

**ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ,
ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ**

СЕРИЯ 3.901-1/89

**ТРУБЫ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ
ВИБРОГИДРОПРЕССОВАННЫЕ
ДИАМЕТРОМ 500 - 1600 мм**

ВЫПУСК 0

**МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ**

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ,
ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3 9 0 1 - 1 / 8 9

ТРУБЫ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ
ВИБРОГИДРОПРЕССОВАННЫЕ
ДИАМЕТРОМ 500 - 1600 мм

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

РАЗРАБОТЧИКИ

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ


Гл инженер
Гл инж проекта



А Н Михайлов
Л П Хлюпин

ВНИИ ВОДГЕО

Зам директора
рук лаборатории



В С Алексеев
А Ивкин

УТВЕРЖДЕНЫ

Главным управлением организации
проектирования Госстроя СССР письмом
№ 4/5 1505 от 11.12.89г

НИИЖБ

Зам директора
рук лаборатории



Б А Крылов
А П Ционкин

Введены в действие Союзво-
доканалпроект с дд 07 90г
Приказом от 10.07.90
Н.Р.

Обозначение	Наименование	Стр.
З. 901-1/89.0-ПЗ	Пояснительная записка	2
- 1ИИ	Номенклатура изделий	12
- 2	Графики прочностных характеристик труб	15
- 3	Графики расчета трубопроводов диаметром 500 мм.	15
- 4	Графики расчета трубопроводов диаметром 800 мм.	23
- 5	Графики расчета трубопроводов диаметром 800 мм.	31
- 6	Графики расчета трубопроводов диаметром 1000 мм.	39
- 7	Графики расчета трубопроводов диаметром 1200 мм.	47
- 8	Графики расчета трубопроводов диаметром 1400 мм.	55
- 9	Графики расчета трубопроводов диаметром 1600 мм.	63
- 10	Типы оснований под трубопроводы и объемы засыпки пазух.	71
- 11 РИ	Ведомость расхода арматурной стали	73
- 12 РИ	Ведомость расхода цемента и инертных материалов.	74

I. ВВЕДЕНИЕ.

1.1. В состав проекта "Трубы железобетонные напорные вibro-гидропрессованные диаметром 500 - 1800 мм" входят серии З.901-1/89, выпуск 0 - "Материалы для проектирования трубопроводов" и З.901-1/85, выпуск 1 - "Стальные вставки. Рабочие чертежи".

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;
- конструктивные характеристики оснований для приведенных в выпуске способов опирания;
- ведомости расхода материалов.

1.3. Приведенные в выпуске материалы допускают применение труб в районах несейсмических и с сейсмичностью до 9 баллов с обычными геологическими условиями и не распространяются на прокладку трубопроводов:

- в зонах вечномерзлых и просадочных грунтов;
- на подрабатываемых территориях;
- на участках, подверженных оползням и карстообразованию;
- под промышленными площадками со специальными транспортными средствами.

2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

2.1. Материалы данного выпуска определяют условия применения железобетонных раструбных труб заводского изготовления, рабочие чертежи которых даны в ГОСТ 12586.0-83 и ГОСТ 12586.1-83. Сортамент и технические данные этих труб приведены на док. -1ИИ. Климатические районы и подрайоны СССР - 1В, 1Д, П-IV.

Изд. № 1000/89	РАЗРАБ. СУРОВА	З. 901 - 1/89.0 СОДЕРЖАНИЕ СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	РАСЧЕТ. СУРОВА		Р		
	ПРОБ. РИНС				
	ГИП. ХАИЛИН				
	НАЧ. ОТД. ФАЛАНОВ				
НОРМ. КОНТ. ХАИЛИН					

Изд. № 1000/89	РАЗРАБ. СУРОВА	З. 901 - 1/89.0-ПЗ Пояснительная записка СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
	РАСЧЕТ. КАЛУГИНА		Р	I	10
	ПРОБ. РИНС				
	ГИП. ХАИЛИН				
	НАЧ. ОТД. ФАЛАНОВ				
НОРМ. КОНТ. ХАИЛИН					

2.2. Трубы предназначены для устройства подвешенных и опорных трубопроводов, транспортирующих неагрессивные жидкости с температурой не выше +40°C. Если транспортируемые жидкости или грунты, в которых укладываются трубы, являются агрессивными по отношению к железобетону или резиновым уплотняющим кольцам, то следует в каждом конкретном случае предусматривать защитные мероприятия.

При применении труб в агрессивных условиях и выборе защитных мероприятий по СНиП 2.03.11.85 "Защита строительных конструкций от коррозии" следует иметь в виду:

А/ минимальная толщина защитного слоя бетона в трубах принята:

- для наружного слоя - 15 мм,
- для внутреннего - от 32 мм для Ду 500 до 77 мм для Ду 1600

Б/ по проницаемости (см. п. 2 СНиП 2.03.11.85) бетон труб относится к:

нормальной проницаемости - для наружного защитного слоя;

особо низкой проницаемости - для внутреннего защитного слоя.

В/ трубы рассчитаны как конструкции I категории трещиностойкости - при расчетных сочетаниях нагрузок в них не допускается образование трещин.

При возможной электрокоррозии и необходимости устройства катодной защиты завод-изготовитель по требованию заказчика, обязан поставлять трубы со специальными заводскими изделиями М-1, конструкция и масса расположения, которых показаны в ГОСТ 12586.0-83 и ГОСТ 12586.1-83.

2.3. Железобетонные трубы в опорных 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 по верхней и нижней образующим цилиндра трубы по направлению к ее оси и эквивалентным по максимальному изгибающему моменту действию фактических нагрузок. Такая нагрузка называется - приведенной (см. рис. 1).

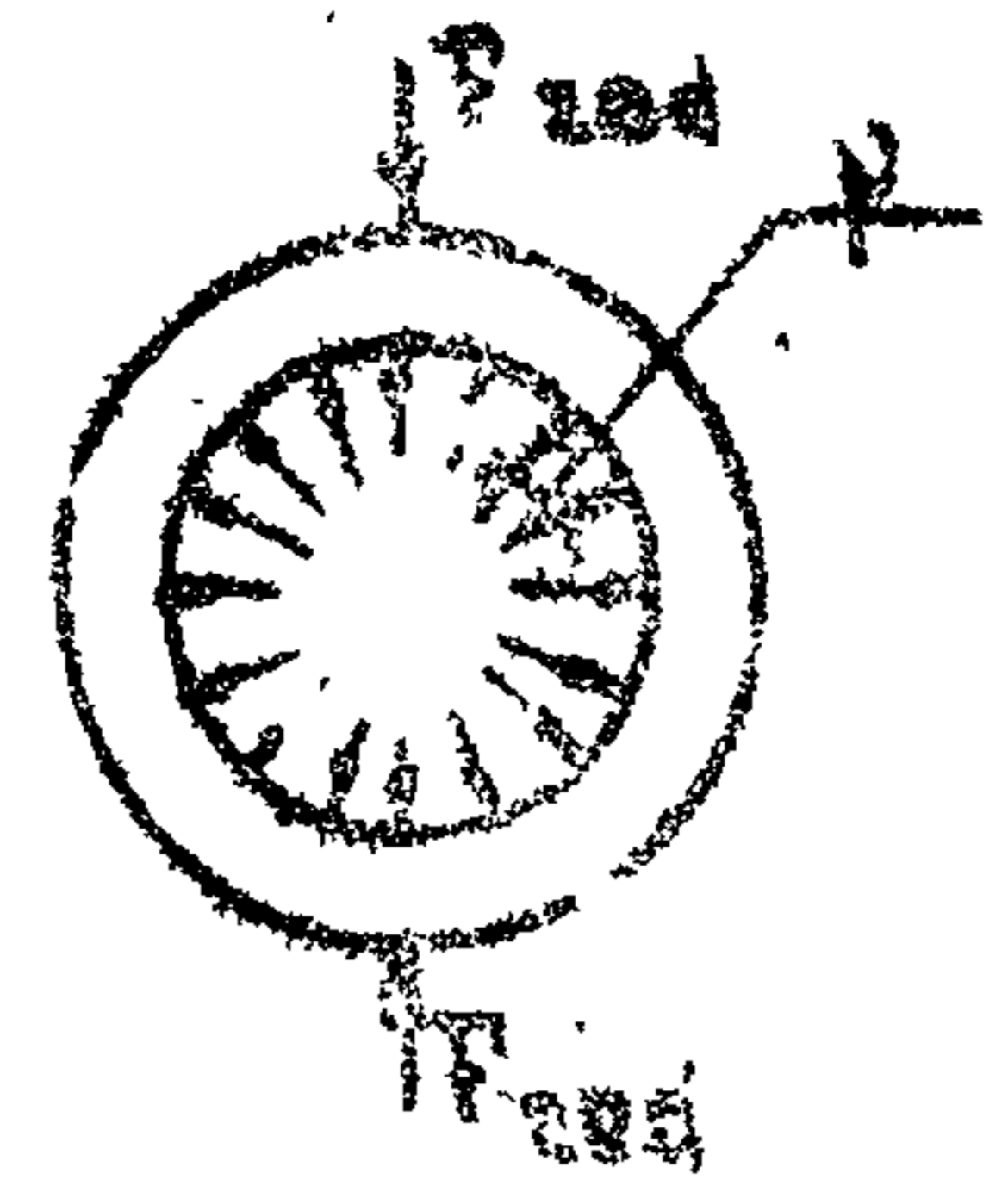


Рис. 1. Схема действия нагрузок.

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, установленными на предельных соотношениях (по расчету на трещинообразование) между внешней приведенной нагрузкой P_0 и внутренним давлением $P_{вн}$. Связь между расчетными нагрузками на трубопроводах и несущей способностью труб, показанной на графиках, определяется формулами:

$$P_{пр} = \frac{P}{m} \tag{1}$$

$$P_0 = \frac{P_{вн} d}{m} \tag{2}$$

ГДЕ: m - суммарный коэффициент условий работы трубопровода, определяемый по п. 8.

$P_{вн}$ - расчетная приведенная внутренняя нагрузка на трубопроводах (формулы для ее определения даны в разделе 4);

P - расчетное внутреннее давление в трубопроводах (см. п. 8. СНиП 2.04.02-84).

Все трубопроводы должны рассчитываться на основную комбинацию нагрузок, включающую в себя:

расчетное внутреннее давление, равное наибольшему возможному по условиям эксплуатации давлению без учета его повышения при гидравлическом ударе (равочное давлению), внешнюю нагрузку по п. 2.3.

При возможности появления в трубопроводе гидравлического удара трубы должны быть проверены на особое сочетание нагрузок. При этом в расчетном внутреннем давлении учитывается и давление гидравлического удара, определенное с учетом действия противоударной арматуры, а временная нагрузка на поверхности земли принимается в соответствии с п. 8. СНиП 2.04.02-84. Коэффициенты сочетания для основного и особого сочетания нагрузок принимаются по п. 1. СНиП 2.01.07-85.

ИЗМ. И ПРАВ. КОЛ. И ДАТА

2.6. Графики прочностных характеристик дают возможность по заданной величине расчетного внутреннего давления в трубопроводе устанавливать максимально допустимую величину расчетной внешней приведенной нагрузки для каждого класса труб. 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 для двух сочетаний нагрузок (основного и осевого) на основании графиков прочностных характеристик труб и определения приведенных внешних нагрузок для различных:

- видов грунтов основания и засыпки;
- классов трубопровода по степени ответственности;
- типов основания;
- степеней уплотнения грунтов засыпки.

Каждая из кривых, нанесенных на этих графиках, соответствует следующим условиям укладки труб:

- 1 - на плоское грунтовое основание с нормальной степенью уплотнения грунтов засыпки;
- 2 - то же, с повышенной степенью уплотнения;
- 3 - на грунтовое профилированное основание с углом охвата 75° и нормальной степенью уплотнения грунтов засыпки;
- 4 - то же, с повышенной степенью уплотнения;
- 5 - на грунтовое профилированное основание с углом охвата 90° и нормальной степенью уплотнения грунтов засыпки;
- 6 - то же, с повышенной степенью уплотнения;
- 7 - на бетонный фундамент (120°) с нормальной степенью уплотнения грунтов засыпки;
- 8 - то же, с повышенной степенью уплотнения.

2.8. Графики расчета трубопроводов дают возможность без дополнительных расчетов определять предельно допустимые соотношения между расчетным внутренним давлением и глубиной заложения труб, h^н (до верха труб) в пределах от 1 до 6 метров для различных условий укладки труб при временной нагрузке П-60, в районах с сейсмичностью до 9 баллов. Эти графики справедливы при прокладке труб в насыпи и траншее с откосами. Примеры пользования графиками даны в разделе 5.

*) см. документы - 3-9

2.9. При глубине заложения труб менее 1 и более 6 метров или при временной нагрузке, отличной от П-60, а также при особых условиях прокладки труб (например, в траншеях с креплениями, с использованием узкой прорезы в основании траншеи и др.) необходимо определять внешние нагрузки и проводить расчет трубопровода по графикам прочностных характеристик труб.

2.10. Допускается использовать трубы на расчетное внутреннее давление, превышающее указанное на док. или на 0,3МПа (выше жирной линии на шкале „р“ в графиках расчета трубопроводов), при соблюдении условий п.п. 1.1. и 2.2. ГОСТ 12586, 0-83.

3. Основные положения по проектированию трубопроводов.

3.1. Условия работы трубопровода.

3.1.1. По степени ответственности трубопроводы или их отдельные участки подразделяются на три класса: 1, 2 и 3.

Класс принимается в соответствии с указанием п.8.22 СНиП 2.04.02-84 „Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.“

3.1.2. Суммарный коэффициент условий работы трубопровода „m“ определяется как отношение двух коэффициентов:

$$m = \frac{m_1}{\gamma_n} \quad (3)$$

где: m₁ - коэффициент, учитывающий кратковременность испытания, которому подвергаются трубы после их изготовления;

γ_n - коэффициент надежности, учитывающий степень ответственности трубопровода.

3.1.3. Коэффициенты „m₁“, „γ_n“ и суммарный коэффициент условий работы „m“ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения коэффициентов „m₁“, „γ_n“, m.

Класс по степени ответственности	m ₁	γ _n	m
1	0,9	1,0	0,9
2	0,9	0,95	0,95
3	0,9	0,9	1,0

3.901 - 1/89. 0-ПЗ

№ п/п
ИЗМ.
ПОДПИСЬ
ДАТА

ТАБЛИЦА 2

Условные группы грунтов основания

Виды грунтов	Модуль деформации, $E_{гр}$, МПа	Условные группы			
		Γ_0-1	Γ_0-2	Γ_0-3	Γ_0-4
Пески гравелистые, крупные средней крупности	рыхлые	$E_{гр} < 25$	+		
	ср. плотн.	$25 \leq E_{гр} < 40$		+	
	плотные	$E_{гр} \geq 40$			+
Пески мелкие	рыхлые	$E_{гр} < 20$	+		
	ср. плотн.	$20 \leq E_{гр} < 33$		+	
	плотные	$E_{гр} \geq 33$			+
Пески пылеватые	ср. плотн.	$E_{гр} < 18$	+		
	плотные	$E_{гр} \geq 18$		+	
Супеси		$E_{гр} < 9$	+		
		$9 \leq E_{гр} < 22$		+	
		$22 \leq E_{гр} < 40$			+
Суглинки		$E_{гр} \geq 40$			+
		$E_{гр} < 7$	+		
		$7 \leq E_{гр} < 17$		+	
Глины		$17 \leq E_{гр} < 30$			+
		$E_{гр} \geq 30$			+
		$E_{гр} < 5$	+		
Скальные грунты		$5 \leq E_{гр} < 13$		+	
		$13 \leq E_{гр} < 23$			+
		$E_{гр} \geq 23$			+

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 2 и 3.

Слабые грунты (илы, торфы, сильноагрофоновые, сыпучие и т.п.) не могут служить основанием трубопровода и в состав приведенных в таб. 2 групп не входят (см. п. 3.3.1).

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 (1), (2);

укладка труб на грунтовое основание, спрофилированное по форме трубы с углом охвата 75° (3), (4);

то же с углом охвата 90° (5), (6);

укладка на бетонный фундамент с углом охвата 120° (7), (8).

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

Нормальное уплотнение грунта - достигается путем послыного (не более 200 мм) трамбования, обеспечивающего уплотнение грунта с коэффициентом $K_{сст}$ не менее 0,85 ($K_{сст}$ равен отношению проектной плотности скелета грунта к максимальной его плотности, полученной по методике ГОСТ 22733-77).

Повышенное уплотнение грунта - обеспечивается уплотнением с коэффициентом $K_{сст}$ не менее 0,93.

Уплотнение грунта производится на высоту не менее 200 мм над трубой.

Степень уплотнения должна контролироваться и оформляться актом на скрытые работы.

При засыпке пазух грунт необходимо уплотнять одновременно с обеих сторон. При укладке труб в траншею, уплотнение грунта производят по всей ее ширине, а при укладке в насыпи - на ширину двух диаметров трубопровода с каждой стороны.

Методы засыпки трубопровода выше 200 мм над ним должны обеспечивать сохранность труб. Степень уплотнения этого грунта не влияет на напряженное состояние трубопровода.

ТАБЛИЦА 3

Условные группы грунтов засыпки

Условная группа	Виды грунтов	Нормативный удельный вес грунта, γ_n , кН/м ³
Γ_3-I	Пески, кроме пылеватых	16,7
Γ_3-II	Пески пылеватые	13,5
Γ_3-III	Супеси, суглинки	17,7
Γ_3-IV	Глины	18,5

ИВ. И. Подп. Подп. ч. дата

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 траншей устанавливается в проекте производства работ в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87.

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 10 см. над выступающими неровностями основания. При наличии в основании мокрых связных грунтов (суглинки, глины), необходимость устройства подушки из песчаного грунта устанавливается проектом трубопровода в зависимости от способа производства работ.

3.3.7. В илистых и других слабых грунтах с расчетным сопротивлением менее 0,1 МПа необходимо устройство искусственных оснований или специальных фундаментов. Такие конструкции должны разрабатываться в проекте конкретного трубопровода.

4. РАСЧЕТНЫЕ ПРИВЕДЕННЫЕ ВНЕШНИЕ НАГРУЗКИ.

4.1. Расчетная приведенная внешняя нагрузка на 1м трубопровода $F_{вд}^*$, кН/м, равна:

$$F_{вд}^* = F_{гр} + F_{тр} + F_{ж} + F_{св} \quad (4)$$

(с учетом коэффициентов сочетания по п. 4.12 СНиП 2.01.07-85)

где давление грунта:

в насыпи $F_{гр} = \gamma_4 \cdot \gamma_n \cdot h \cdot d_e \cdot \alpha_2 \cdot \eta \cdot \beta \quad (5)$

траншеи $F_{гр} = \gamma_4 \cdot \gamma_n \cdot h \cdot b \cdot \alpha_1 \cdot \psi \cdot \eta \cdot \beta \quad (6)$

временная нагрузка на поверхности земли:

$$F_{тр} = \gamma_4 \cdot \psi_n \cdot d_e \cdot \mu \cdot \alpha_2 \cdot \eta \cdot \beta \quad (7)$$

вес жидкости в трубе:

$$F_{ж} = \gamma_4 \cdot 0,785 \cdot \gamma_{wn} \cdot d_i^2 \cdot \eta \cdot \beta \quad (8)$$

собственный вес труб:

$$F_{св} = \gamma_4 \cdot 3,14 \cdot \gamma_{тп} \cdot t \cdot \frac{d_e + d_i}{2} \cdot \eta \cdot \beta \quad (9)$$

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

4.2. В формулах (5) - (9):

- γ_4 - коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый:
1,15 - для давления грунта,
1,0 - для транспортной нагрузки и веса жидкости,
1,1 - для собственного веса труб;
- γ_n - нормативный удельный вес грунта засыпки, кН/м³, (нормативный удельный вес взвешенного в воде грунта определяется по формуле: $\gamma_{зн} = \frac{17}{1+\epsilon}$, кН/м³, где ϵ - коэфф. пористости);
- γ_{wn} - нормативный удельный вес транспортируемой жидкости, кН/м³;
- $\gamma_{тп}$ - нормативный удельный вес материала труб, кН/м³ (для железобетона - 24,6 кН/м³);
- ψ_n - нормативное равномерно распределенное давление от транспортных нагрузок, кН/м², принимаемое по рис. 2 и табл. 5;
- h - глубина заложения трубопровода (до верха труб), м;
- d_e, d_i - соответственно, наружный и внутренний диаметр труб, м;
- b - ширина траншеи на уровне верха труб, м;
- t - толщина стенки труб, м;
- α_2 - коэффициент концентрации давления грунта в насыпи для жестких труб, предлагаемый:
при $h/d_e \geq 2,5$ - по таблице 4;
при $h/d_e < 0,5$ - равным 1,0;
при $0,5 \leq h/d_e < 2,5$ по формуле:
$$\alpha_2' = 1,04 \cdot [\alpha_2 - 0,04 - (\alpha_2 - 1) \cdot (\frac{d_e}{2h})^2] \quad (10)$$
- α_1 - коэффициент, зависящий от отношения $\frac{h}{b}$ и типа грунта засыпки, принимаемый по рис. 3 (b - ширина траншеи, м, на уровне середины расстояния между поверхностью земли и верхом трубопровода);
- α_2' - коэффициент, заменяющий α_2 при $0,5 \leq h/d_e < 2,5$

Имя и Фамилия Проектанта
Подпись и дата
Имя и Фамилия Проверщика

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

$$\psi = \frac{1}{1 + 0,125 \cdot \frac{E_{гр}}{E} \left(\frac{d_m}{t}\right)^3 \left(\frac{b}{d_e} - 1\right)} \quad (11)$$

- ГДЕ: $E_{гр}$ - нормативный модуль деформации грунта засыпки пазух, МПа;
 E - модуль упругости материала труб, ГПа;
 d_m - средний диаметр труб, м;
 M - динамический коэффициент транспортной нагрузки, принимаемый по табл. 6;
 β - коэффициент, учитывающий боковое давление грунта на трубопровод, принимается по табл. 7;
 β - коэффициент приведения нагрузок, принимается по табл. 8.

Значения коэффициента " α_2 " ТАБЛИЦА 4

Условные группы грунтов основания	Типы оснований				При устройстве под трубопроводом жесткого ленточного фундамента на сваях
	Грунтовое		Бетонное		
	Плоское	Спирализованное по форме трубы с углом охвата			
		75°	90°	120°	
Г ₀ -1	1,10	1,15	1,20	1,30	1,60
Г ₀ -2	1,25	1,29	1,30	1,40	
Г ₀ -3	1,40	1,43	1,45	1,50	
Г ₀ -4	1,60	1,60	1,60	1,60	

Значения " U_n " для $h < 1$ м ТАБЛИЦА 5

Тип нагрузки	"h" м	" U_n ", кН/м ² , для труб диаметром			
		≤ 600	800	1000	≥ 1200
НК-80	0,5	117	114	105	101
	0,75	94	92	89	85
НТ-60	0,6	57	55	52	49
	0,75	43	42	41	40

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	1,15	1,14	1,10	1,07	1,04	1,00

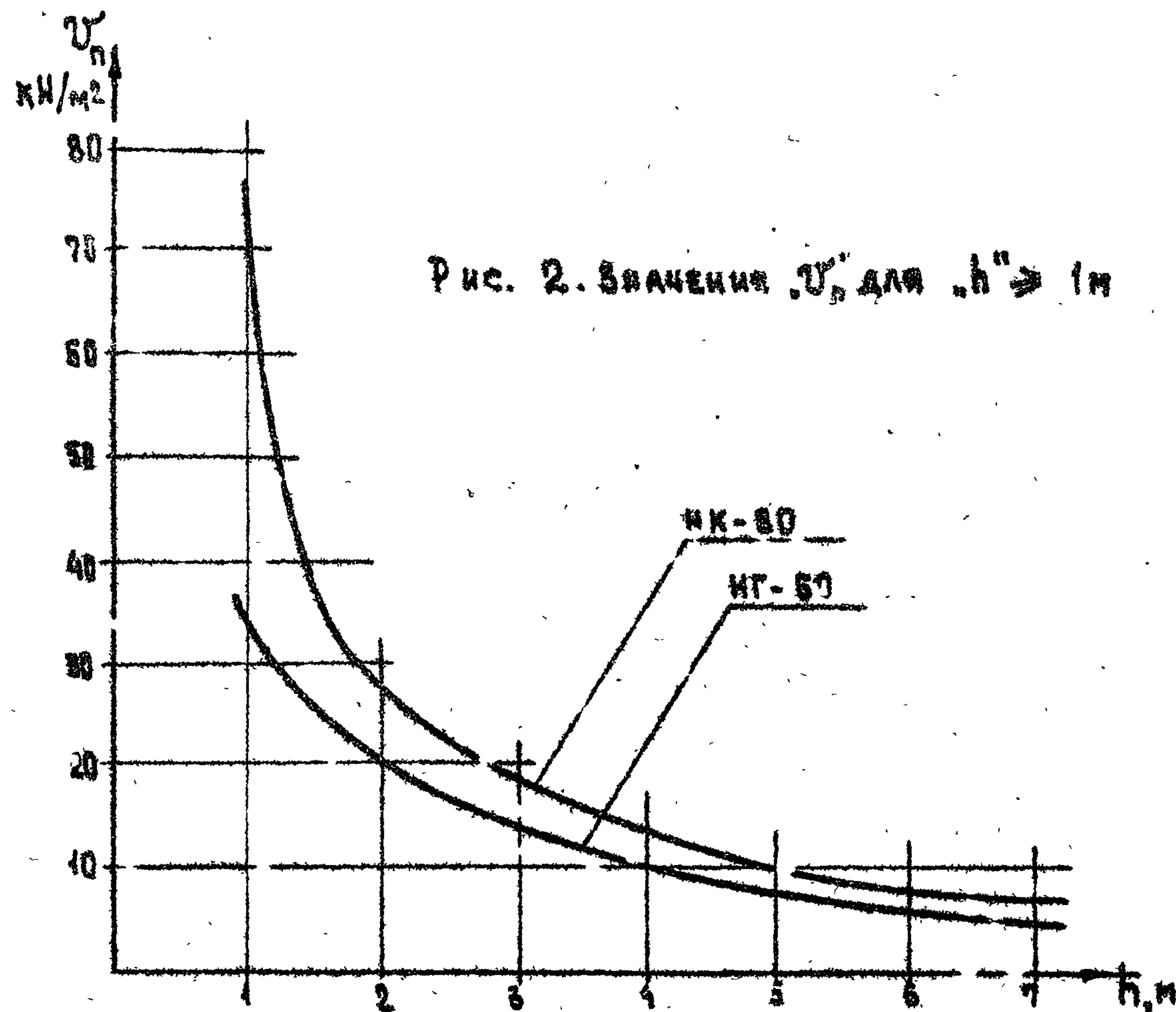


Рис. 2. Значения " U_n " для " h " ≥ 1 м

Ш.В. №... ПОДП. И ДАТА... ЗАМ. ИМЕНА

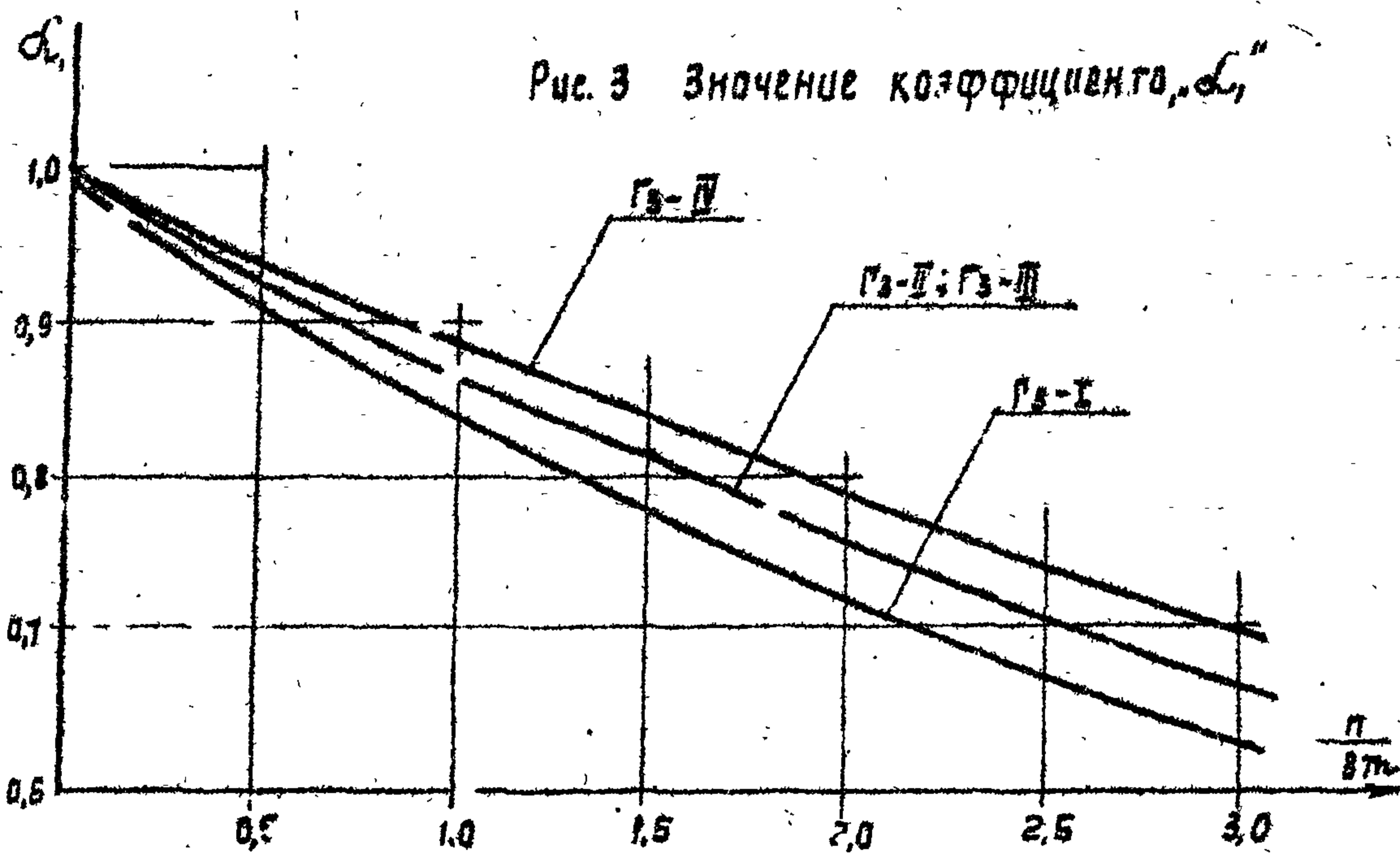


Рис. 3 Значение коэффициента, α_2

Таблица 7
Значение коэффициента α_2

Условные группы грунтов засыпки	Степень уплотнения грунтов засыпки			
	нормальная		повышенная	
	Укладка труб			
	в траншее	в насыпи	в траншее	в насыпи
Γ_2-I	0,95	0,86	0,86	0,78
$\Gamma_2-II; \Gamma_2-III$	0,97	0,90	0,88	0,82
Γ_2-IV	1,00	0,95	0,90	0,86

Таблица 8
Значение коэффициента β

Вид нагрузки	Типы оснований			
	Плоское	Спрямленные по форме трубы с углом охвата		
		75°	90°	120°
Давление грунта и транспорт. нагрузка	0,75	0,55	0,50	0,35
Вес жидкости и собственный вес труб	0,60	0,37	0,32	0,20

5. Примеры пользования графиками

5.1. Графики прочностных характеристик труб

Пример I.

Дано: трубопровод диаметром 800 мм, класс 3 по степени ответственности, глубина заложения - $h = 6,5$ м; грунт засыпки - Γ_2-I ($\gamma_n = 16,7$ кН/м³), степень уплотнения грунта - нормальная; трубы укладываются в насыпи; тип основания - бетонное с углом охвата 120° , (грунт основания - Γ_6-I); временная транспортная нагрузка - НР-60; расчетное внутреннее давление - $p = 0,9$ МПа.
Требуется: Определить класс труб.

Решение: Определяем расчетные приведенные нагрузки на 1 м трубопровода.

Давление грунта в насыпи

$$F_{гр} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot h \cdot d_e \cdot \alpha_2 \cdot \beta$$

где: $\gamma_f = 1,15$; $h = 6,5$ м;
 $\gamma_n = 16,7$ кН/м³; $d_e = 0,93$;
при $h/d_e = 6,5/0,93 > 2,5 \rightarrow \alpha_2 = 1,3$ (табл. 4);
 $\beta = 0,86$ (табл. 7); $\beta = 0,35$ (табл. 8).

$$F_{гр} = 1,15 \cdot 16,7 \cdot 6,5 \cdot 0,93 \cdot 1,3 \cdot 0,86 \cdot 0,35 = 45,4 \text{ кН/м}$$

временная транспортная нагрузка

$$F_{тр} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot d_e \cdot m \cdot \alpha_2 \cdot \beta$$

где: $\gamma_f = 1,0$; $\gamma_n = 5$ кН/м² (рис. 2); $m = 1$ (табл. 5);
остальные значения - см. выше

$$F_{тр} = 1,0 \cdot 5 \cdot 0,93 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 0,86 \cdot 0,35 = 1,8 \text{ кН/м}$$

Вес жидкости в трубе

$$F_{ж} = \gamma_f \cdot 0,785 \cdot \gamma_{жп} \cdot d_i^2 \cdot \beta$$

где: $\gamma_f = 1$; $\gamma_{жп} = 9,8$ кН/м³; $d_i = 0,8$ м; $\beta = 0,2$ (табл. 8);
 β - см. выше

3.901-1/89.0-п3

$F_{ж} = 1,0 \cdot 0,785 \cdot 9,8 \cdot 0,8^2 \cdot 0,86 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ кН/м}$

Собственный вес труб

$F_{св} = \gamma \cdot 3,14 \cdot \gamma_{тн} \cdot t \cdot \frac{d_e + d_i}{2} \cdot 2 \cdot \beta$

где:

$\beta = 1,1$; $\gamma_{тн} = 24,6 \text{ кН/м}^3$; $t = 0,065 \text{ м}$ (толщина стенки); остальные значения - см. выше.

$F_{св} = 1,1 \cdot 3,14 \cdot 24,6 \cdot 0,065 \cdot \frac{0,93 + 0,8}{2} \cdot 0,86 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ кН/м}$

При определении суммарных расчетных нагрузок, учитываем коэффициенты сочетания по СНиП 2.01.07-85:

0,95 - для временных длительных нагрузок (давление и вес жидкости в трубопроводе)

0,9 - для кратковременных нагрузок (ИГ-60)

Расчетная приведенная внешняя нагрузка для основного сочетания:

$F_{сод} = F_{гр} + 0,9F_{тр} + F_{св} + 0,95F_{ж} = 45,4 + 0,9 \cdot 1,8 + 0,8 + 0,95 \cdot 0,8 = 48,6 \text{ кН/л}$

Расчетное внутреннее давление с учетом коэффициента сочетания

$p = 0,05 \cdot 0,9 = 0,85 \text{ МПа}$

Суммарный коэффициент условий работы трубопровода класса 3 по степени ответственности - $m = 1,0$ (см. п. 3.1.3., табл. 1)

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

$F'_0 = F_{сод} / m = 48,6 / 1 = 48,6 \text{ кН/м}$

$R_{пр} = p / m = 0,85 / 1 = 0,85 \text{ МПа}$

На графике прочностных характеристик труб диаметром 800 мм (см. docum.-02) находим точку с координатами $F'_0 = 48,6$ и $R_{пр} = 0,85$ и по ближайшей прямой, лежащей выше этой точки, определяем, что заданным условиям удовлетворяют трубы II класса - ТН80-II

Пример 2.

Дано:

Трубопровод диаметром 800 мм: класс 3 по степени ответственности; расчетная приведенная внешняя нагрузка - $F_{сод} = 20 \text{ кН/м}$; расчетное внутреннее давление - $p = 0,8 \text{ МПа}$.

(значения определены по схеме примера I с учетом коэффициентов для основного сочетания нагрузок)

Требуется: Определить класс труб.

Решение: Так же, как и в примере I, определяем $F'_0 = 20 \text{ кН/м}$, $R_{пр} = 0,8 \text{ МПа}$. На графике прочностных характеристик труб диаметром 800 мм находим точку с координатами $F'_0 = 20$ и $R_{пр} = 0,8$ и устанавливаем, что исходным условиям удовлетворяют трубы всех классов. Наиболее экономичным будет применение труб III класса. Так как заданное расчетное внутреннее давление превышает нормируемое для III класса (0,5 МПа) необходимо по согласованию с заводом-изготовителем провести испытание всех труб на водонепроницаемость под давлением $0,8 \cdot 1,2 = 0,96 \text{ МПа}$ (т.е. применить трубы ТН80-III у ГОСТ 12586.0-83).

При невозможности выполнения этого условия следует применять трубы II класса - ТН80-II

3.2. Графики расчета трубопроводов.

Пример 3.

Дано: Трубопровод диаметром 500 мм, класса 3 по степени ответственности;

грунты - Γ_3 - I; Γ_0 - I;

глубина заложения - $h = 3,6 \text{ м}$;

расчетное внутреннее давление - $p = 0,8 \text{ МПа}$, возможно повышение давления при гидравлическом ударе до 1,2 МПа.

Требуется:

Определить класс труб при их укладке на плоское основание с нормальной степенью уплотнения грунта в заделку.

Решение:

На графиках расчета трубопровода (см. docum.-3) для труб диаметром 500 мм и грунтов Γ_3 - I; Γ_0 - I, расчет ведем на расчетное давление $p = 1,2 \text{ МПа}$. Находим точки перегрузки вертикали $h = 3,6$ с кривыми (I) (отвечающими заданным условиям укладки труб) и переносим их по горизонтали на шкалу "p", по которой устанавливаем, что для трубопровода класса 3 по степени ответственности в трубах допускается следующее расчетное внутреннее давление:

ТН50-I - $p = 1,40 \text{ МПа}$

ТН50-II - $p = 0,91 \text{ МПа}$

Таким образом, заданным условиям удовлетворяют трубы I класса - ТН50-I.

Шифр по табл. Проверить и дата

Пример 4.

Дано: Трубопровод диаметром 500 мм, класс 3 по степени ответственности;
 грунт - Г_с-I; Г_з-I;
 глубина заложения - h = 3,2 м;
 расчетное внутреннее давление - p = 1,5 МПа, гидравлического удара нет,
 применяются трубы I класса - ТН50-I

Требуется:
 определить допустимые условия укладки труб.

Решение:
 Расчет производим для основного сочетания нагрузок.
 На графике расчета трубопроводов для Ду 500 (Г_с-I; Г_з-I), находим точку пересечения горизонтали $\gamma = 1,5$ (для трубы ТН50-I класса 3 по степени ответственности) и вертикали h = 3,2. Все кривые, лежащие выше этой точки, удовлетворяют условиям задачи. Как правило, ближайшая кривая отвечает наиболее экономичному решению: кривая 2 - укладка труб на грунтовое основание с повышенной уплотненностью грунта в засыпке.

Пример 5

Дано: То же, что и в примере 4, но без глубины h.
 Требуется: определить максимальную допустимую глубину заложения трубопровода при его укладке на грунтовое основание.
 Решение: На графике продолжим горизонталь $\gamma = 1,5$ (пример 4) до пересечения с кривой 2 и перенесим эту точку вертикально на шкалу "h". Таким образом, максимальная допустимая глубина заложения при укладке на грунтовое основание с углом охвата 90° и повышенной степенью уплотнения грунта в засыпке - 5,5 м

6. Особенности проектирования трубопроводов

6.1. Стык труб разтрубный с уплотнением резиновыми кольцами круглого сечения, которые изготавлиются по ТУ 381051222-88. Размеры колец в нерастянутом состоянии показаны в табл. 9. Стык гибкий и допускает при монтаже и эксплуатации взятый поворот труб на угол α и, соответственно, прокладку трубопровода по радиусу "R". Значения α и R даны в табл. 10. При радиусах, меньших указанных в табл. 10, применяются фасонные части.

