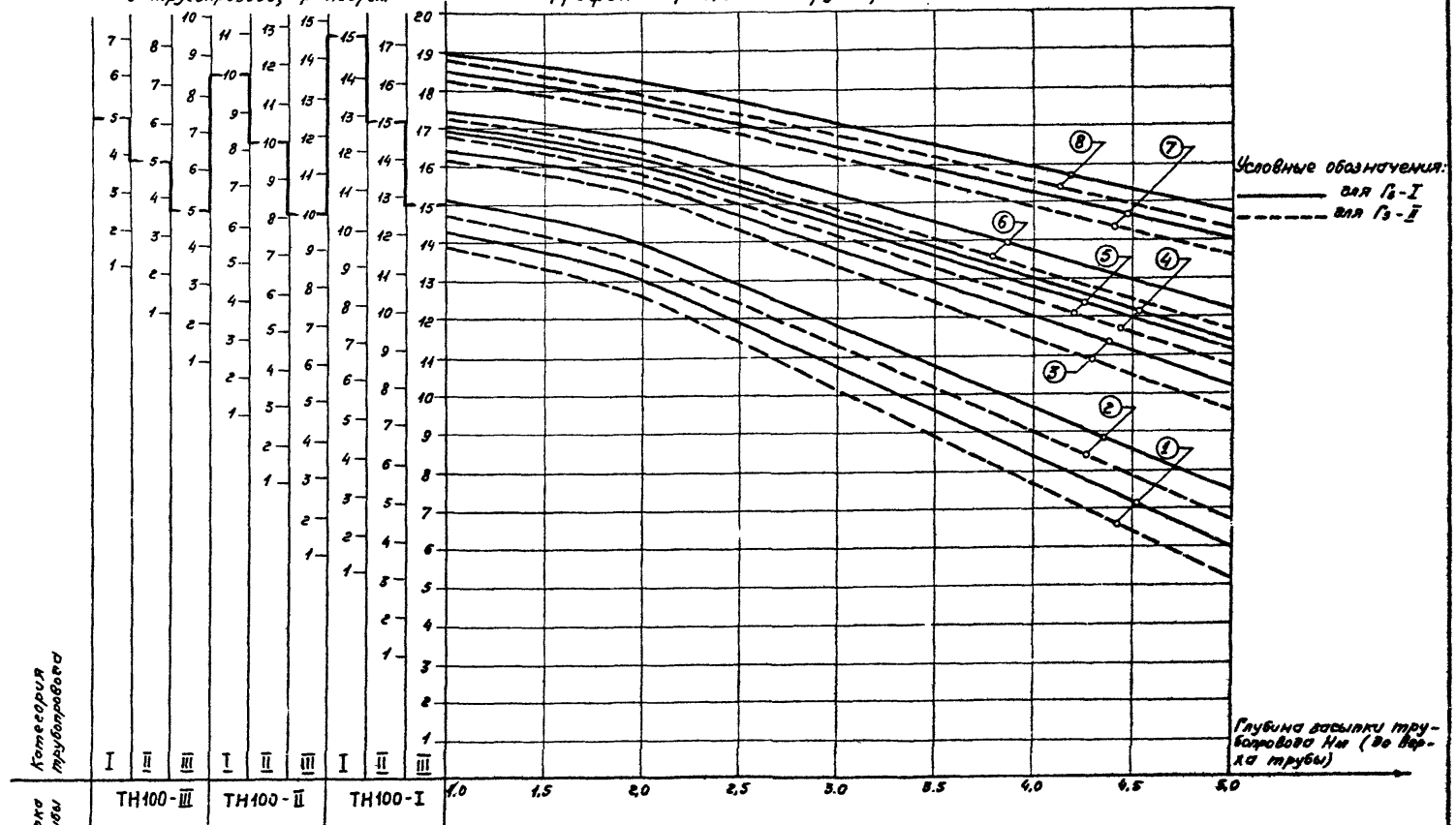
Изм. и мод. Подп. и дата Взам. инв. и Лист и дата Подп. и дата

Изм. лист	И взам. инв.	Подп.	Дата	3.901-1/79-61-023	Лист 2
-----------	--------------	-------	------	-------------------	--------

Ди 1000
 Грунты основания Г₀-2
 Грунты засыпки Г₁-I; Г₂-II

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения:
 ————— для Г₀-I
 - - - - - для Г₂-II

Глубина засыпки трубопровода H_н (до верха трубы)

Марка трубы
 Категория трубопровода

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.901-1/79-8.1-023

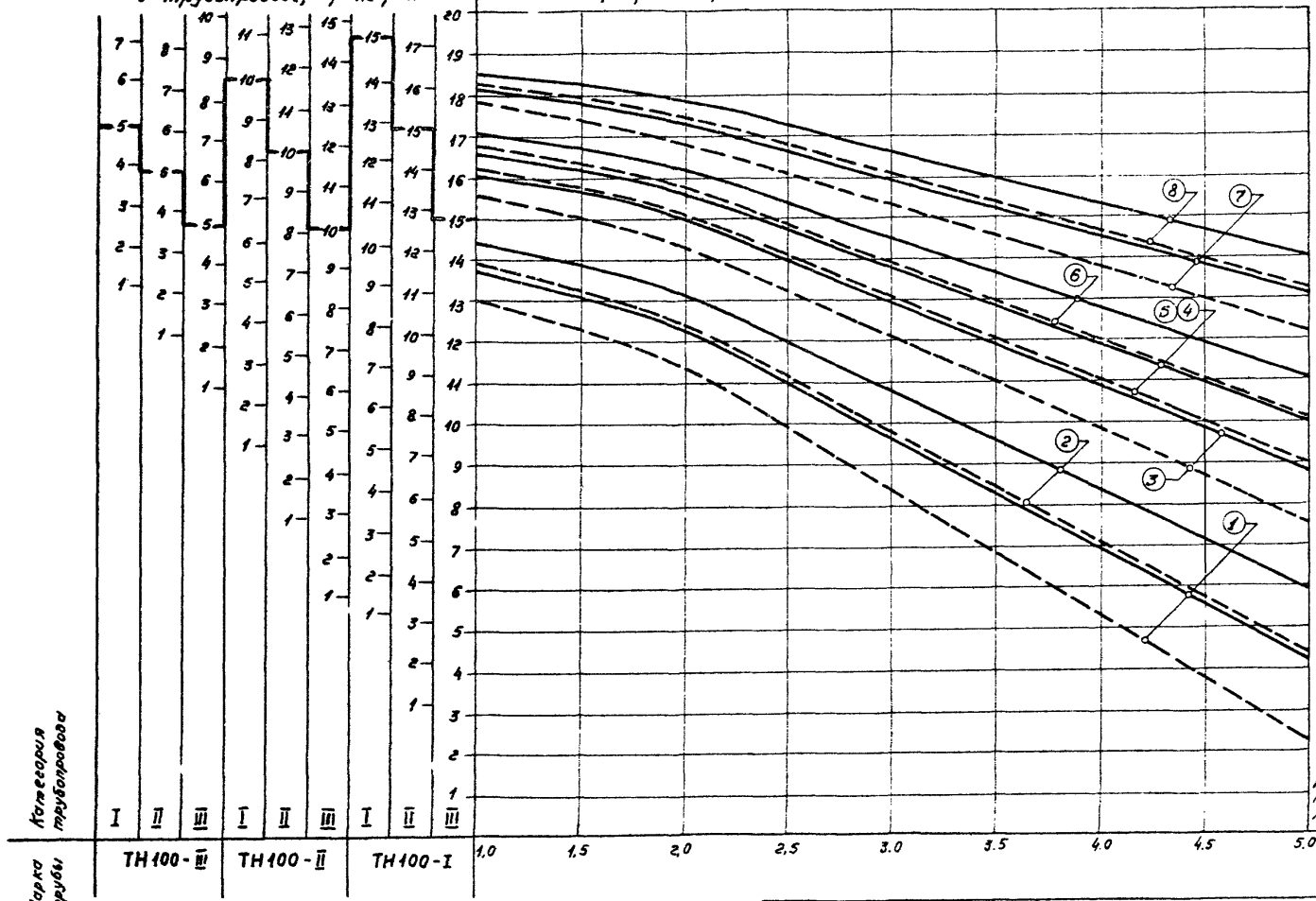
Лист
 3

Изм. №, подл. / Изм. и дата / Вост. инж.-кон. и Вузов. / Подп. и дата

Ди 1000
 Грунты основания Γ_0-2
 Грунты засыпки $\Gamma_3-III, \Gamma_3-IV$

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, p кг/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения
 ————— для Γ_3-III
 - - - - - для Γ_3-IV

Глубина засылки трубопровода Нм (до верха трубы)

Шифр листа, Подп. и дата, Изм. или № докум., Подп. и дата

Марка трубы, Категория трубопровода

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

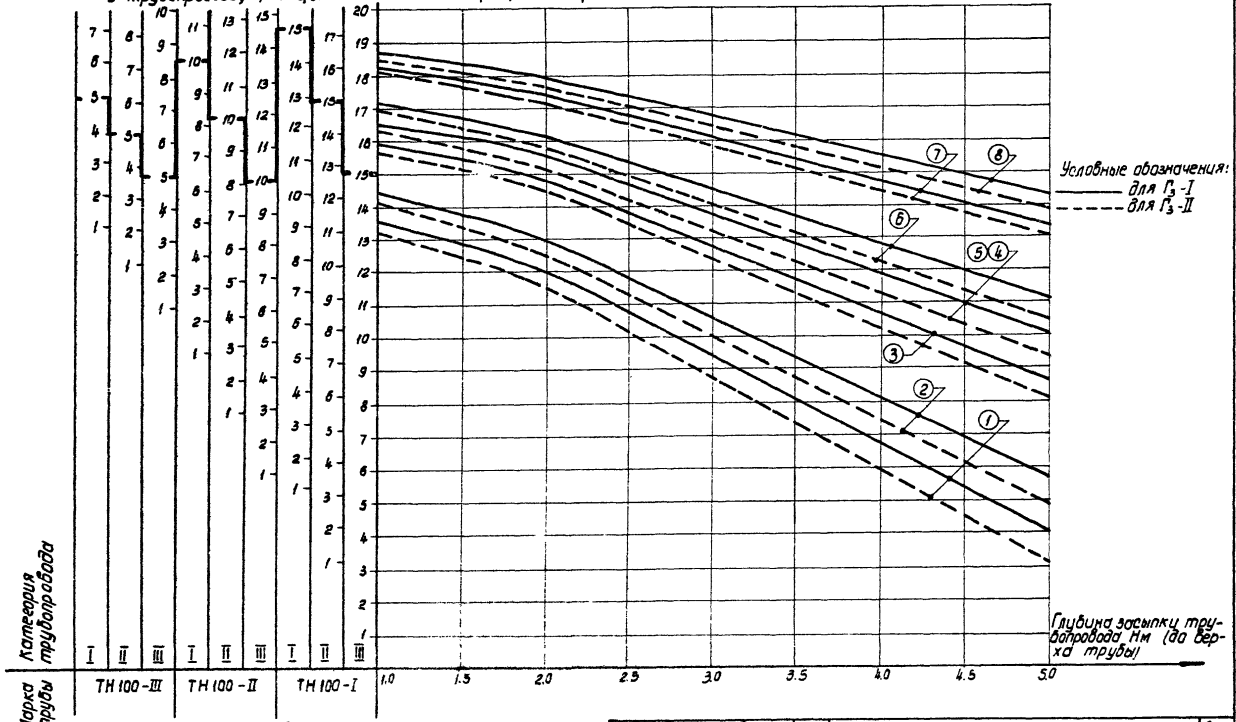
3.901-1/79-В.1-023

Лист 4

Ду 1000
 Грунты основания Г₃-Э
 Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, Р кс/см²

Графики расчета трубопроводов



Категория трубопровода

Марка трубы

Характеристики кривых графиков.
 черт. 3.901-1/79-В.1-020.1.1

Изм.	Листы	в	общем	коп.	Лист

3.901-1/79-В.1-023

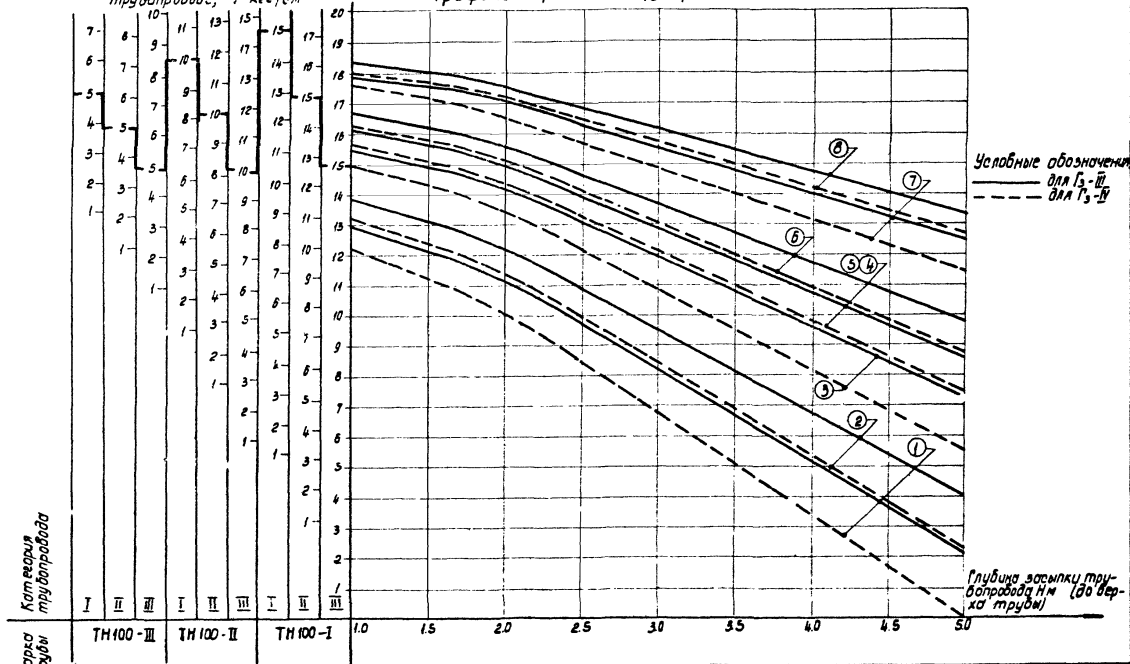
Лист 5

Изм. № 001. Подп. и дата. Вып. № 1. М. 1979. 1 лист. 100х150 мм.