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 I серии з. 901-1/85. Типы и назначение вставок показаны в табл. 11. Стык стальных вставок с железобетонными трубами аналогичен стыку железобетонных труб между собой.

Таблица 9

Диаметр труб	Внутренний диаметр, мм.	Диаметр поперечного сечения, мм
500	545	24
600	660	24
800	835	24
1000	1035	24
1200	1230	24
1400	1440	24
1600	1650	30

Таблица 10

Значения максимальных углов и минимальных радиусов поворота трубопровода

Диаметр труб	Угол взятного поворота труб α	Радиус прокладки трубопровода R
500 - 800	2° 00'	145 м
1000 - 1600	1° 30'	190 м

Изм. №, кол-во, Подпись и дата, в каком органе

Таблица II
Типы и назначение вставок

Тип вставки	Назначение вставки	Типы стыков
Втулка-фланец тип ВВФ	Соединение раструбного (ВРФ) или втулочного (ВРФ) конца железобетонной трубы с фланцевой арматурой.	С фланцевой арматурой - на болтах
Раструб-фланец тип ВРФ	Соединение втулочного (ВРФ) или раструбного (ВРФ) конца железобетонной трубы с раструбом чугунных труб или с фасонной частью (стальной трубой)	С чугунными трубами - зачеканка; с фасонными частями (стальными трубами) - на сварке.
Раструб-клад- ный конец тип ВРК		
Втулка-клад- ный конец, тип ВВР		

7. Состав строительной части рабочих чертежей трубопровода.

В состав строительной части входят:

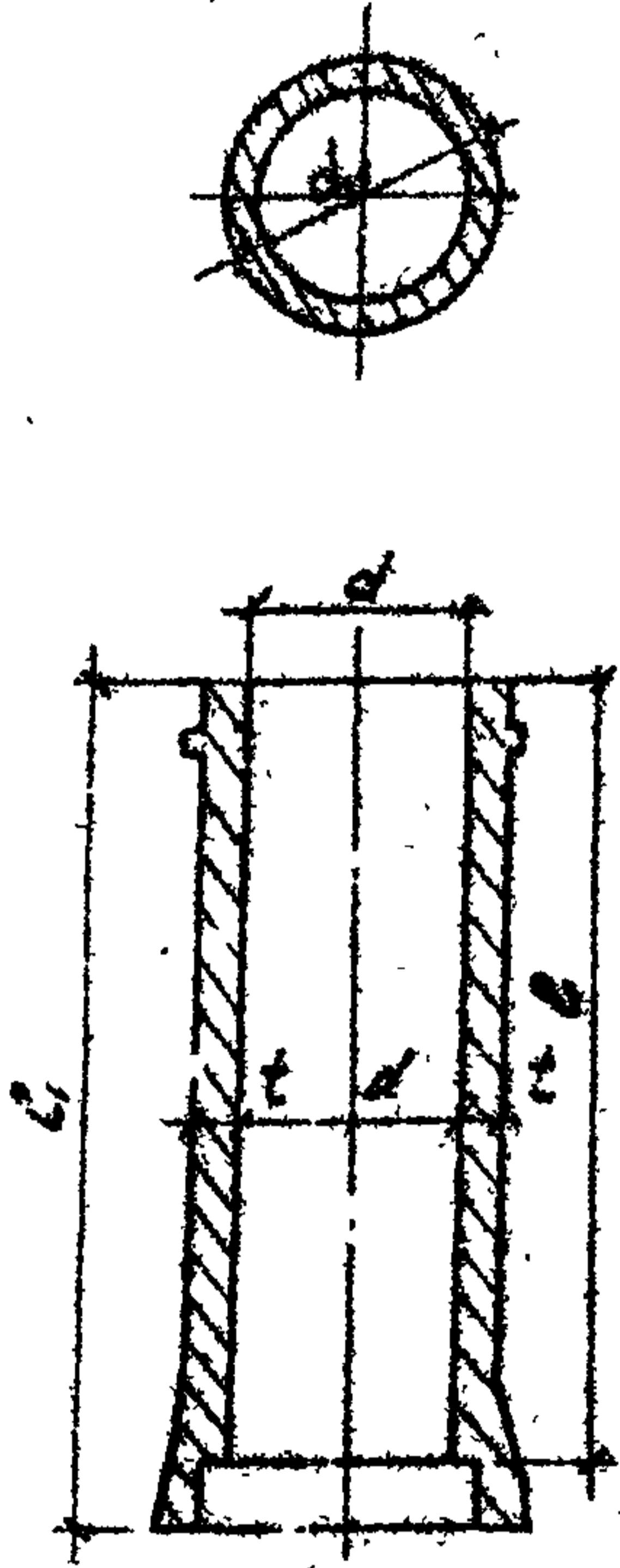
- разбивка трассы на отдельные участки по: диаметру материалу труб; классу по степени ответственности; расчетному внутреннему давлению; глубине заложения и временным нагрузкам; характеристикам грунтов основания и засыпки.
- указания для каждого участка (по материалу данного выпуска) класс труб;
- чертежи поперечных сечений трассы для каждого характерного участка с указанием: габаритов траншеи и глубины заложения труб; способа опирания труб на основание и конструктивного решения основания или фундамента под трубы; степени уплотнения грунтов засыпки.
- строительные чертежи сооружений на трубопроводе (колодези, упоры и т.п.);

- специальные указания по изготовлению труб из легированных сталей или из сплавов для случаев укладки труб в агрессивной среде или при обработке пересыпкой грунтовыми;
 - указания к работам по изготовлению труб и вспомогательным деталям (при изготовлении защиты труб от коррозии электрозащитой);
 - величины и места специальных заделок трубопровода, которые назначаются в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84 (п. 8.23) и СНиП 3.05.04-85 (п. 7).
- Строительную часть рабочих чертежей трубопровода рекомендуется, как правило, размещать на чертежах, совмещенных с техническими частями.

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

3.901-1/89.0-ПЗ

Лист
10

Эскиз	Марки труб по ГОСТ 12586-0-83	Расчетное внутреннее давление МПа(кгс/см ²)	Размеры					Расчетная прочность МПа(кгс/см ²)	Заводские испытательные давления при проверке			Расход на 1 п.м. трубопровода		Масса трубы т
			d	d ₁	t	e	e ₁		трещино-стойкости	водонепроницаемости	бетона В40	стали		
													мм	
	ТН50-0	2,0 (20)	500	610	55	3000	5185	2,60 (26,5)	2,65 (27,0)	2,4 (24)	0,106	14,16	1,32	
	ТН50-I	1,5 (15)						2,11 (21,5)	2,11 (21,5)	1,8 (18)		12,26		
	ТН50-II	1,0 (10)						1,62 (16,5)	1,62 (16,5)	1,2 (12)		8,94		
	ТН50-III	0,5 (5)						1,18 (12,0)	1,18 (12,0)	0,6 (6)		8,94		
	ТН60-0	2,0 (20)	600	730	65	5000	5185	2,80 (28,5)	2,70 (27,5)	2,4 (24)	0,152	15,72	1,89	
	ТН60-I	1,5 (15)						2,11 (21,5)	2,16 (22,0)	1,8 (18)		14,88		
	ТН60-II	1,0 (10)						1,62 (16,5)	1,62 (16,5)	1,2 (12)		10,48		
	ТН60-III	0,5 (5)						1,18 (12,0)	1,18 (12,0)	0,6 (6)		9,86		
	ТН80-I	1,5 (15)	800	930	65	5000	5195	2,26 (23)	2,35 (24,0)	1,8 (18)	0,198	27,96	2,48	
	ТН80-II	1,0 (10)						1,77 (18)	1,81 (18,5)	1,2 (12)		18,54		
	ТН80-III	0,5 (5)						1,27 (13)	1,27 (13,0)	0,6 (6)		13,44		
	ТН100-I	1,5 (15)	1000	1150	75	5000	5195	2,35 (24)	2,45 (25,0)	1,8 (18)	0,284	37,30	3,55	
	ТН100-II	1,0 (10)						1,86 (19)	1,91 (19,5)	1,2 (12)		31,66		
	ТН100-III	0,5 (5)						1,37 (14)	1,37 (14,0)	0,6 (6)		22,28		
	ТН120-I	1,5 (15)	1200	1370	85	5000	5195	2,35 (24)	2,50 (25,5)	1,8 (18)	0,396	57,40	4,95	
	ТН120-II	1,0 (10)						1,88 (19)	1,96 (20,0)	1,2 (12)		44,58		
	ТН120-III	0,5 (5)						1,37 (14)	1,42 (14,5)	0,6 (6)		29,22		
	ТН140-I	1,5 (15)	1400	1590	95	5000	5225	2,40 (24,5)	2,60 (26,5)	1,8 (18)	0,532	88,24	6,65	
	ТН140-II	1,0 (10)						1,91 (19,5)	2,01 (20,5)	1,2 (12)		61,64		
	ТН140-III	0,5 (5)						1,42 (14,5)	1,47 (15,0)	0,6 (6)		45,58		
	ТН160-I	1,5 (15)	1600	1810	105	5000	5225	2,40 (24,5)	2,60 (26,5)	1,8 (18)	0,656	118,70	8,20	
	ТН160-II	1,0 (10)						1,91 (19,5)	2,01 (20,5)	1,2 (12)		77,28		
	ТН160-III	0,5 (5)						1,42 (14,5)	1,47 (15,0)	0,6 (6)		57,14		

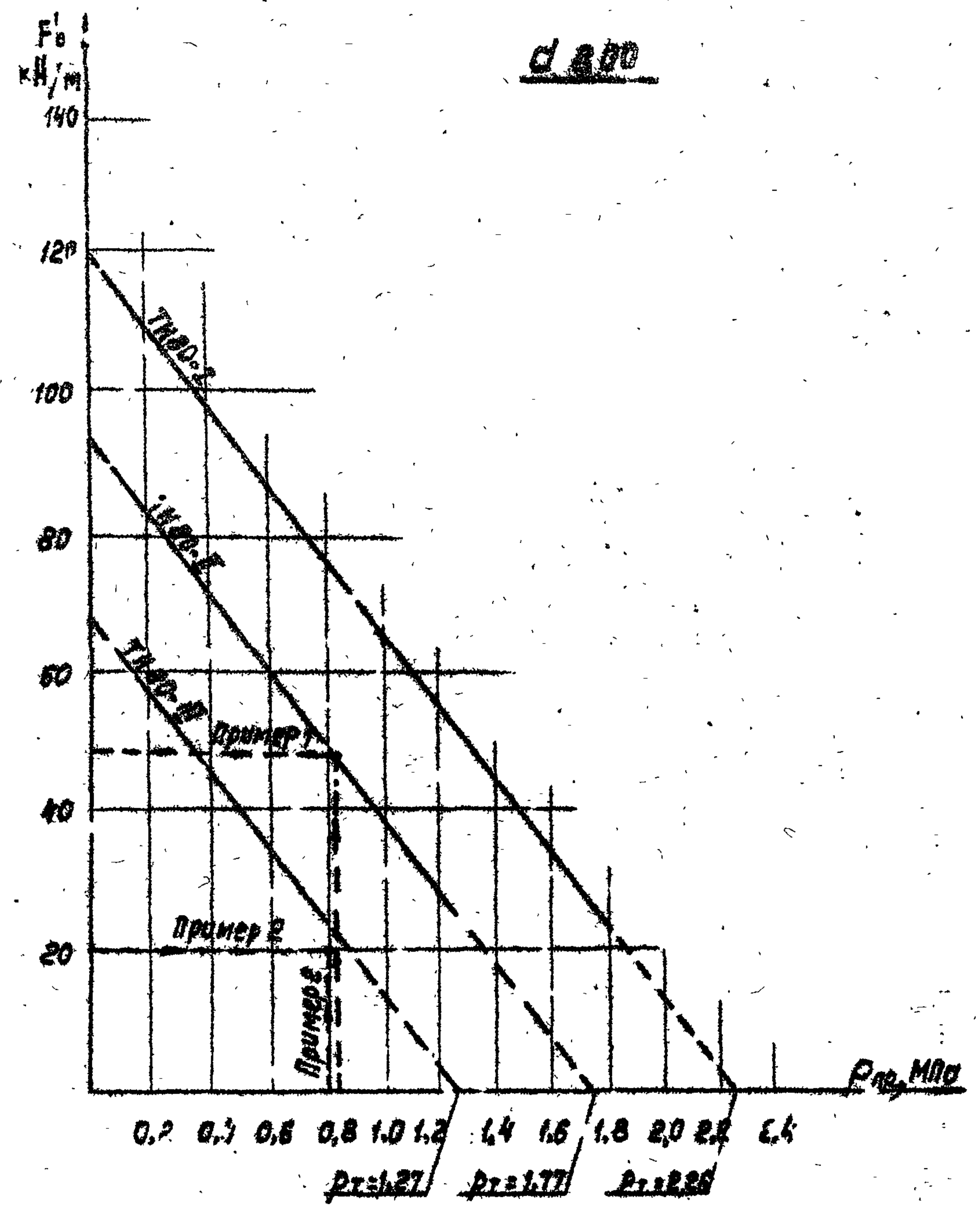
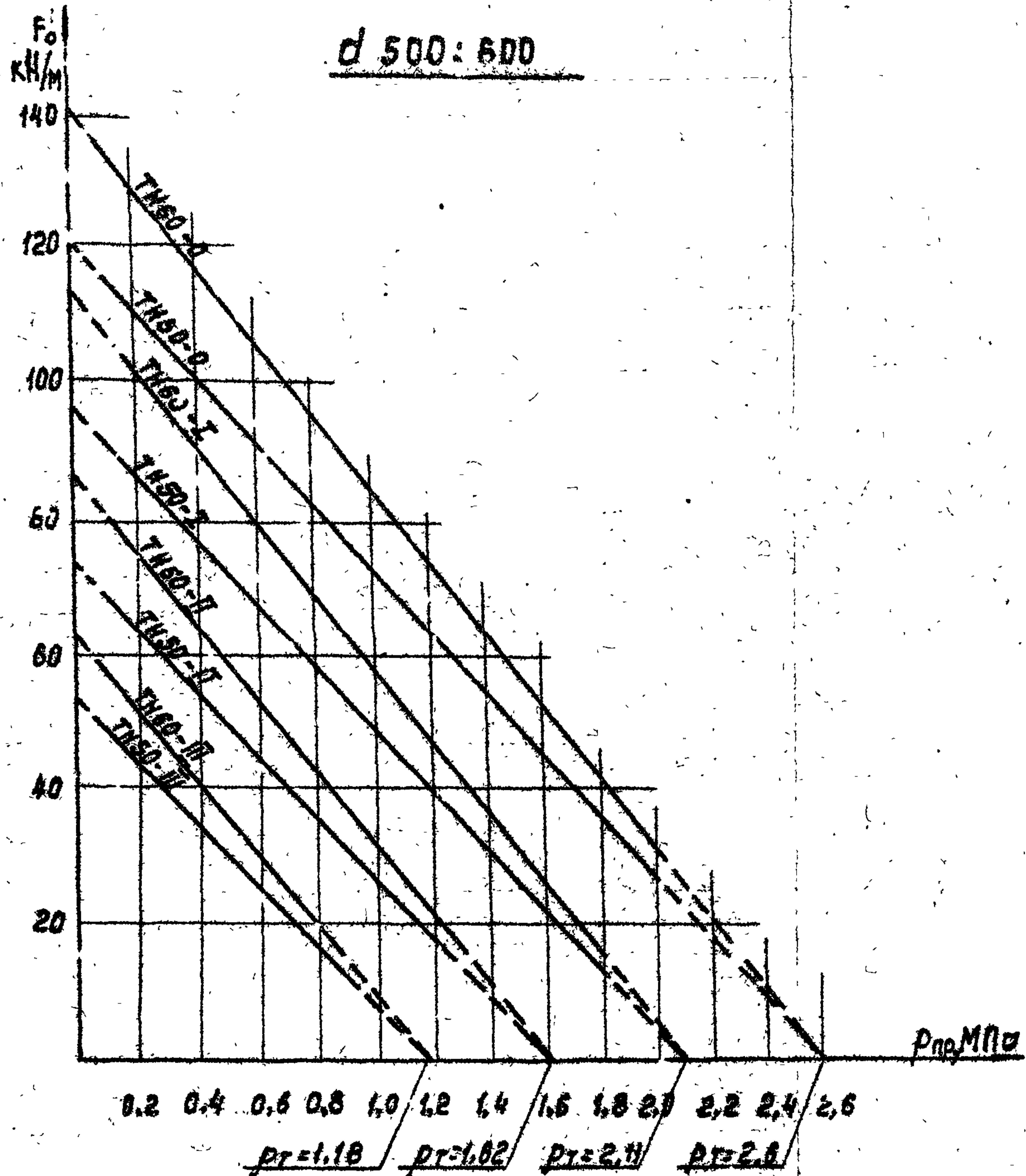
Указана марка бетона

Разработчик проекта	И.И.И.
Расчетная группа	И.И.И.
Проектировщик	И.И.И.
Ген. директор	И.И.И.
Инженер-проектировщик	И.И.И.

3.901 - 1/89.0 - 1 НИ

Номенклатура изделий

Листов	1
Листов	1
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ	



Сплошной линией на эскизах показана область допустимых расчетных внутренних давлений в трубопроводе для каждого класса.

Разработчик	Бурба	Кур
Расчетчик	Колушина	Кол
Проверен	Рябс	Ря
ГИП	Хлюпин	Хл
Нач. отд.	Филатов	Фл
Норм. код	Хлюпин	Хл

3.901-1/89.0-2

Графики прочностных характеристик труб

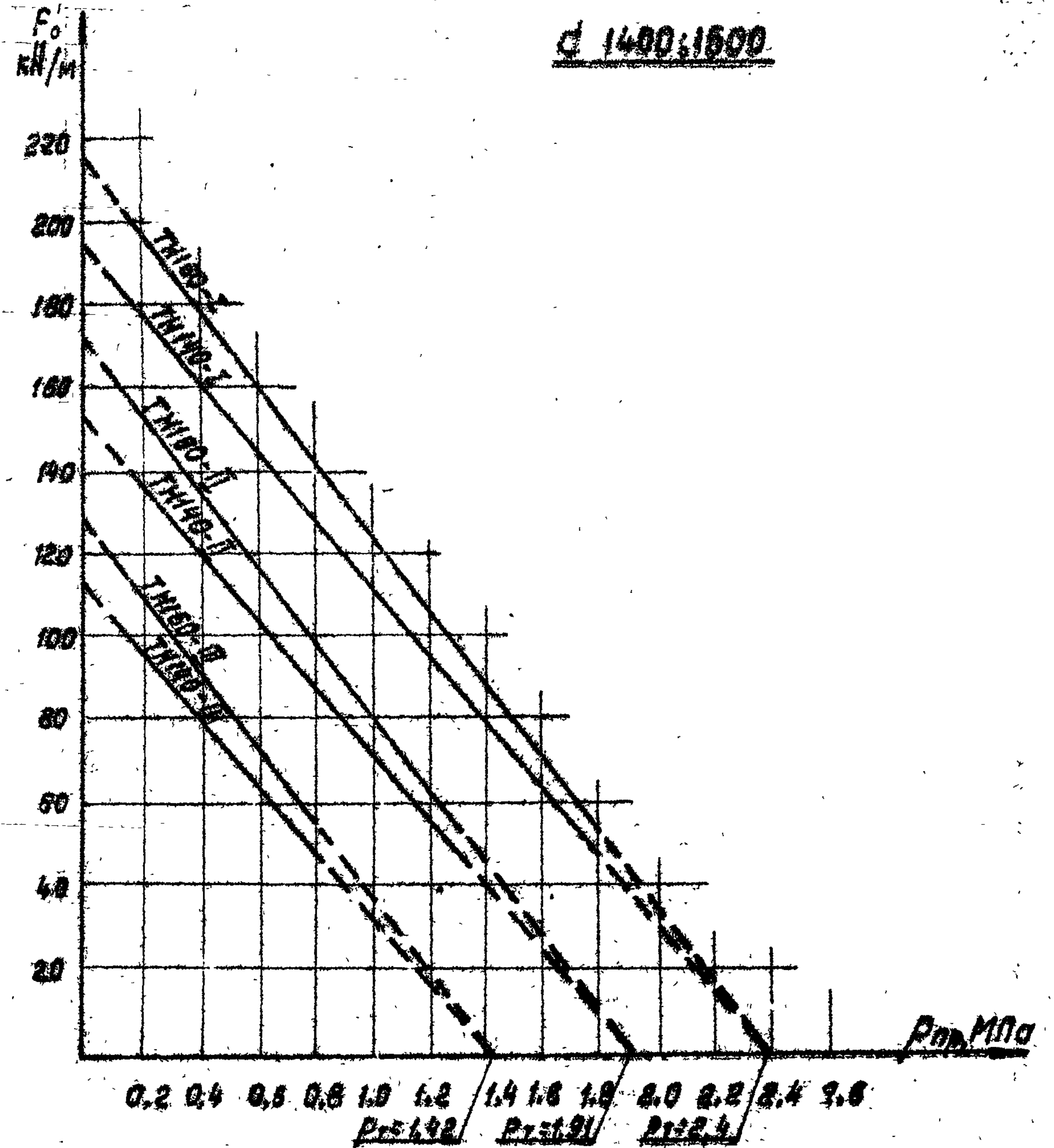
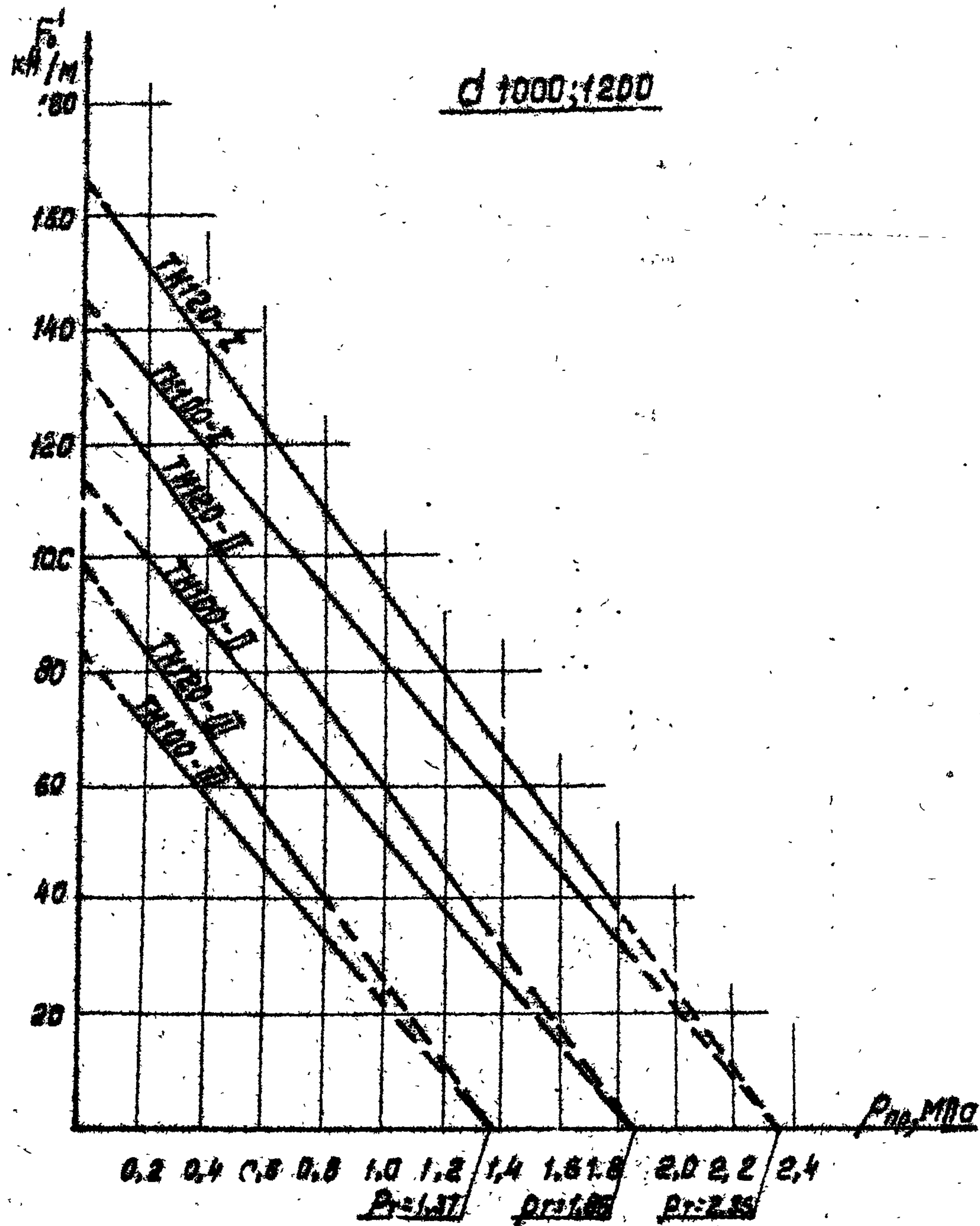
Страниц	Лист	Листов
Р	1	2

СНТВОДКАНАЛПРОЕКТ

Коп. Дзенько

Ф.р.м.т. 13

УНБ, МЕРЛОВА, ПАРОВИЧ, У В ГАТЦ, ВЗ СМ. УНБ ДА



Ср. сплошной линией на графиках показана область допустимых расчетных внутренних давлений в трубопроводе для каждого класса.

3.901-1/89.0-2

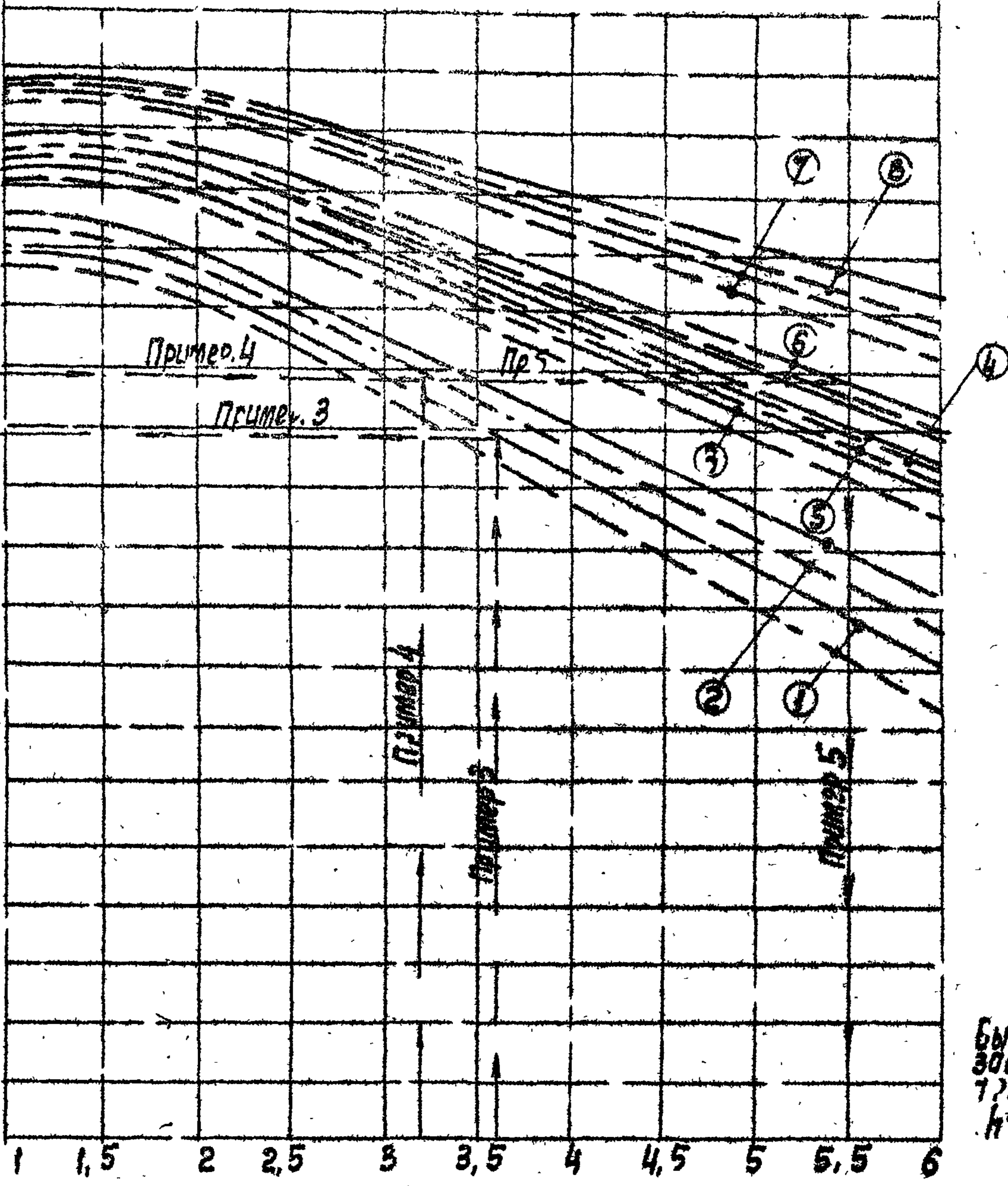
лист
2

Расчетное внутреннее давление
„P“, МПа

Основные и среднее расчетные нагрузки

d 500
Гз-1
Гз-1.1

0,8	0,8	1,3	1,8	2,3	0,8	0,8	1,3	1,8	2,3
0,7	0,7	1,2	1,7	2,2	0,7	0,7	1,2	1,7	2,2
0,6	0,6	1,1	1,6	2,1	0,6	0,6	1,1	1,6	2,1
0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0
0,4	0,4	0,9	1,4	1,9	0,4	0,4	0,9	1,4	1,9
0,3	0,3	0,8	1,3	1,8	0,3	0,3	0,8	1,3	1,8
0,2	0,2	0,7	1,2	1,7	0,2	0,2	0,7	1,2	1,7
0,1	0,1	0,6	1,1	1,6	0,1	0,1	0,6	1,1	1,6
		0,5	1,0	1,5			0,5	1,0	1,5
		0,4	0,9	1,4			0,4	0,9	1,4
		0,3	0,8	1,3			0,3	0,8	1,3
		0,2	0,7	1,2			0,2	0,7	1,2
		0,1	0,6	1,1			0,1	0,6	1,1
		0,1	0,5	1,0			0,1	0,5	1,0
		0,1	0,4	0,9			0,1	0,4	0,9
		0,1	0,3	0,8			0,1	0,3	0,8
		0,1	0,2	0,7			0,1	0,2	0,7
		0,1	0,2	0,6			0,1	0,2	0,6
		0,1	0,1	0,5			0,1	0,1	0,5
		0,1	0,1	0,4			0,1	0,1	0,4
		0,1	0,1	0,3			0,1	0,1	0,3
		0,1	0,1	0,2			0,1	0,1	0,2
		0,1	0,1	0,1			0,1	0,1	0,1



Класс трубопроводов по степени ответственности

Высота зос. шкв 1240 H, м

Ш.В. № подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Марки труб TH50-III TH50-II TH50-I TH50-0

Способы укладки ①—⑧ см. докум.-0013
Условные обозначения: — для Гз-1
--- для Гз-1.1

Разр.б.	Заринова	
Расчет.	Бурова	
пр.б.	Рипс	
ГИБ	Хлюпин	
Нач.отд.	Филатов	
Н.Контр.	Хлюпин	

3.901-1/89.0-3

ПРОСКИ
расчет трубопроводов
диаметром 500 мм

Стандия	Лист	Листов
Р	1	3

СЮЗВОДКНАПРОЕКТ

Комп. Чижуркина

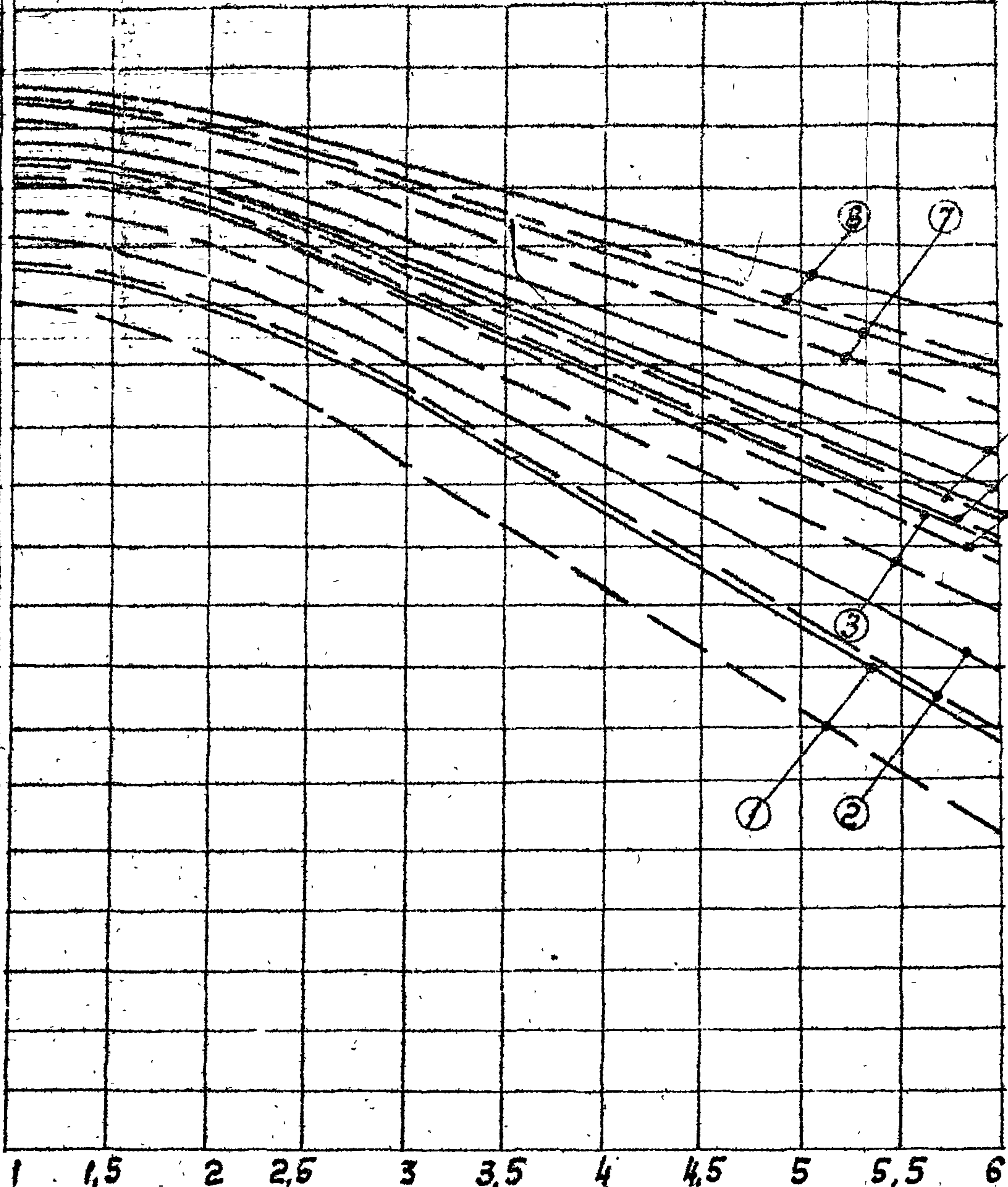
ФОРМАТ А3

Расчетное внутреннее давление
-р°, МПа

СНОВНОЕ И ОСОБОЕ СОЧЕТАНИЕ НАГРУЗОК

С 500
Гз-1
Гз-III-IV

0.8	0.8	1.3	1.3	1.8	2.3	0.8	0.8	1.3	1.3	1.8	2.3
0.7	0.7	1.2	1.3	1.7	2.2	0.7	0.7	1.2	1.3	1.7	2.2
0.6	0.6	1.1	1.2	1.6	2.1	0.6	0.6	1.1	1.2	1.6	2.1
0.5	0.5	1.0	1.1	1.5	2.0	0.5	0.5	1.0	1.1	1.5	2.0
0.4	0.4	0.9	1.0	1.4	1.9	0.4	0.4	0.9	1.0	1.4	1.9
0.3	0.3	0.8	0.9	1.3	1.8	0.3	0.3	0.8	0.9	1.3	1.8
0.2	0.2	0.7	0.8	1.2	1.7	0.2	0.2	0.7	0.8	1.2	1.7
0.1	0.1	0.6	0.7	1.1	1.6	0.1	0.1	0.6	0.7	1.1	1.6
		0.5	0.6	1.0	1.5			0.5	0.6	1.0	1.5
		0.4	0.5	0.9	1.4			0.4	0.5	0.9	1.4
		0.3	0.4	0.8	1.3			0.3	0.4	0.8	1.3
		0.2	0.3	0.7	1.2			0.2	0.3	0.7	1.2
		0.1	0.2	0.6	1.1			0.1	0.2	0.6	1.1
			0.1	0.5	1.0				0.1	0.5	1.0
				0.4	0.9					0.4	0.9
				0.3	0.8					0.3	0.8
				0.2	0.7					0.2	0.7
				0.1	0.6					0.1	0.6
					0.5						0.5