Ди 1000
 Грунты основания Г₂-З
 Грунты засыпки Г₃-И; Г₅-И

Расчетное внутреннее давление в
 трубопроводе, P кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Категория
 трубопровода

Марка
 трубы

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

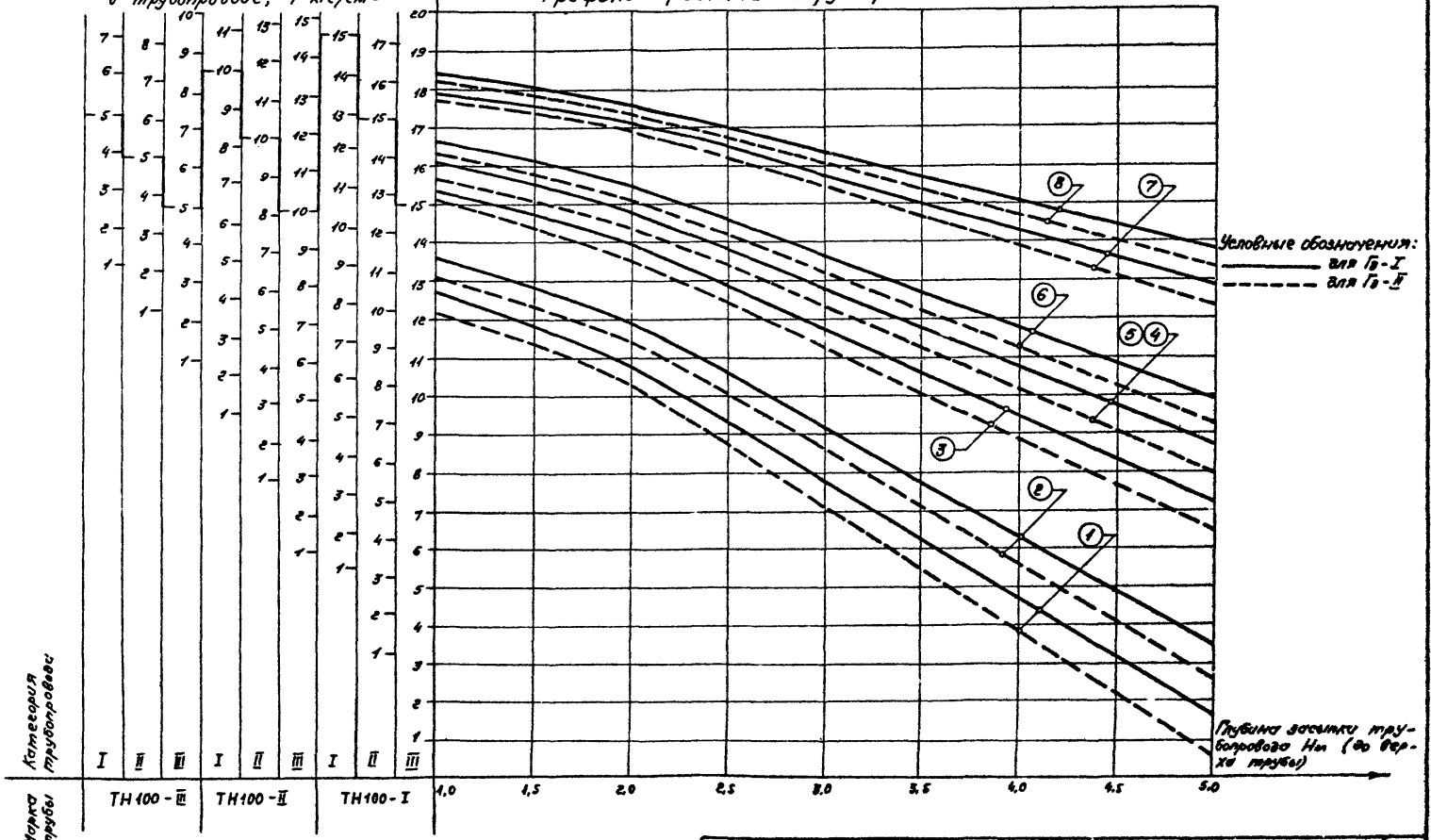
3901-1/79-В.1-023

Лист
 6

Ди 1000
 Грунты основания Г6-9
 Грунты засыпки Г5-Г, Г6-Г

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, Р кг/см²

Графики расчета трубопроводов



Категория
 трубопроводов

Марка
 трубы

Характеристики кривых графика см.
 черт. З. 901-1/79-В.1-020, л.1

Ил. лист	ИЗВОДУ	Подп.	Лист
----------	--------	-------	------

3.901-1/79-В.1-025

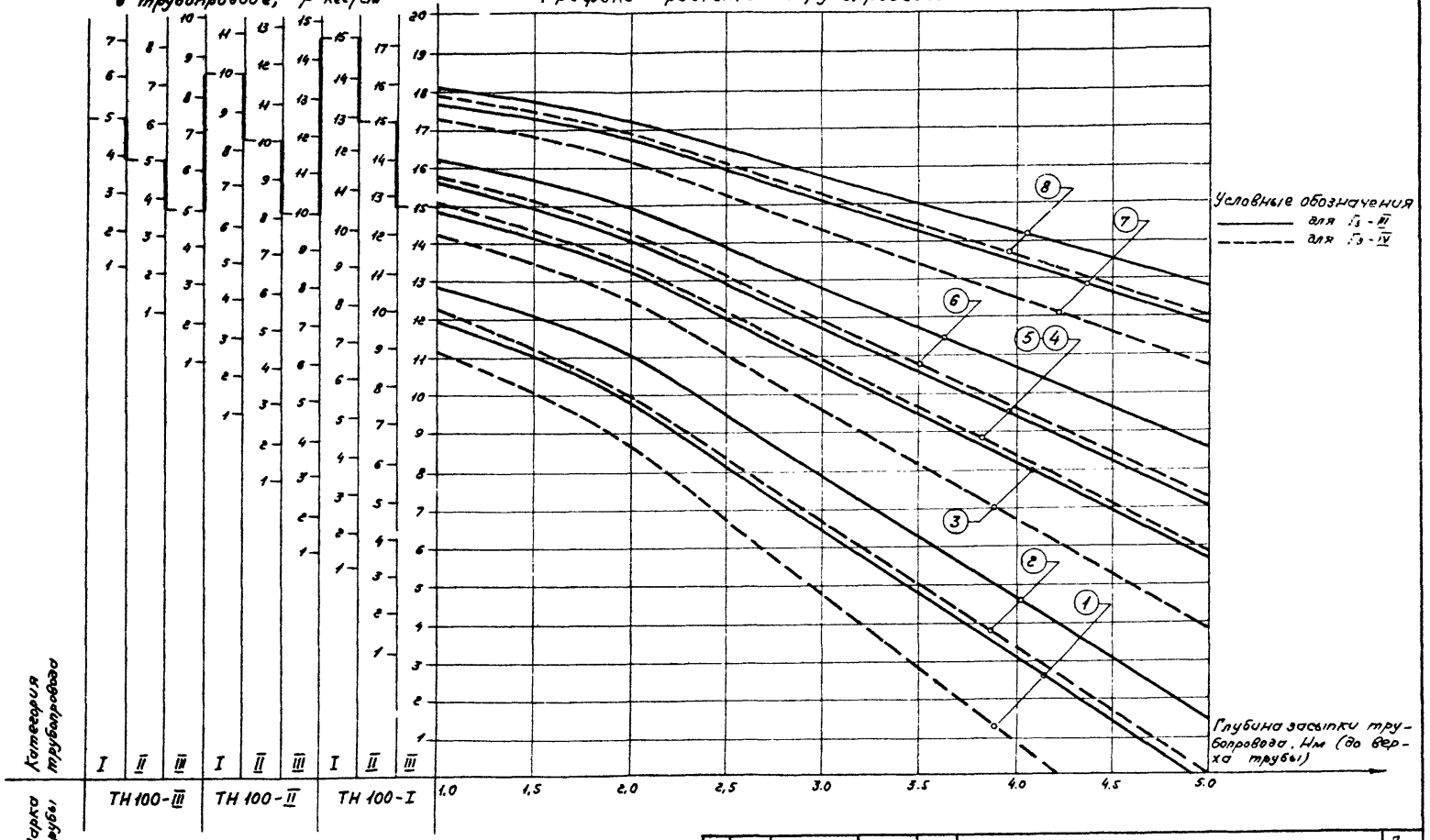
Лист
 7

Ил. лист, Подп. и дата, Вып. и дата, Изв. и дата, Подп. и дата

Ди 1000
 Грунты основания Г6-4
 Грунты засыпки Г3-III, Г3-IV

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения
 ————— для Г3-III
 - - - - - для Г3-IV

Глубина засыпки трубопровода, H м (до верха трубы)

Шифр чертежа, Подп. и дата, Взам. инв. №, Шифр экз., Подп. и дата

Марка трубы, Категория трубопровода

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

Шифр листа	№ докум.	Подп.	Дата

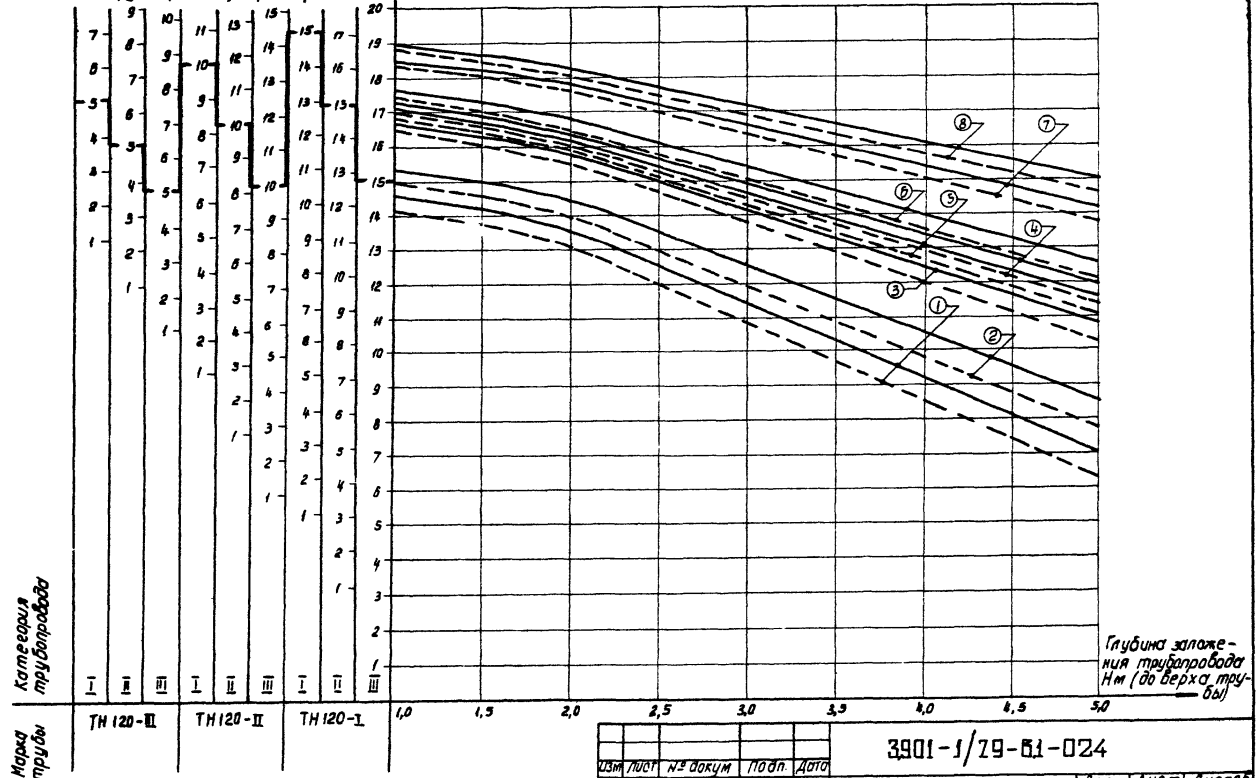
3.901-1/79-В.1-023

Лист 8

Ди 1200
 Грунты основания Г₀-1
 Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кг/см²

Графики расчета трубопроводов



Глубина заложения трубопровода Нм (до верха трубы)

Категория трубопровода

Марка трубы

ТН120-III ТН120-II ТН120-I

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

Характеристики кривых графика см. черт. 3901-1/79-8.1-020, л1
 Условные обозначения:
 ————— для Г₃-I; - - - - - для Г₃-II

3901-1/79-81-024

Изм	Лист	из докум	Подп.	Дата
1	Пробер	Р.У.С.	Р.У.С.	10.79
2	Исполн.	Черташенидзе	В.А.М.	10.79
3	Ин. инж. пр.	Хлопкин	С.В.	12.80
4	Рук. сект.	Здельман	С.В.	12.80
5	Нач. отд.	Ласшев	С.В.	12.80

Графики расчета трубопроводов Ди 1200

Лист	Лист	Листов
Р	1	8

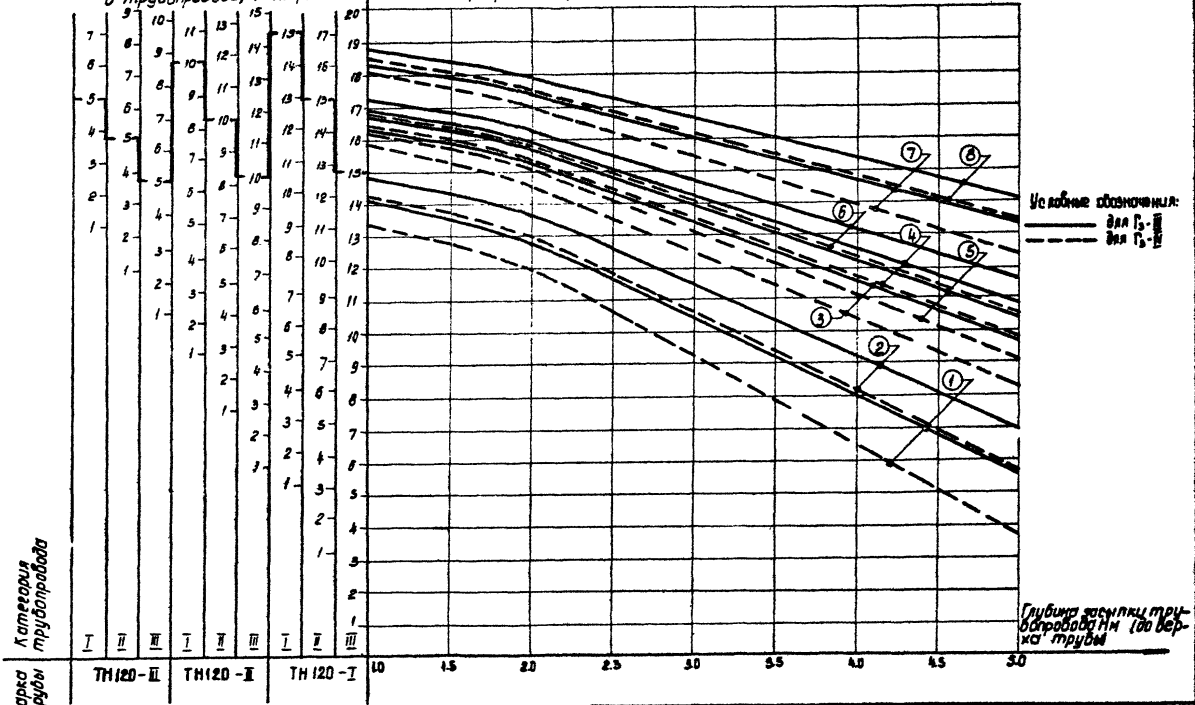
Госстрой СССР
 С.О.Н.55.0.А.О.К.НА.ПРОЕКТ
 г. Москва

Инв. № 01/001/81-11/12-001/1981
 Проект № 11/12-001/81-11/12-001/1981
 Подп. и дата 1981.10.12

Ди 1200
 Грунты основания Г₃-1
 Грунты засыпки Г₃-В₃-В₃

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, P, кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Указанные в табл. 1 и 2 классы грунтов, размеры труб и диаметры

Классы труб
 Марка трубы

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

Исполн.	Инж. А.С.М.	Провер.	Инж. М.А.Т.
Дата	1979	Лист	2

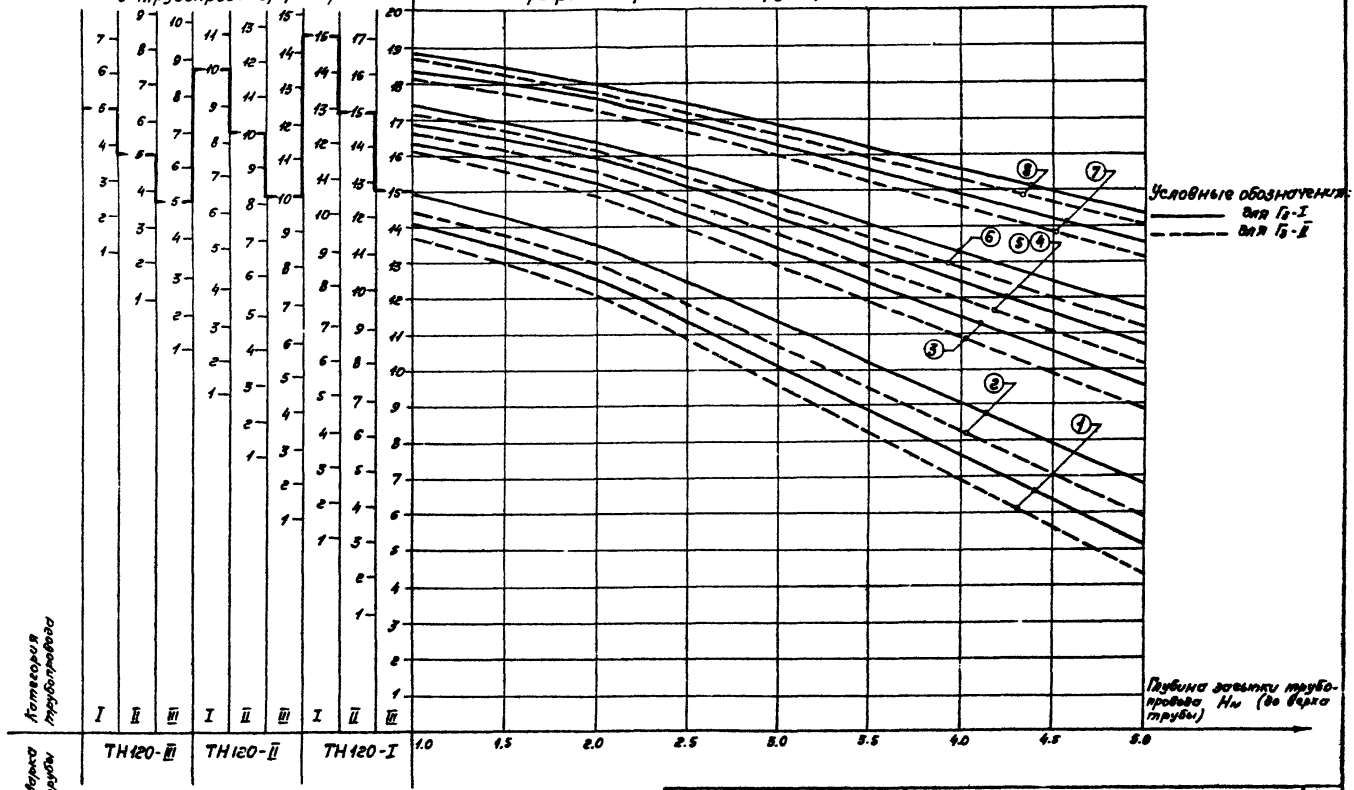
3901-1/79-В1-024

Лист
2

Ди 1200
 Грунты основания Г6-2
 Грунты засыпки Г6-1; Г6-Б

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения
 для Г6-1
 для Г6-Б

Глубина засыпки трубопровода Н_з (до верха трубы)

Категория трубопровода

I II III I II III I II III

Масса трубы

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

Класс	Грунт	НТ	Возмож.	Грунт	Возмож.

3.901-1/79-В.1-024

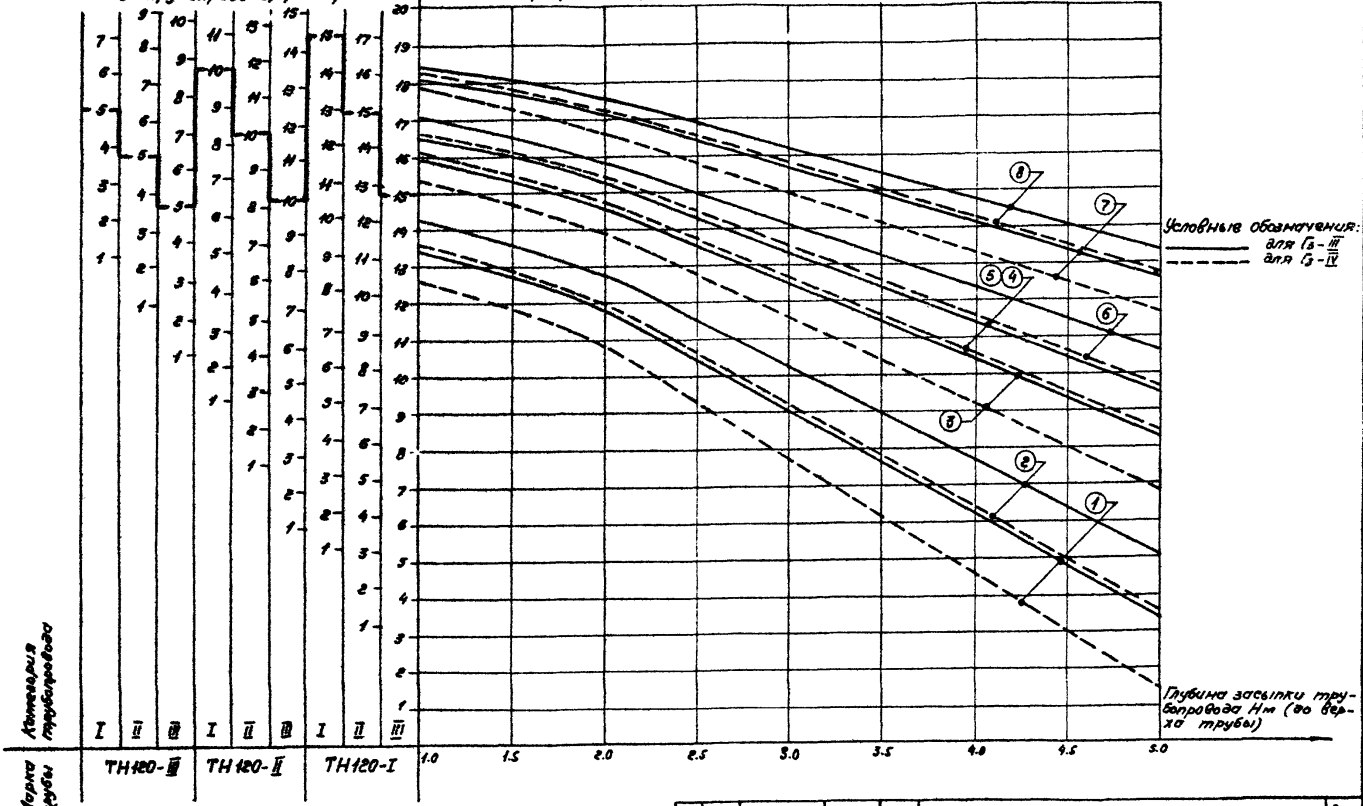
Лист	8
------	---

Шифр и дата
 Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. №

Ду 1200
 Грунты основания Г₆-2
 Грунты засыпки Г₃-III; Г₆-II

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, Р, кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Амортизаторы
 трубопроводов

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

Изм	Лист	№ докум.	Табл.	Дополн.

3.901-1/79-В.1-024

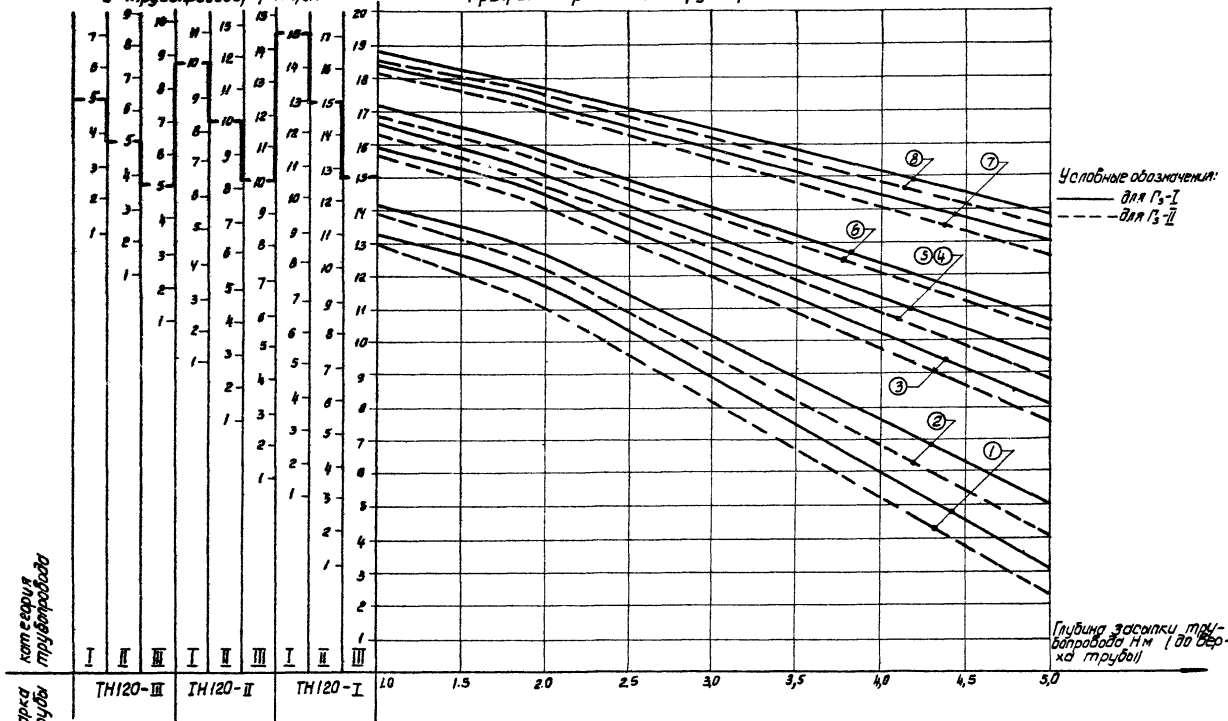
Лист
4

Инв. л. 0000
 Проект и монтаж
 Проект и монтаж
 Проект и монтаж
 Проект и монтаж

Ди 1200
 Грунты ослабления Г₀-3
 Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, р кда/см²

Графики расчета трубопроводов



категория
трубопровода

класс
трубы

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

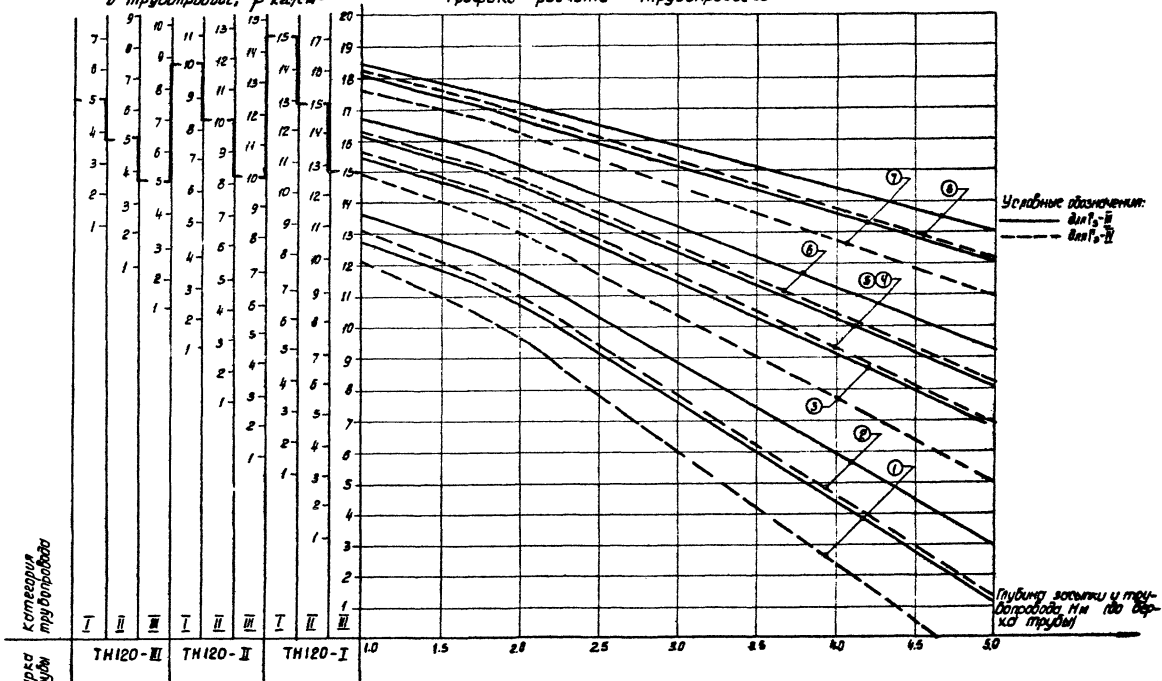
3.901-1/79-В.1-024

Лист
5

ИЗДАНИЕ В ОБЛАСТИ НАЗНАЧЕНИЯ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Ау 1200
 Грунты основания Г_б-3
 Грунты засыпки Г_б-II; Г_б-II

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, р кгс/см²
 Графики расчета трубопроводов



Категория трубопровода
 I II III I II III I II III

Марка трубы
 TH120-III TH120-II TH120-I

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

Изм. лист. изв. вкл. Подп. Дата

3.901-1/79-В.1-024

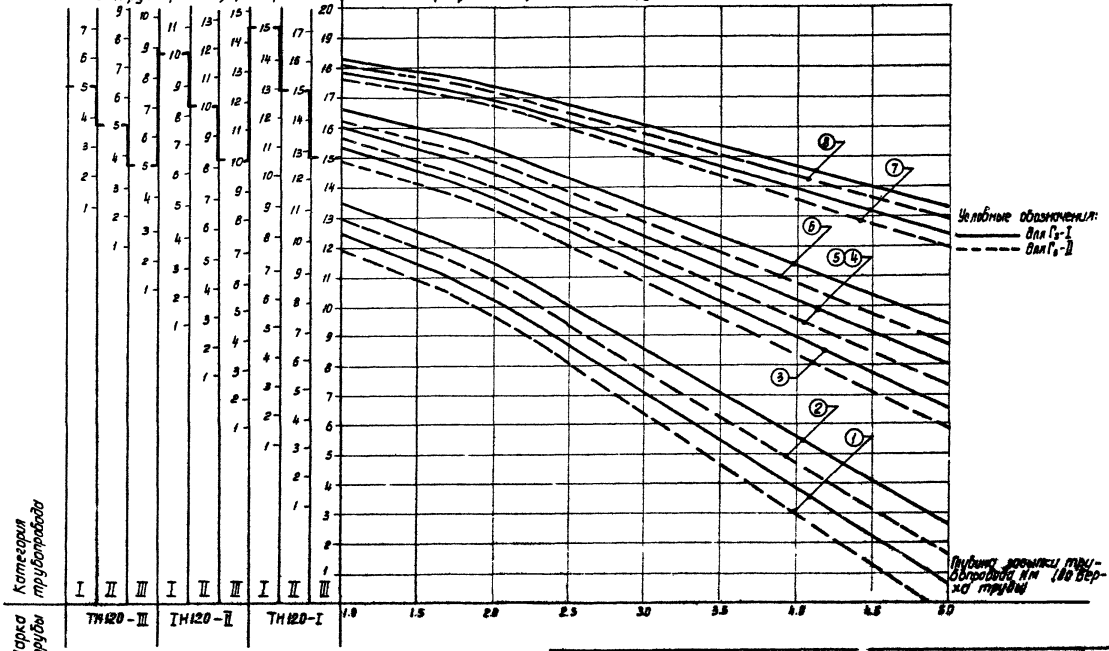
Лист 6

Изм. № 1/79-В.1-024. Подп. и дата. Включены ли чертежи, таблицы и карты.