Класс трубопровода по степени ответственности

Высота засыпки труб "h", м

Марки труб TH50-III TH50-II TH50-I TH50-0

Способы укладки ① — ⑧ см. докум. - 00ПЗ

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

3.901-1/89.0-3

Копир. Лаврукина

Формат АЗ

Лист № 2
Дата
Имя

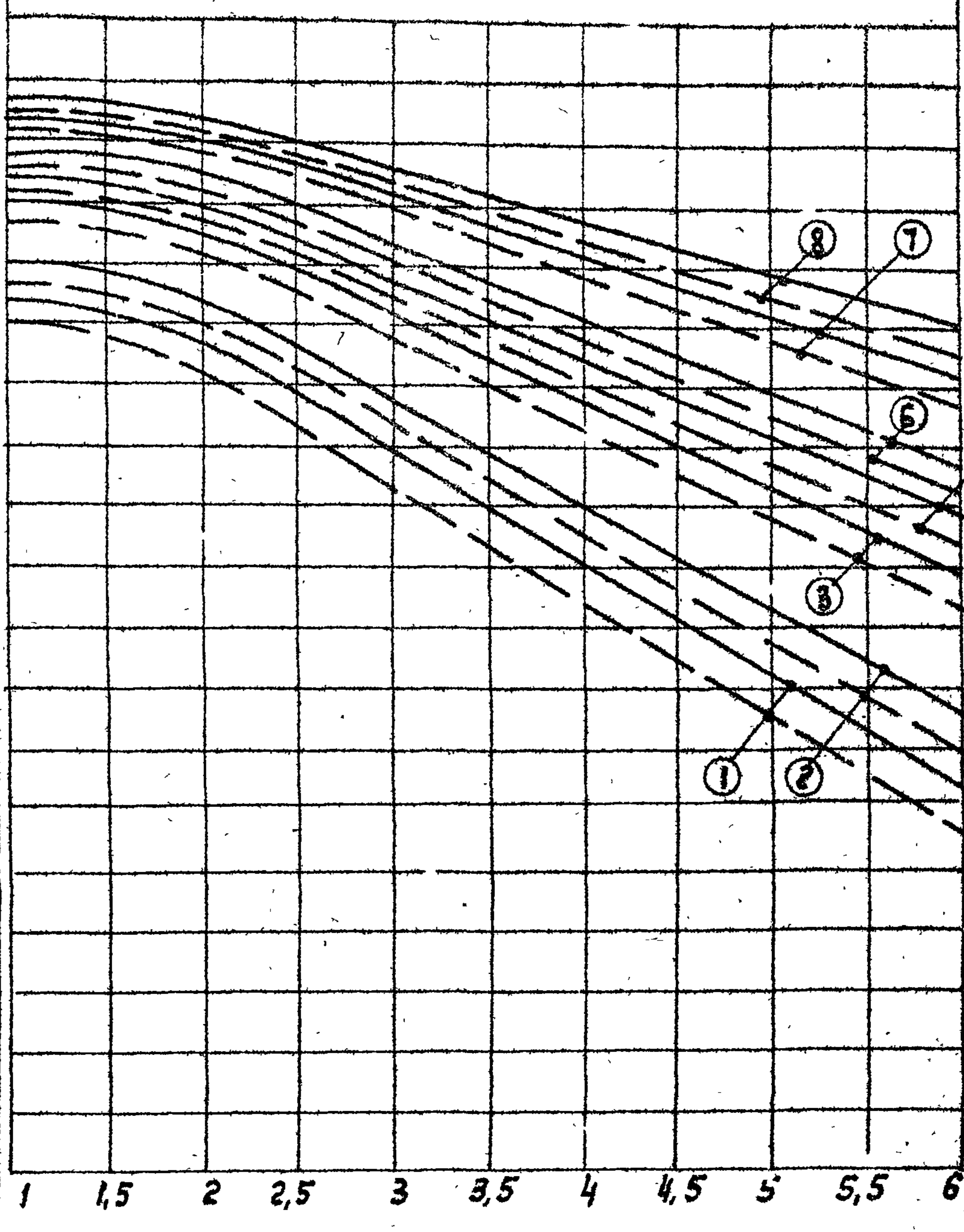
Лист 2

Расчетное внутреннее давление
„р“, МПа

Основная и особые сочетанные нагрузки

d 500
Г3-2
Г3-1, II

0,8	0,8	1,3	1,8	2,3	0,8	0,8	1,3	1,8	2,3
0,7	0,7	1,2	1,7	2,2	0,7	0,7	1,2	1,7	2,2
0,6	0,6	1,1	1,6	2,1	0,6	0,6	1,1	1,6	2,1
0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0
0,4	0,4	0,9	1,4	1,9	0,4	0,4	0,9	1,4	1,9
0,3	0,3	0,8	1,3	1,8	0,3	0,3	0,8	1,3	1,8
0,2	0,2	0,7	1,2	1,7	0,2	0,2	0,7	1,2	1,7
0,1	0,1	0,6	1,1	1,6	0,1	0,1	0,6	1,1	1,6
		0,5	1,0	1,5			0,5	1,0	1,5
		0,4	0,9	1,4			0,4	0,9	1,4
		0,3	0,8	1,3			0,3	0,8	1,3
		0,2	0,7	1,2			0,2	0,7	1,2
		0,1	0,6	1,1			0,1	0,6	1,1
		0,1	0,5	1,0			0,1	0,5	1,0
			0,4	0,9				0,4	0,9
			0,3	0,8				0,3	0,8
			0,2	0,7				0,2	0,7
			0,1	0,6				0,1	0,6
			0,1	0,5				0,1	0,5



Класс трубопровода по степени ответственности

Высота засыпки труб „h“, м

Марки труб TH50-III TH50-II TH50-I TH50-0

Способы укладки ① — ⑧ см. докум. — 00ПЗ
Условные обозначения: — — — для Г3-1
- - - - - для Г3-2

3.901-1/89.0-3

Лист 3

Копир. Лаврукина

Формат А3

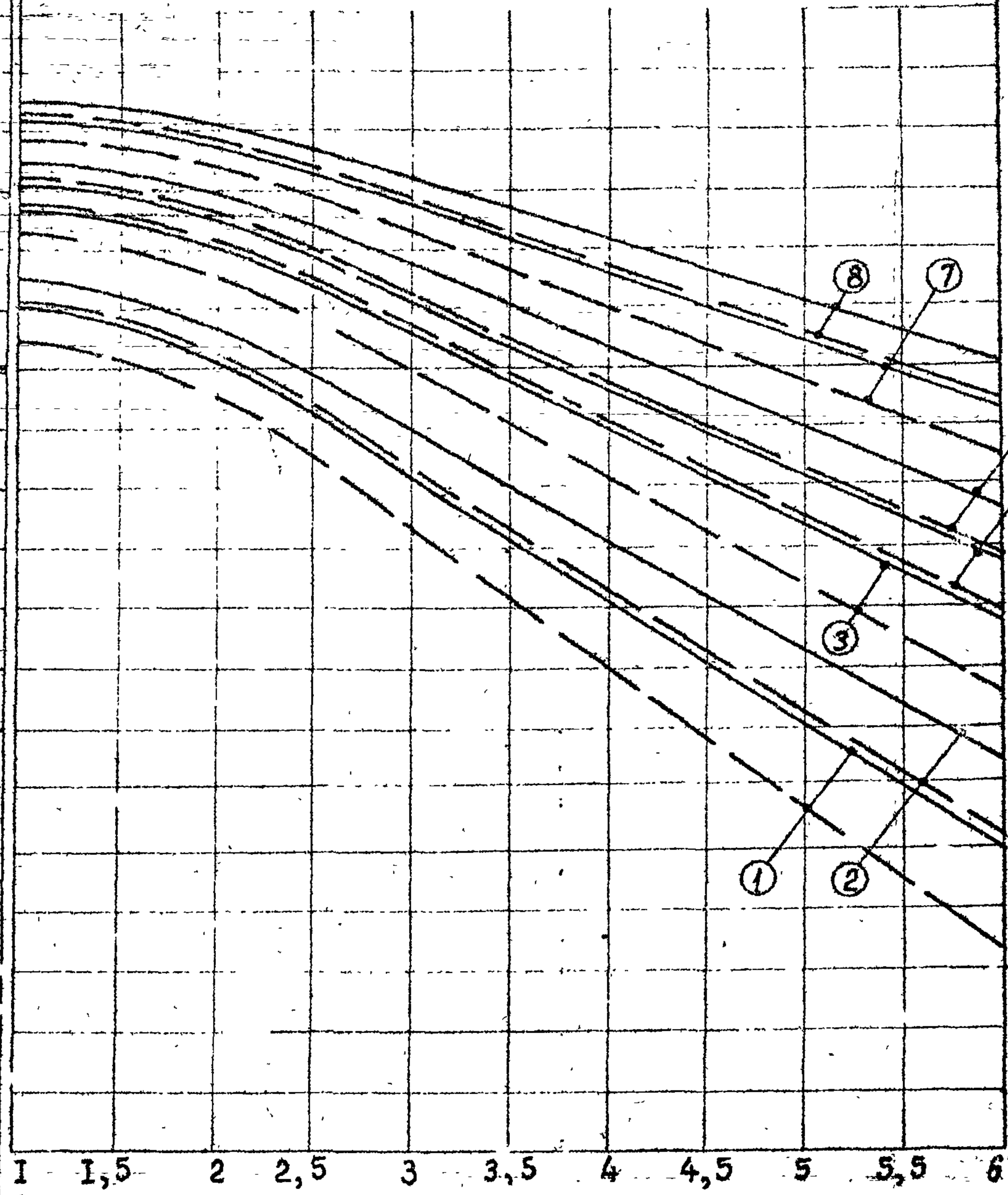
ИЗМ. № 1001. 1989. 17.01.89. 17.01.89. 17.01.89.

Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное и особое сочетание нагрузок

d 500
Гз - 2
Гз - III, IV

0.8	0.8	1.3	1.3	1.8	2.3
0.7	0.8	1.2	1.3	1.8	2.2
0.6	0.7	1.1	1.2	1.7	2.1
0.5	0.6	1.0	1.1	1.6	2.0
0.4	0.5	0.9	1.0	1.5	1.9
0.3	0.4	0.8	0.9	1.4	1.8
0.2	0.3	0.7	0.8	1.3	1.7
0.1	0.2	0.6	0.7	1.2	1.6
	0.1	0.5	0.6	1.1	1.5
		0.4	0.5	1.0	1.4
		0.3	0.4	0.9	1.3
		0.2	0.3	0.8	1.2
		0.1	0.2	0.7	1.1
			0.1	0.6	1.0
				0.5	0.9
				0.4	0.8
				0.3	0.7
				0.2	0.6
				0.1	0.5



Высота засыпки труб
"h", м

Класс трубопровода ГЗ от степени ответственности

Марки труб

ТН50-III	ТН50-II	ТН50-I	ТН50-0
----------	---------	--------	--------

Способы укладки ① - ⑧ см. док. - оплз

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

3.901-1/89.0-3

Коп. Доценко

Лист 4

Формат А3

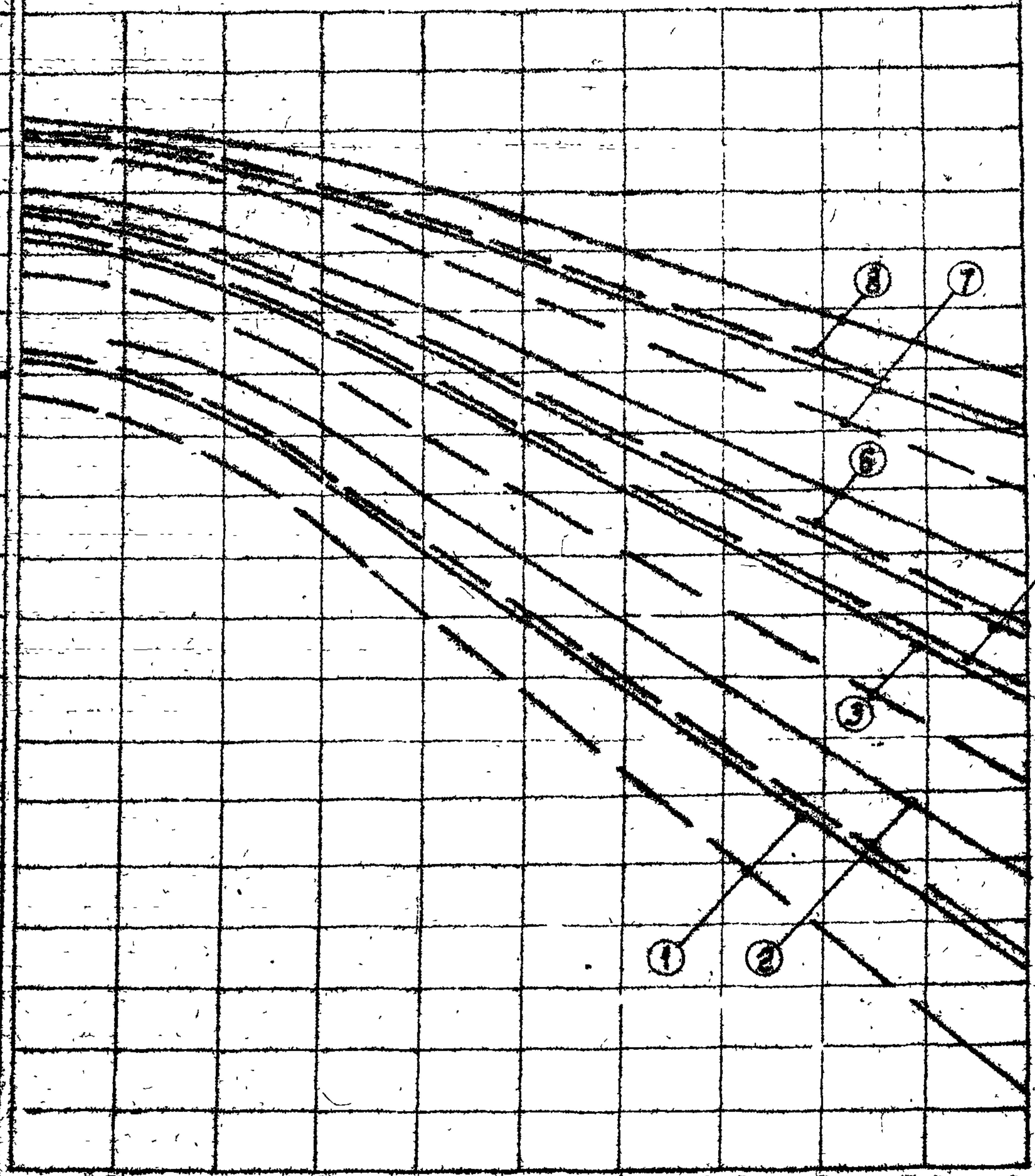
Условные обозначения

Расчетное внутреннее давление p, МПа

Основное и особое сочетание нагрузок

d 500
Г₀-3
Г₃-III, IV

0.8			1.3			1.8			2.3		
0.7	0.8		1.2	1.3		1.7	1.8		2.2	2.3	
0.6	0.7	0.8	1.1	1.2	1.3	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2	2.3
0.5	0.6	0.7	1.0	1.1	1.2	1.5	1.6	1.7	2.0	2.1	2.2
0.4	0.5	0.6	0.9	1.0	1.1	1.4	1.5	1.6	1.9	2.0	2.1
0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	1.0	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9
0.2	0.3	0.4	0.7	0.8	0.9	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8
0.1	0.2	0.3	0.6	0.7	0.8	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7
	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6
		0.1	0.4	0.5	0.6	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5
			0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4
			0.2	0.3	0.4	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3
			0.1	0.2	0.3	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2
				0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1
					0.1	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0
						0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9
						0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8
						0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7



Высота засыпки труб
H, м

Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб	TH50-III	TH50-II	TH50-I	TH50-0
------------	----------	---------	--------	--------

Способы укладки ① - ⑥ см. докум. -0013

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

3.901-1/89.0-3

Лист
6

Коп. А. Оуенко

Формат А3

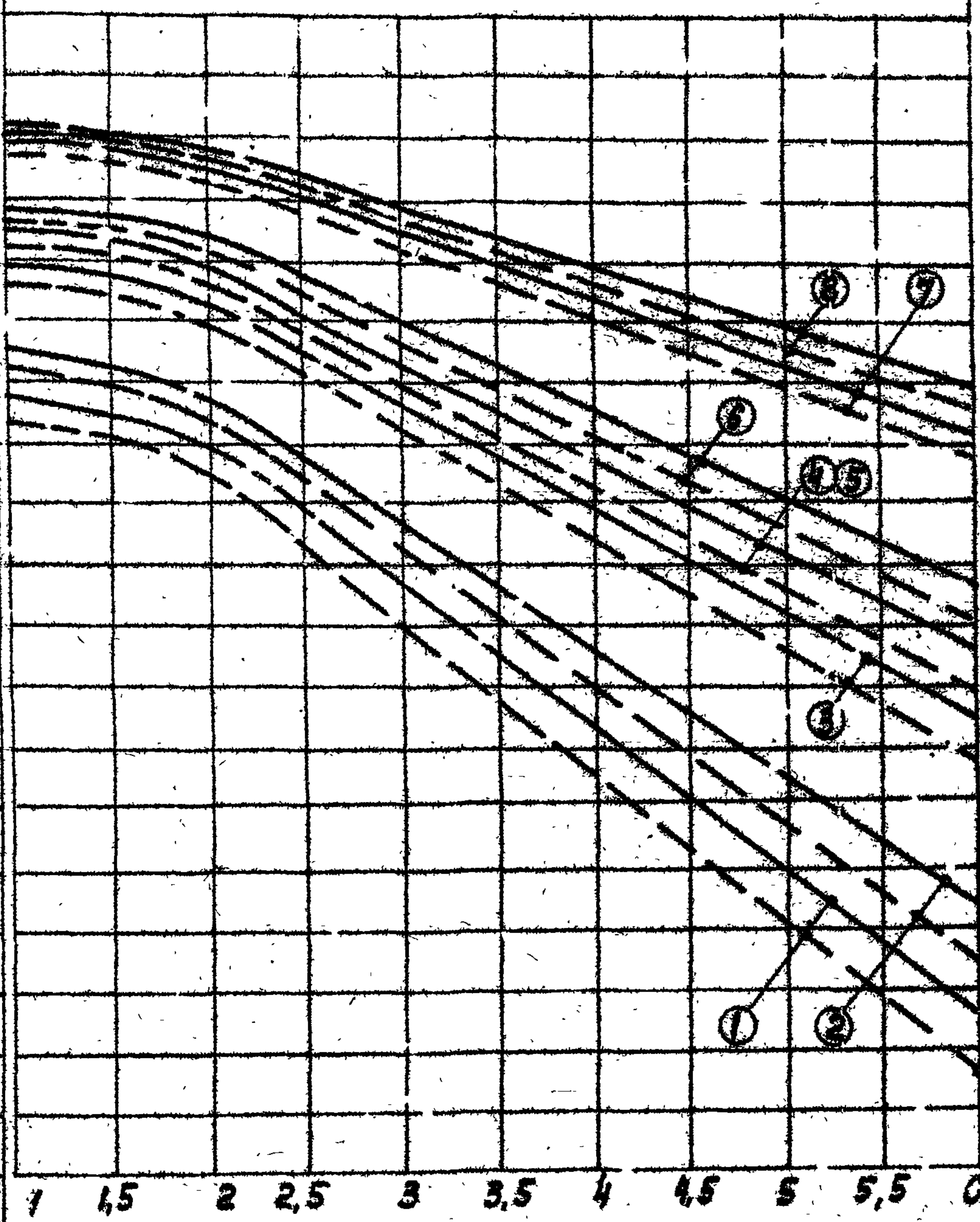
Инв. № табл. Подпись и дата, в з.м. инж.

Расчетное внутреннее давление
 P^* , МПа

Основная и особые сочетания нагрузок

d 500
 Г0-4
 Г0-1, II

0.8		1.0		1.8		2.9
0.7	0.4	1.2	1.3	1.7	1.8	2.2
0.6	0.7	0.8	1.1	1.2	1.3	2.1
0.5	0.6	0.7	1.0	1.1	1.2	2.0
0.4	0.5	0.6	0.9	1.0	1.1	1.9
0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	1.0	1.8
0.2	0.3	0.4	0.7	0.8	0.9	1.7
0.1	0.2	0.3	0.6	0.7	0.8	1.6
	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	1.5
		0.1	0.4	0.5	0.6	1.4
			0.3	0.4	0.5	1.3
			0.2	0.3	0.4	1.2
			0.1	0.2	0.3	1.1
				0.1	0.2	1.0
					0.1	0.9
						0.8
						0.7
						0.6
						0.5



Высота засыпки
 труб
 h, м

Класс
 трубопровода
 по степени
 ответственности

Марки труб
 TH50-III TH50-II TH50-I TH50-0

Способы укладки ①--⑧ см. докум. - 0019
 Числовые обозначения:
 — — — — — для Г0-1
 - - - - - для Г0-2

3.901-1/89.0-3

Лист
 7

Копир. 10/19/1989

Формат А3

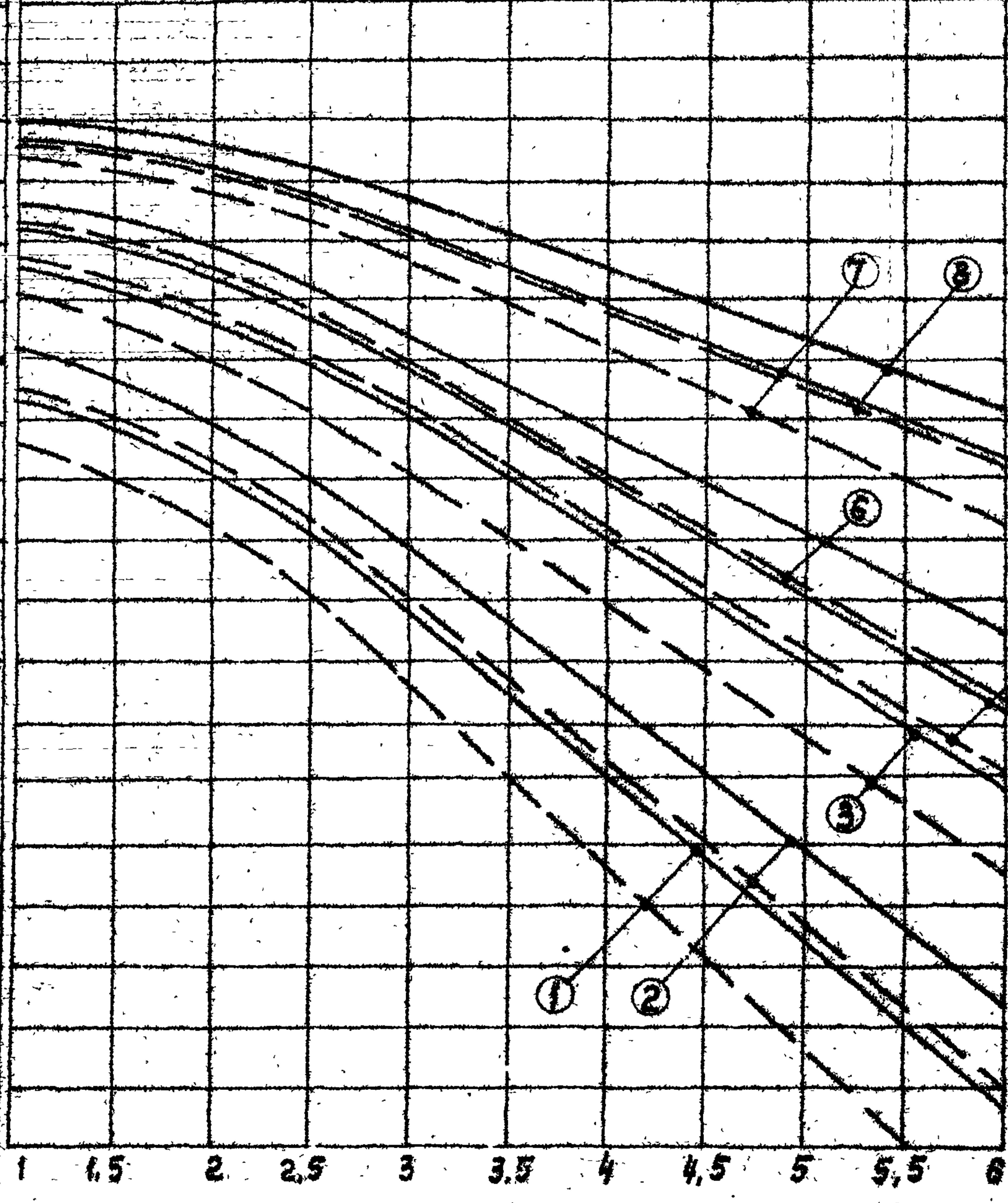
ВЗЛОМ. УЩЕБЛ. ПОСР. И ДАТА

Расчетное внутреннее давление
P_р, МПа

Основное и особое сочетание нагрузок

d 500
Г₀-4
Г₃-III, IV

0.8	0.8	1.3	1.8	2.3
0.7	0.7	1.2	1.7	2.2
0.6	0.6	1.1	1.6	2.1
0.5	0.5	1.0	1.5	2.0
0.4	0.4	0.9	1.4	1.9
0.3	0.3	0.8	1.3	1.8
0.2	0.2	0.7	1.2	1.7
0.1	0.1	0.6	1.1	1.6
		0.5	1.0	1.5
		0.4	0.9	1.4
		0.3	0.8	1.3
		0.2	0.7	1.2
		0.1	0.6	1.1
		0.1	0.5	1.0
		0.1	0.4	0.9
		0.1	0.3	0.8
		0.1	0.2	0.7
		0.1	0.1	0.6



Класс трубопровода по степени ответственности

Высота звенья труб "H", м

Марки труб: ТН50-III, ТН50-II, ТН50-I, ТН50-0

Способы укладки ① — ⑧ см. докум. - 0013
 Условные обозначения:
 — — — — — для Г₃-III
 - - - - - для Г₃-IV

3.901-1/89.0-3

Копир. Лагушкин

Формат А3

Шифр докум. по ГОСТ 19.001-79

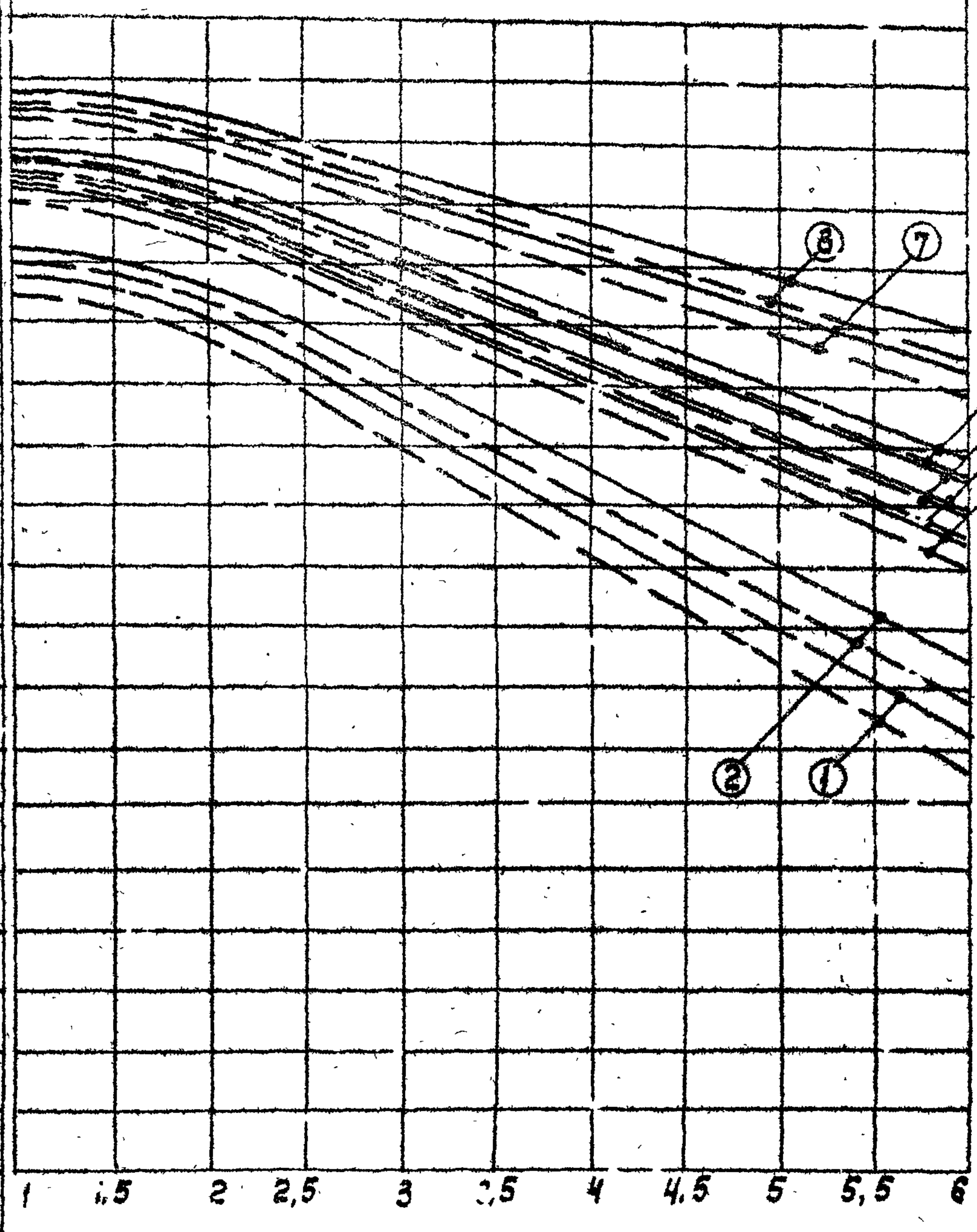
лист 3

Расчетное внутреннее давление
„р“, МПа

Основное и всевозможное сочетание нагрузок

d 600
Г₀-I
Г₃-I, II

0,8	0,8	1,3	1,8	2,3
0,7	0,7	1,2	1,7	2,2
0,6	0,6	1,1	1,6	2,1
0,5	0,5	1,0	1,5	2,0
0,4	0,4	0,9	1,4	1,9
0,3	0,3	0,8	1,3	1,8
0,2	0,2	0,7	1,2	1,7
0,1	0,1	0,6	1,1	1,6
	0,1	0,5	1,0	1,5
		0,4	0,9	1,4
		0,3	0,8	1,3
		0,2	0,7	1,2
		0,1	0,6	1,1
			0,5	1,0
			0,4	0,9
			0,3	0,8
			0,2	0,7
			0,1	0,6



Высота засыпки
труб
„П“, м

Класс
трубопровода
по степени
ответственности

Марки труб TH60-III TH60-II TH60-I TH60-0

Способы укладки ① — ⑧ см. док. — 00ПЗ
Условные обозначения: — — — для Г₃-I
 - - - - для Г₃-II

Разраб.	Бурова	<i>[Signature]</i>
Расчет	Зарипова	<i>[Signature]</i>
Провер.	Рипс	<i>[Signature]</i>
ГИП	Хлюпин	<i>[Signature]</i>
Нач.отд.	Филозов	<i>[Signature]</i>
Н.Контр.	Хлюпин	<i>[Signature]</i>

3.901-1/89.0-4

Графики
расчета трубопроводов
диаметром 600мм

Стация	Лист	Листов
Р	1	8

СМУЗВОДОКНАЯПРОЕКТ

Копир. Лаврушина

Формат А3

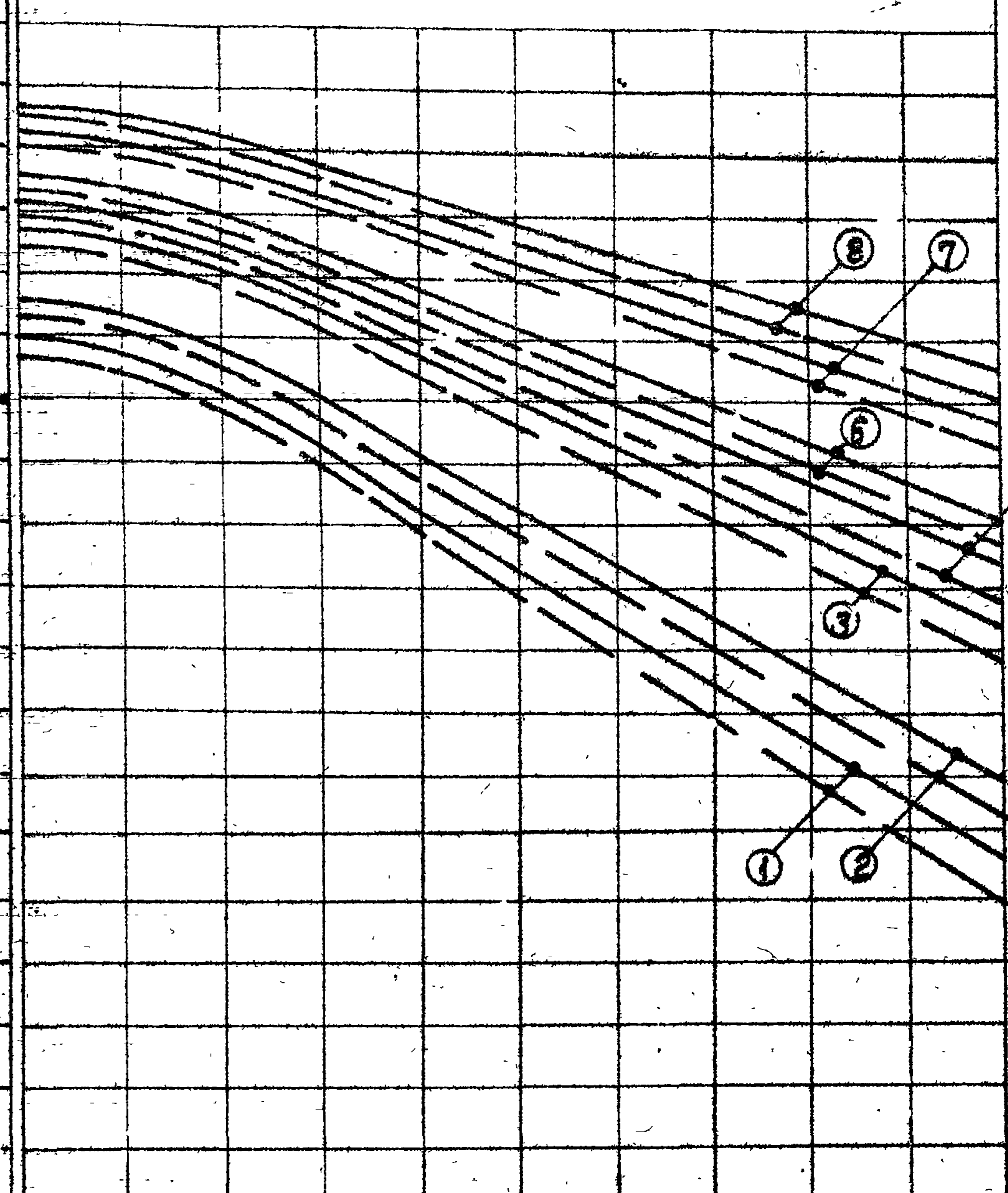
ЦНБ. № подл. подл. и дата. Взам. инв. №

Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное и особое сечение нагрузок

d 600
Гз-2
Гз-I; II

0,8	0,8	1,3	1,8	2,3
0,7	0,8	1,2	1,7	2,2
0,6	0,7	1,1	1,6	2,1
0,5	0,6	1,0	1,5	2,0
0,4	0,5	0,9	1,4	1,9
0,3	0,4	0,8	1,3	1,8
0,2	0,3	0,7	1,2	1,7
0,1	0,2	0,6	1,1	1,6
	0,1	0,5	1,0	1,5
		0,4	0,9	1,4
		0,3	0,8	1,3
		0,2	0,7	1,2
		0,1	0,6	1,1
		0,1	0,5	1,0
			0,4	0,9
			0,3	0,8
			0,2	0,7
			0,1	0,6
			0,1	0,5



Высота засыпки труб
"h", м

Класс трубопровода по степени ответственности

марки труб ГН60-III ГН60-II ГН60-I ГН60-0

Способы укладки ①-③ см. докум-0013

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

3.901-1/89.0-4 Лист 3

Коп. Дюченко

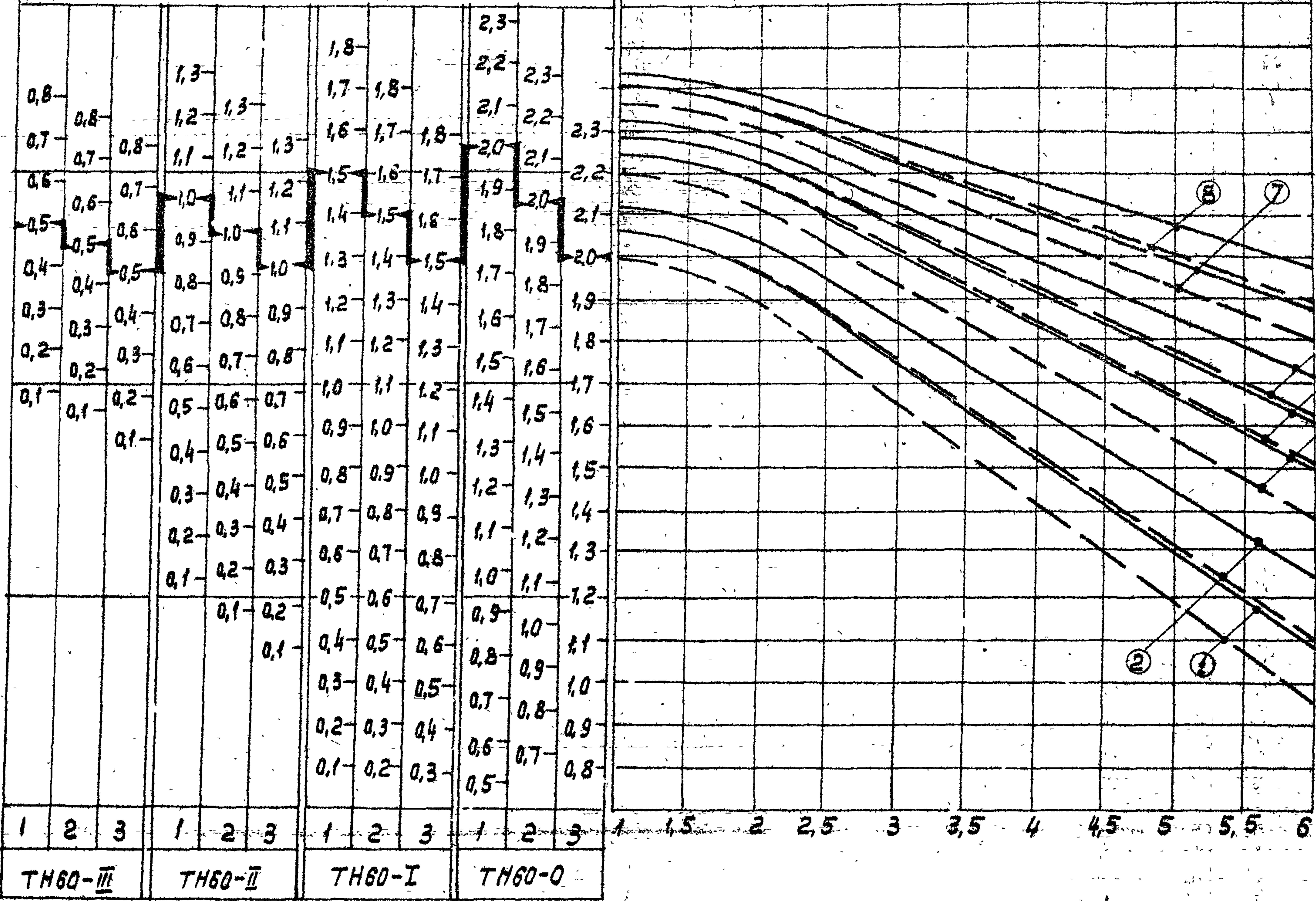
Формат А3

УНЭ НПО «Лобное дело» ВАСИЛИЙ

д 600
Г0-2
Г3-III, IV

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное и особое сочетание нагрузок



Высота
засыпки
труб
"H", м

Класс трубо-
провода по
степени ответвен-
ности

Марки труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН60-III			ТН60-II			ТН60-I			ТН60-0		

Способы укладки ① — ⑧ см. докум. - 00ПЗ

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

3.901-1/89.0-4

Комп. Лаврухина

Лист
4
ФОРМАТ А3

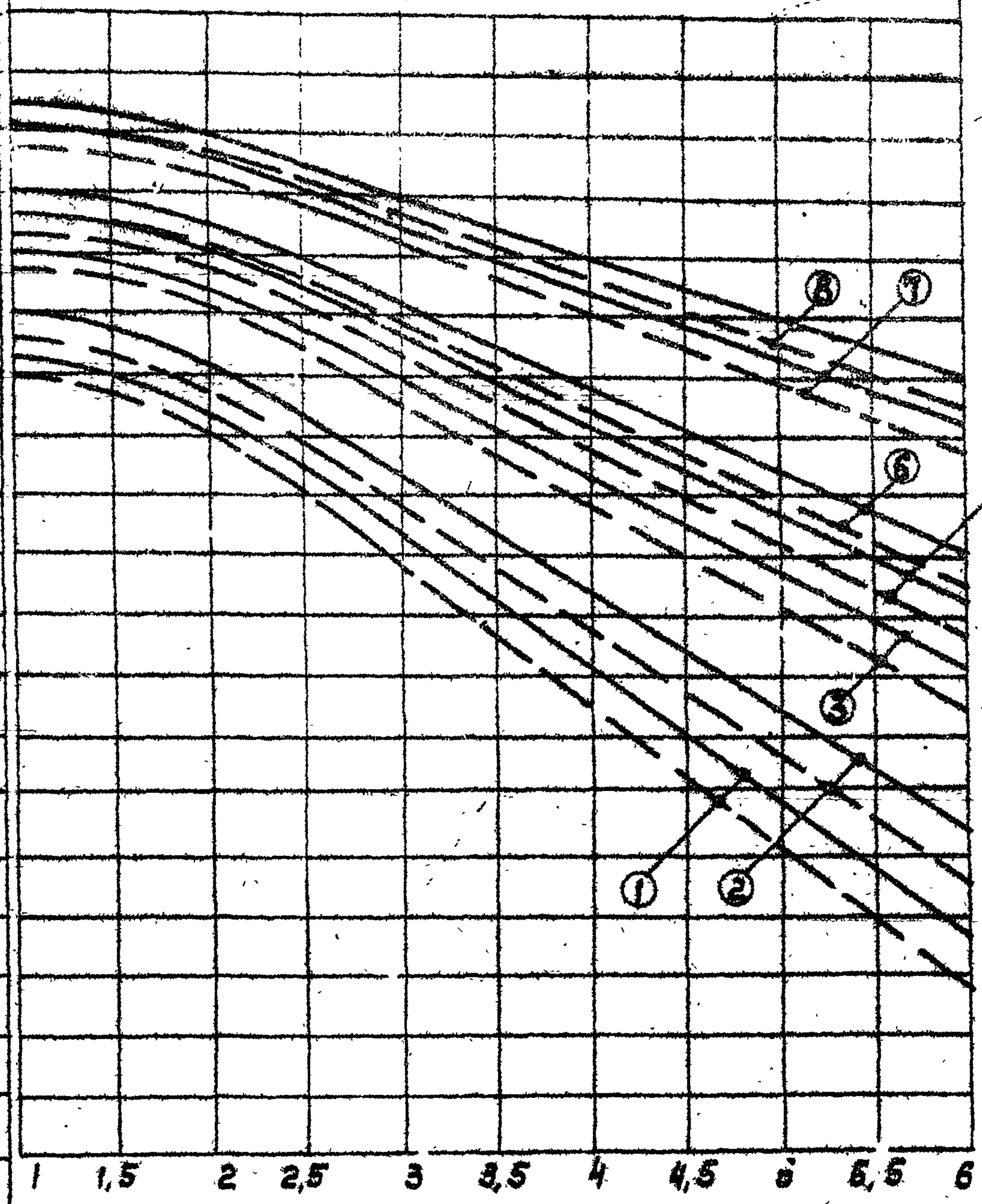
Взам. инв. №
Дата и время
подп. инв.