Δ_4 1200
 Грунты основания Г₀-4
 Грунты завалки Г₃-I; Г₃-II

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, P кгс/см²

Графики расчета трубопроводов.



Категория
 трубопровода

Марка
 трубы

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

Изм.	Лист	№ Взам.ин	Подп.	Дата

3.901-1/79-B.1-024

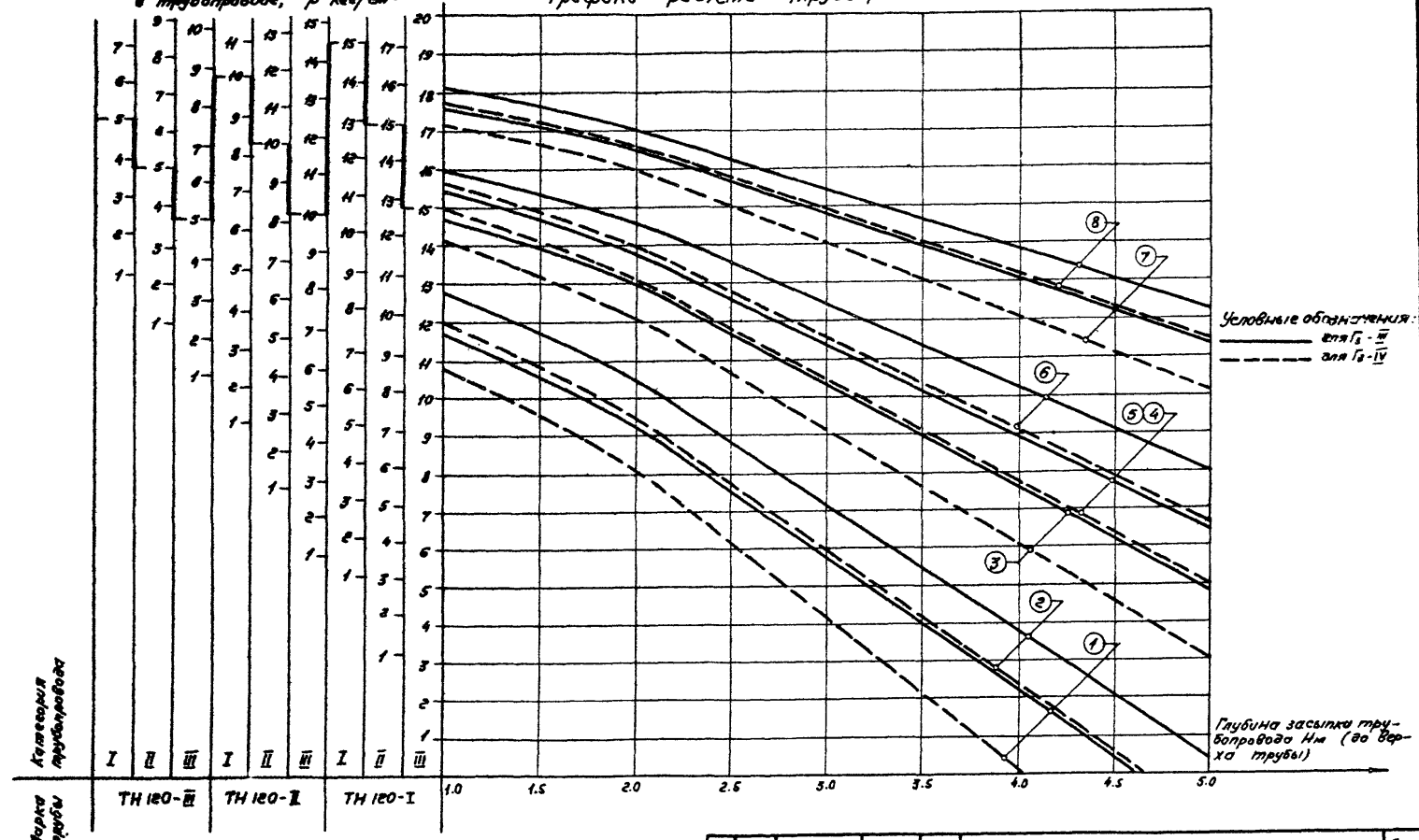
Лист
7

Изм. № 1 от 10.01.79

$\gamma_{\text{г}}$ 1200
 Грунты основания Г₀-4
 Грунты засыпки Г₃-III, Г₄-IV

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, p кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Вид, марка, наименование, диаметр, материал, дата
 Вид, марка, наименование, диаметр, материал, дата
 Вид, марка, наименование, диаметр, материал, дата
 Вид, марка, наименование, диаметр, материал, дата

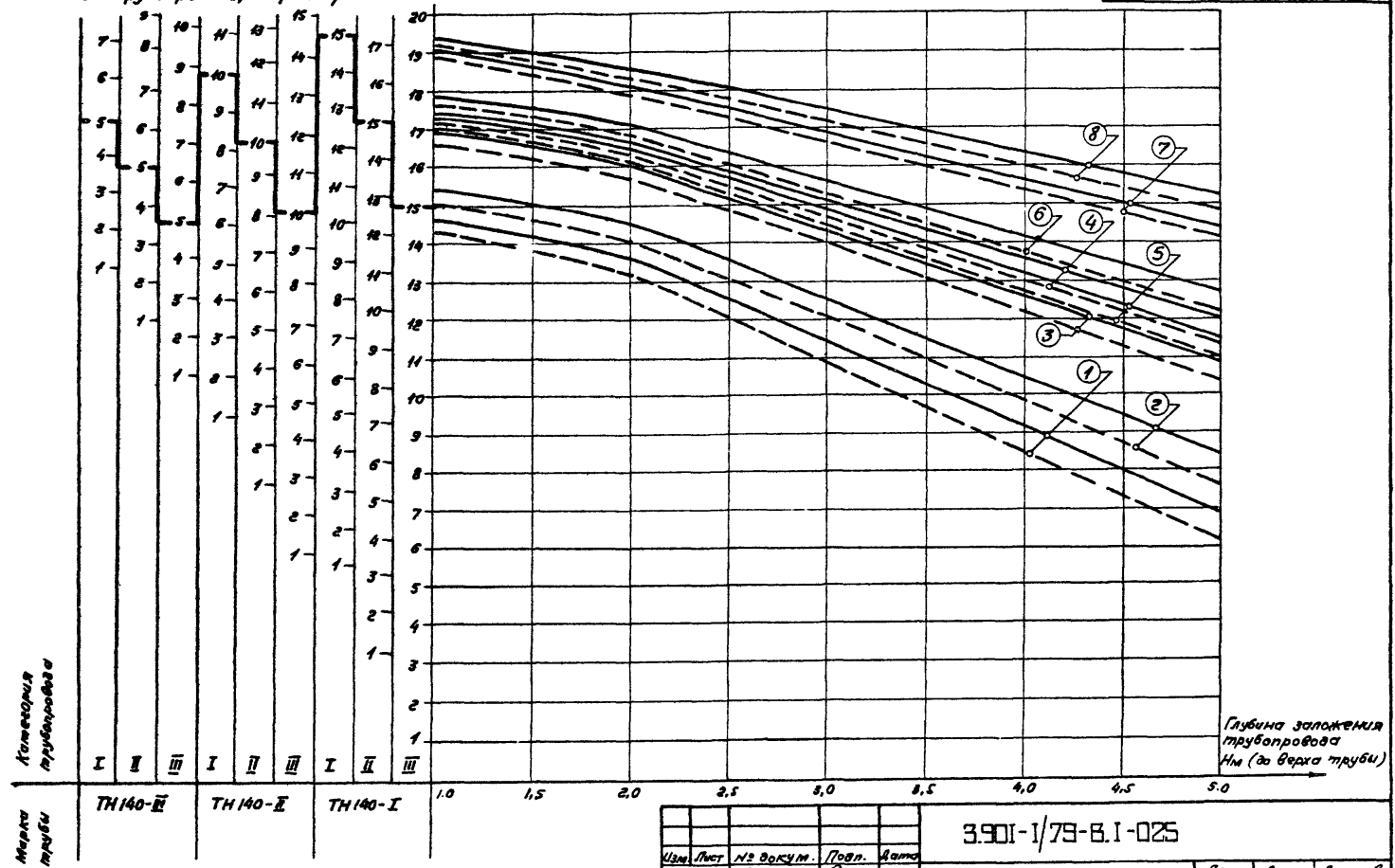
Характеристики кривых графика см.
 черт. 3.901-1/79 В.1-020, л.1

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

Ди 400
 Грунты основания Г-1
 Грунты засылки Г-1, Г-Б

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Характеристики кривых графика см. черт. 3.90-1/79-В.1-025
 Условные обозначения:
 ————— для Г-1; - - - - - для Г-Б

Изм.	Лист	№ докум.	Повр.	Дата
Проект.	Рубе	Рис	1/10/79	11.10.79
Установ.	Корошечев	1/10/79	11.10.79	11.10.79
Выпущено	Хлюдин	1/10/79	11.10.79	11.10.79
Рис. сект.	Завьялов	1/10/79	11.10.79	11.10.79
Нач. отв.	Лашев	1/10/79	11.10.79	11.10.79

3.901-1/79-В.1-025
 Графики расчета
 трубопроводов Ди 400

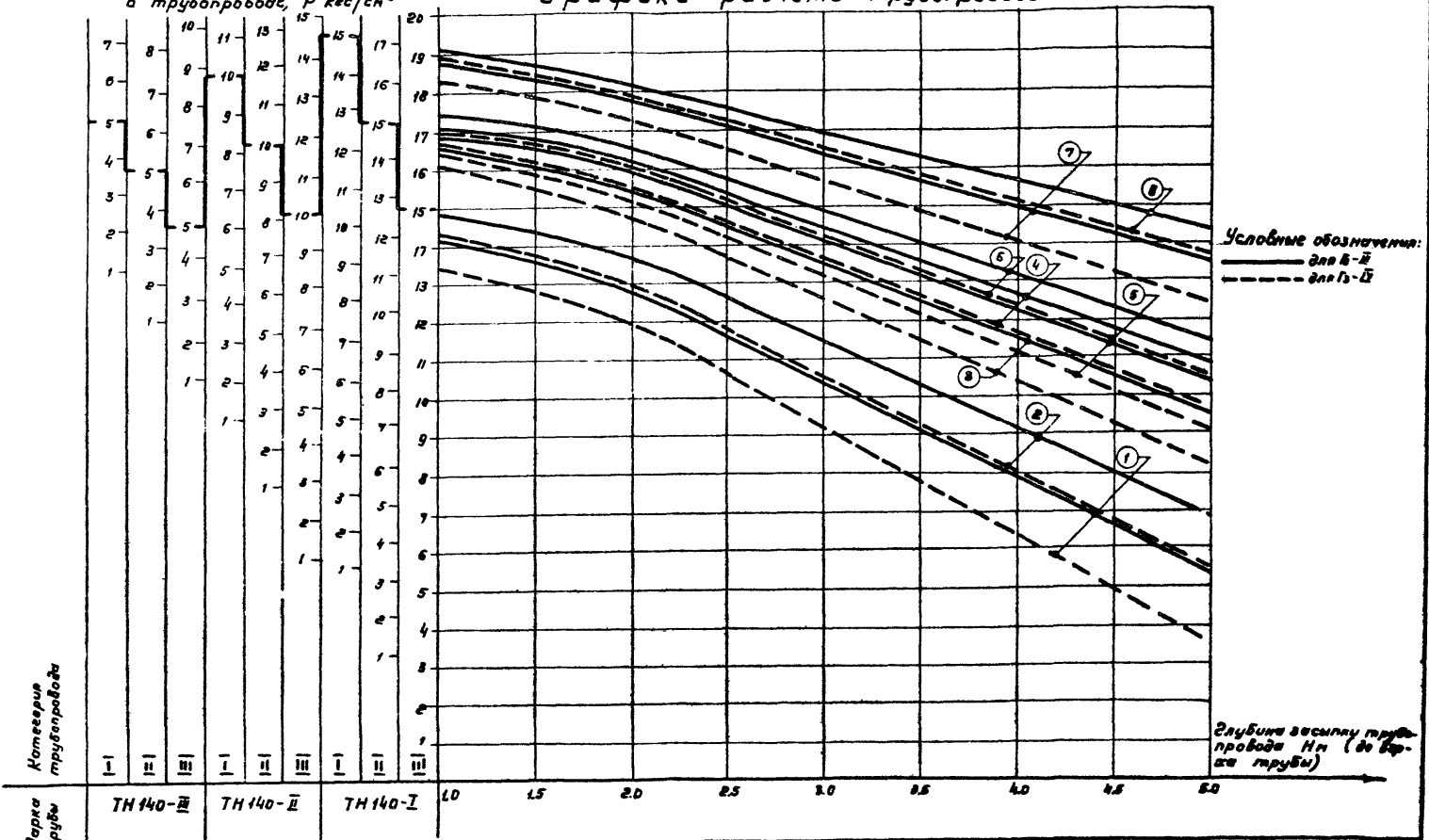
Лист	Лист	Листов
8	1	8
Госстрой СССР		
СНОВООДНАНАПРОЕКТ		
г. Москва		

Изм. и встав. листы
 Категория трубопровода
 Мерка трубы
 Диаметр трубы

Ди 1400
 Группы оснований П-1
 Группы вышки П-В; П-Б

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, P кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Изм. и доп. Подпись и дата. Внесено в проект. Указ. ин. ст. Подпись и дата.

Марка трубы
 Категория трубопровода

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

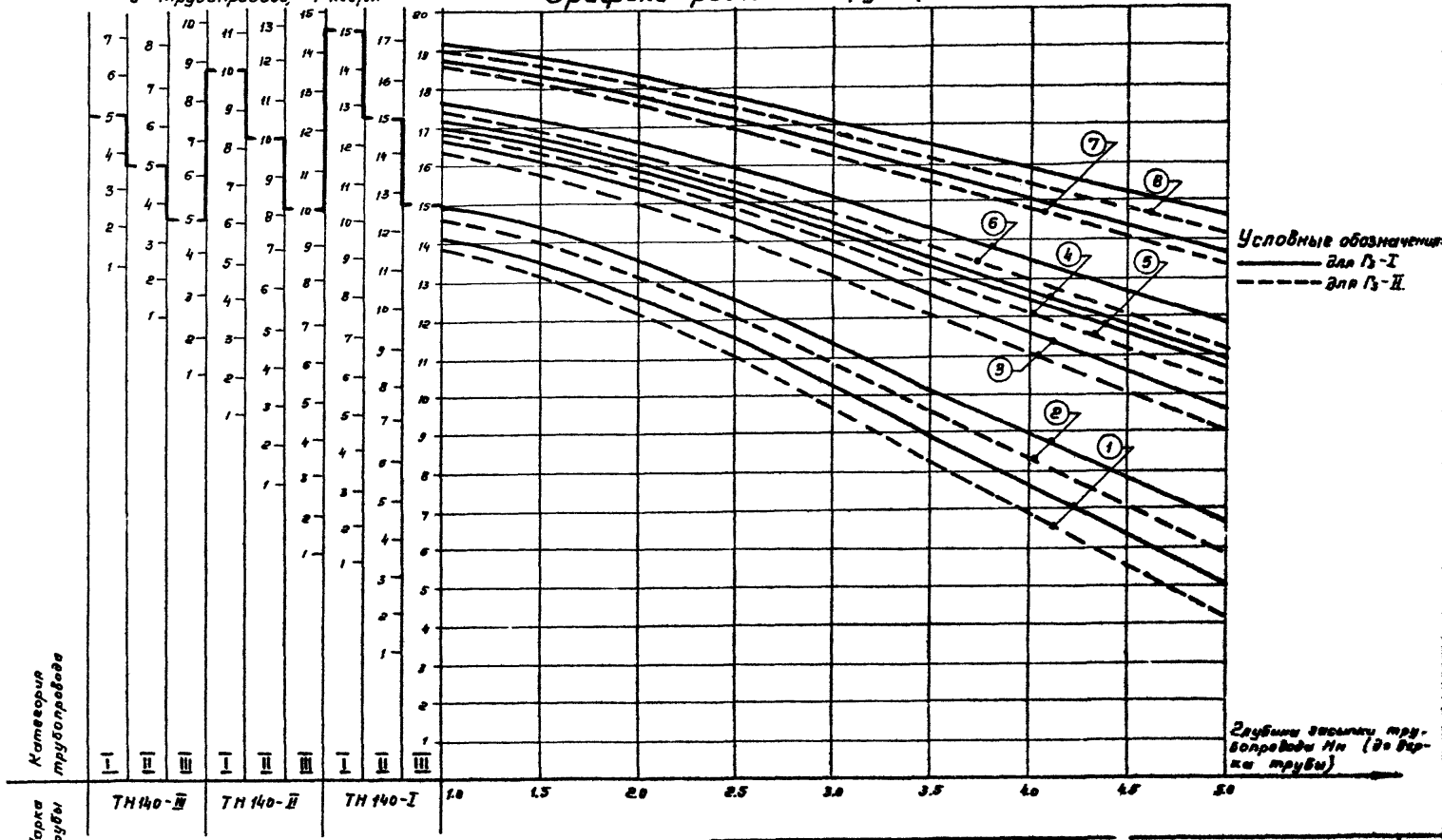
3.901-1/79-В.1-025

Лист 2

Ди 1400
 Группы оснований Г-Е
 Группы засыпки Г-Л-Э

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, Р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения
 для Г-I
 для Г-II

Глубина засыпки тру-
 бопровода Hн (до вер-
 ху трубы)

Категория
 трубопровода

Марка
 трубы

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

ИЗН	Вист	Н. Волков	Лодж	Лодж
-----	------	-----------	------	------

3.901-1/79-В.1-025

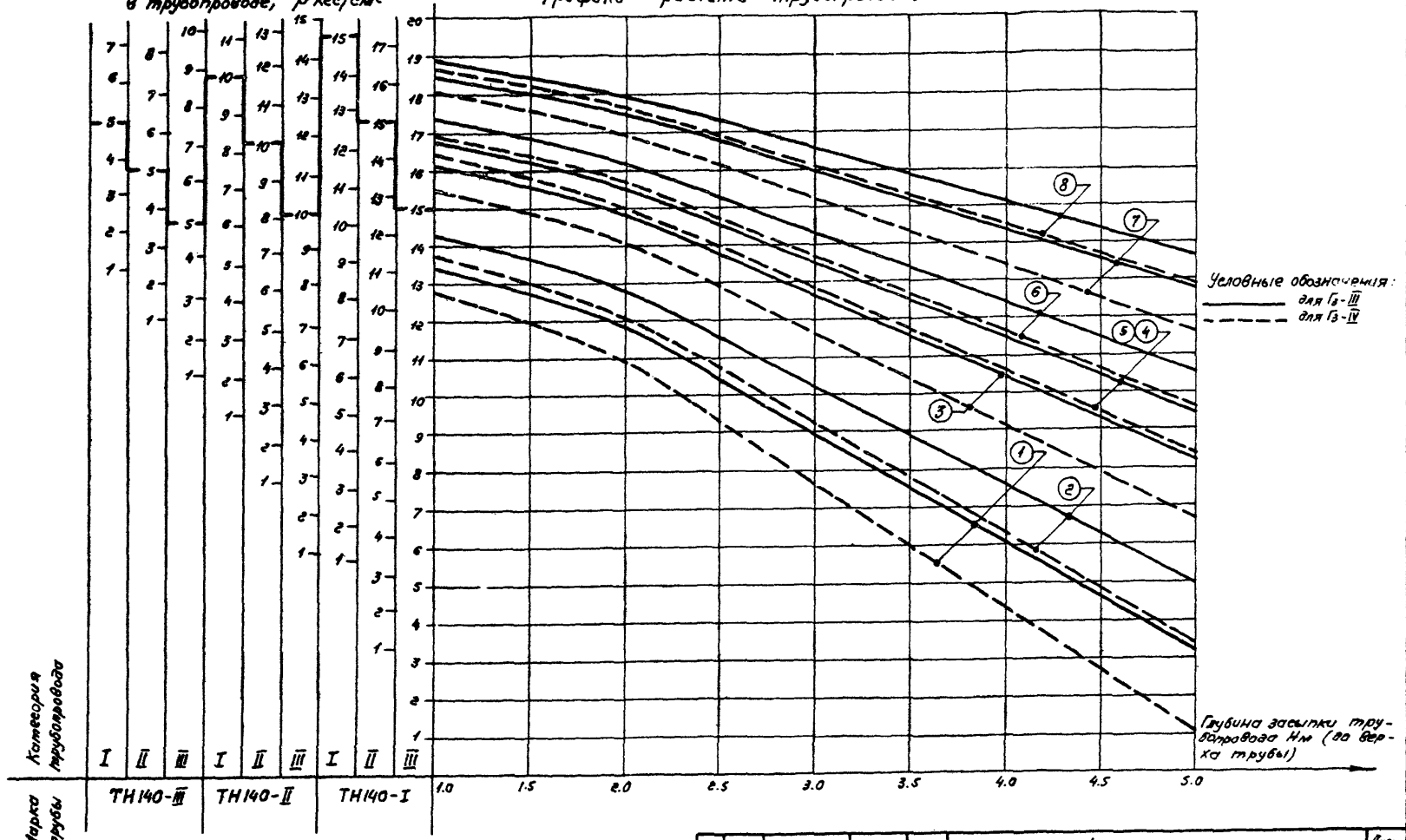
Лист
 3

Инд. № подл. Подл. и дата. Взам. инв. №. Инв. №. докум. Подпись и дата.

Ди 1400
 Грунты основания Г₀₋₂
 Грунты засылки Г_{3-III}; Г_{3-IV}

расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения:
 — для Г_{3-III}
 - - - для Г_{3-IV}

Глубина засылки трубопровода Н_{из} (до верха трубы)

Имя и фамилия
 Подп. и дата
 Имя и фамилия
 Подп. и дата
 Имя и фамилия
 Подп. и дата

Марка трубы
 Категория трубопровода

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

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

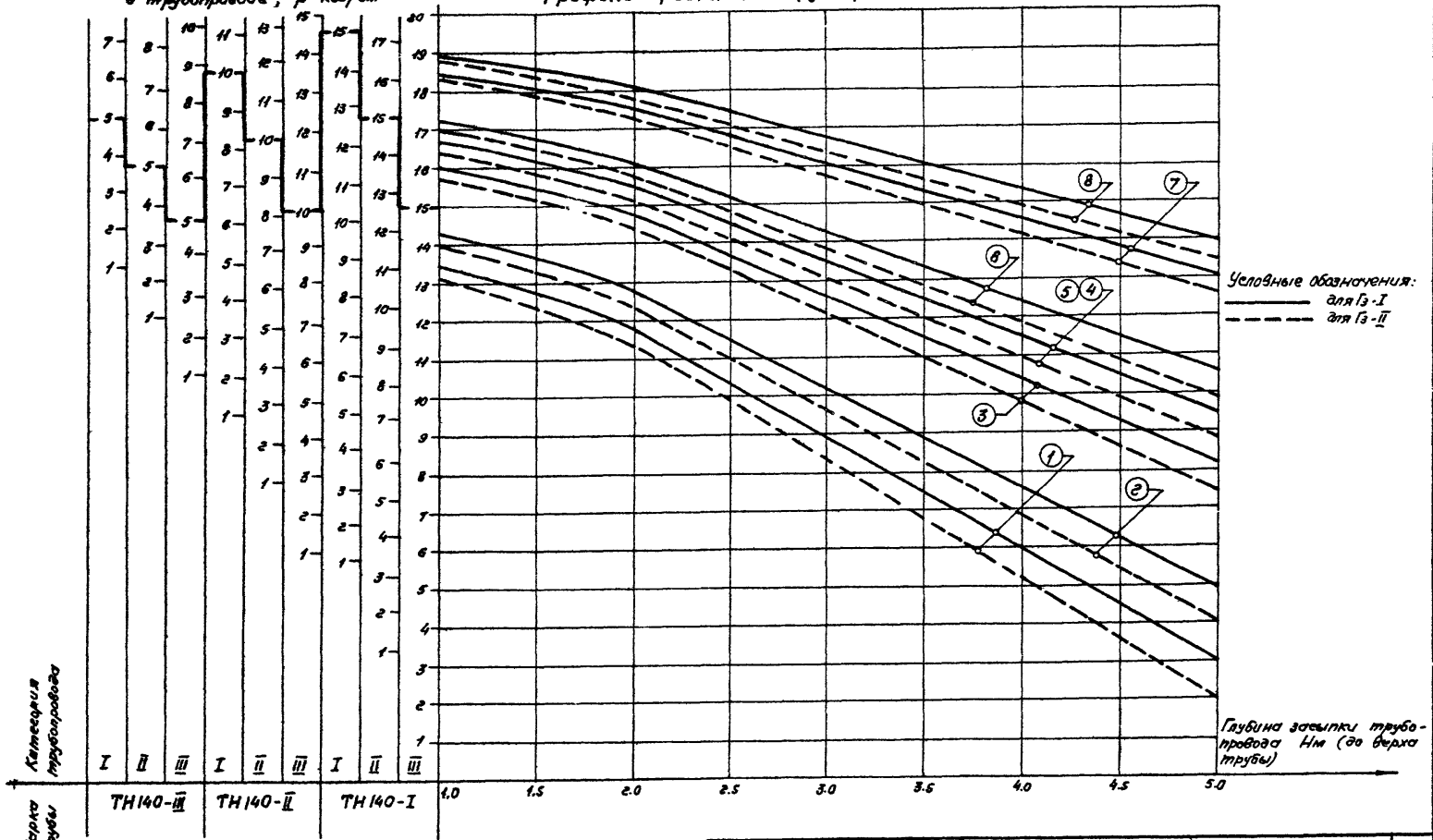
3.901-1/79-В.1-025

Лист
 4

Ди 1400
 Грунты основания Гв-3
 Грунты засыпки Гв-1; Гв-2

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, p кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения:
 ————— для Гв-1
 - - - - - для Гв-2

Глубина засыпки трубопровода H_m (до верха трубы)

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

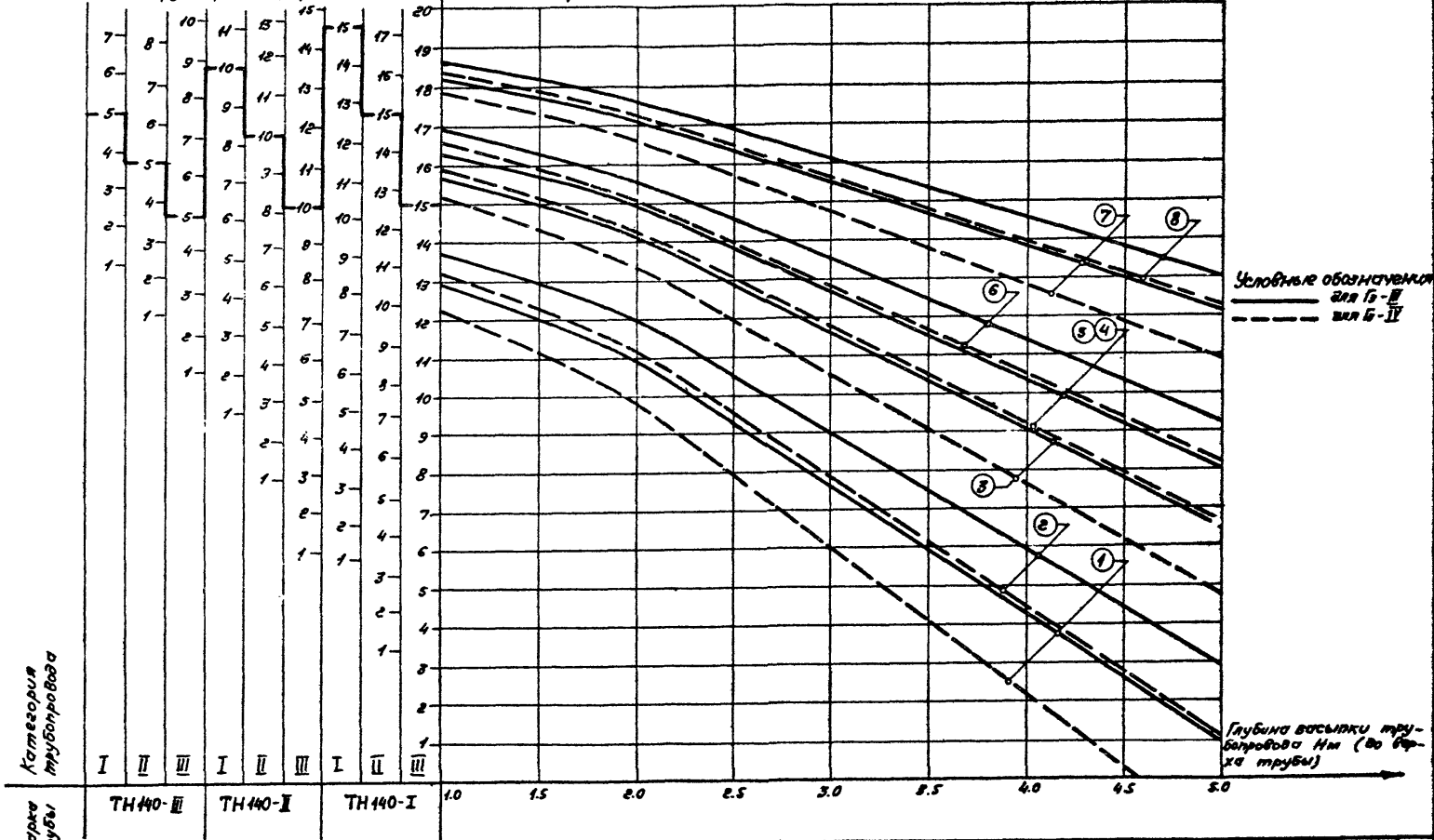
Шифр листа, Полн. и вынос, Азбука, шифры, Изм. и вынос, Полн. и вынос

Марка трубы, Категория трубопровода

Ду 1400
 Грунты основания Г-З
 Грунты засыпки Г-Е; Г-В

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Инв. № п/вк. Подп. и дата. Взам. инв. № (Инв. № формул). Подп. и дата.