Расчетное внутреннее давление
 p , МПа

Основное и особое сочетание нагрузок

d 600
 Гв-3
 Гв-1, II

0.8	0.8	1.3	1.8	2.3
0.7	0.7	1.2	1.7	2.2
0.6	0.6	1.1	1.6	2.1
0.5	0.5	1.0	1.5	2.0
0.4	0.4	0.9	1.4	1.9
0.3	0.3	0.8	1.3	1.8
0.2	0.2	0.7	1.2	1.7
0.1	0.1	0.6	1.1	1.6
		0.5	1.0	1.5
		0.4	0.9	1.4
		0.3	0.8	1.3
		0.2	0.7	1.2
		0.1	0.6	1.1
		0.1	0.5	1.0
			0.4	0.9
			0.3	0.8
			0.2	0.7
			0.1	0.6
			0.1	0.5
			0.1	0.4
			0.1	0.3
			0.1	0.2
			0.1	0.1



Высота засыпки
 труб
 " h, м

Класс
 трубопровода
 по степени
 ответственности

Марки труб
 ТН60-III ТН60-II ТН60-I ТН60-0

Способы укладки ①—⑥ см. докум. - 00ПЗ
 Условные обозначения:
 ————— для Гв-1
 - - - - - для Гв-II

3.901-1/89.0-4

Лист
 5

Копир. Аверина

Формат А3

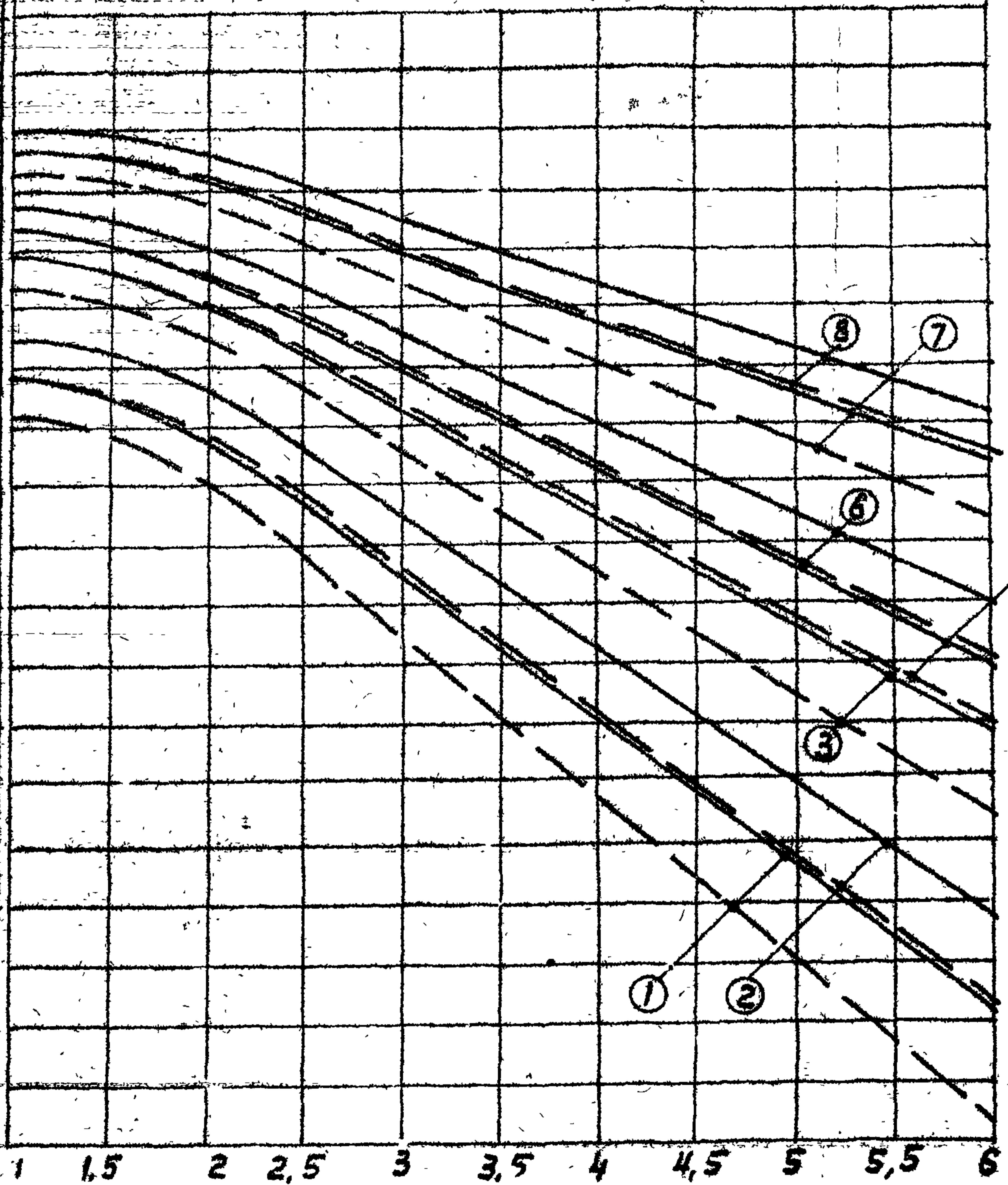
Упр. №, дата, введ. и дата введ. изменений

Расчетное внутреннее давление
D, МПа

Основное и осевое сочетание нагрузок

d 600
Гз-3
Гз-III; IV

0.3	0.8	1.2	1.3	1.8	2.3
0.7	0.7	1.1	1.2	1.8	2.2
0.6	0.6	1.0	1.1	1.7	2.1
0.5	0.5	0.9	1.0	1.6	2.0
0.4	0.4	0.8	0.9	1.5	1.9
0.3	0.3	0.7	0.8	1.4	1.8
0.2	0.2	0.6	0.7	1.3	1.7
0.1	0.1	0.5	0.6	1.2	1.6
	0.1	0.4	0.5	1.1	1.5
		0.3	0.4	1.0	1.4
		0.2	0.3	0.9	1.3
		0.1	0.2	0.8	1.2
		0.1	0.1	0.7	1.1
			0.1	0.6	1.0
				0.5	0.9
				0.4	0.8
				0.3	0.7
				0.2	0.6
				0.1	0.5



Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТНЭ-III			ТН60-II			ТН60-I			ТН60-0		

Высота элеватора труб "h", м

способы укладки ① — ④ см. док. - 0013

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

3.901-1/89.0-4

Лист 6

Копир. Лаврухина

Формат А3

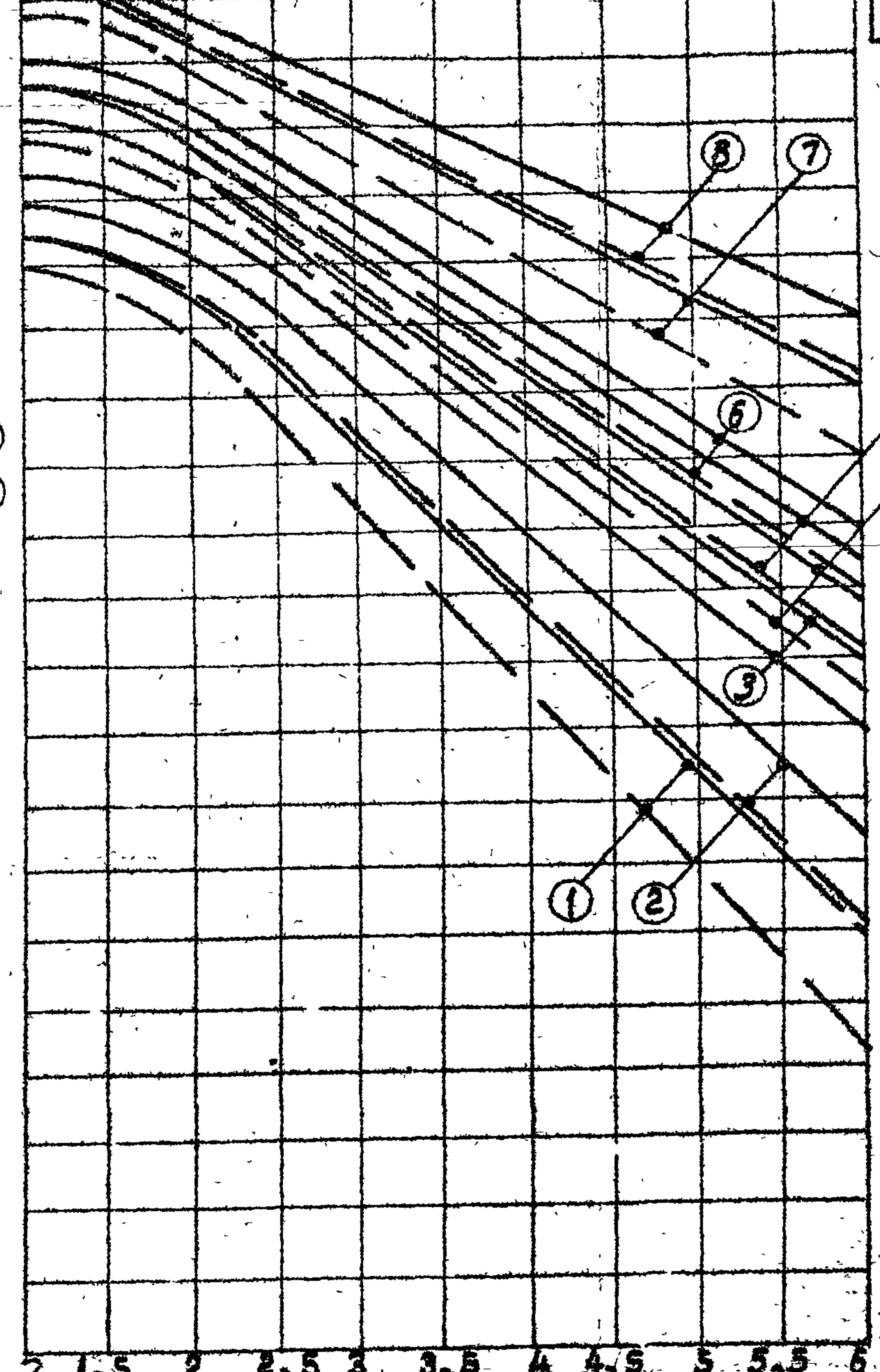
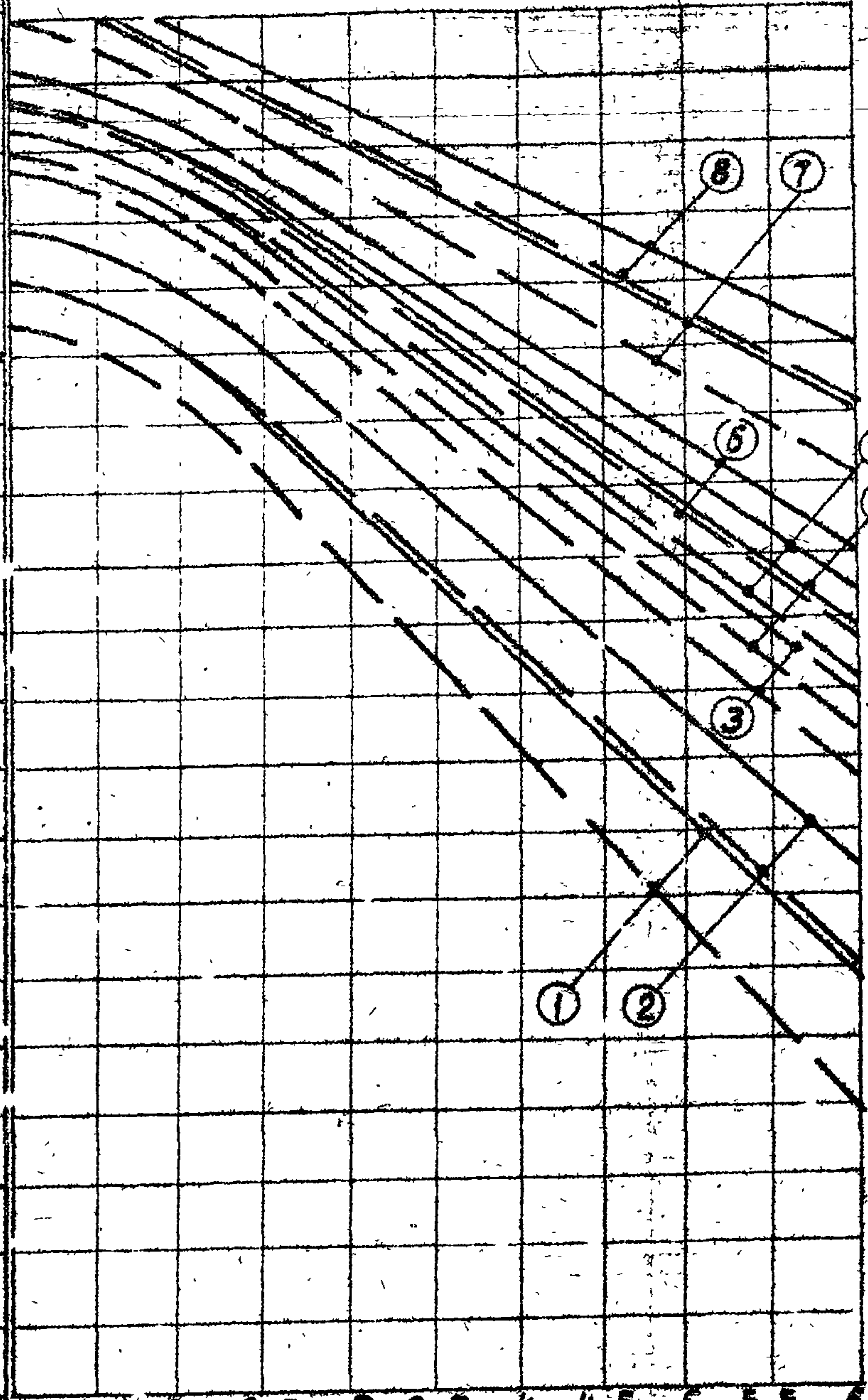
Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное сочетание нагрузки
"р" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 800
Г₀ - I
Г₃ - III, IV

0.8	0.8	1.2	1.3	1.1	1.8
0.7	0.7	1.1	1.2	1.3	1.7
0.6	0.6	1.0	1.1	1.2	1.6
0.5	0.5	0.9	1.0	1.1	1.5
0.4	0.4	0.8	0.9	1.0	1.4
0.3	0.3	0.7	0.8	0.9	1.3
0.2	0.2	0.6	0.7	0.8	1.2
0.1	0.1	0.5	0.6	0.7	1.1
	0.1	0.4	0.5	0.6	1.0
		0.3	0.4	0.5	0.9
		0.2	0.3	0.4	0.8
		0.1	0.2	0.3	0.7
		0.1	0.2	0.3	0.6
		0.1	0.2	0.3	0.5
		0.1	0.2	0.3	0.4
		0.1	0.2	0.3	0.3
		0.1	0.2	0.3	0.2
		0.1	0.2	0.3	0.1



Высота
подсыпки
труб
H, м

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ствен-
ности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Марку
труб
ТН80 - III ТН80 - II ТН80 - I

Способы укладки ① - ⑧
см. докум. - опз.
Условные обозначения:

— — — — — для Г₃ - III
- - - - - для Г₃ - IV

3.901-1/89.0-5

Коп. Д.щенко

ФОРМАТ

Лист 1 из 2

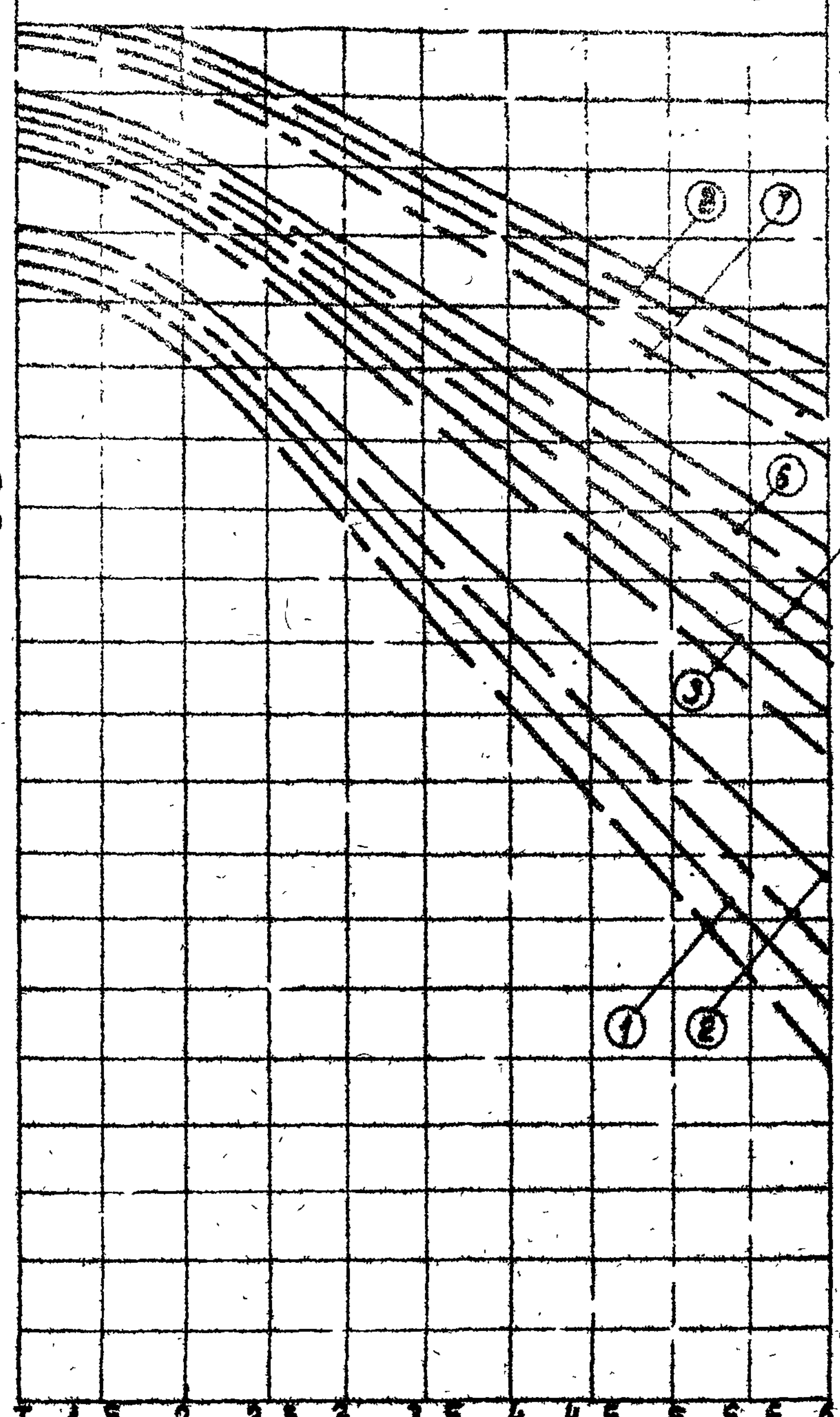
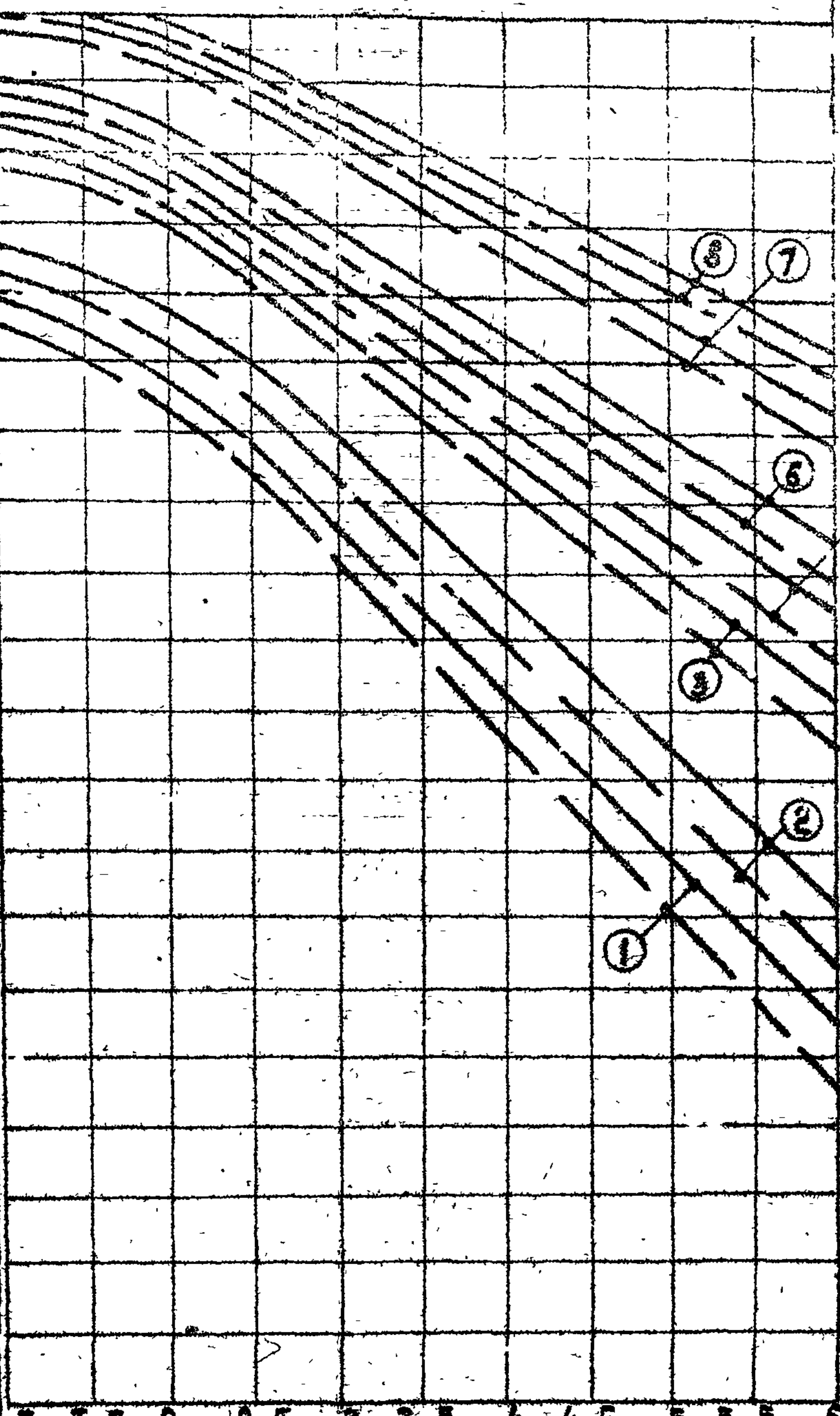
Расчетное внутреннее давление
"p", МПа

Основное сочетание нагрузок
"p" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"p" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 800
Гз-2
Гз-I; II

0.8	0.8	1.3	1.7	1.8
0.7	0.8	1.2-1.3	1.6	1.7-1.8
0.6	0.7	0.8-1.1-1.2-1.3	1.5	1.6-1.7
0.5	0.5	1.0-1.1-1.2	1.4	1.5-1.6
0.4	0.5	0.6-0.9-1.0-1.1	1.3	1.4-1.5
0.3	0.4	0.5-0.8-0.9-1.0	1.2	1.3-1.4
0.2	0.3	0.4-0.7-0.8-0.9	1.1	1.2-1.3
0.1	0.2	0.3-0.6-0.7-0.8	1.0	1.1-1.2
	0.1	0.2-0.5-0.6-0.7	0.9	1.0-1.1
		0.1-0.4-0.5-0.6	0.8	0.9-1.0
		0.1-0.3-0.4-0.5	0.7	0.8-0.9
		0.1-0.2-0.3-0.4	0.6	0.7-0.8
		0.1-0.2-0.3	0.5	0.6-0.7
		0.1-0.2	0.4	0.5-0.6
		0.1	0.3	0.4-0.5
			0.2	0.3-0.4
			0.1	0.2-0.3
				0.1-0.2
				0.1



Высота заделки труб
"h", м

Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб	ТН80-III	ТН80-II	ТН80-I
------------	----------	---------	--------

Способы укладки ① - ⑧
см. в скл.м. - 0013.
Условные обозначения:
—— для Гз-I
--- для Гз-II

3.901-1/830-5

Лист 3

Коп.

Формат А3

ЦНБ АЭЛС под рис. и штампом ЦНБ АЭЛС

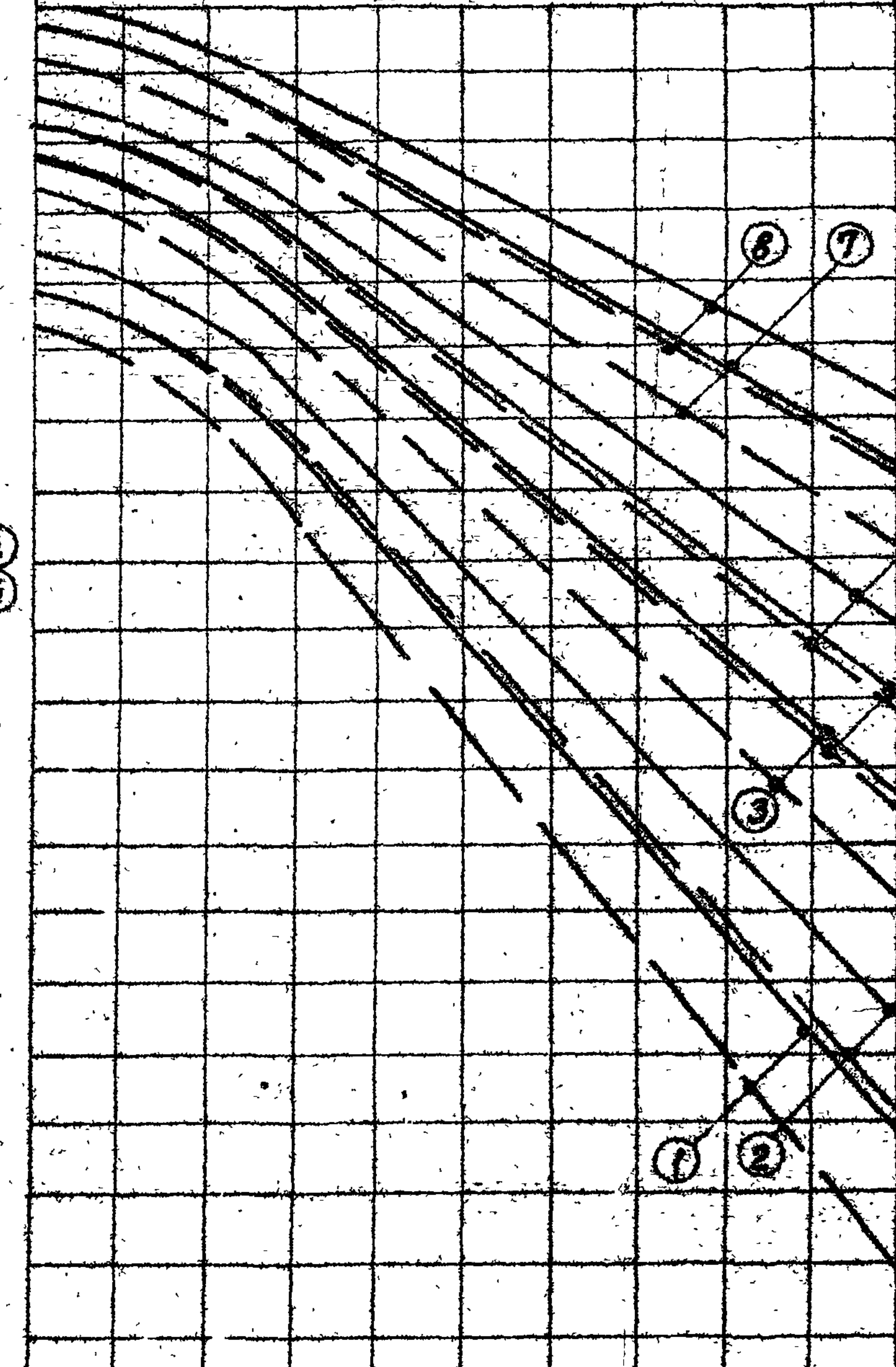
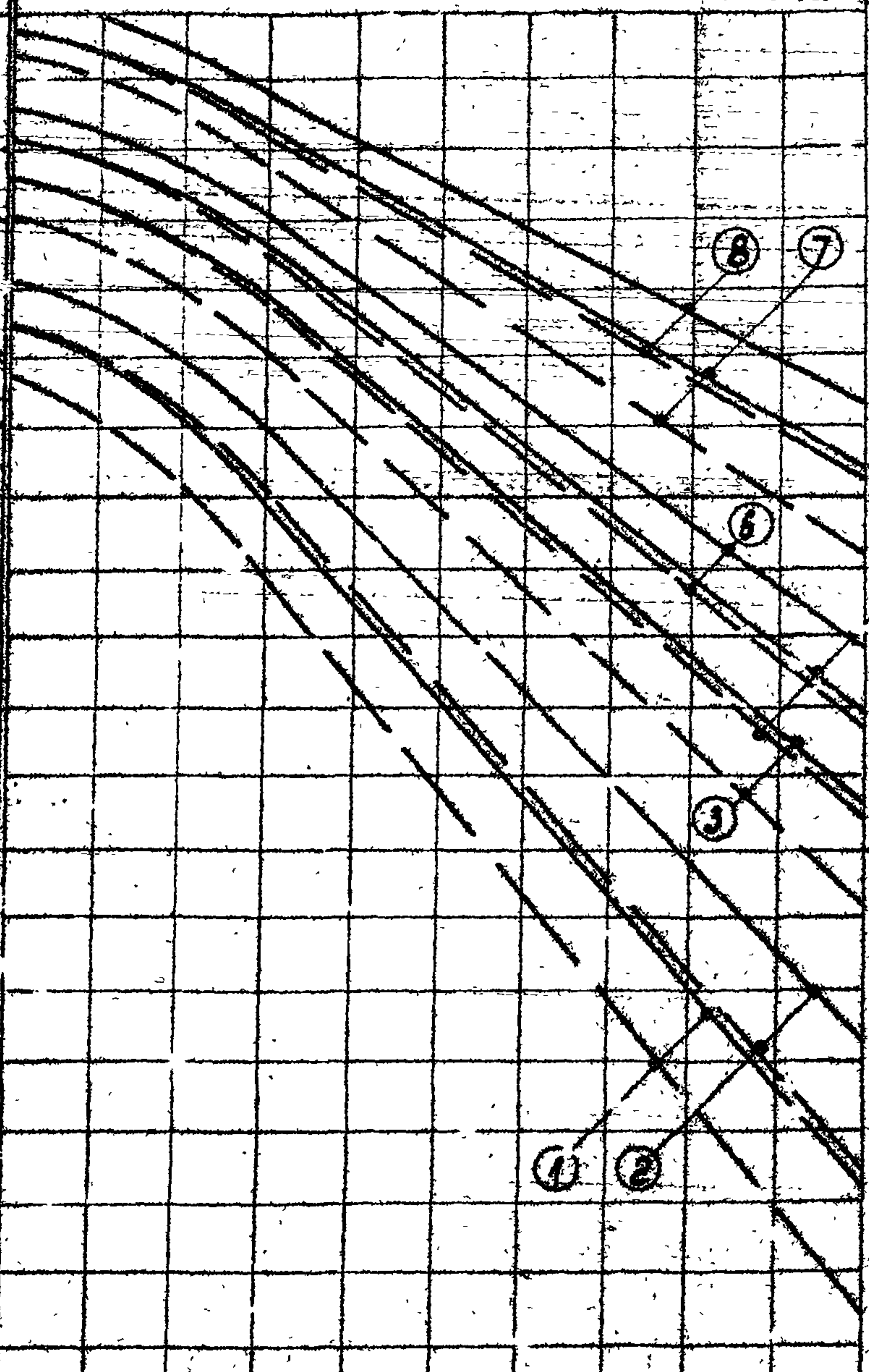
Расчетное внутреннее давление
 P^* , МПа

Основное сочетание нагрузок
 P^* = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 P^* = рабочему давлению + гидравлический удар

$d = 800$
 $\Gamma_2 - 2$
 $\Gamma_3 - III, IV$

0.8	1.3	1.7	1.8
0.7	1.2 - 1.3	1.6	1.7 - 1.8
0.6	1.1 - 1.2 - 1.3	1.5	1.6 - 1.7
0.5	1.0 - 1.1 - 1.2	1.4	1.5 - 1.6
0.4	0.9 - 1.0 - 1.1	1.3	1.4 - 1.5
0.3	0.8 - 0.9 - 1.0	1.2	1.3 - 1.4
0.2	0.7 - 0.8 - 0.9	1.1	1.2 - 1.3
0.1	0.6 - 0.7 - 0.8	1.0	1.1 - 1.2
	0.5 - 0.6 - 0.7	0.9	1.0 - 1.1
	0.4 - 0.5 - 0.6	0.8	0.9 - 1.0
	0.3 - 0.4 - 0.5	0.7	0.8 - 0.9
	0.2 - 0.3 - 0.4	0.6	0.7 - 0.8
	0.1 - 0.2 - 0.3	0.5	0.6 - 0.7
	0.1 - 0.2	0.4	0.5 - 0.6
	0.1	0.3	0.4 - 0.5
		0.2	0.3 - 0.4
		0.1	0.2 - 0.3
		0.1	0.2
		0.1	0.1



Высота засыпки
 труба
 h , м

Наличие
 трещин
 по
 степени
 ответственности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН 60 - III			ТН 80 - II			ТН 80 - I		

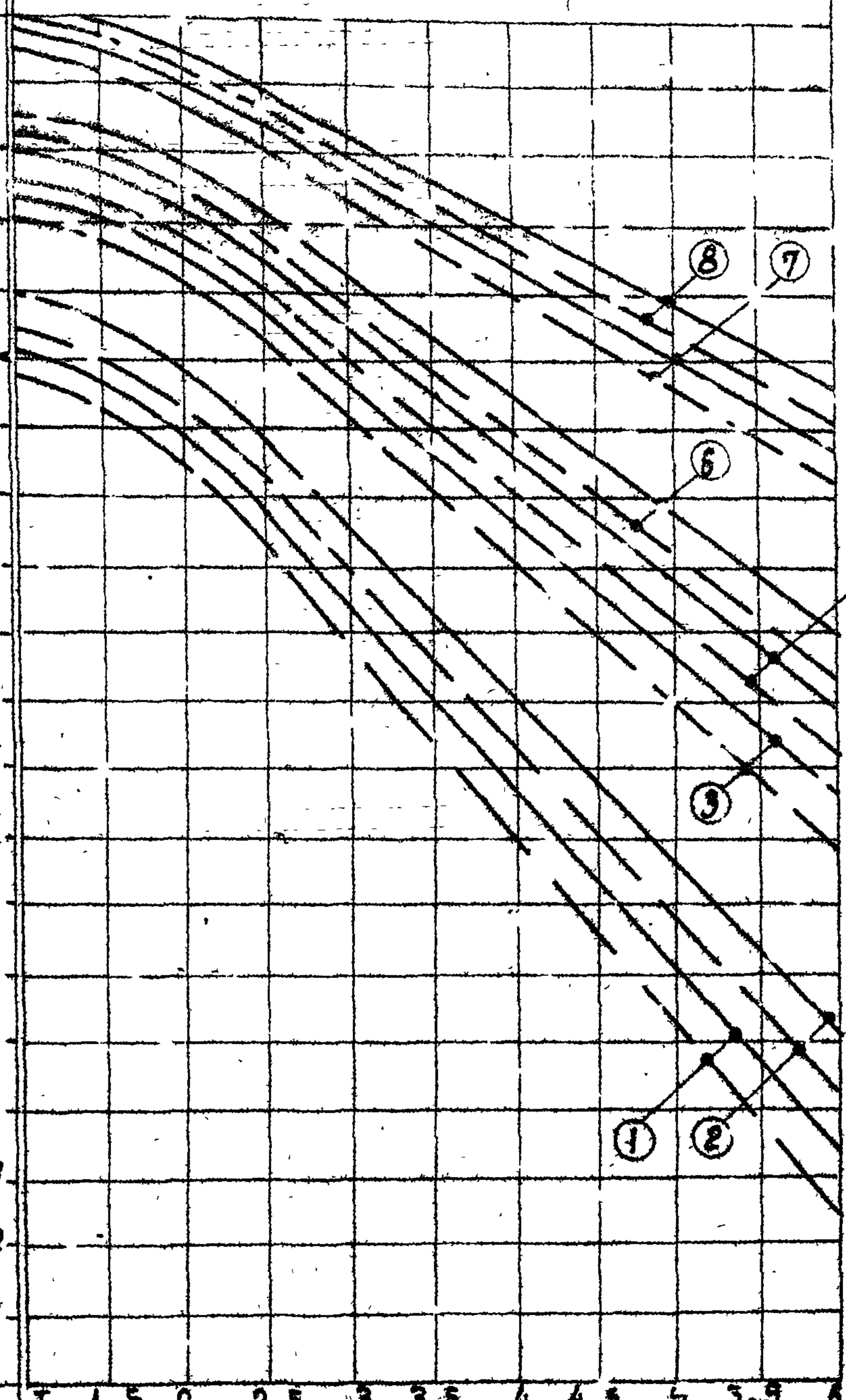
Способы укладки ① - ⑧
 см. докум. - опрз.