Категория
 трубопровода

Марка
 трубы

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

Инв. № п/вк.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № формул.	Подп. и дата.
--------------	---------------	--------------	----------------	---------------

3.901-1/79-В.1-025

Лист
 6

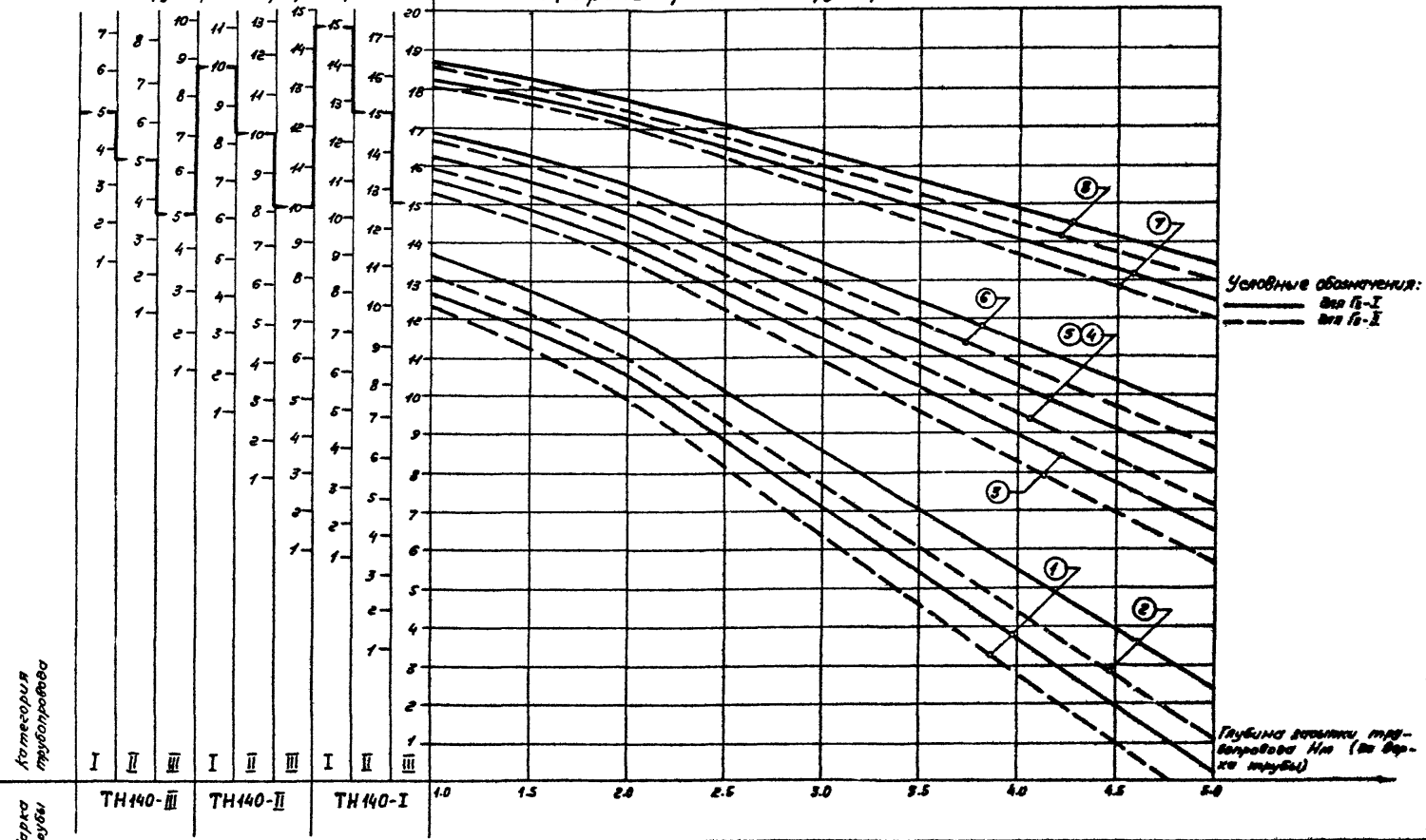
Ди 1400

Грuntы основания Г-4.

Грuntы засылки Г-1; Г-2

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, р кг/см²

Графики расчета трубопроводов



Категория трубопровода

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

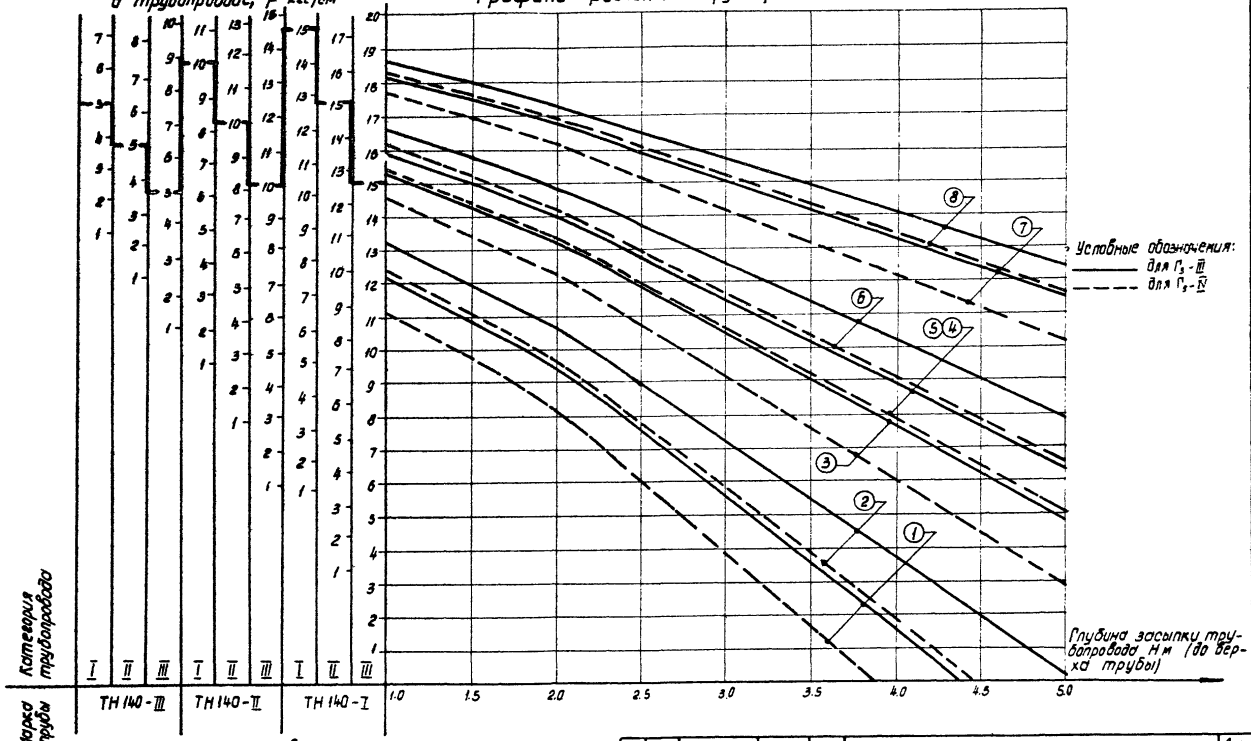
Имя и фамилия
Пол и дата
Возраст, инж. ст.
Имя, инж. ст.
Пол и дата

Имя	Фамилия	Пол	Дата	3.901-1/79-В.1-025	7
-----	---------	-----	------	--------------------	---

Ди 1400
 Грунты основания Г₃-4
 Грунты засыпки Г₃-III, Г₃-II

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, P , кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения:
 — для Г₃-III
 - - - для Г₃-II

Глубина засыпки трубопровода H м (до верха трубы)

Категория трубопровода
 I
 II
 III

Марка трубы
 ТН 140-III
 ТН 140-II
 ТН 140-I

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

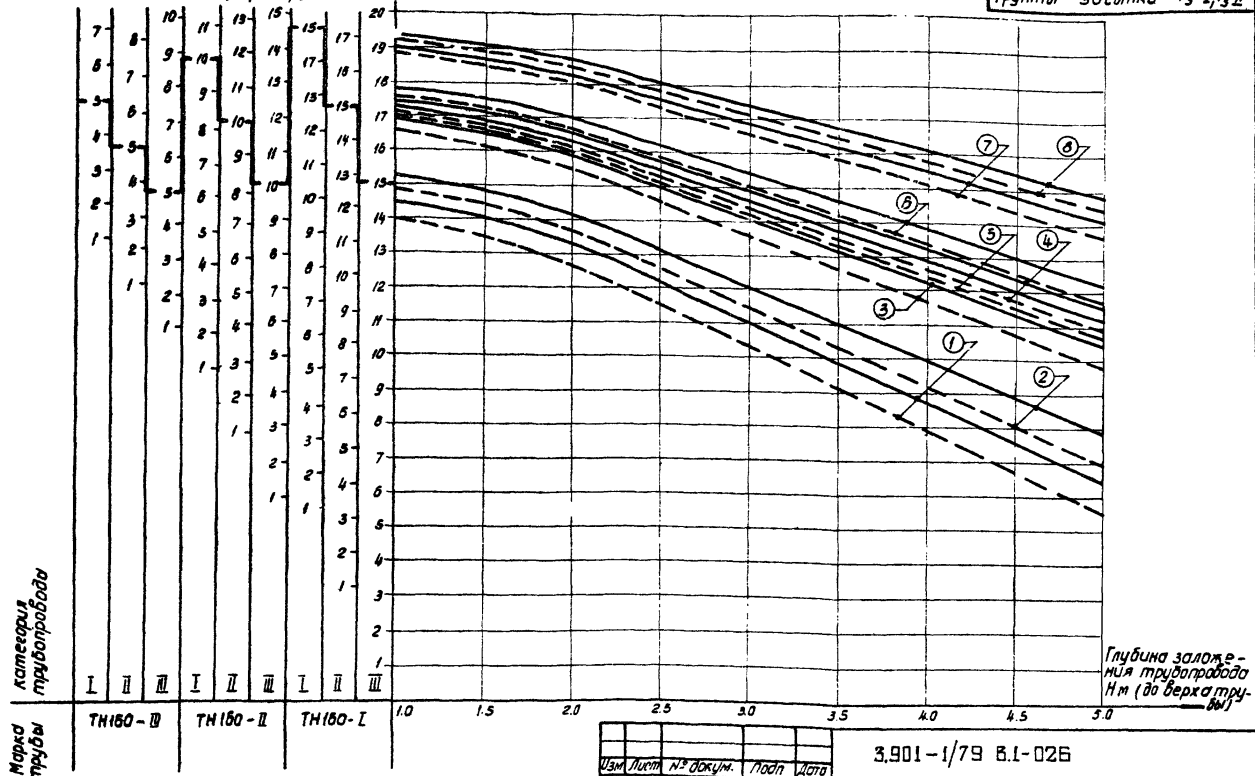
Изм/лист	№ докум.	Подп.	Дата	3901-1/79-Б1-025	Лист 8
----------	----------	-------	------	------------------	-----------

Изм. № подл. Подп. и дата Изм. № подл. Подп. и дата

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, $\text{p}_{\text{кв}}/\text{cm}^2$

Графики расчета трубопроводов

Ди 1600
Грунты основания Г₀-I
Грунты засыпки Г₃-I; Г₃-II



Глубина заложения трубопровода Н м (до верха трубы)

категория трубопровода
марка трубы

ТН160-III ТН160-II ТН160-I

1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0

3.901-1/79 Б.1-026

Характеристики - кривых графика см. черт. 3.901-1/79 Б.1-026, ал
Условные обозначения:
— для Г₃-I; - - - - - для Г₃-II

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Проект	Рис	В.с.	В.с.	14.79
Исполн.	Чертежник	В.с.	В.с.	14.79
Инженер	Клиппин	В.с.	В.с.	14.79
Рис	сект	Здильман	В.с.	14.79
Инж	отд.	Лашев	В.с.	14.79

Графики расчета трубопроводов Ди 1600

Лит	Лист	Листов
Р	1	3

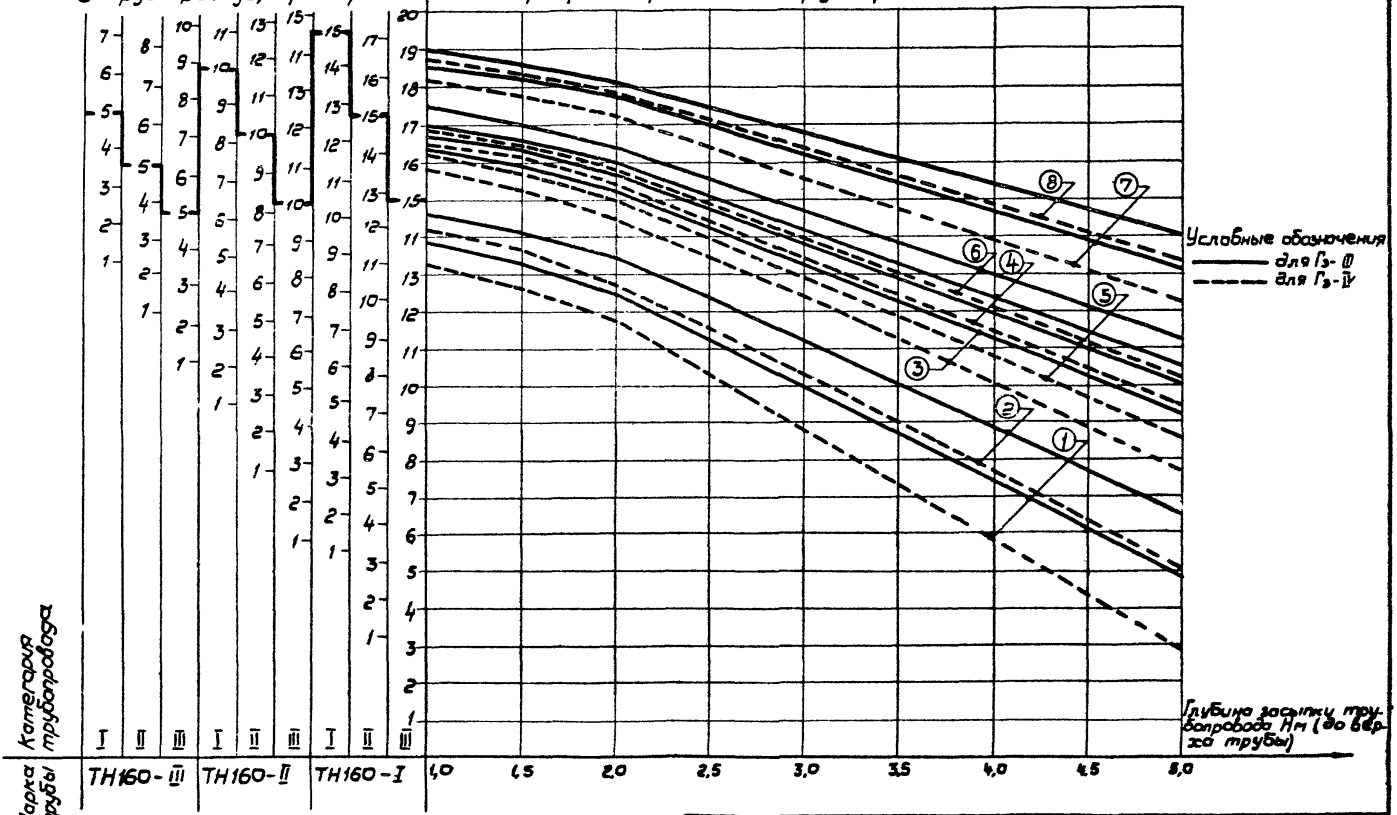
Госстрой СССР
С.О.У.Э.О.А.О.К.ВА.И.ПРОЕКТ
Москва

Изд. ИТЭИИЛ. Подп. и. Давыд. Утверд. инж. С.В. Давыд. ТИ.С.П. и. Давыд.

Ди 1600
 Грунты основания Гб-1
 Грунты засыпки Гз-III; Гз-IV

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, P кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Условные обозначения
 — для Гз-III
 - - - для Гз-IV

Глубина засыпки трубопровода H м (до верха трубы)

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

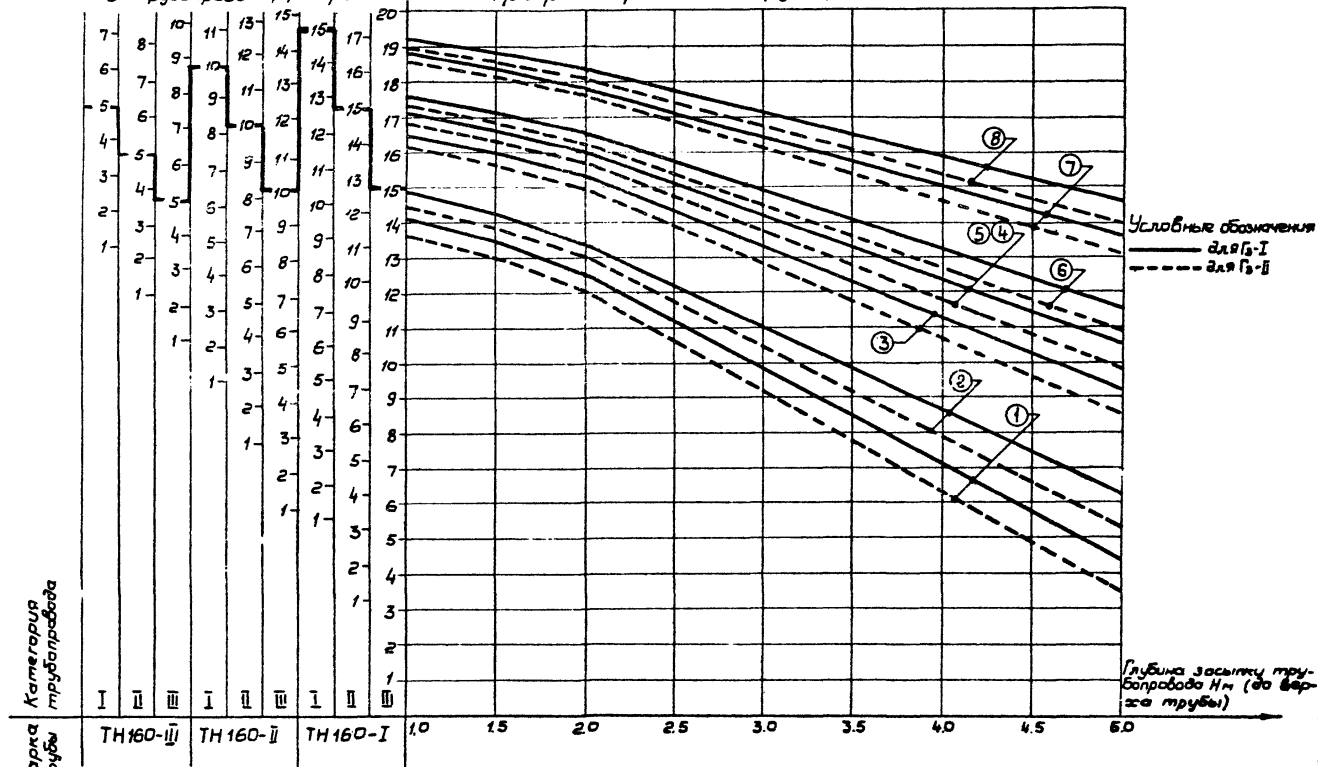
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	3.901-1/79-В.1-026	Лист 2

Изв. 1-1988
 Изд. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № инв.
 Подп. и дата

Д41600
 Группы оснований Б-2
 Группы засыпки Г-2, Г-3

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Изм. в табл. Подл. и дата. Выпущен. и. Изм. в табл. Подл. и дата.

Марка
 трубы
 Категория
 трубопровода

ТН160-III
 ТН160-II
 ТН160-I

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

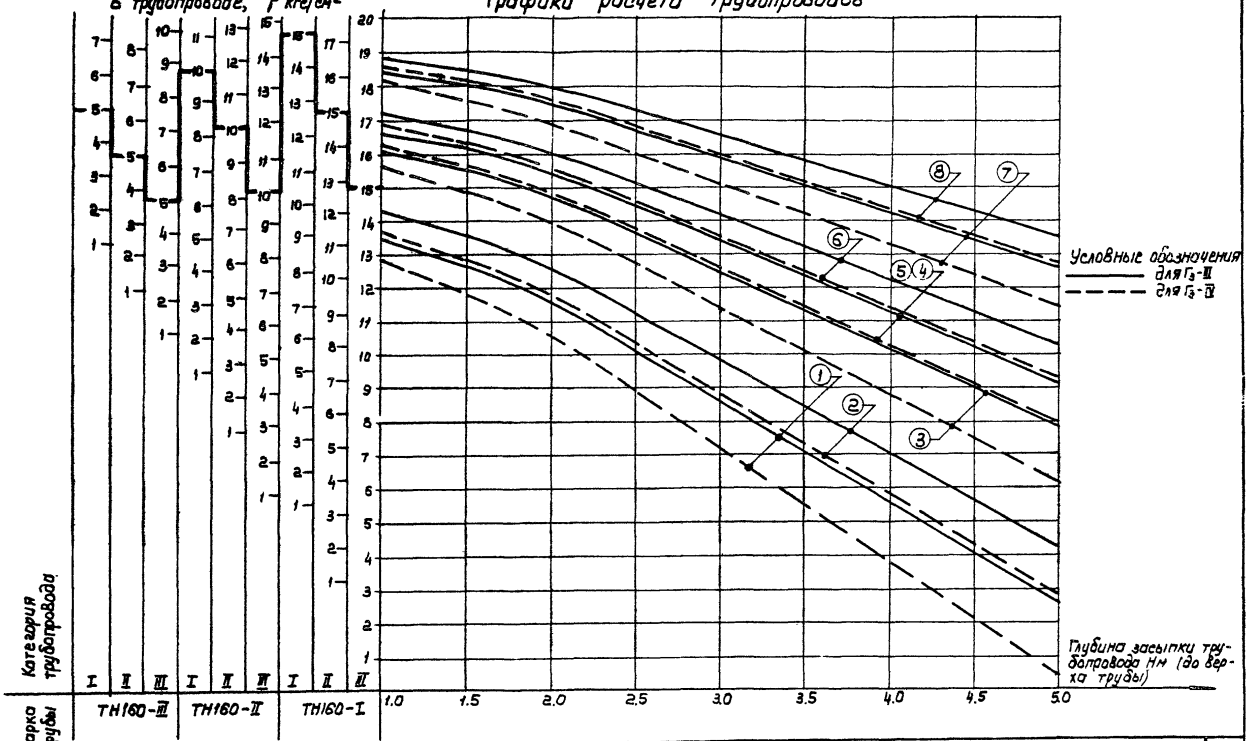
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.901-1/79-В.1-026

Лист
 3

Ди 1600
 Грунты основания Г₀-2
 Грунты засыпки Г₃-III, Г₃-II

Расчетное внутреннее давление в трубопроводе, P кгс/см²
 Графики расчета трубопроводов



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

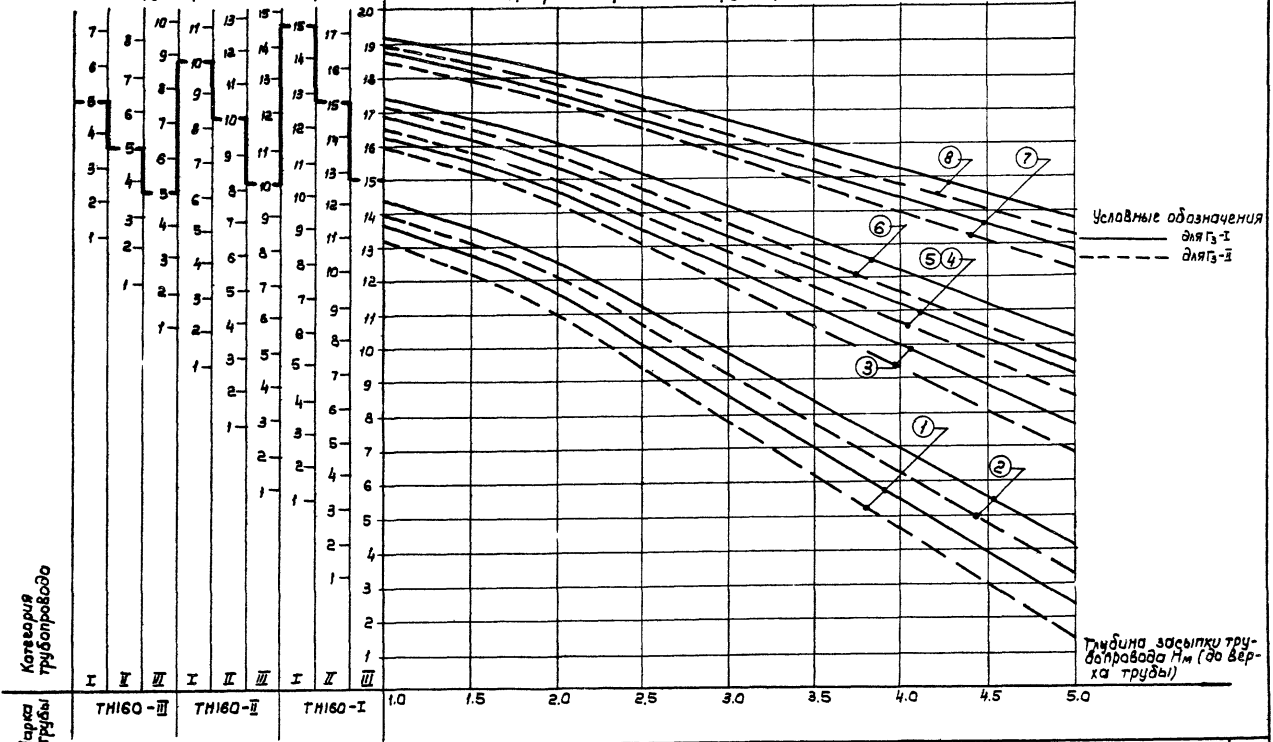
Изм	Дист	И докум	Павп	Дата	3.901-1/79-В.1-026	Лист 4
-----	------	---------	------	------	--------------------	-----------

Упр. и тех. служба, проект. и констр. отдел, цех. и зав. отдел, цех. и зав. отдел, цех. и зав. отдел

Ди 1600
 Грунты основания Г-3
 Грунты засыпки Г3-1; Г3-2

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, Р кг/см²

Графики расчета трубопроводов



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

Изм.	Лист	И докум.	Подп.	Дата

3.901-1/79-61-026

Лист
 5

Изм. и тех. Подп. и дата
 Высх. инж. Л. Циб. и Вадв. Подп. и дата

Марка
 Трубы
 Категория
 трубопровода

ТН160-III
 ТН160-II
 ТН160-I

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20

1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0

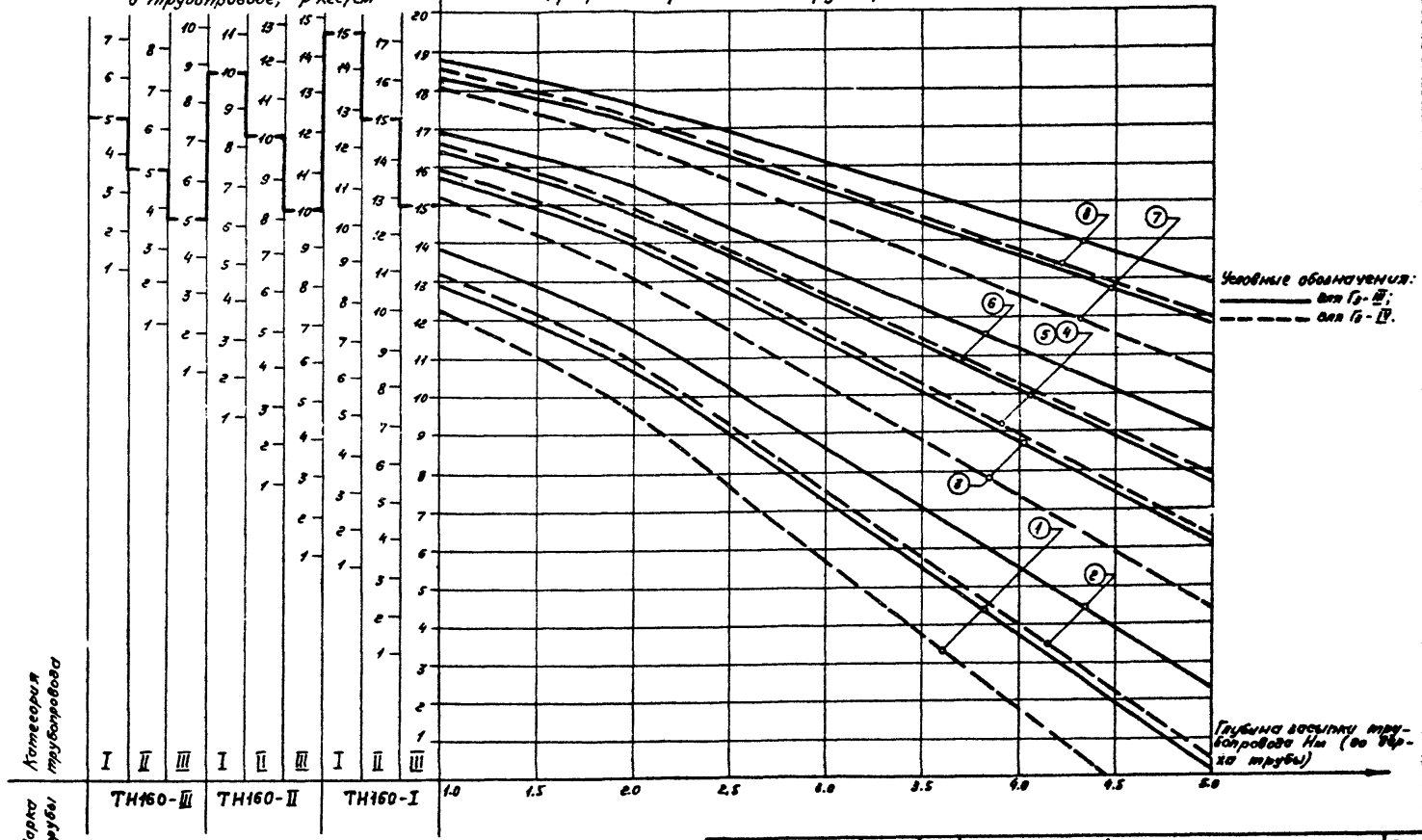
Условные обозначения
 для Г3-1
 для Г3-2