Условные обозначения:
 — — — — — для $\Gamma_3 - III$
 - - - - - для $\Gamma_3 - IV$

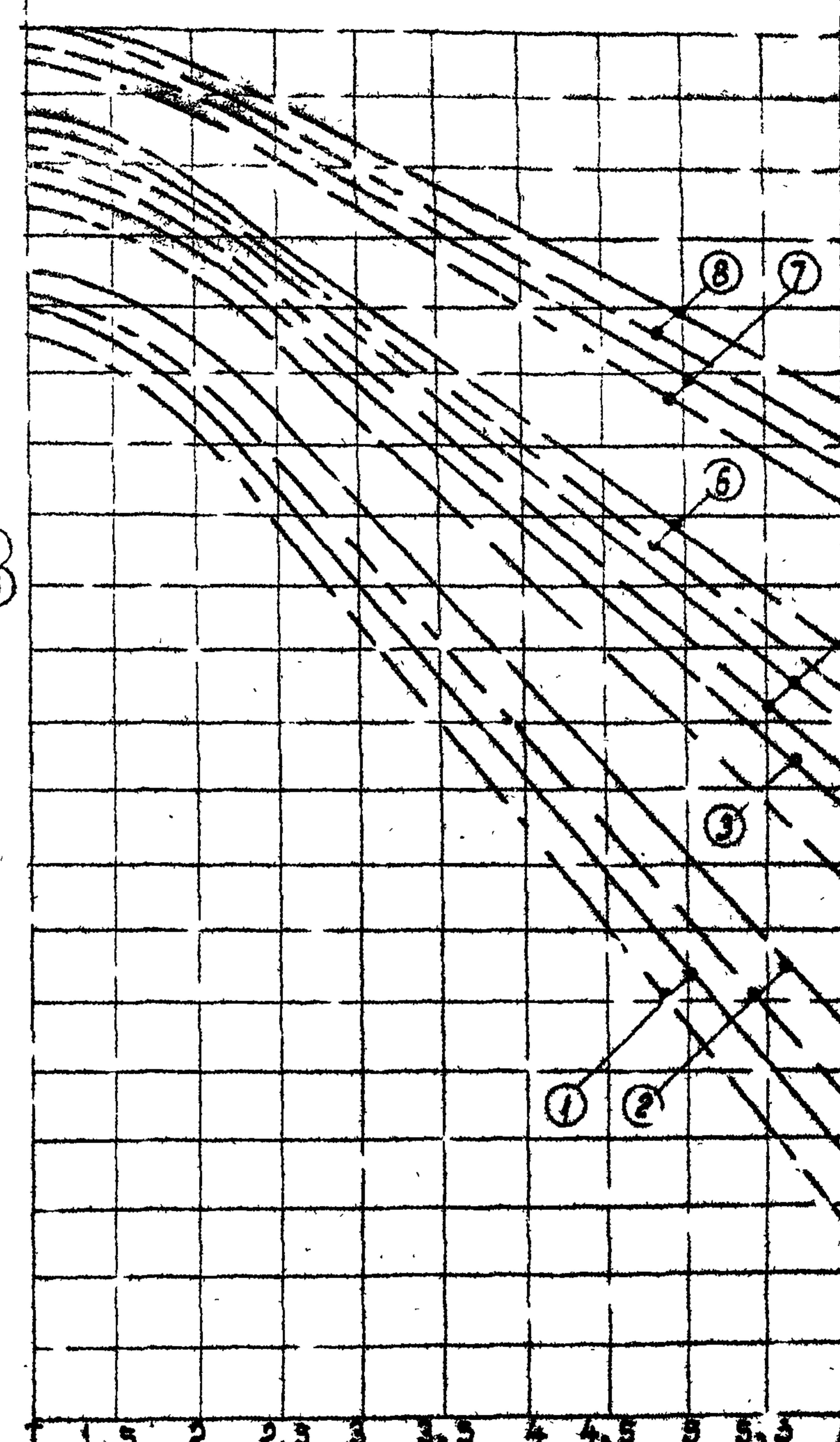
Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

0,8	1,3	1,7	1,8
0,7	1,2	1,6	1,7
0,6	1,1	1,5	1,6
0,5	1,0	1,4	1,5
0,4	0,9	1,3	1,4
0,3	0,8	1,2	1,3
0,2	0,7	1,1	1,2
0,1	0,6	1,0	1,1
	0,5	0,9	1,0
	0,4	0,8	0,9
	0,3	0,7	0,8
	0,2	0,6	0,7
	0,1	0,5	0,6
		0,4	0,5
		0,3	0,4
		0,2	0,3
		0,1	0,2
		0,1	0,1

Дополнительное сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению



Своебное сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению + гидравлический удар



Ø 800
Г3-3
Г3-I, II

Класс трубопровода по степени ответственности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН80-II			ТН80-II			ТН80-I		

Способы укладки ① — ⑧
см. докум. - допз.
Условные обозначения:
— — — — — для Г3-I
- - - - - для Г3-II

Высота засыпки труб
"H", м

3.901-1/390-5

кон. Доценко

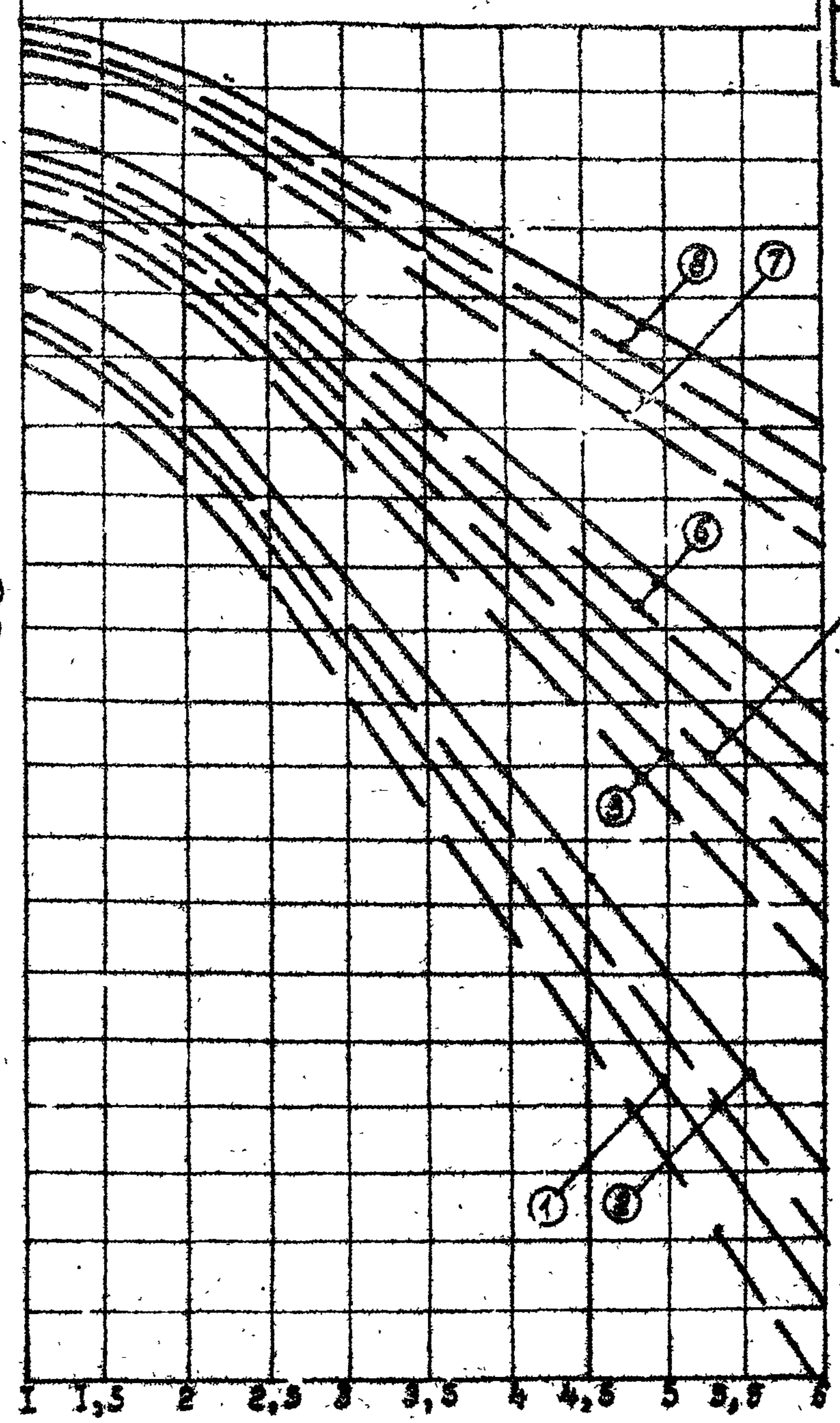
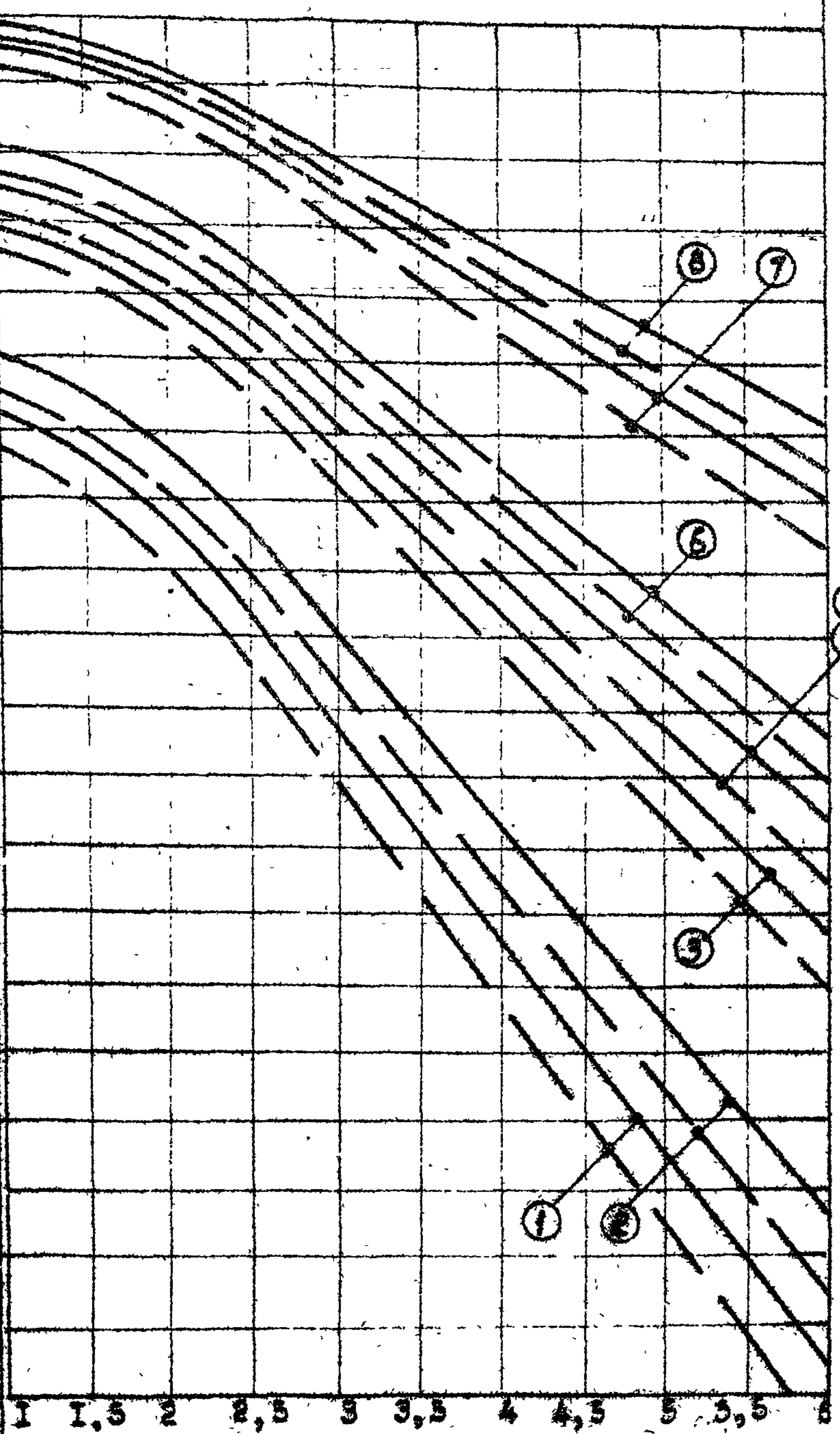
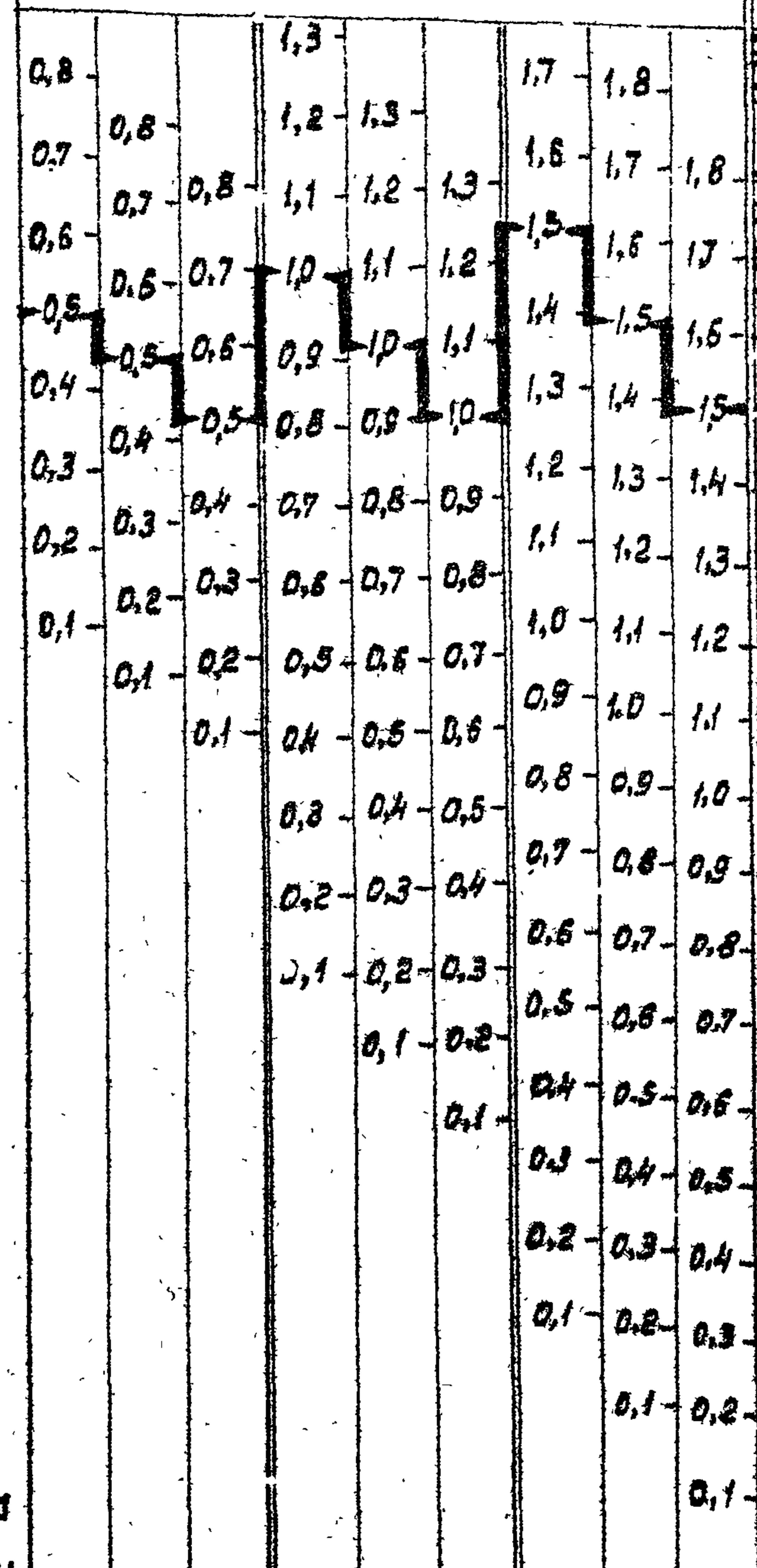
Лист 5
Формат

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузки
"P" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 200
Г0-4
Г3-I;II



Высота засыпки труб
"H", м

Класс трубопровода по степени ответственности

Марка труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН80-III			ТН80-II			ТН80-I		

Способы укладки ① — ⑧
см. док. - доп.

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

3.901-1/89.0-5

Лист
7

УИС. П. 12.001 ПОЛ. У 3070 ВЗОН. УИИ. П.

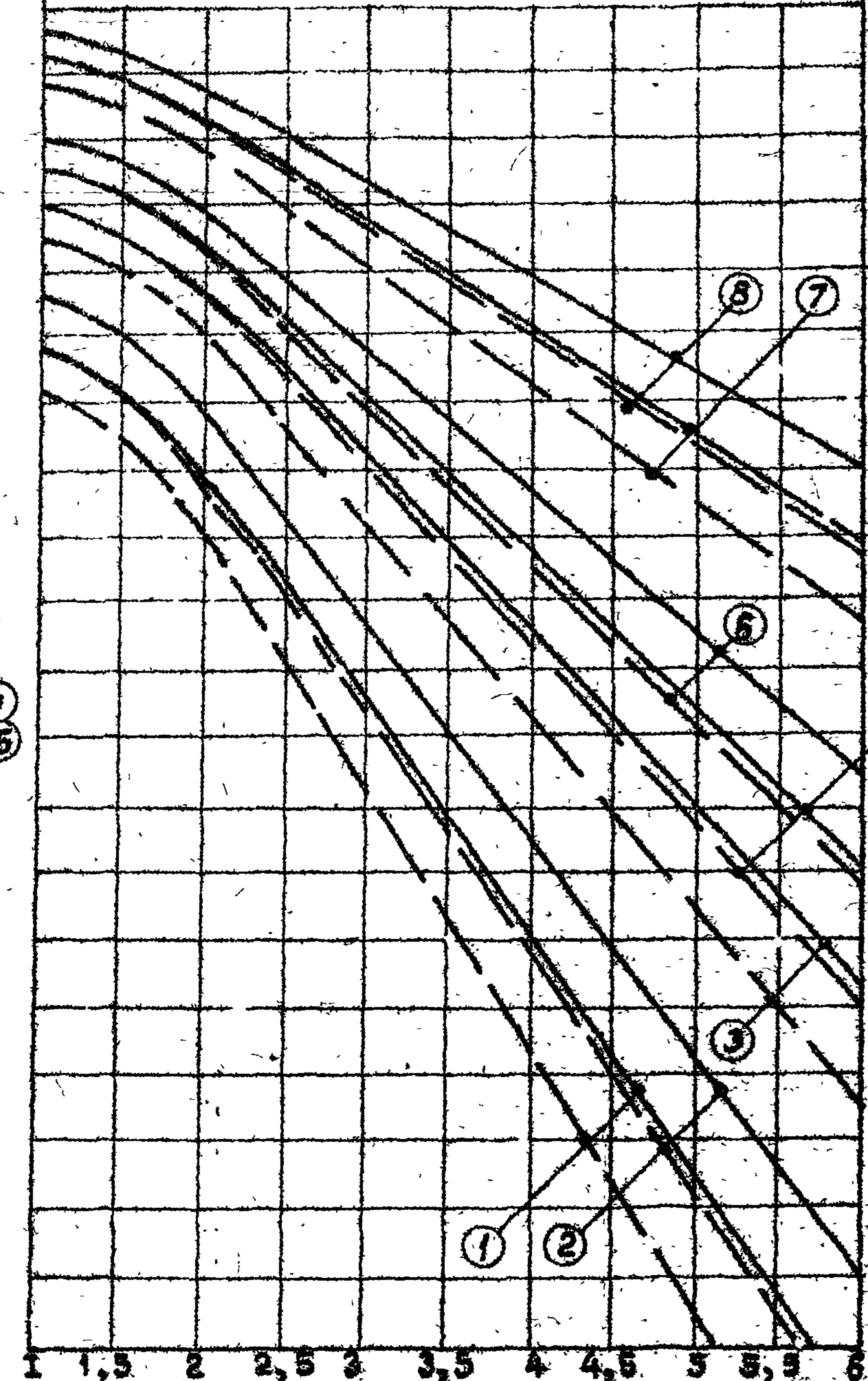
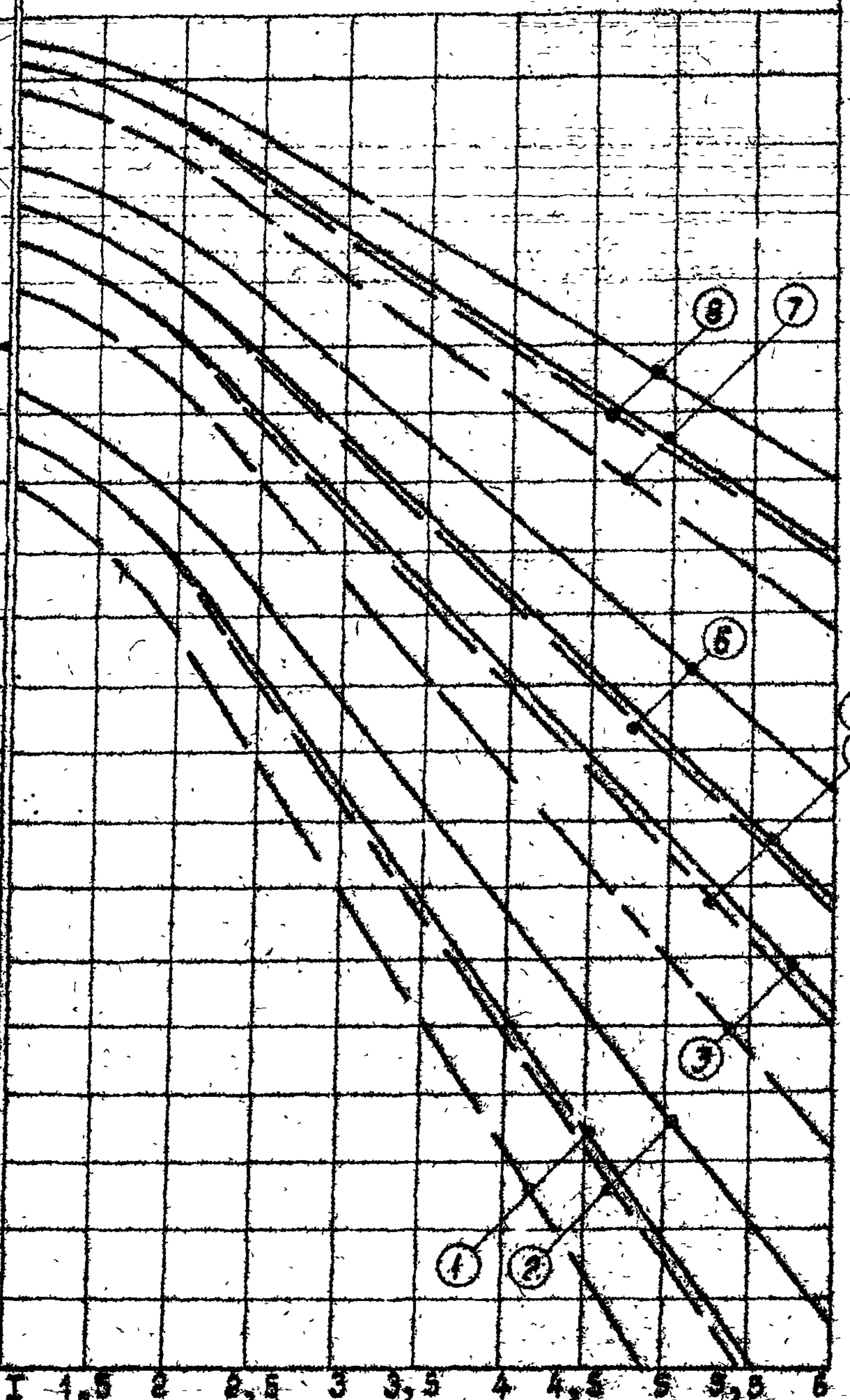
Расчетное внутреннее давление
 P' , МПа

Основное сочетание нагрузок
 P' = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 P' = рабочему давлению + гидравлический удар

d 800
 Г0-4
 Г3-III;IV

0,3	1,3	1,7	1,8
0,2	1,2	1,6	1,7
0,1	1,1	1,5	1,6
0,05	1,0	1,4	1,5
0,02	0,9	1,3	1,4
0,01	0,8	1,2	1,3
	0,7	1,1	1,2
	0,6	1,0	1,1
	0,5	0,9	1,0
	0,4	0,8	0,9
	0,3	0,7	0,8
	0,2	0,6	0,7
	0,1	0,5	0,6
	0,05	0,4	0,5
	0,02	0,3	0,4
	0,01	0,2	0,3
		0,1	0,2
		0,05	0,1
		0,02	0,05
		0,01	0,02



Высота засыпки
 труб
 h , м

Класс
 трубо-
 прохода
 по
 степени
 ответ-
 ствен-
 ности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН80-III			ТН80-II			ТН80-I		

Способы укладки ① - ⑧
 см. докум. - 0003.

Условные обозначения:
 — — — — — для ГЗ-III
 - - - - - для ГЗ-IV

3.901-1/89.0-5

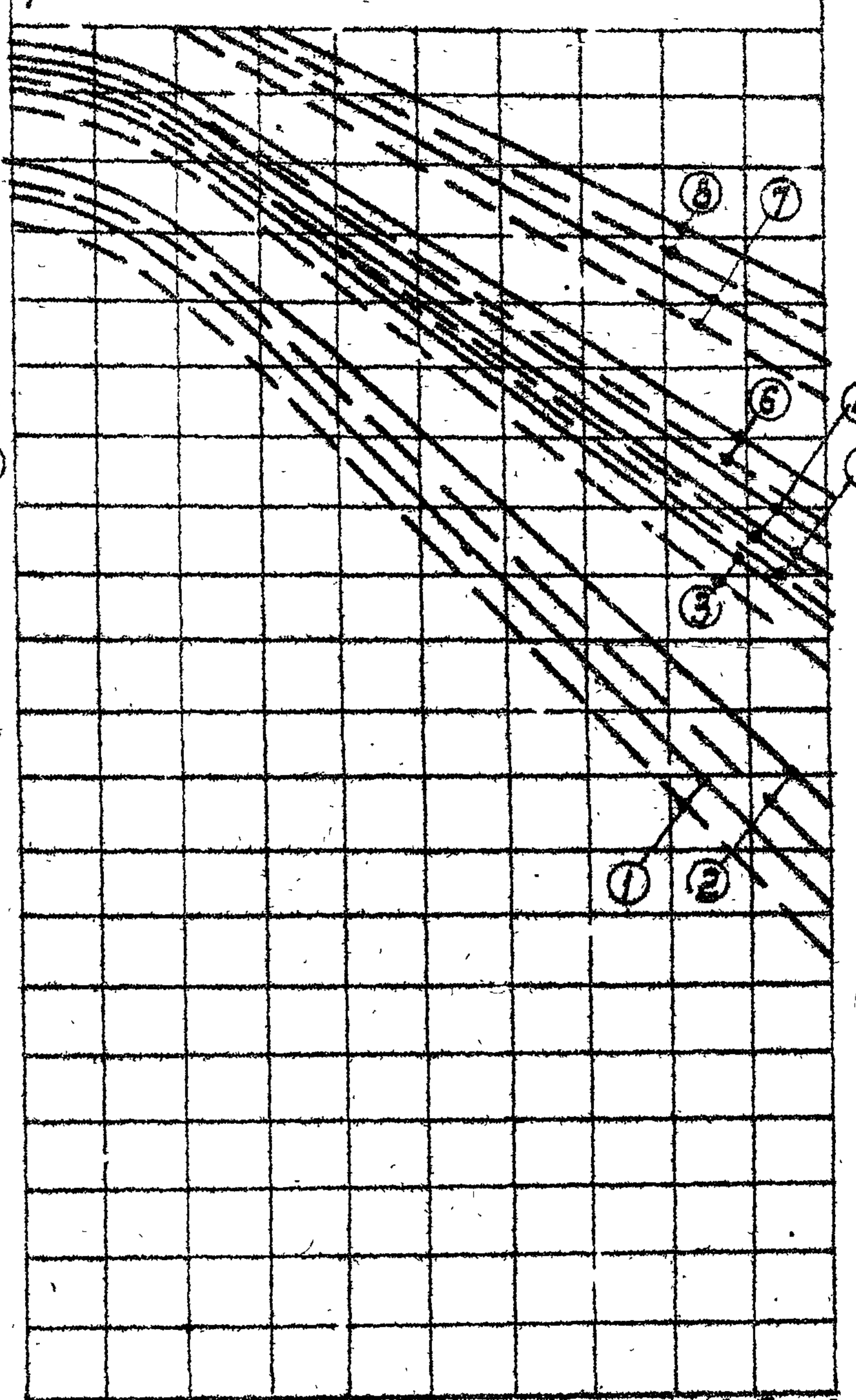
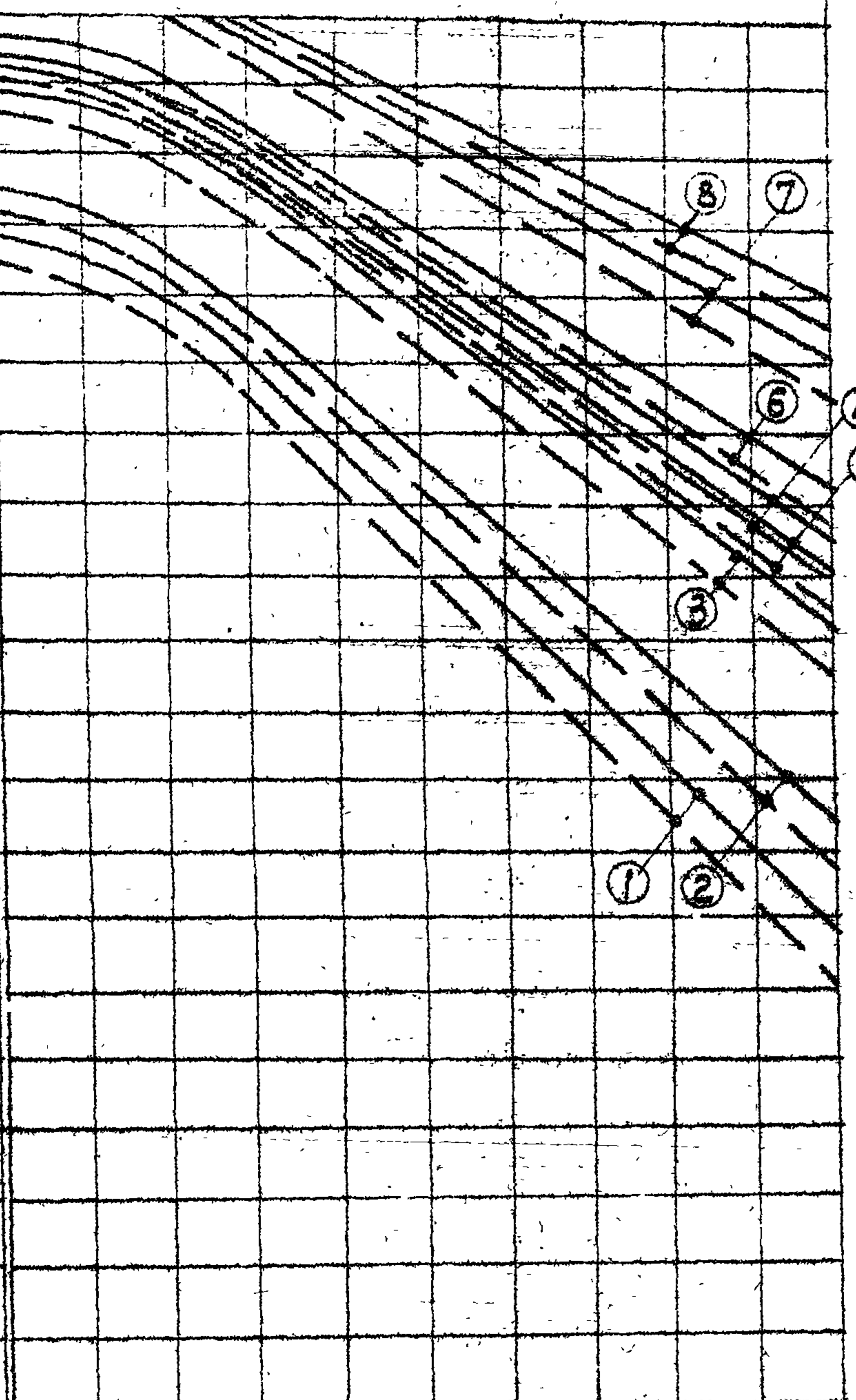
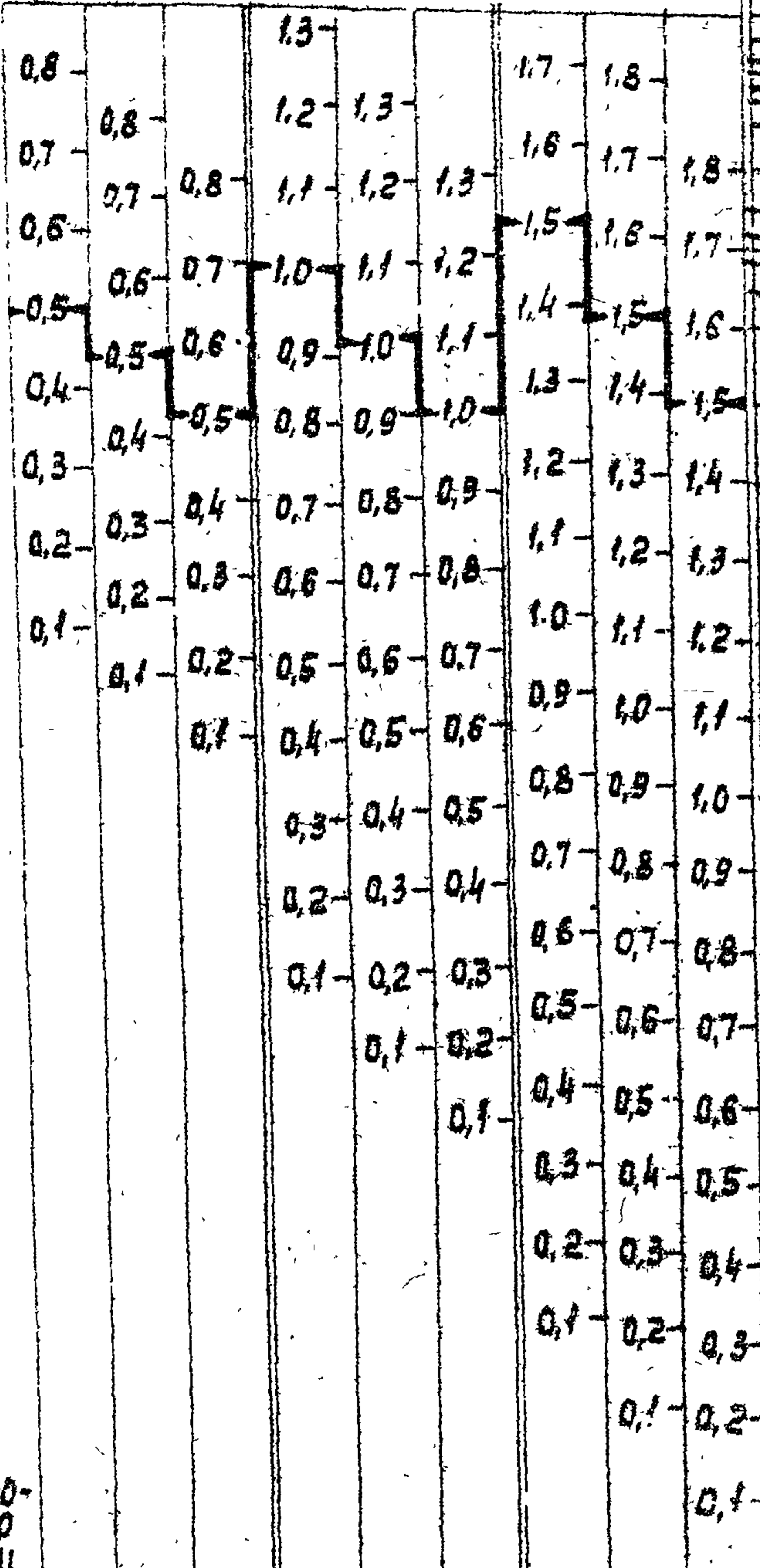
Лист
 8

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1000
Гс-I
Гз-I,II



Высота засыпки
ТРУБ
"h", м

Класс
трубопрово-
да по
степени
ответст-
венности

Марки
ТРУБ

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН 100-III			ТН 100-II			ТН 100-I		

способы укладки ① — ⑧
см. докум. - 0.013
Условные обозначения:
— — — для Гз-I
- - - для Гз-II

Разраб.	Евров	
Рассчит.	Заринов	
Проб.	Вулс	
СНП	Хлюпин	
Нач. отд.	Филатов	
Н.Контр.	Хлюпин	