Глубина засыпки трубопровода H_н (до верха трубы)

Ди 500
 Грунты основания Г-3
 Грунты засыпки Г-III; Г-II

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кгс/см²

Графики расчета трубопроводов



Марка трубы
 Категория трубопровода

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

Изм.	Введен	ИЗ. ВЫПУСК	Поз. П.	Внес
------	--------	------------	---------	------

3.901-1/79-В.1-026

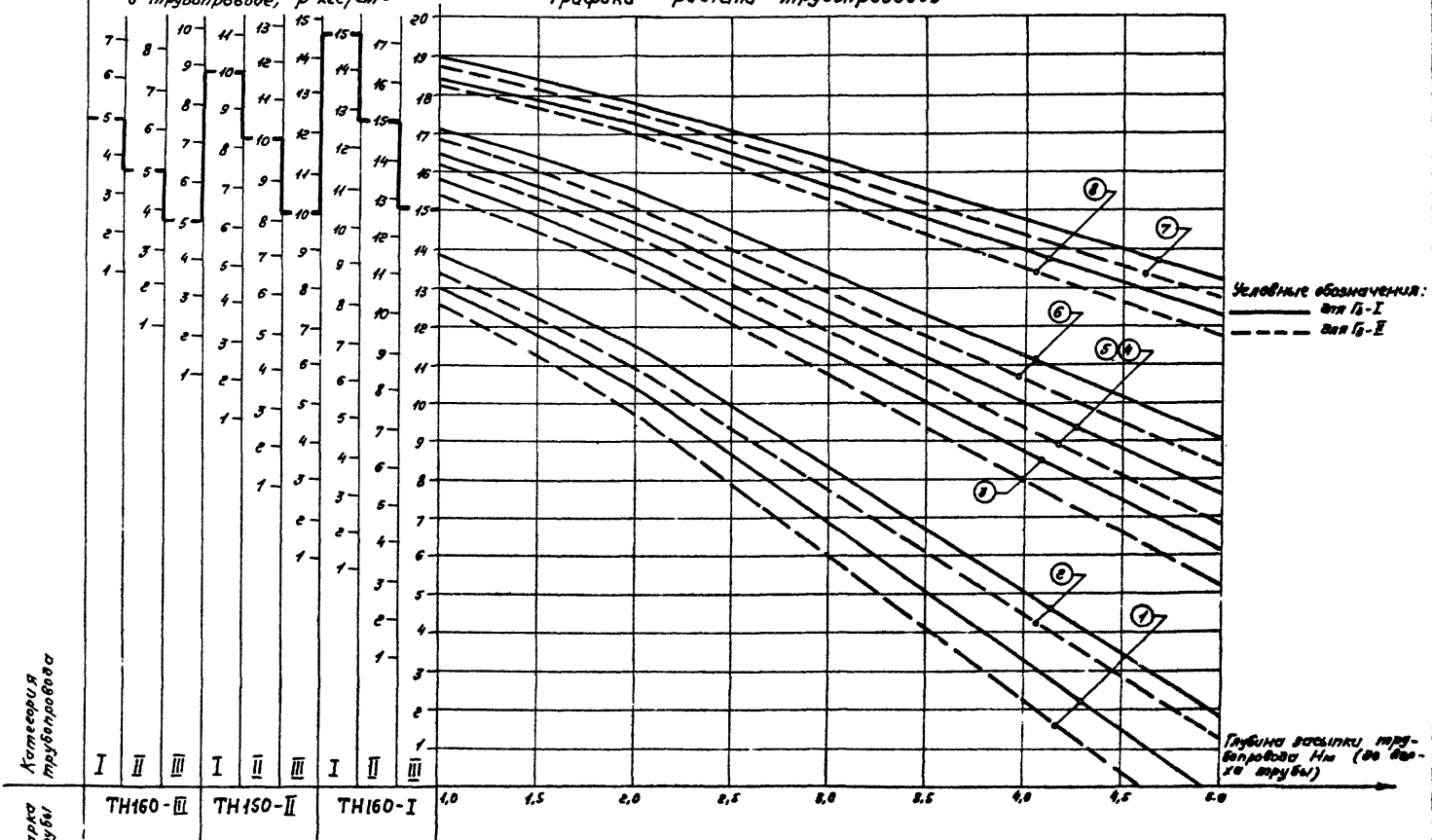
Лист
 6

Изм. №, дата, Пон. и дата Введен. Изм. №, дата Пон. и дата

Ди 1600
 Грунты основания Гв-4
 Грунты засыпки Гв-1; Гв-2

Расчетное внутреннее давление
 в трубопроводе, р кс/см²

Графики расчета трубопроводов



Категория
 трубопровода

Марка
 трубы

Уактеристики кривых графика см.
 черт. 3.901-1/79-B.1-D20, л.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.901-1/79-81-026

Лист
 7

Инд. № маш.
 Поставка и дата
 Категория и диаметр
 Марка и диаметр
 Инв. № докум.
 Подп. и дата

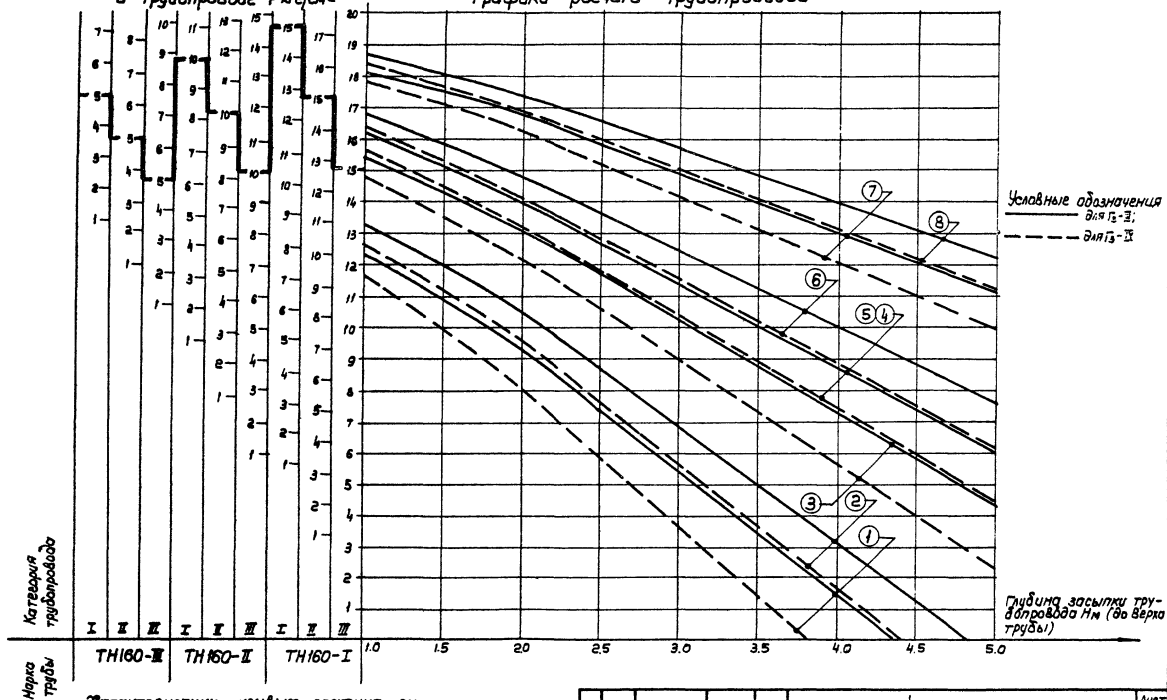
Ду 1600

Грунты основания Г-4

Грунты засыпки Г-III; Г-II

Расчетное внутреннее давление
в трубопроводе P кг/см²

Графики расчета трубопроводов

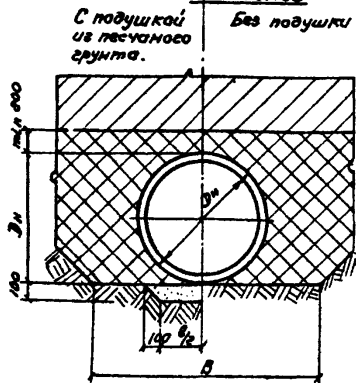
Характеристики кривых графика см.
черт. 3.901-1/79-В.1-020, л. 1

Изм.	Лист	И докум.	Подп.	Дата

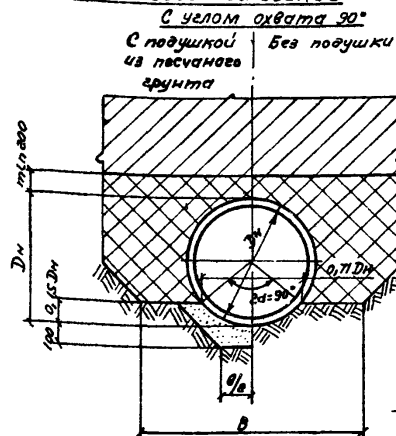
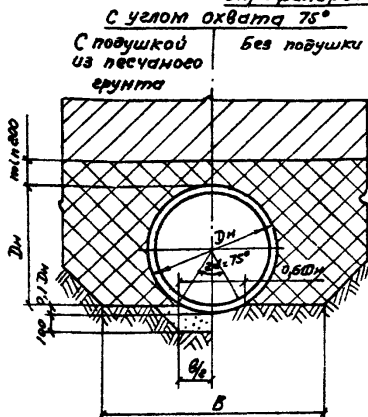
3.901-1/79-В.1-026

Лист
8

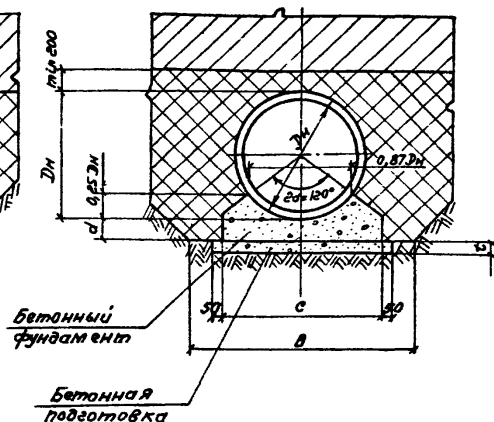
Плоское грунтовое основание



Спрофилированное грунтовое основание



Бетонный фундамент с углом охвата 120°

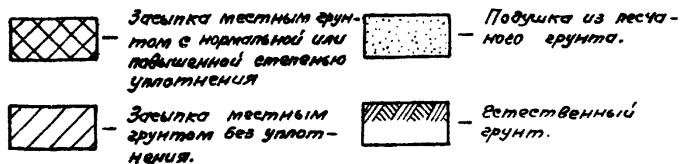


Основные конструктивные размеры оснований и фундаментов.

Диаметр условн. прохода D_u , мм	500	600	800	1000	1200	1400	1800
Наружный диаметр трубы D_m , мм	610	730	930	1150	1370	1590	1810
Ширина песчаной подушки, b , мм	340	380	470	560	650	740	830
Рекомендуемые размеры бетонного фундамента и подготовки	С, мм	650	750	990	1220	1420	1820
	d, мм	70	80	100	130	130	130
	t, мм	70	70	70	70	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 засылки указаны в пояснительной записке.
3. Ширина траншеи устанавливается проектом производства работ для конкретного трубопровода в соответствии с требованиями СНиП III-8-76.

Условные обозначения:



3.901-1/79-В.1-030

Изм.	Лист	из докум.	Подпись	Дата	Конструктивные характеристики типов оснований под трубопроводы.	Лист	Лист	Листов
Провер.	Рипс	Р.МС	К.М.Р.			Р.		1
Исполн.	Фроменцева	У.М.Т.	А.В.Р.		Госстрой СССР Согласовано: КАНАЛПРОЕКТ г. Москва			
В.и.ж.вр.	Хлюпин	В.В.	10.79					
Рук. экз.	Эдельман	Э.В.	11.10.79					
Нач. отд.	Лашев	Л.В.	12.10.79					

Шифр, № листа, Подпись и дата, Взам. инв. №, Шифр и Взам. инв. №, Листов и всего

ТАБЛИЦЫ ОБЪЕМОВ ЗАСЫПКИ ПАЗУХ

(На 10 л.м. трубопровода)

Таблица 1^а. 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	В траншее с откосами	10.11	11.69	15.01	18.63	22.46	26.53
		1:1.5 м ³	19.96	24.00	34.15	45.97	59.41	74.53
		1:1.25 м ³	13.31	21.94	30.96	41.39	53.26	66.53
		1:1 м ³	16.67	19.86	27.78	36.84	47.10	58.53
		1:0.75 м ³	15.04	17.80	24.58	32.30	40.94	50.53
Объем подушки из песчаного грунта, м ³	0.44	0.48	0.57	0.66	0.75	0.84	0.93	

Таблица 2^а. Укладка труб на грунтовое профилированное основание

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 откосами	В траншее с креплением	9.29	10.58	13.60	16.71	19.99	23.38
		1:1.5 м ³	17.70	21.14	29.73	39.59	50.79	63.88
		1:1.25 м ³	16.30	19.38	27.04	35.76	45.67	56.78
		1:1 м ³	14.90	17.62	24.37	31.96	40.54	50.05
		1:0.75 м ³	13.90	15.86	21.67	28.15	35.39	43.36
Объем подушки из песчаного грунта м ³	0.66	0.74	0.93	1.12	1.32	1.54	1.77	

Таблица 3^а. Укладка труб на грунтовое профилированное основание

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 откосами	В траншее с креплением	8.91	10.12	12.96	15.83	18.92	22.09
		1:1.5 м ³	16.65	19.94	27.65	36.63	46.84	58.17
		1:1.25 м ³	15.36	18.30	25.20	33.17	42.17	52.15
		1:1 м ³	14.07	16.66	22.75	29.69	37.52	46.15
		1:0.75 м ³	12.78	15.03	20.30	26.23	32.88	40.13
Объем подушки из песчаного грунта м ³	0.76	0.86	1.08	1.33	1.58	1.85	2.20	

Таблица 4^а. 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	2810	
Объемы засыпки пазух с уплотнением	В траншее с откосами	В траншее с креплением	10.24	11.71	15.10	18.80	22.20	25.11
		1:1.5 м ³	21.85	26.41	37.88	51.65	65.55	80.85
		1:1.25 м ³	19.91	23.96	34.04	46.20	58.35	71.70
		1:1 м ³	17.98	21.51	30.25	40.70	51.15	62.55
		1:0.75 м ³	16.05	19.08	26.47	35.23	43.88	53.28

1. Способы опирания труб на основание даны на черт. 3.901-1/79-3.1-030
2. Объемы засыпки подсчитаны до высоты 0.2 м над уровнем верха трубы, на 10 л.м. трубопровода.
3. Для подсчета объемов засыпки ширина траншеи по дну принята равной $B = D_n + 1m$
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.

3.901-1/79-3.1-030

Изм. лист	И. ДОКУМ.	Подп.	Дата
Провер.	Рис.	Л.м.	С.м.
Цеплан.	Исполнитель	И.И.И.	И.И.И.
Г.И.И.И.	Заказчик	И.И.И.	И.И.И.
Рис. сел.	Содержание	И.И.И.	И.И.И.
Нач. отд.	Исполн.	И.И.И.	И.И.И.

Таблица объемов засыпки пазух

Ист.	Авт.	Авт. отд.
И	И	И
Госстанд СССР		
МОСКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ		
г. Москва		

Изм. №, Подп. и дата, Взам. инв. №, Подп. и дата