3.901-1/89.0-6

Графики
расчета трубопроводов
диаметром 1000 мм

Стр.	Лист	Листов
Р	1	8

СВЯЗВОДОКНАПРОЕКТ

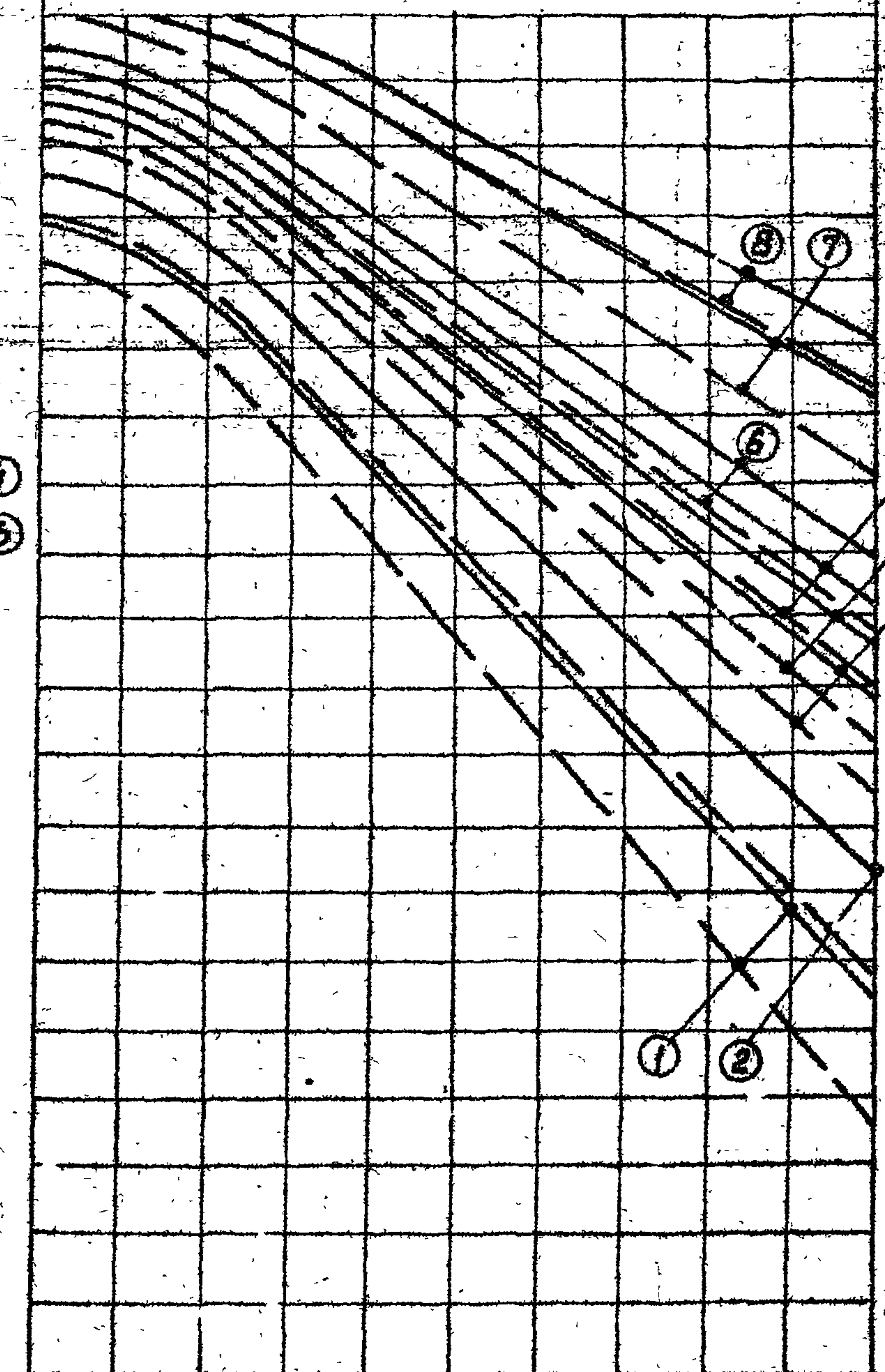
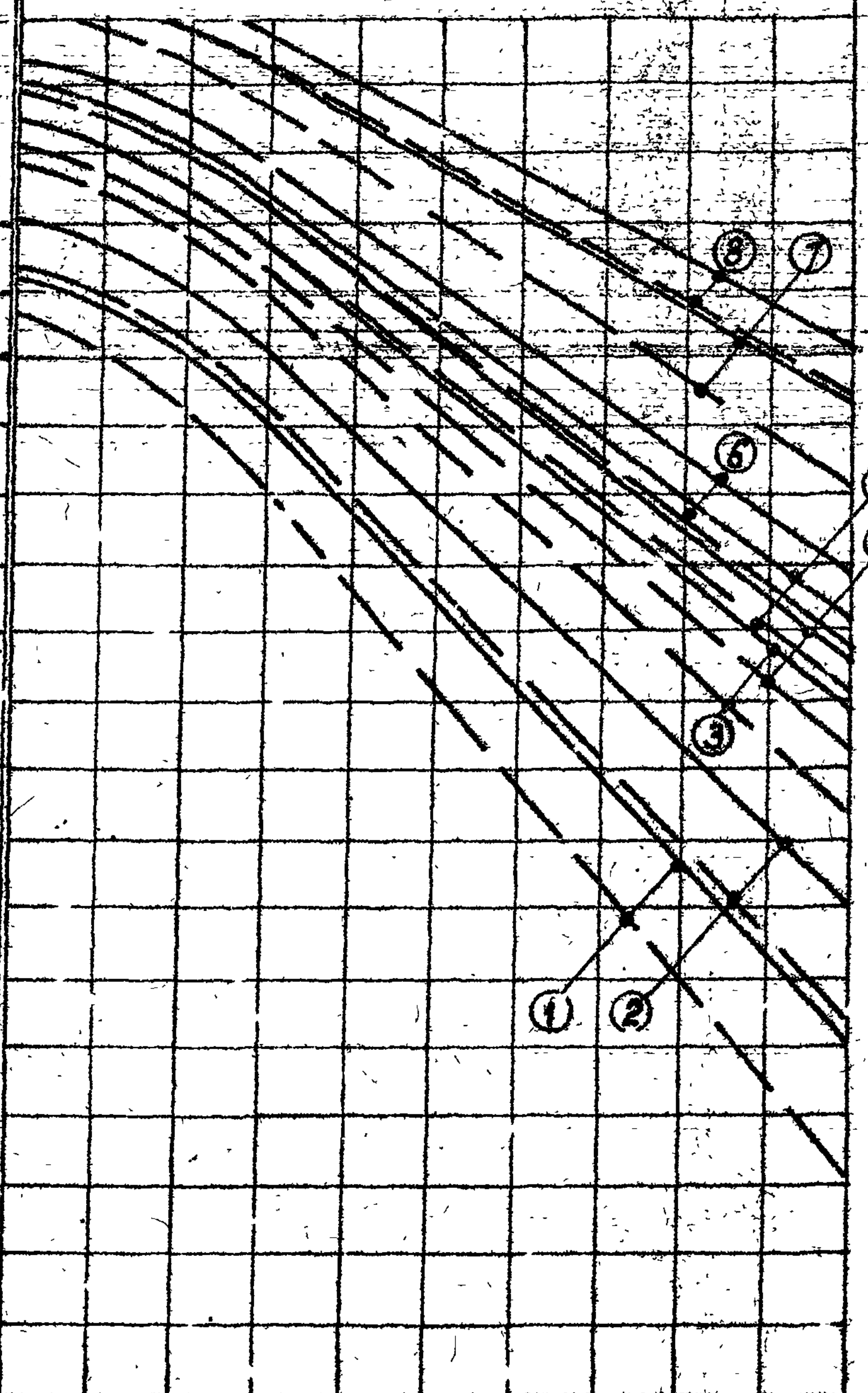
Расчетное внутреннее давление
 P'' , МПа

Основное сочетание нагрузок
 P' = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 P' = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1000
 Г0-1
 Г3-III, IV

0.8	0.9	1.3	1.7	1.8
0.7	0.8	1.2	1.6	1.7
0.6	0.7	1.1	1.5	1.6
0.5	0.6	1.0	1.4	1.5
0.4	0.5	0.9	1.3	1.4
0.3	0.4	0.8	1.2	1.3
0.2	0.3	0.7	1.1	1.2
0.1	0.2	0.6	1.0	1.1
	0.1	0.5	0.9	1.0
		0.4	0.8	0.9
		0.3	0.7	0.8
		0.2	0.6	0.7
		0.1	0.5	0.6
		0.1	0.4	0.5
		0.1	0.3	0.4
		0.1	0.2	0.3
		0.1	0.2	0.2
		0.1	0.1	0.1



Высота
 заделки
 труб
 h , м

Класс
 трубо-
 проводя-
 щих
 степеней
 ответ-
 ствен-
 ности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН100-III			ТН100-II			ТН100-I		

Способы укладки ① - ⑧

см. Сокум. -0003.

Угловые обозначения:

— — — — — для Г3-III
 - - - - - для Г3-IV

3.901-1/89. 0-6

Лист
 2

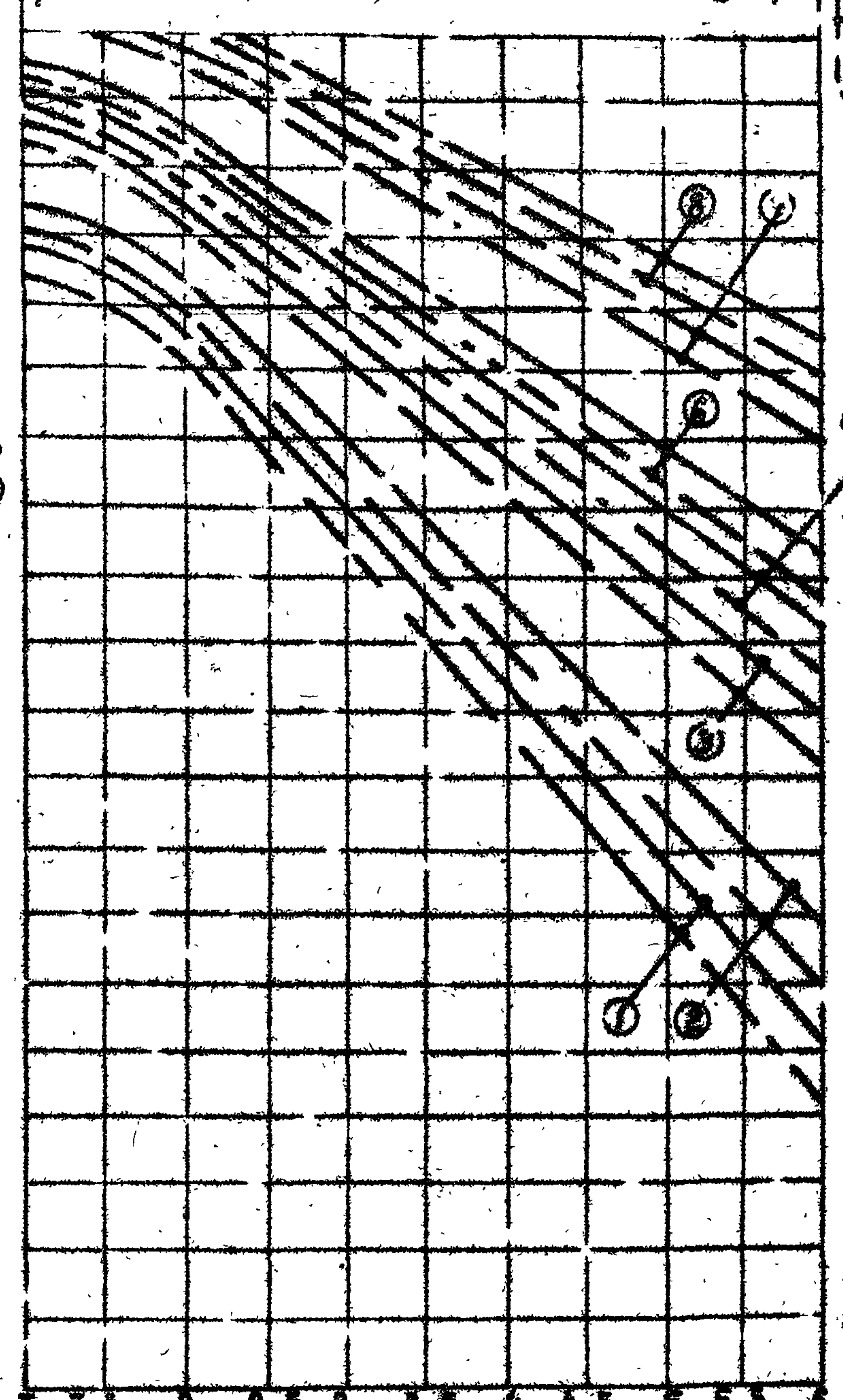
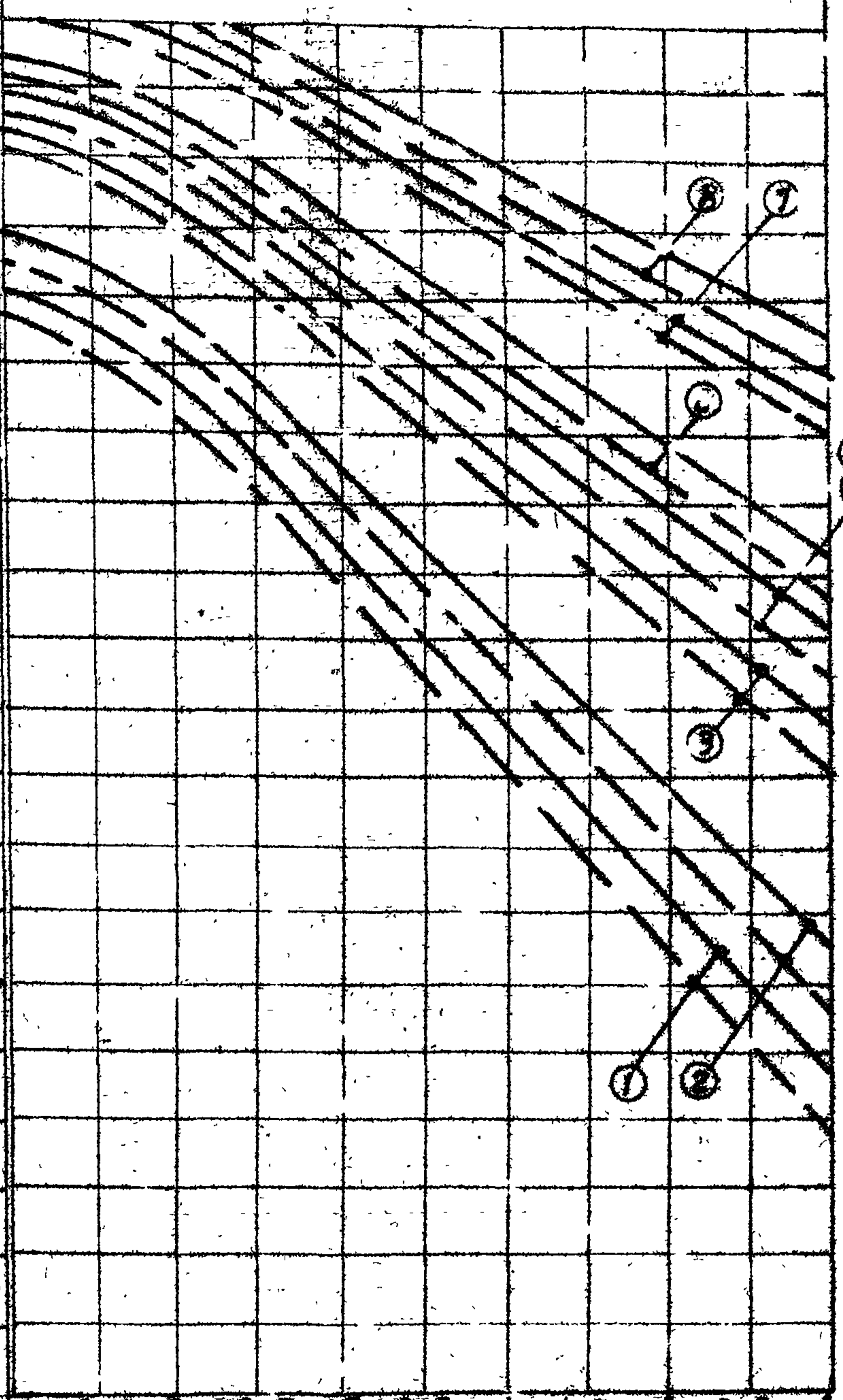
Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Особые сочетания нагрузок
"P" = рабочему давлению

Особые сочетания нагрузок
"P" = рабочему давлению + гидравлический удар

Ø 1000
Г0 2
Г3-I;II

0,8		1,3			1,7	1,8
0,7	0,8	1,2	1,3		1,6	1,7
0,6	0,7	0,8	1,1	1,2	1,3	1,8
0,5	0,6	0,7	1,0	1,1	1,2	1,5
0,4	0,5	0,5	0,9	1,0	1,1	1,4
0,3	0,4	0,5	0,8	0,9	1,0	1,3
0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	1,2
0,1	0,2	0,3	0,6	0,7	0,8	1,1
	0,1	0,2	0,5	0,6	0,7	1,0
		0,1	0,4	0,5	0,6	0,9
			0,3	0,4	0,5	0,8
			0,2	0,3	0,4	0,7
			0,1	0,2	0,3	0,6
				0,1	0,2	0,5
					0,1	0,4
					0,2	0,3
					0,1	0,2
					0,1	0,1



Расчет
заемки
труб
в м

Класс
трубо-
проводов
по
степени
ответ-
ственности

Марки
труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН100-III			ТН100-II			ТН100-I		

Способы укладки ① - ⑥
см. докум. - 0013.

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

3.901-1/89.0-6

Коп. Даченко

3

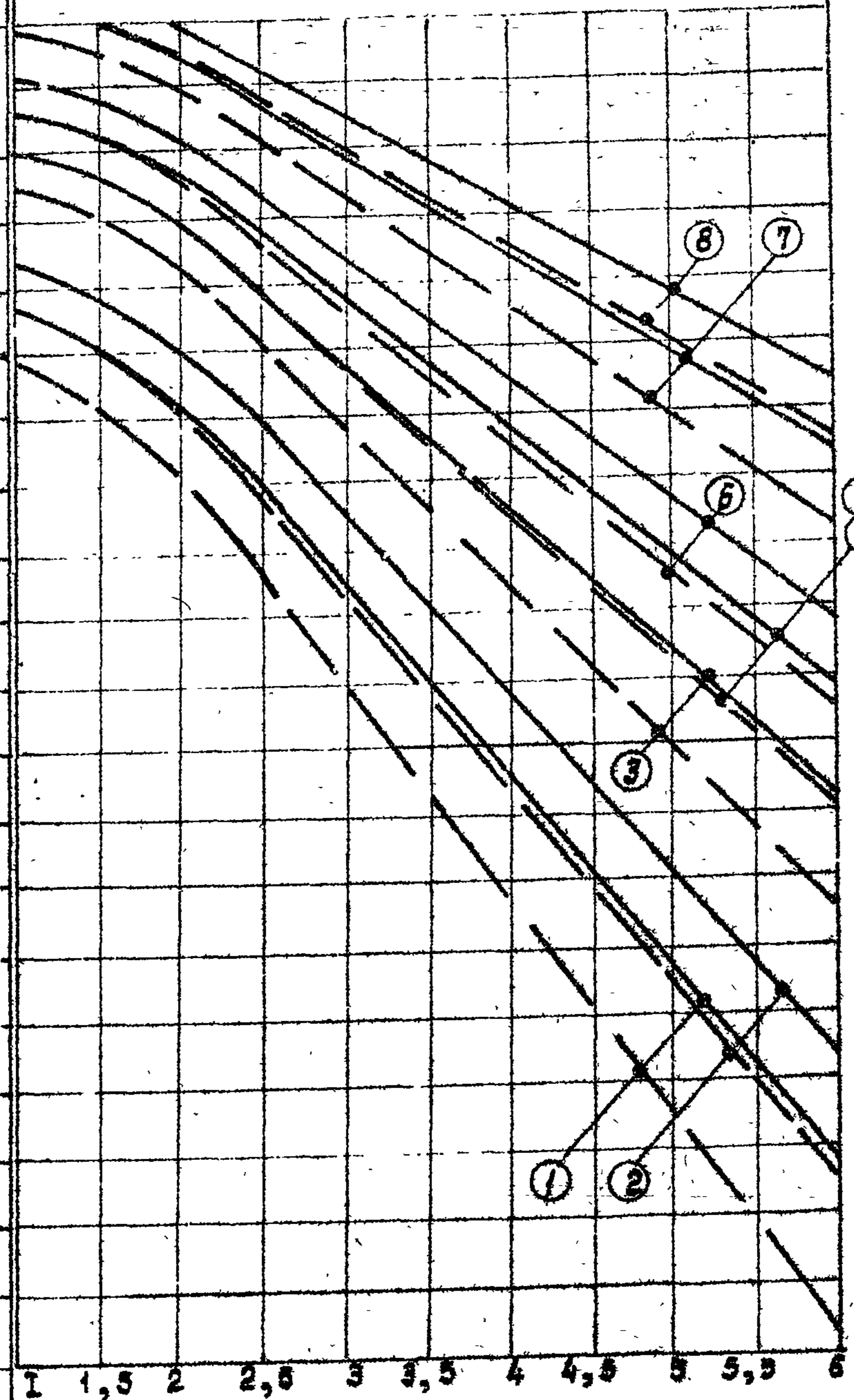
Формат А3

Изм. № 1 от 10.01.89 г. по заданию ИИИ-А

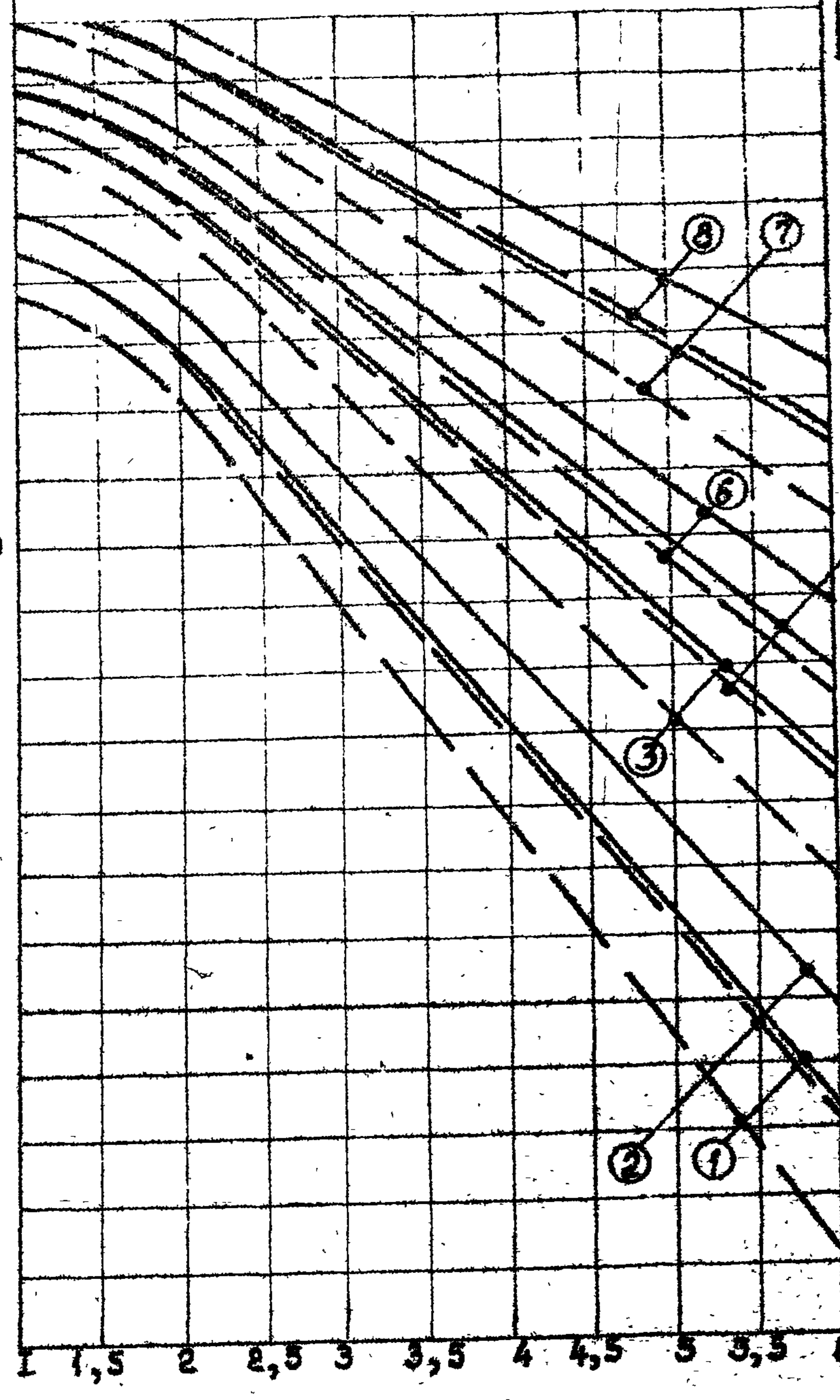
Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

0,8	0,8	1,3	1,7	1,8
0,7	0,8	1,2	1,6	1,7
0,6	0,7	1,1	1,5	1,6
0,5	0,6	1,0	1,4	1,5
0,4	0,5	0,9	1,3	1,4
0,3	0,4	0,8	1,2	1,3
0,2	0,3	0,7	1,1	1,2
0,1	0,2	0,6	1,0	1,1
	0,1	0,5	0,9	1,0
		0,4	0,8	0,9
		0,3	0,7	0,8
		0,2	0,6	0,7
		0,1	0,5	0,6
			0,4	0,5
			0,3	0,4
			0,2	0,3
			0,1	0,2
				0,1

Основное сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению



Особое сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению + гидравлический удар



d 1000
Г₃-2
Г₃-III; IV

Высота засыпки труб
h', м

Класс трубопровода по степени ответственности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Марки труб
ТН100-III ТН100-II ТН100-I

Способы укладки ① — ⑧
см. докум. - допз.
Условные обозначения:

— — — — — для Г₃-III
- - - - - для Г₃-II

3.901-1/89.0-6

Кал. Доценко

Лист
4

Формат А3

ОИД. № 100/А. Подпись и дата

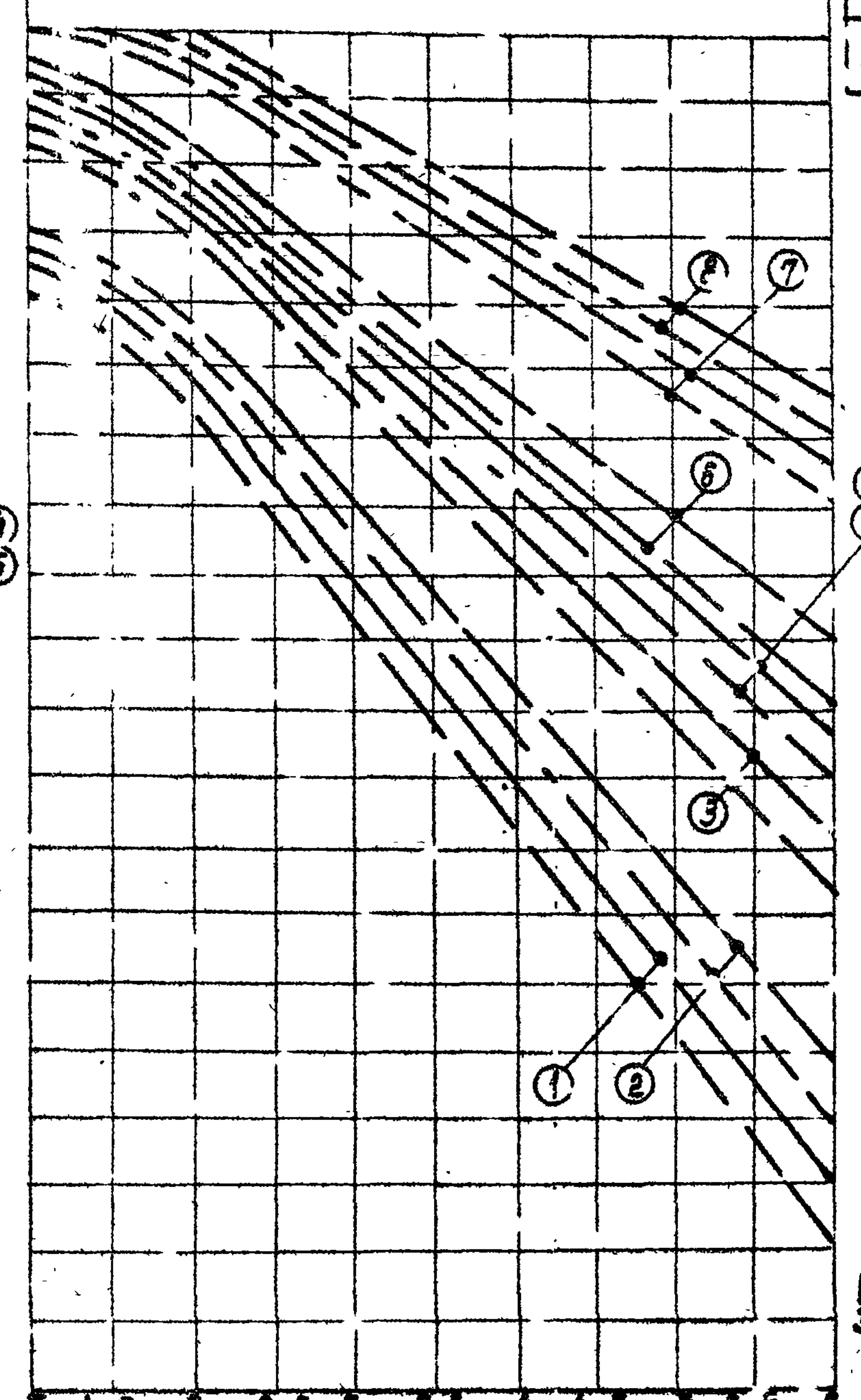
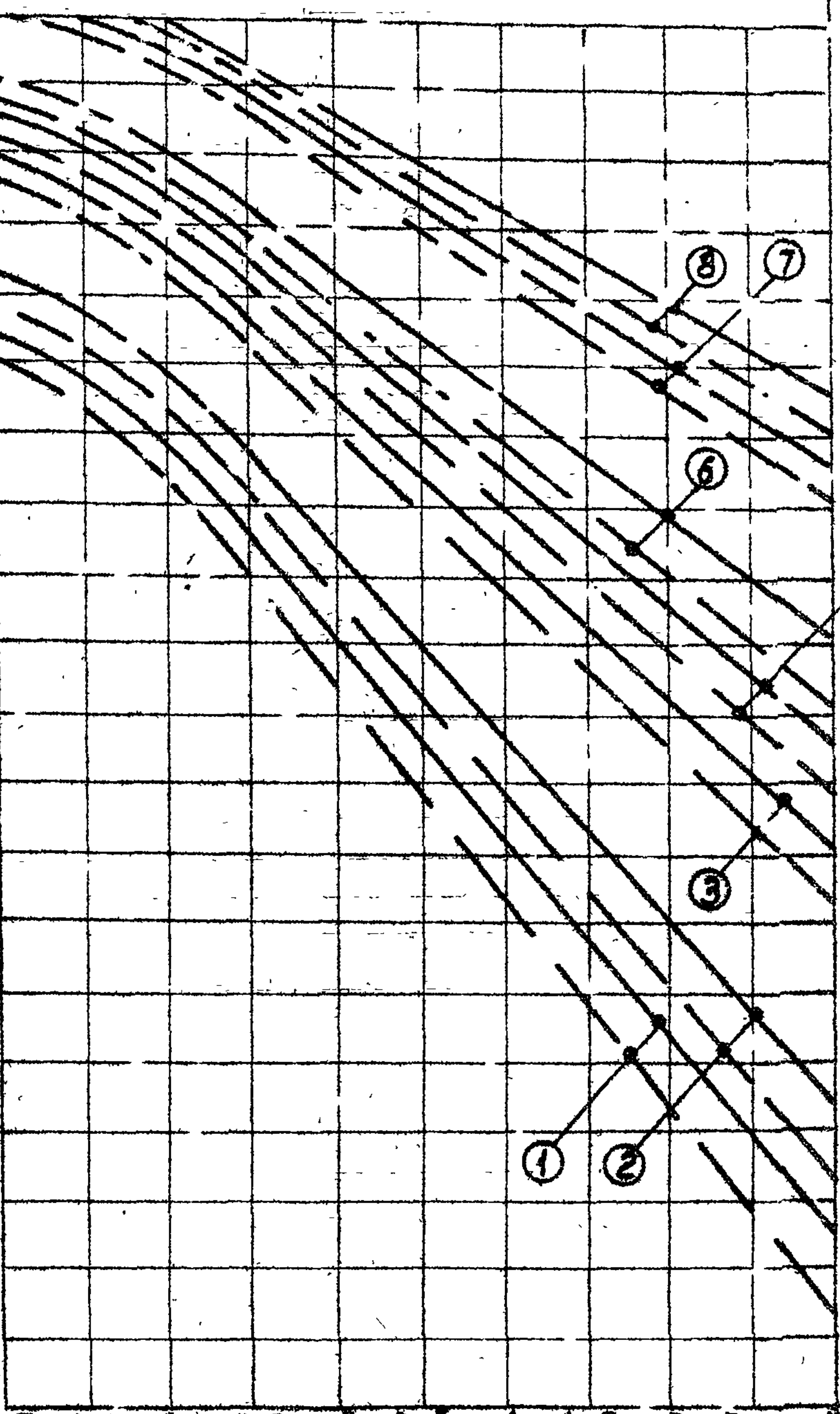
Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
f' = рабочему давлению

Дополн. сочетание нагрузок
P' = рабочему давлению + гидравлический удар

д 1020
Гз-3
Гз-I; II

0,8	0,8	1,3	1,7	1,8
0,7	0,8	1,2	1,6	1,7
0,6	0,7	1,1	1,5	1,6
0,5	0,6	1,0	1,4	1,5
0,4	0,5	0,9	1,3	1,4
0,3	0,4	0,8	1,2	1,3
0,2	0,3	0,7	1,1	1,2
0,1	0,2	0,6	1,0	1,1
	0,1	0,5	0,9	1,0
		0,4	0,8	0,9
		0,3	0,7	0,8
		0,2	0,6	0,7
		0,1	0,5	0,6
			0,4	0,5
			0,3	0,4
			0,2	0,3
			0,1	0,2
				0,1



Высота
застыжки
труб
h, м

Способы укладки ① - ⑧
см. докум - 0013.
Условные обозначения:
—— — для Гз-I
--- — для Гз-II

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ствен-
ности

Марки
труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН100-III			ТН100-II			ТН100-I		

3.901-1/83.0-6

Коп. Доценко

Лист
5

Формат А3

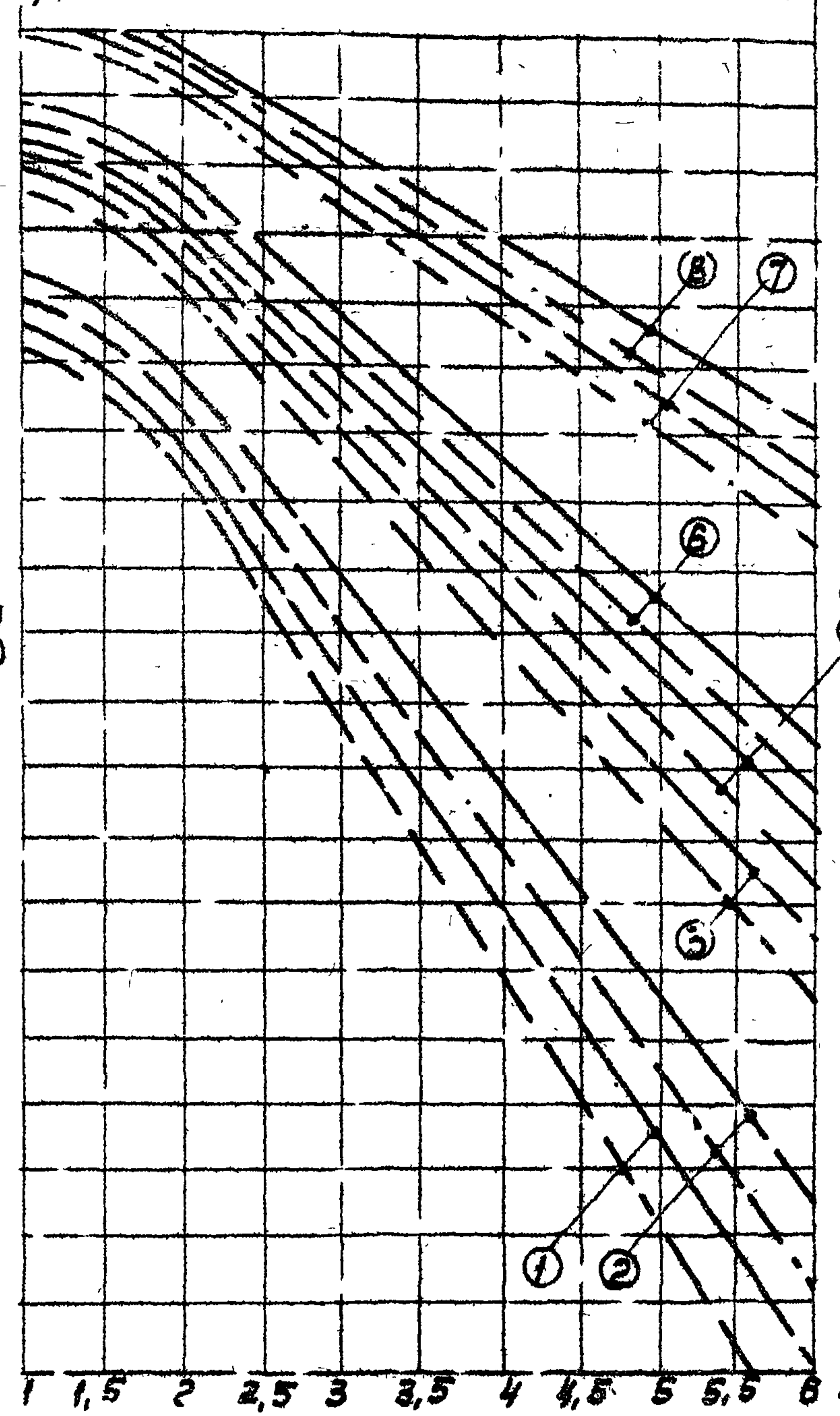
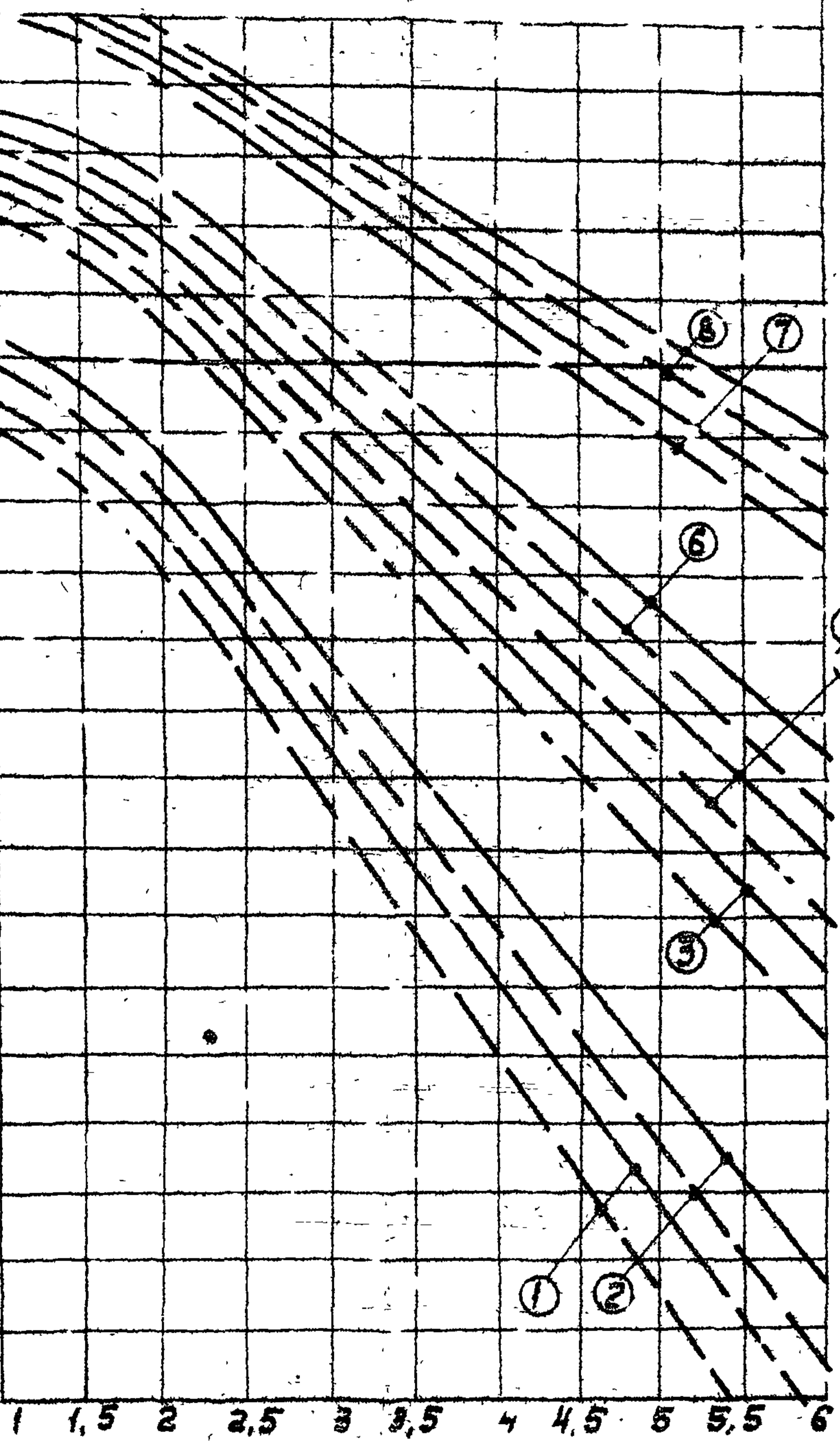
Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок:
"P" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1000
Гз-II
Гз-I,II

0,8	1,3	1,7	1,8
0,7	1,2	1,6	1,7
0,6	1,1	1,5	1,6
0,5	1,0	1,4	1,5
0,4	0,9	1,3	1,4
0,3	0,8	1,2	1,3
0,2	0,7	1,1	1,2
0,1	0,6	1,0	1,1
	0,5	0,9	1,0
	0,4	0,8	0,9
	0,3	0,7	0,8
	0,2	0,6	0,7
	0,1	0,5	0,6
		0,4	0,5
		0,3	0,4
		0,2	0,3
		0,1	0,2
		0,1	0,1



Класс
прочности
по
степени
ответ-
ственности

Марки труб	ТН100-III	ТН100-II	ТН100-I
---------------	-----------	----------	---------

Способы укладки ① - ⑦
см. докум. - 00ПЗ
Условные обозначения:
——— для Гз-I
- - - - для Гз-II

Высота
заслужки
труб
"H", м

3.901-1/89.C-6
Копир. Лаврушина
Формат А3

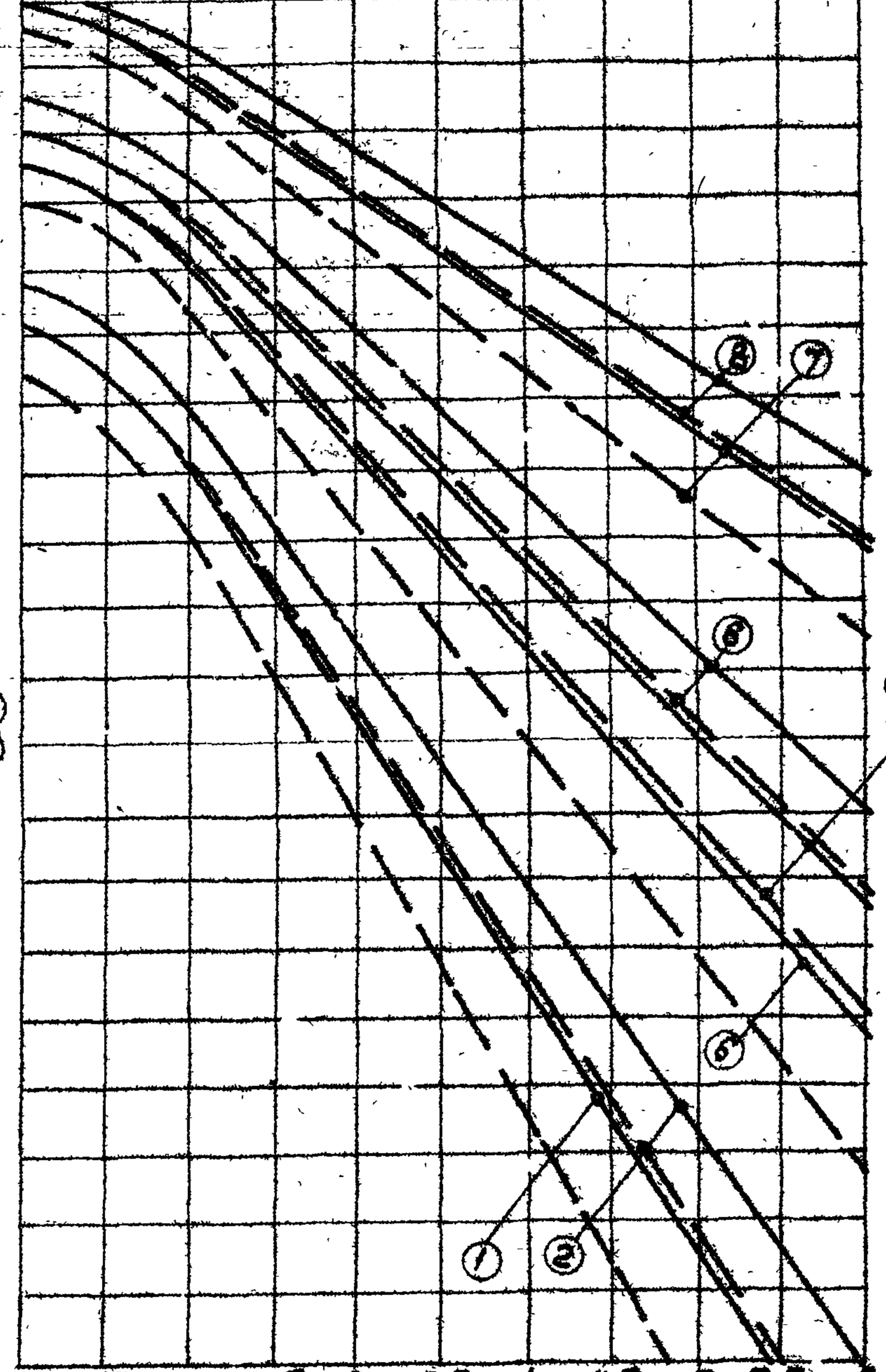
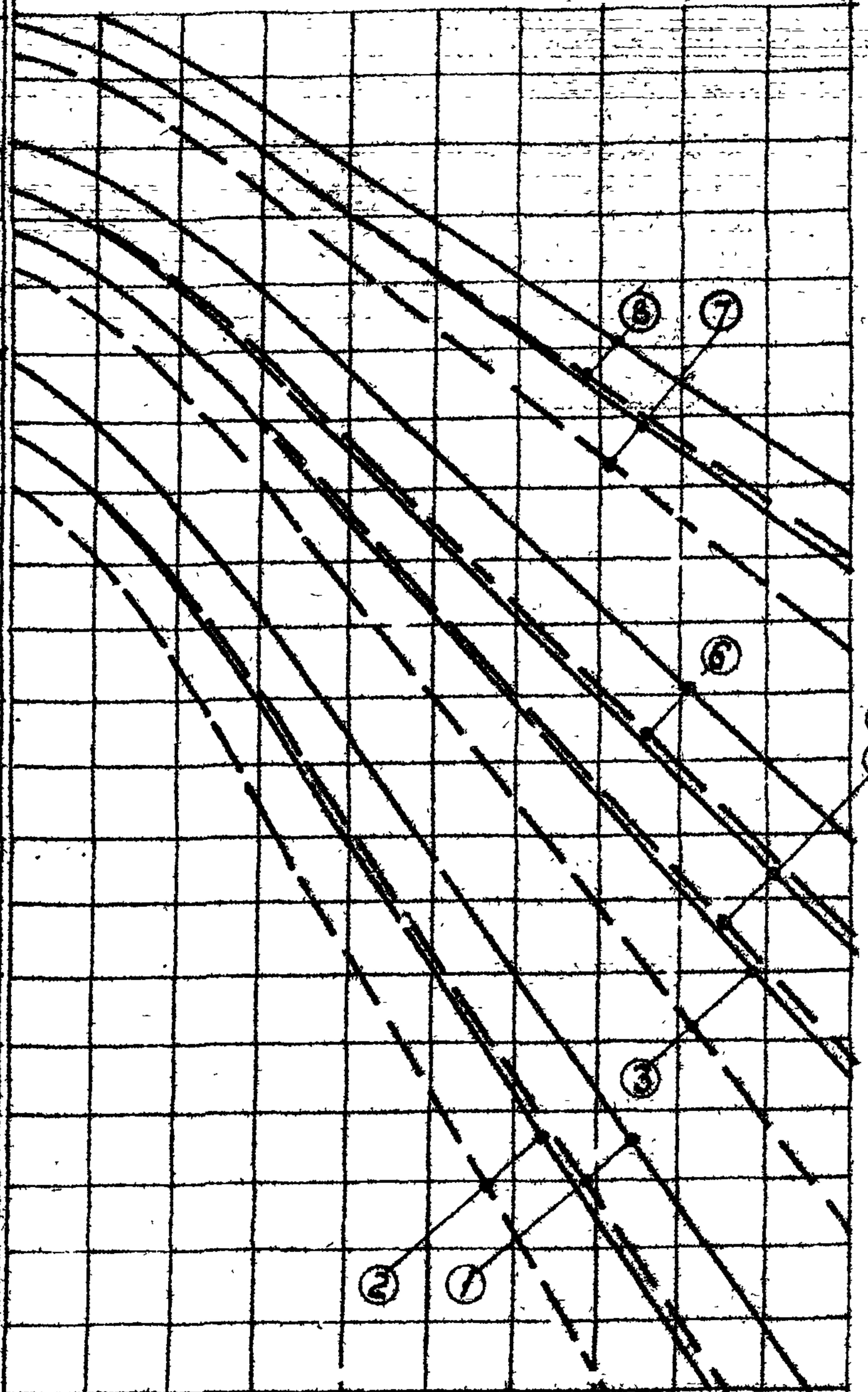
Расчетное внутреннее давление
„р“, МПа

основное сочетание нагрузок
„р“ = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
„р“ = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1000
Г₀ - 4
Г₃ - III, IV

0.8	0.8	1.3	1.7	1.8
0.7	0.7	1.2 - 1.3	1.6	1.7 - 1.8
0.6	0.6	1.1 - 1.2 - 1.3	1.5	1.6 - 1.7
0.5	0.6	1.0 - 1.1 - 1.2	1.4	1.5 - 1.6
0.4	0.5	0.9 - 1.0 - 1.1	1.3	1.4 - 1.5
0.3	0.4	0.8 - 0.9 - 1.0	1.2	1.3 - 1.4
0.2	0.3	0.7 - 0.8 - 0.9	1.1	1.2 - 1.3
0.1	0.2	0.6 - 0.7 - 0.8	1.0	1.1 - 1.2
	0.1	0.5 - 0.6 - 0.7	0.9	1.0 - 1.1
		0.4 - 0.5 - 0.6	0.8	0.9 - 1.0
		0.3 - 0.4 - 0.5	0.7	0.8 - 0.9
		0.2 - 0.3 - 0.4	0.6	0.7 - 0.8
		0.1 - 0.2 - 0.3	0.5	0.6 - 0.7
		0.1 - 0.2	0.4	0.5 - 0.6
		0.1	0.3	0.4 - 0.5
			0.2	0.3 - 0.4
			0.1	0.2 - 0.3
				0.1 - 0.2



Высота засыпки
труб
„h“, м

Ш.И.И. - Мол. Подл. и дата
Взам. инв. №

Класс
трубопрово-
дов по
степени
ответст-
венности

Марку
труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН 100 - III			ТН 100 - II			ТН 100 - I		

Способы укладки ① — ⑧

см. док. м. - 0013

Условные обозначения:

— — — — — для Г₃ - III
- - - - - для Г₃ - IV

3.901-1/89.0-6

Лист
8

Копир. Каврушина

Формат А3

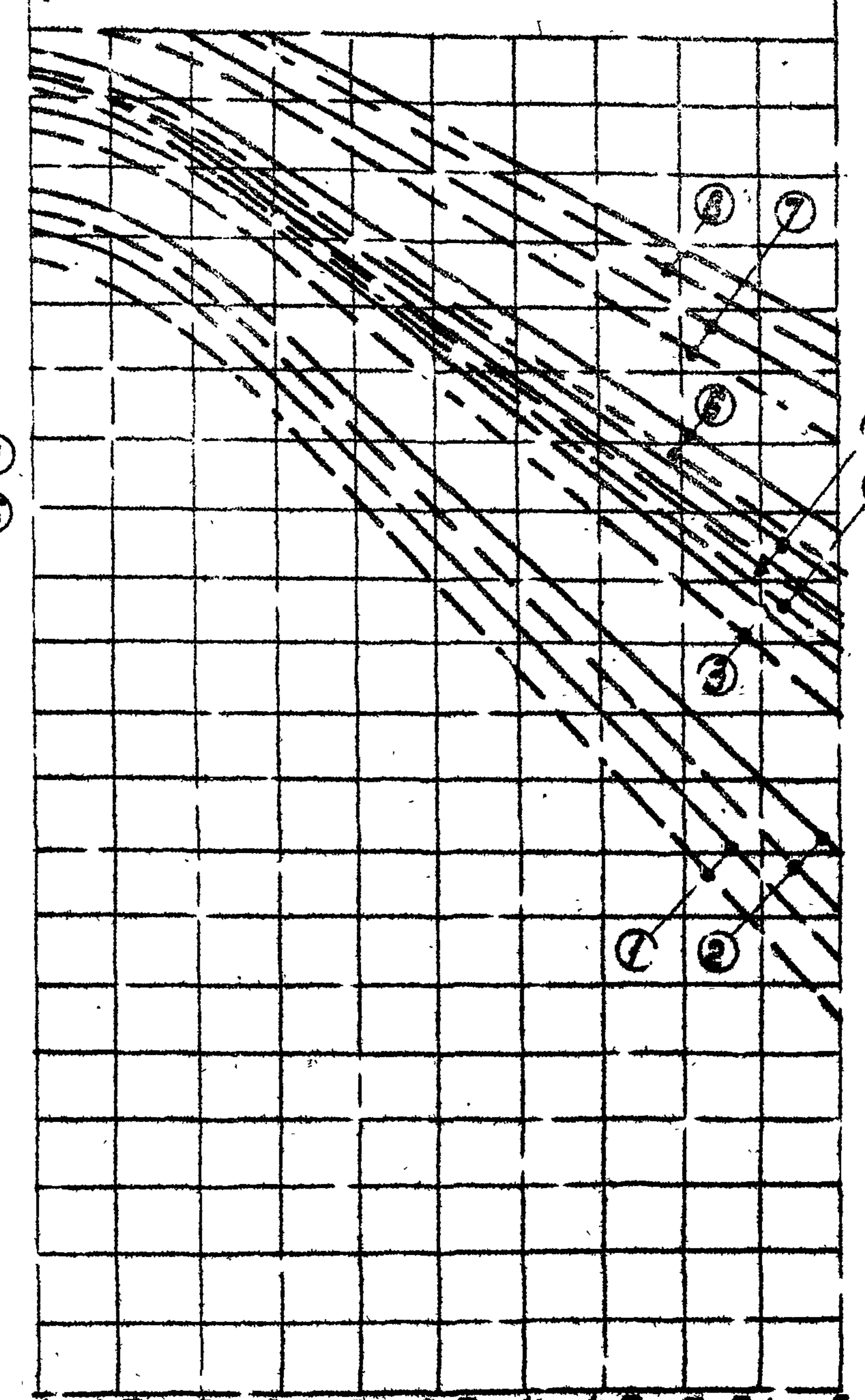
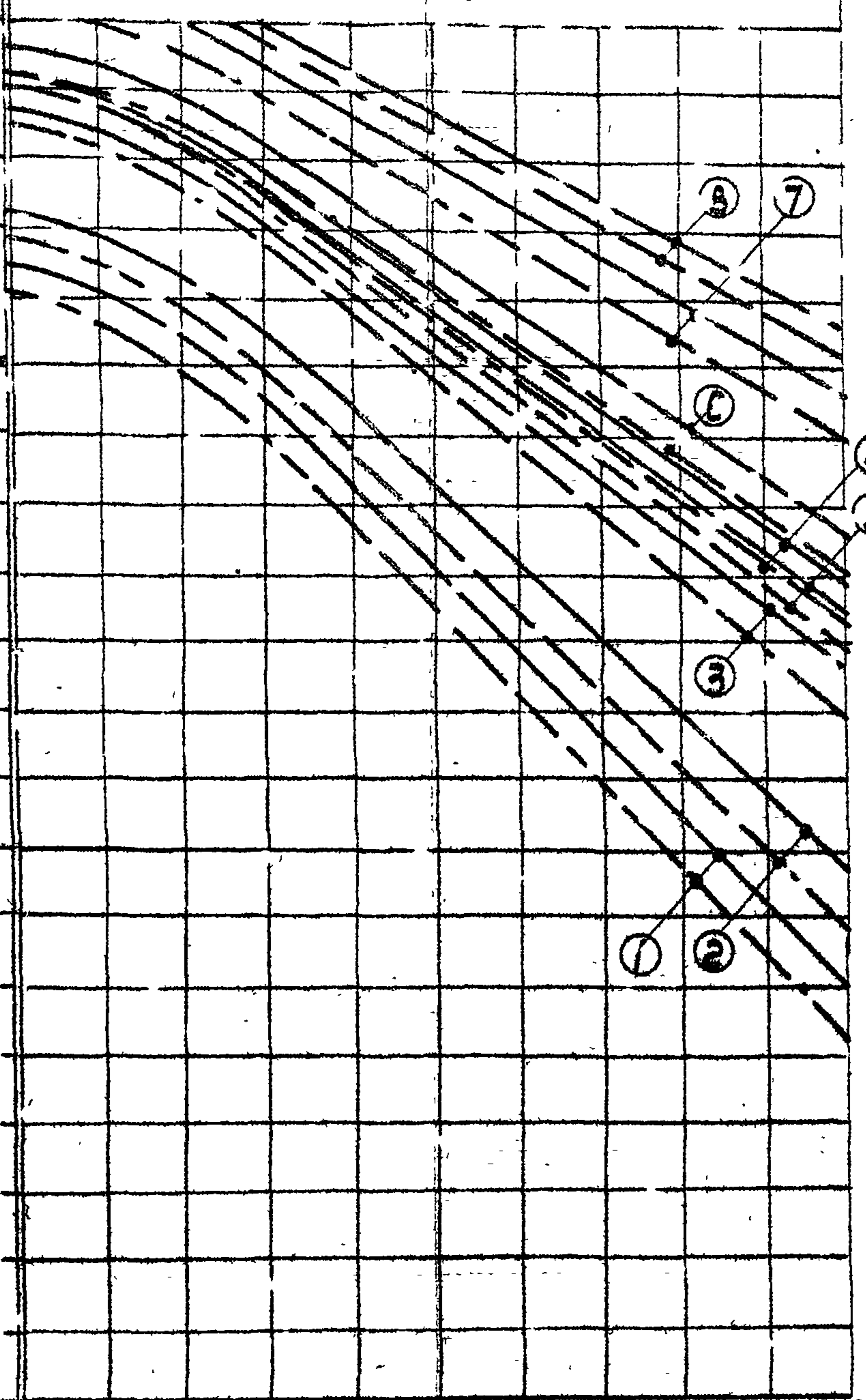
Расчетное внутреннее давление
 p , МПа

Основное сочетание нагрузок
„ p “ = рабочему давлению

исполье сочетание нагрузок
„ p “ = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1200
Гз-I
Гз-II

0,8	0,8	1,3	1,7	1,8
0,7	0,8	1,1	1,2	1,3
0,6	0,7	1,0	1,1	1,2
0,5	0,6	0,9	1,0	1,1
0,4	0,5	0,8	0,9	1,0
0,3	0,4	0,7	0,8	0,9
0,2	0,3	0,6	0,7	0,8
0,1	0,2	0,5	0,6	0,7
0,1	0,1	0,4	0,5	0,6
		0,3	0,4	0,5
		0,2	0,3	0,4
		0,1	0,2	0,3
		0,1	0,1	0,2
		0,1	0,1	0,1



Высота
засыпки
труб

Класс
трубы
провода
по
степени
ответ-
ственности

Марка
трубы

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН120-III	ТН120-II	ТН120-I						

Способы укладки ① — ③
см. док. - 00ПЗ
Условные обозначения:
—— — для Гз-I
- - - - для Гз-II

Разраб.	Б. Глова	Провер.	А. М.
Проект.	Зарипов	Провер.	П. М.
Гип.	Хлопкин	Провер.	В. В.
Нач. отд.	Филатов	Провер.	В. В.
Н. контр.	Хлопкин	Провер.	В. В.

3.901-1/89.0-7

Графики
расчета трубопровода
диаметром 1200 мм

Лист	Лист	Лист
2	1	8

СООЗВОДОКНИИ, ПРОЕКТ

Копир. Лаврушина

Формат А3

Шифр № подл. Подпись и дата

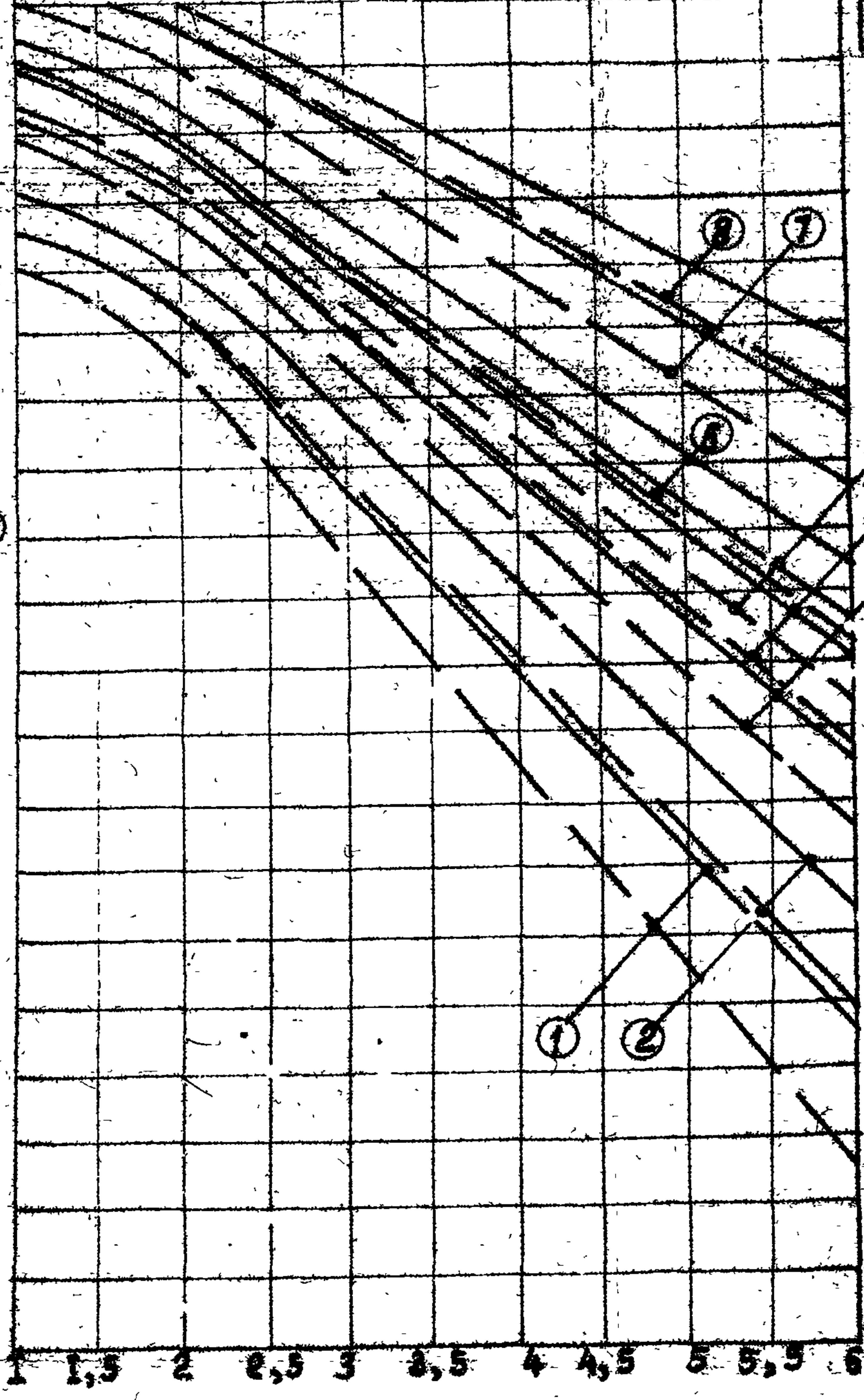
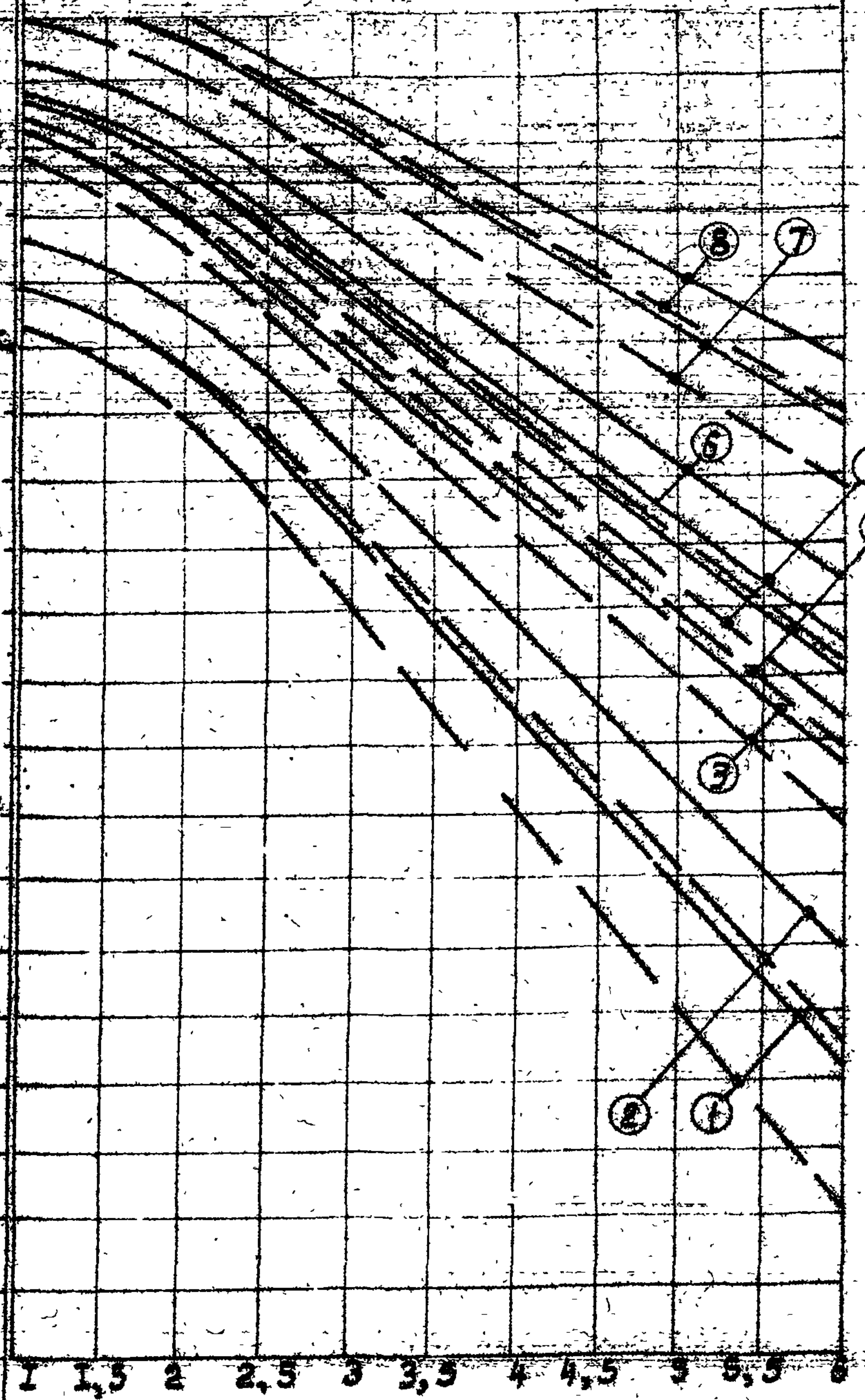
Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению + гидравлический удар

Д 1200
Г₃-I
Г₃-III, IV

0.8	1.3	1.7-1.8
0.7	1.2-1.3	1.6-1.7-1.8
0.6	1.1-1.2-1.3	1.5-1.6-1.7
0.5	1.0-1.1-1.2	1.4-1.5-1.6
0.4	0.9-1.0-1.1	1.3-1.4-1.5
0.3	0.8-0.9-1.0	1.2-1.3-1.4
0.2	0.7-0.8-0.9	1.1-1.2-1.3
0.1	0.6-0.7-0.8	1.0-1.1-1.2
	0.5-0.6-0.7	0.9-1.0-1.1
	0.4-0.5-0.6	0.8-0.9-1.0
	0.3-0.4-0.5	0.7-0.8-0.9
	0.2-0.3-0.4	0.6-0.7-0.8
	0.1-0.2-0.3	0.5-0.6-0.7
	0.1-0.2	0.4-0.5-0.6
	0.1	0.3-0.4-0.5
		0.2-0.3-0.4
		0.1-0.2-0.3
		0.1-0.2
		0.1



Высота засыпки
труб
H, м

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ствен-
ности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Марки
труб
ТН120-III ТН120-II ТН120-I

Способы укладки ① - ⑦
см. докум. - вопз.

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

3.901-1/89.0-7

Лист
2

Инв. № таб. в дата в зам. инж.

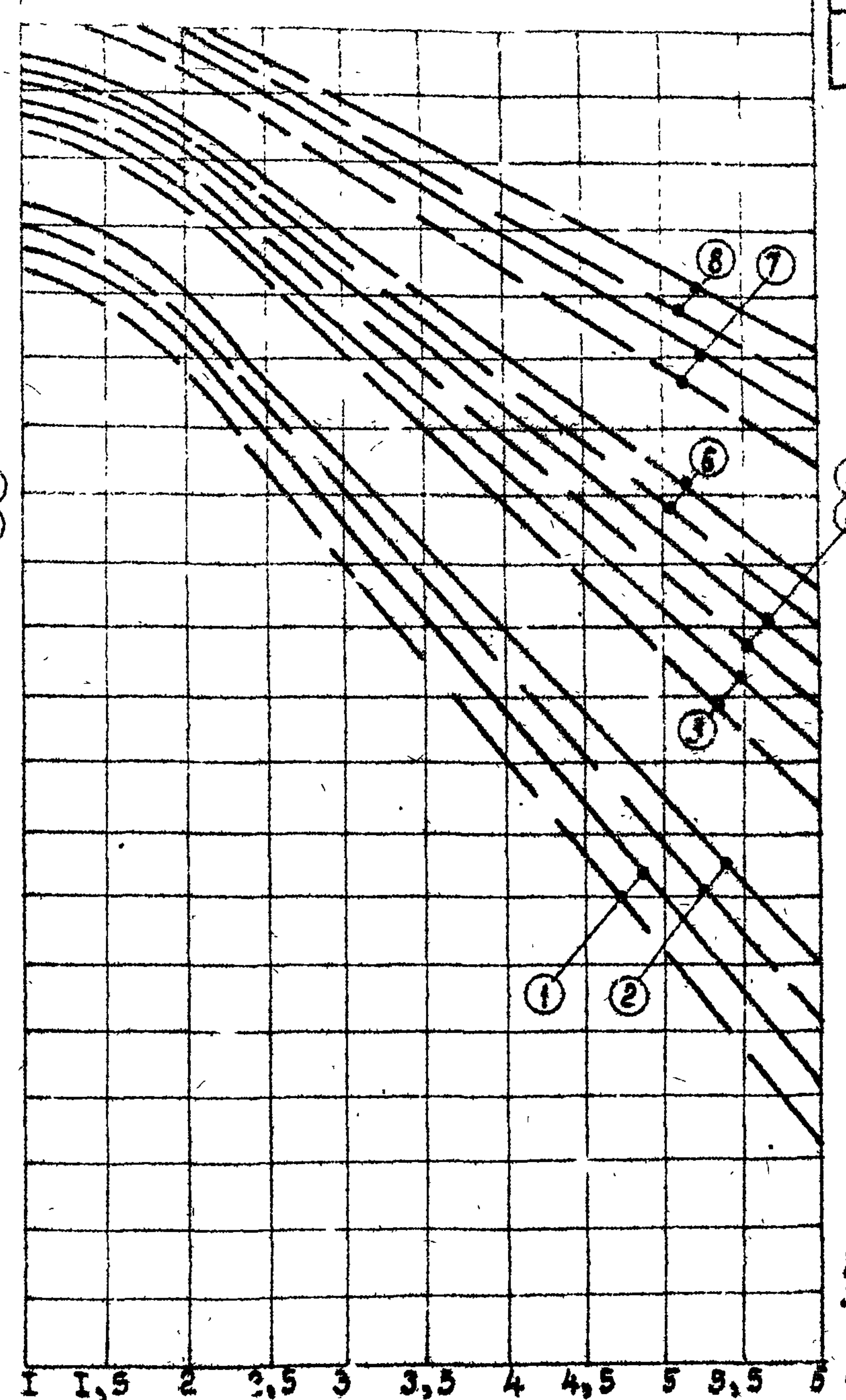
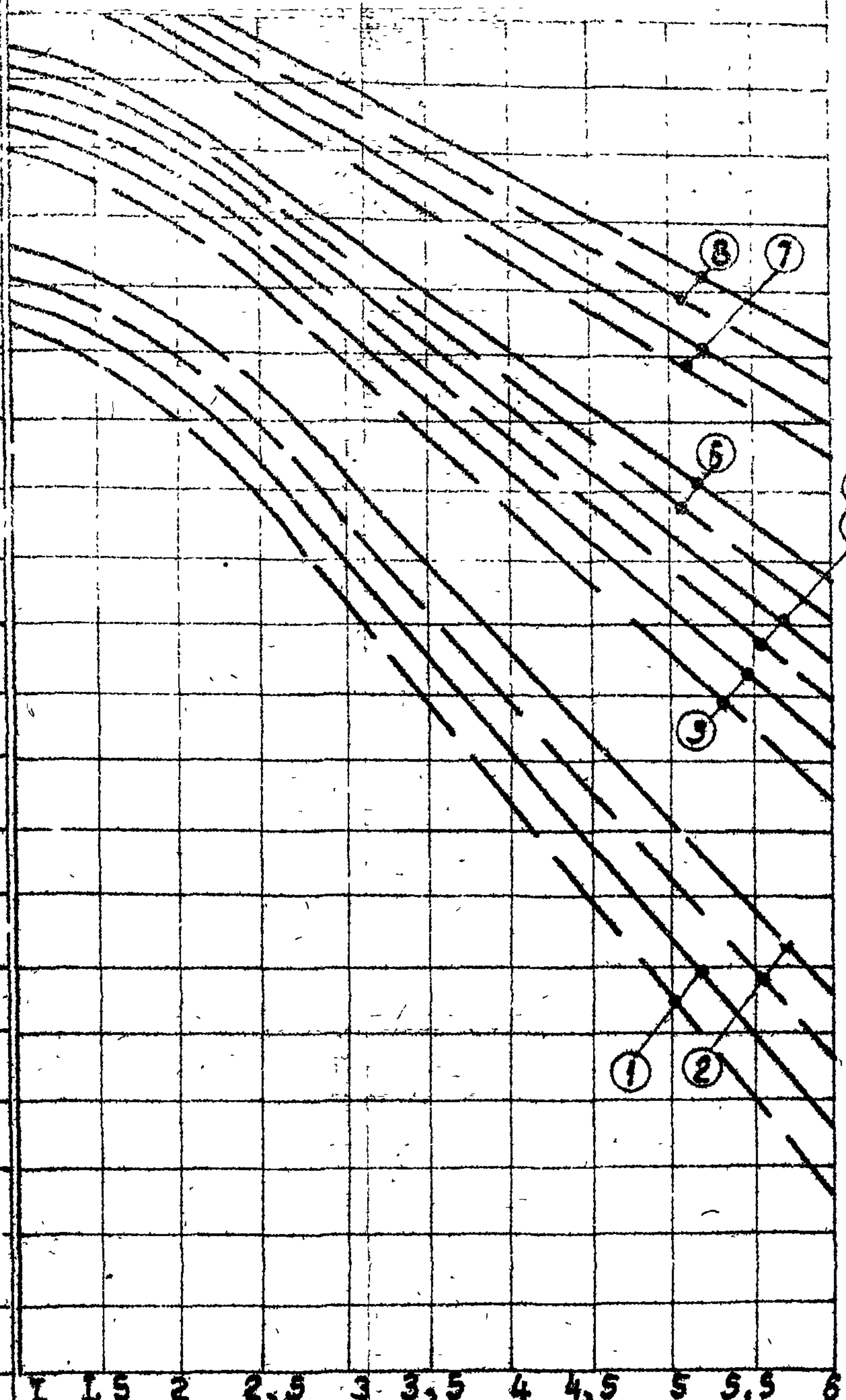
Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
"P" - рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"P" - рабочему давлению + гидравлический удар

Ø 1200
Г0-2
Г3-I; II

0.2	1.3	1.7 - 1.8
0.7	1.2 - 1.3	1.6 - 1.7 - 1.8
0.8	1.1 - 1.2 - 1.3	1.5 - 1.6 - 1.7
0.9	1.0 - 1.1 - 1.2	1.4 - 1.5 - 1.6
1.0	0.9 - 1.0 - 1.1	1.3 - 1.4 - 1.5
1.1	0.8 - 0.9 - 1.0	1.2 - 1.3 - 1.4
1.2	0.7 - 0.8 - 0.9	1.1 - 1.2 - 1.3
1.3	0.6 - 0.7 - 0.8	1.0 - 1.1 - 1.2
1.4	0.5 - 0.6 - 0.7	0.9 - 1.0 - 1.1
1.5	0.4 - 0.5 - 0.6	0.8 - 0.9 - 1.0
1.6	0.3 - 0.4 - 0.5	0.7 - 0.8 - 0.9
1.7	0.2 - 0.3 - 0.4	0.6 - 0.7 - 0.8
1.8	0.1 - 0.2 - 0.3	0.5 - 0.6 - 0.7
	0.1 - 0.2	0.4 - 0.5 - 0.6
	0.1	0.3 - 0.4 - 0.5
		0.2 - 0.3 - 0.4
		0.1 - 0.2 - 0.3
		0.1 - 0.2
		0.1



Высота засыпки
труб
H, м

УИВ. № 10. Подпись, и дата. В.С.М. УИВ.И

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ствен-
ности

Марки
труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН120-III			ТН120-II			ТН120-I		

Способы укладки ① - ⑧
см. докум. - допз.
Условные обозначения:

— — — — — для Г3-I
- - - - - для Г3-II

3.901-1/89.0-7

Лист
3

Формат А3

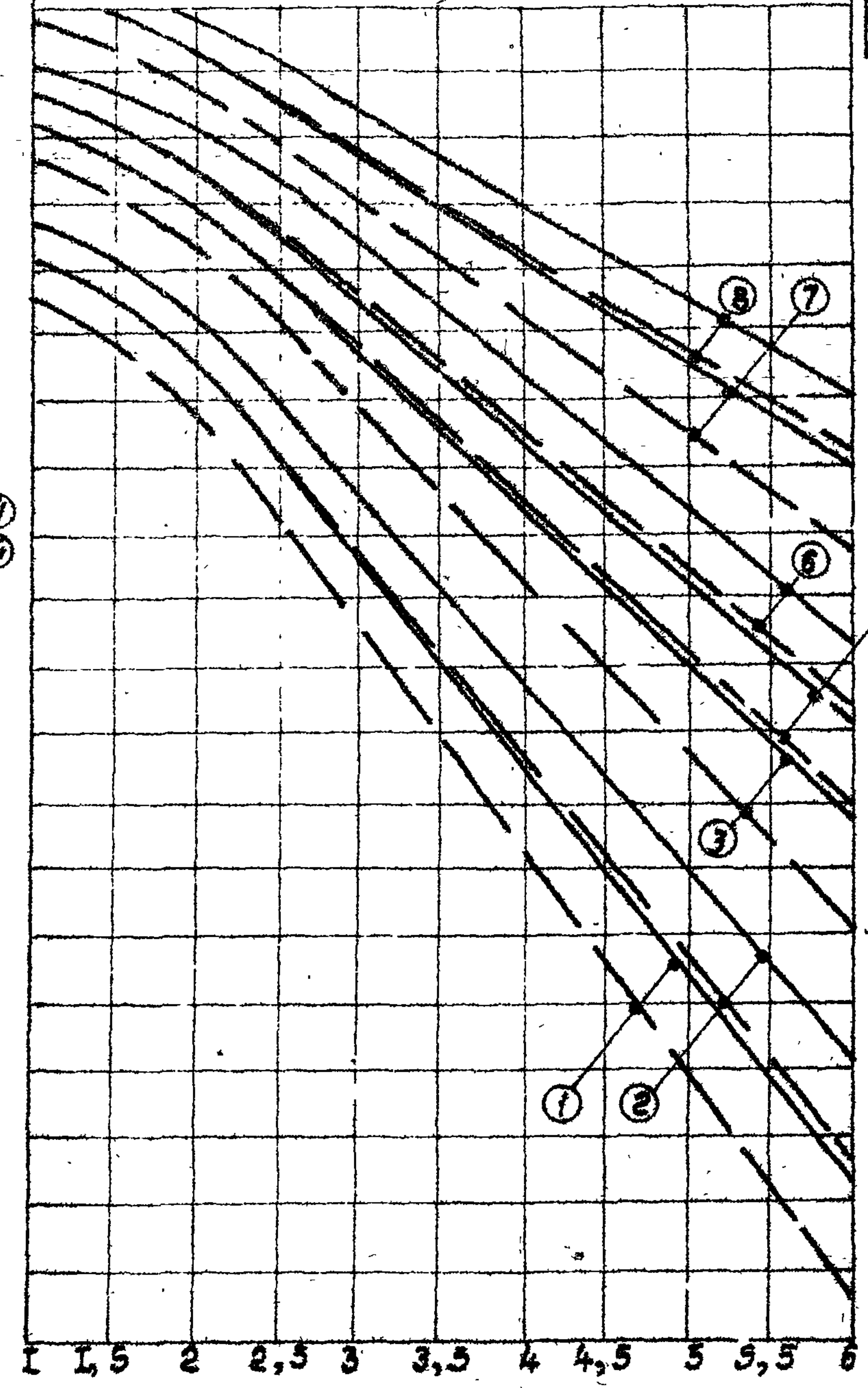
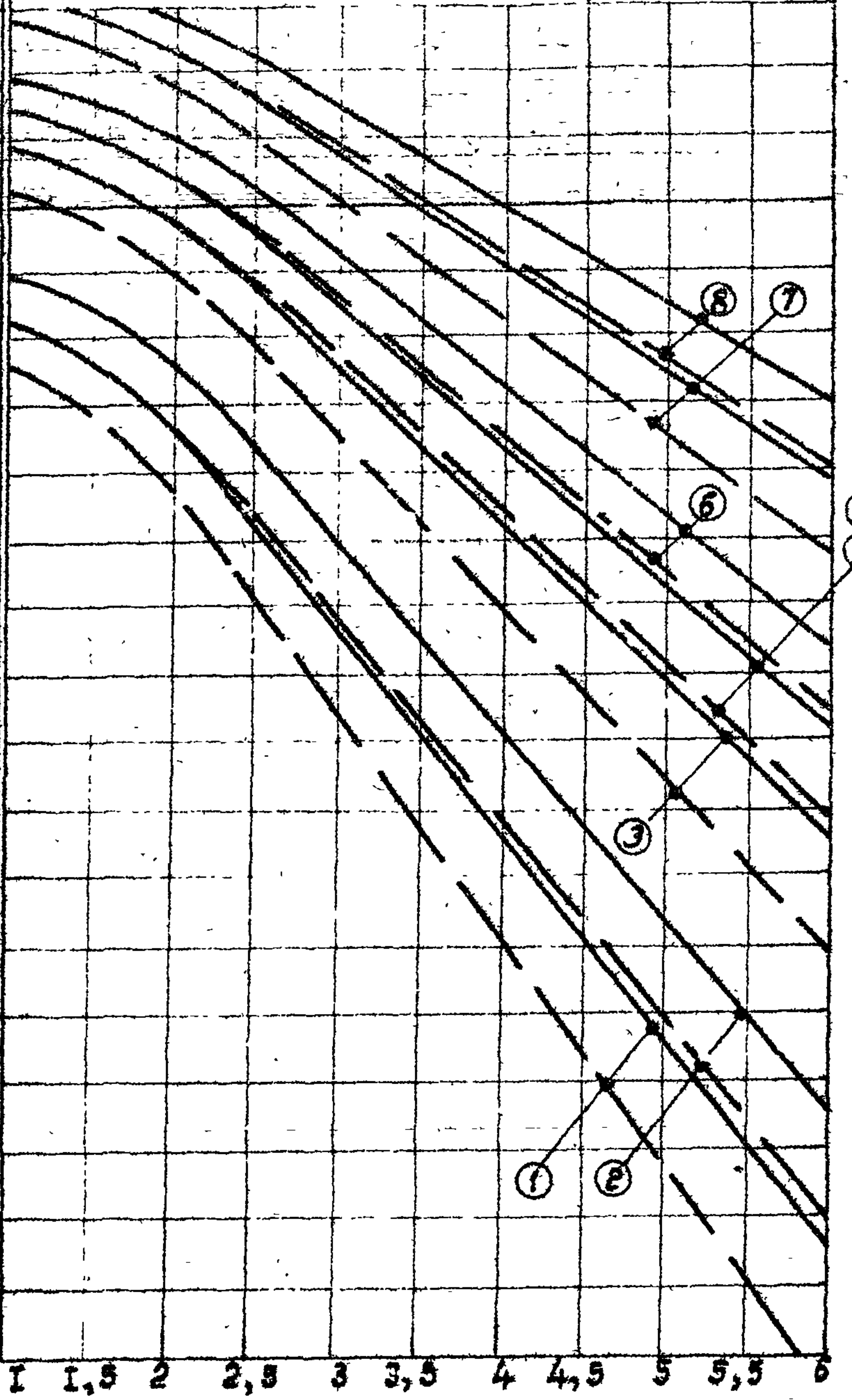
Расчетное внутреннее давление
"p", Мпа

Основное сочетание нагрузок
"p" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"p" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1200
Г0-2
Г3-III, IV

0,8	1,3	1,7	1,8
0,7	1,2	1,6	1,7
0,6	1,1	1,5	1,6
0,5	1,0	1,4	1,5
0,4	0,9	1,3	1,4
0,3	0,8	1,2	1,3
0,2	0,7	1,1	1,2
0,1	0,6	1,0	1,1
	0,5	0,9	1,0
	0,4	0,8	0,9
	0,3	0,7	0,8
	0,2	0,6	0,7
	0,1	0,5	0,6
		0,4	0,5
		0,3	0,4
		0,2	0,3
		0,1	0,2
		0,1	0,1



Высота засыпки труб
h, м

Инв. № 12345. Подпись и дата ввоза инв. №

Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН120-III			ТН120-II			ТН120-I		

Способы укладки ① - ⑦

см. докум. - доп.з.
Условные обозначения:
— — — — — для Г3 - II
- - - - - для Г3 - V

3.901-1/89.0-7

Коп. Доценко

Формат А3

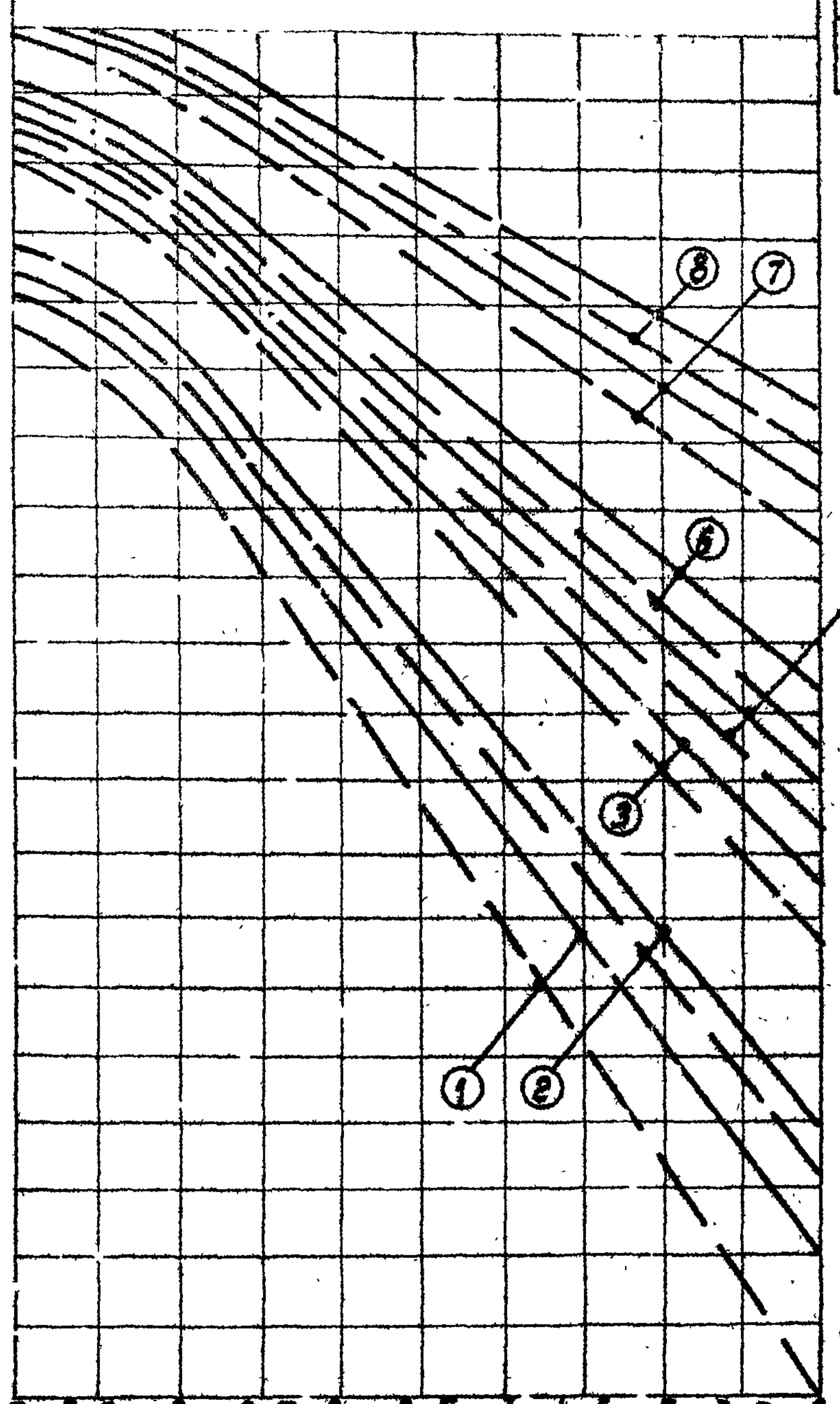
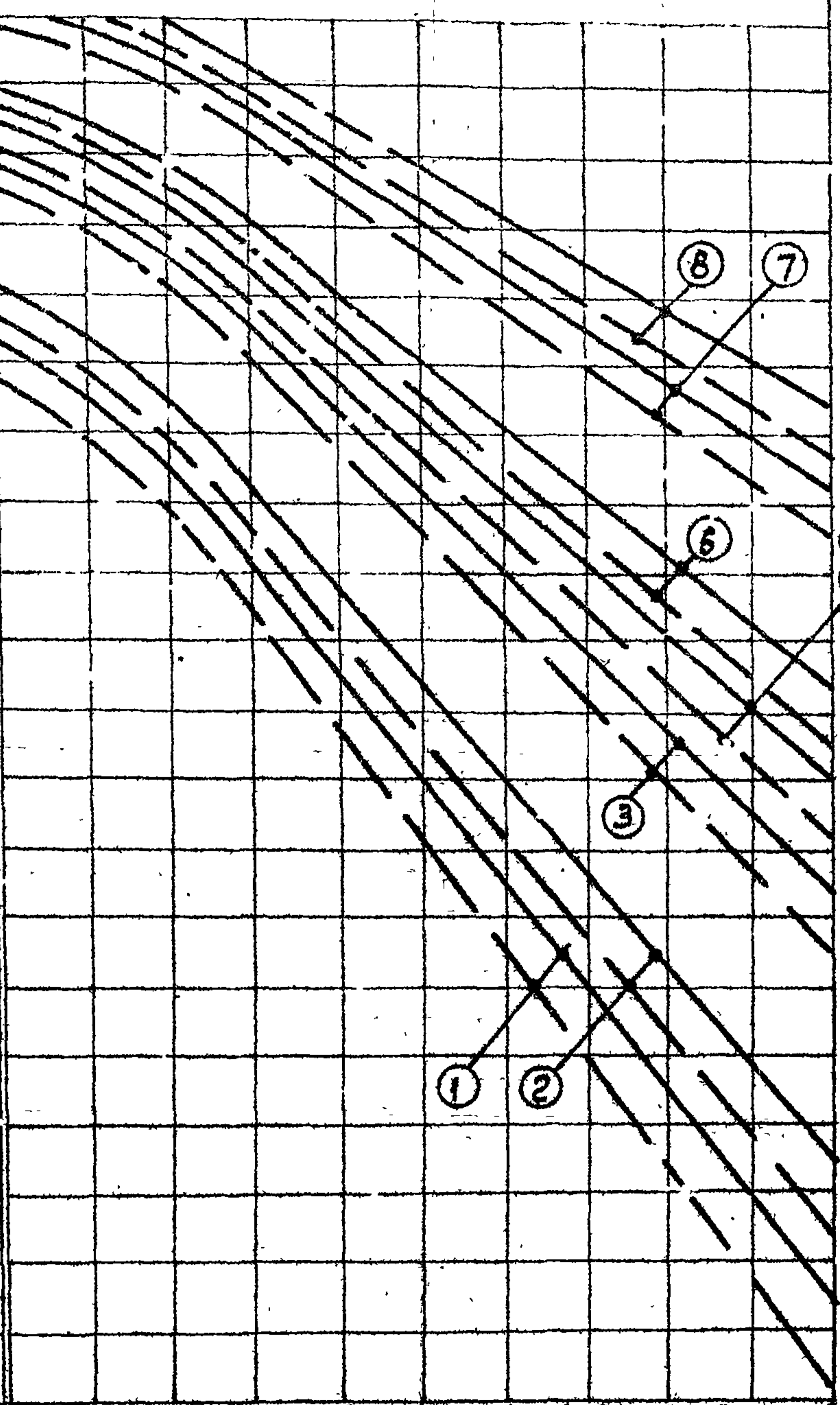
Расчетное внутреннее давление
 p , МПа

Основное сочетание нагрузок
 p = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 p = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1200
 Γ_3 - 3
 Γ_3 - I; II

0,8		1,3		1,7	1,8
0,7	0,8	1,2	1,3	1,6	1,7
0,6	0,7	1,1	1,2	1,5	1,6
0,5	0,6	1,0	1,1	1,4	1,5
0,4	0,5	0,9	1,0	1,3	1,4
0,3	0,4	0,8	0,9	1,2	1,3
0,2	0,3	0,7	0,8	1,1	1,2
0,1	0,2	0,6	0,7	1,0	1,1
	0,1	0,5	0,6	0,9	1,0
		0,4	0,5	0,8	0,9
		0,3	0,4	0,7	0,8
		0,2	0,3	0,6	0,7
		0,1	0,2	0,5	0,6
			0,1	0,4	0,5
				0,3	0,4
				0,2	0,3
				0,1	0,2
					0,1



Высота заправки труб
 H , м

Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН120-III			ТН120-II			ТН120-I		

Способы укладки (1) - (8)

см. докум. - 00ПЗ.

Условные обозначения:

- — — — — для Γ_3 - I
- - - - - для Γ_3 - II

3.901-1/89.0-7

Кол. Доценко

Лист

5

Формат А3

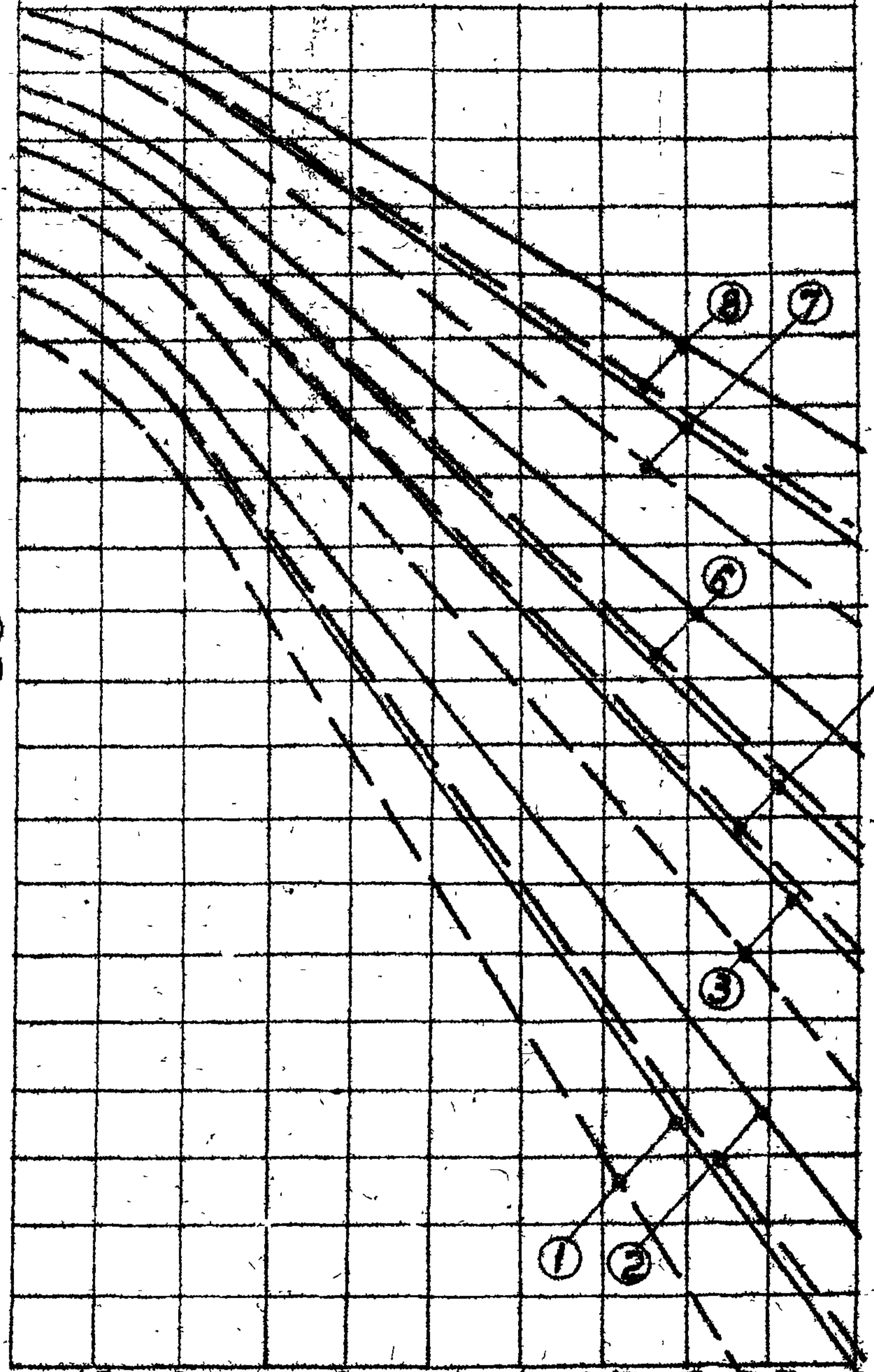
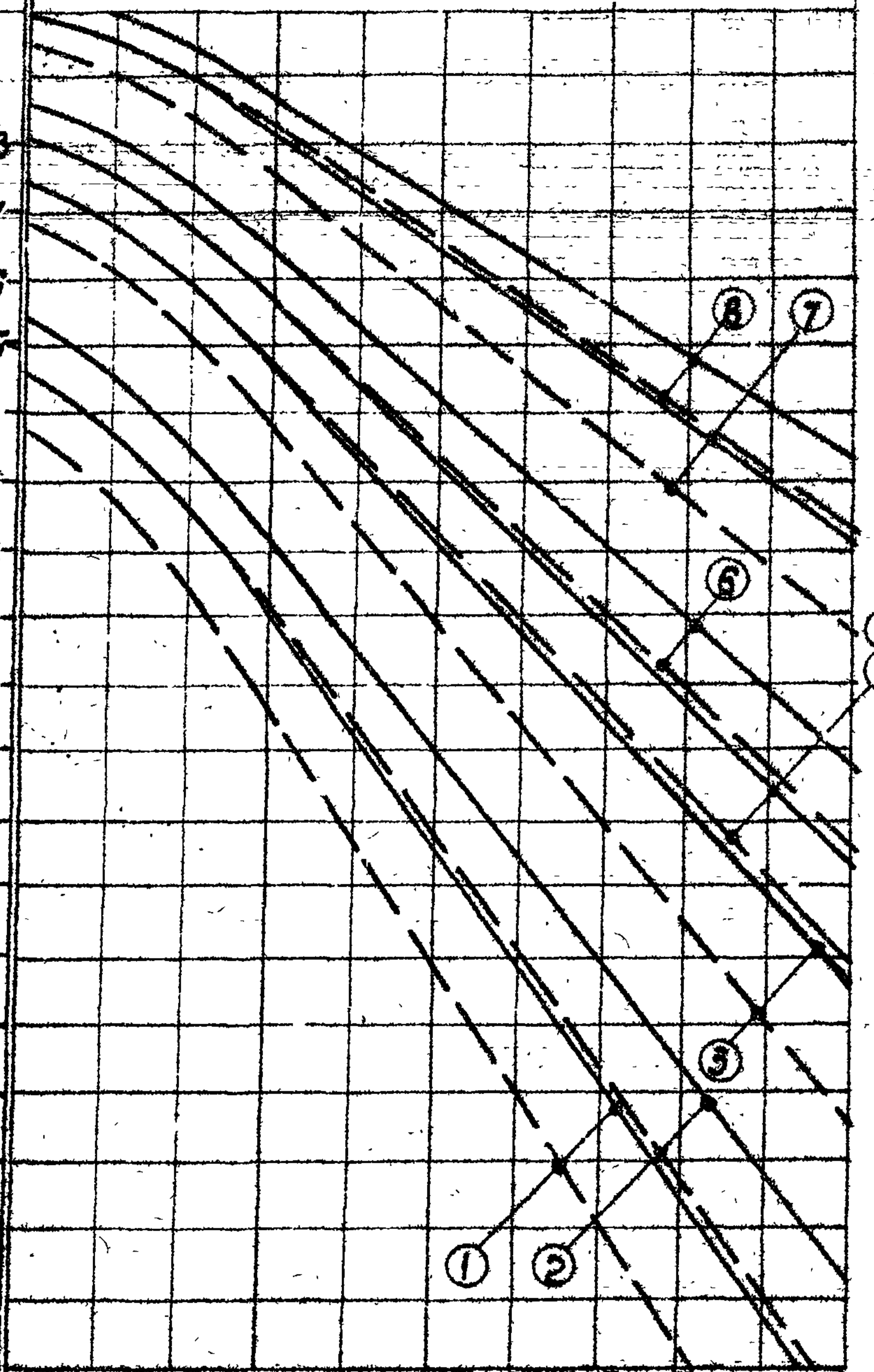
Расчетное внутреннее давление
„р“, МПа

Основное сочетание нагрузок
„р“ = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
„р“ = рабочему давлению + гидравлической удар

d 1200
Гз-3
Гз-III; IV

0,8	1,3	1,7-1,8
0,7	1,2-1,3	1,6-1,7-1,8
0,6	1,1-1,2-1,3	1,5-1,6-1,7
0,5	1,0-1,1-1,2	1,4-1,5-1,6
0,4	0,9-1,0-1,1	1,3-1,4-1,5
0,3	0,8-0,9-1,0	1,2-1,3-1,4
0,2	0,7-0,8-0,9	1,1-1,2-1,3
0,1	0,6-0,7-0,8	1,0-1,1-1,2
0,1	0,5-0,6-0,7	0,9-1,0-1,1
0,1	0,4-0,5-0,6	0,8-0,9-1,0
0,1	0,3-0,4-0,5	0,7-0,8-0,9
0,1	0,2-0,3-0,4	0,6-0,7-0,8
0,1	0,1-0,2-0,3	0,5-0,6-0,7
0,1	0,1-0,2	0,4-0,5-0,6
0,1	0,1	0,3-0,4-0,5
0,1	0,1	0,2-0,3-0,4
0,1	0,1	0,1-0,2-0,3
0,1	0,1	0,1-0,2
0,1	0,1	0,1



Высота засыпки
труб
„h“, м

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ственности

Морки
труб

ТН120-III

ТН120-II

ТН120-I

1	2	3	1	2	3	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Способы укладки ① - ⑧
см. докум. - 00ПЗ
Условные обозначения:
—— — для Гз-III
- - - - для Гз-IV

3.901-1/89.0-7

Копир. Айврукина

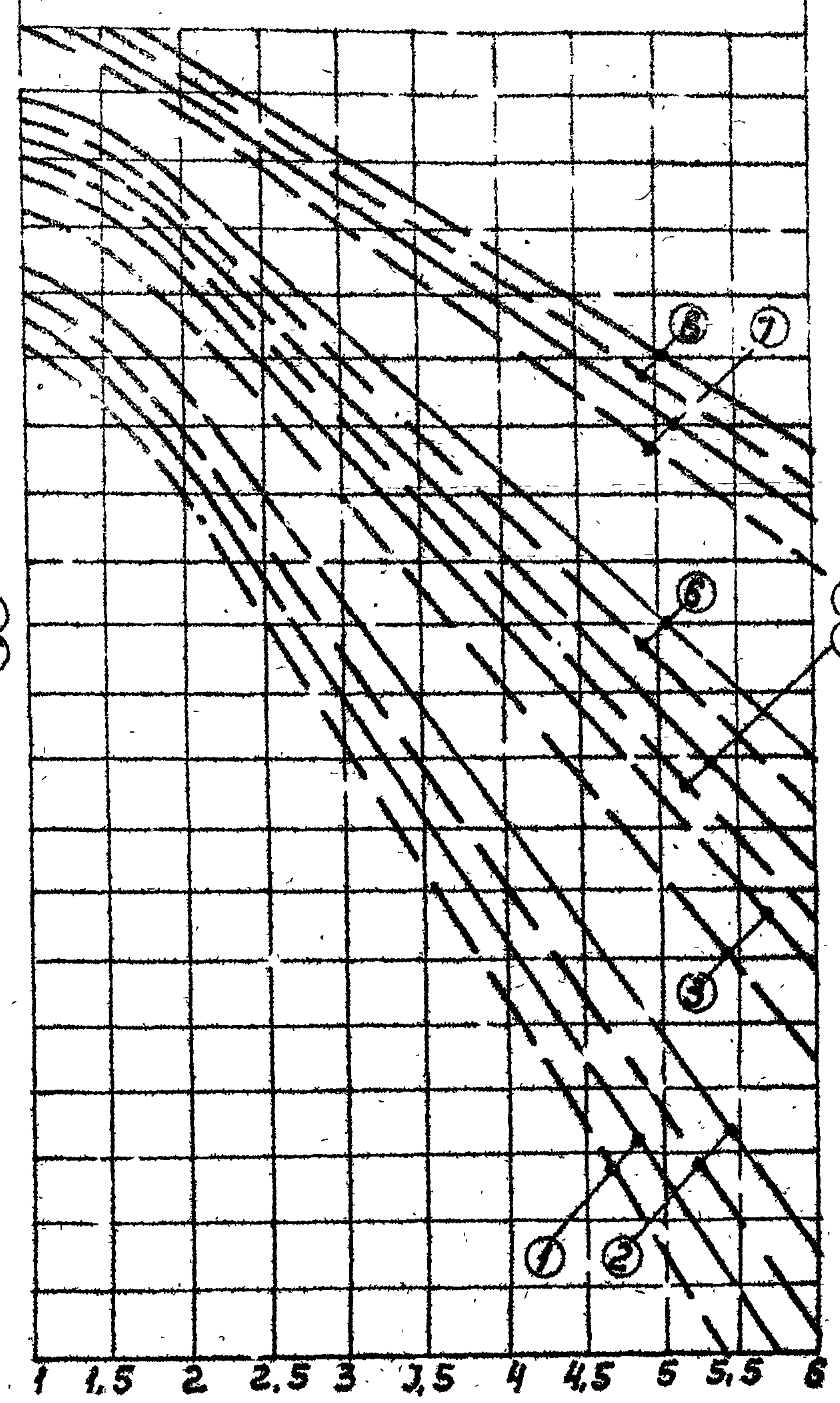
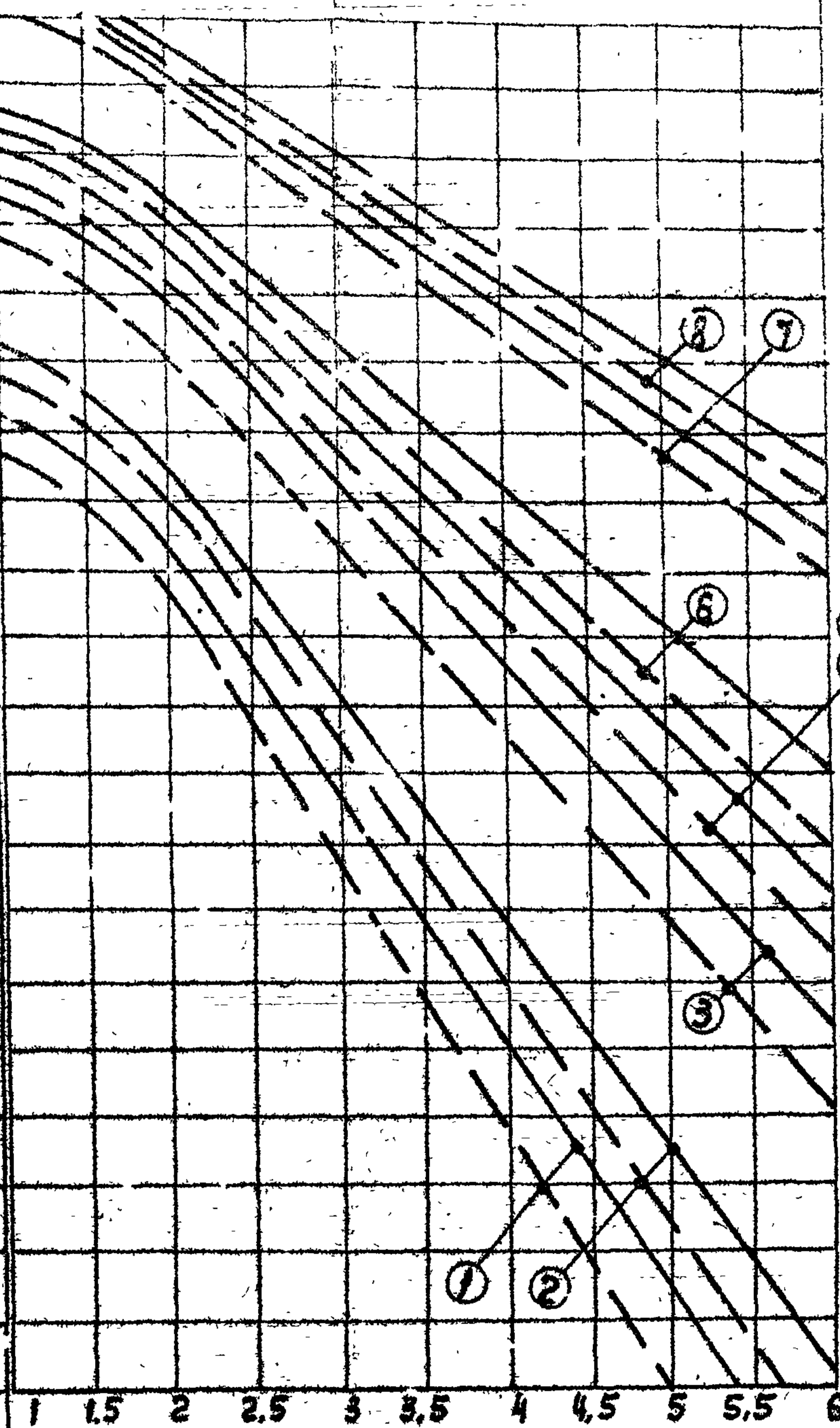
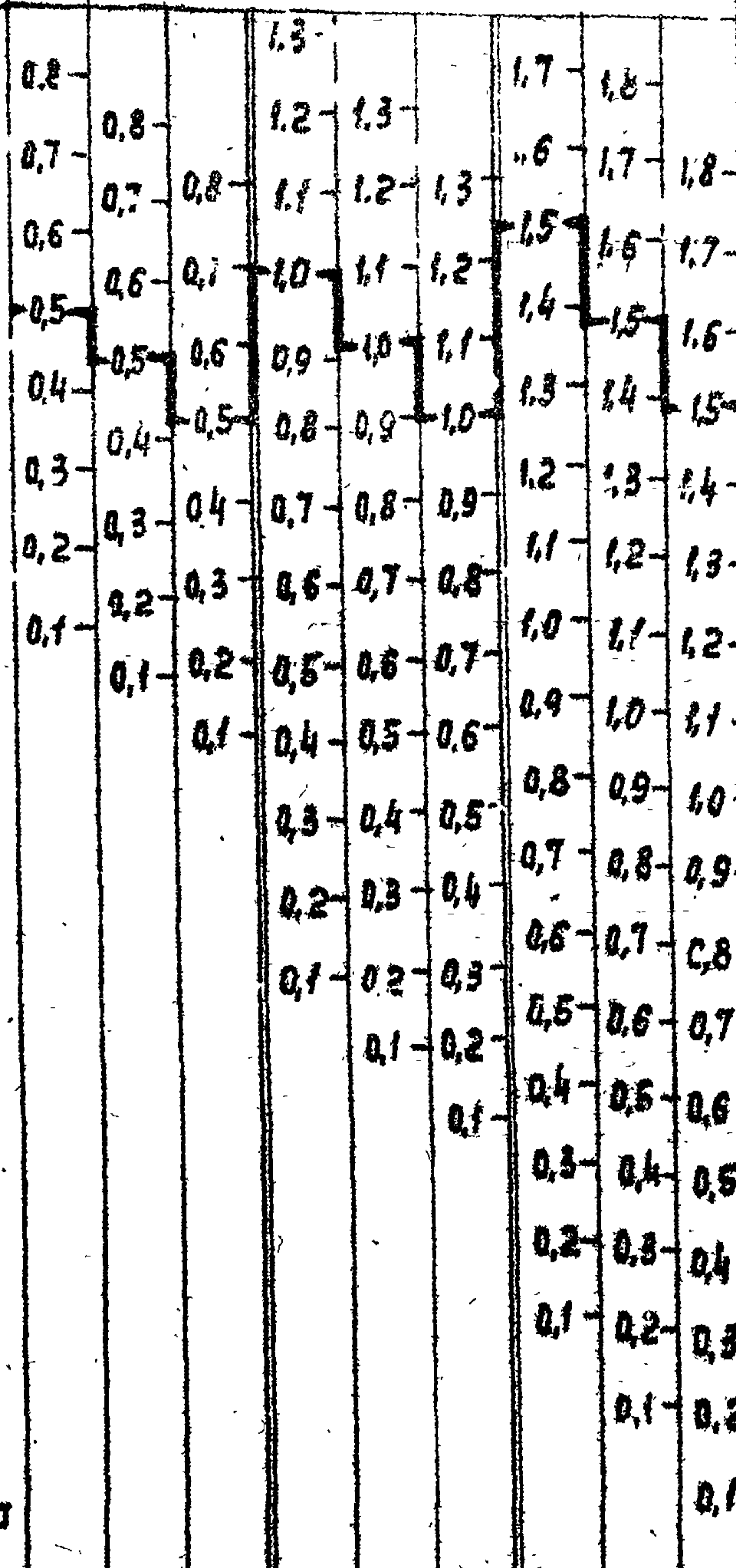
Формат А3

Расчетное внутреннее давление
 p^* , МПа

Основное сочетание нагрузок
 p^* = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 p^* = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1200
Г₀-4
Г₃-I, II



Высота засыпки
трубы
h, м

Условные обозначения

Класс
труб по
степени
отвер-
стности

Марки
труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
TH120-III			TH120-II			TH120-I		

Способы укладки ① — ⑧
см. докум. - ДВПЗ
Условные обозначения:
—— — для Г₃-I
---- — для Г₃-II

3.901-1/89.0-7

Лист
7

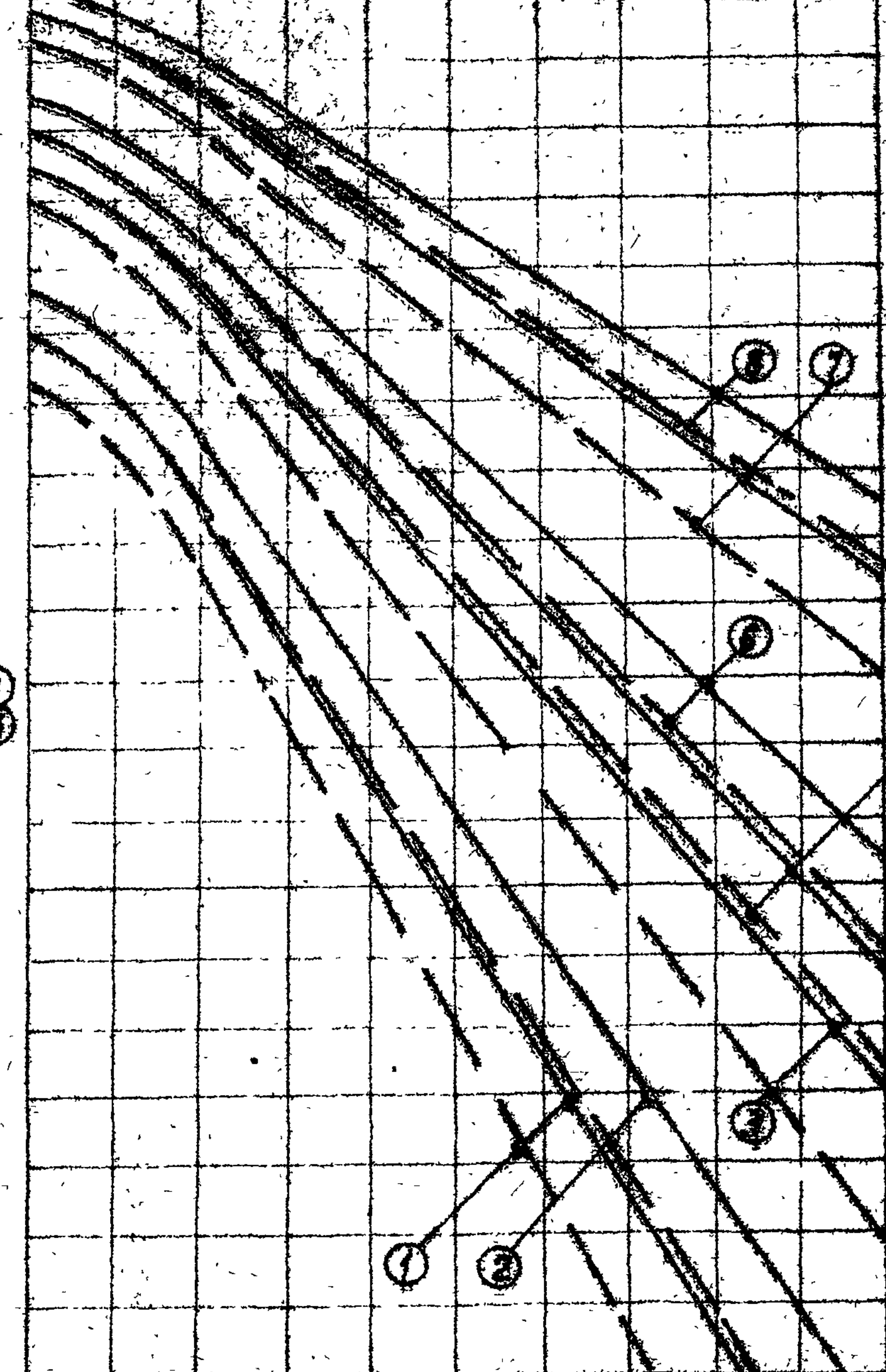
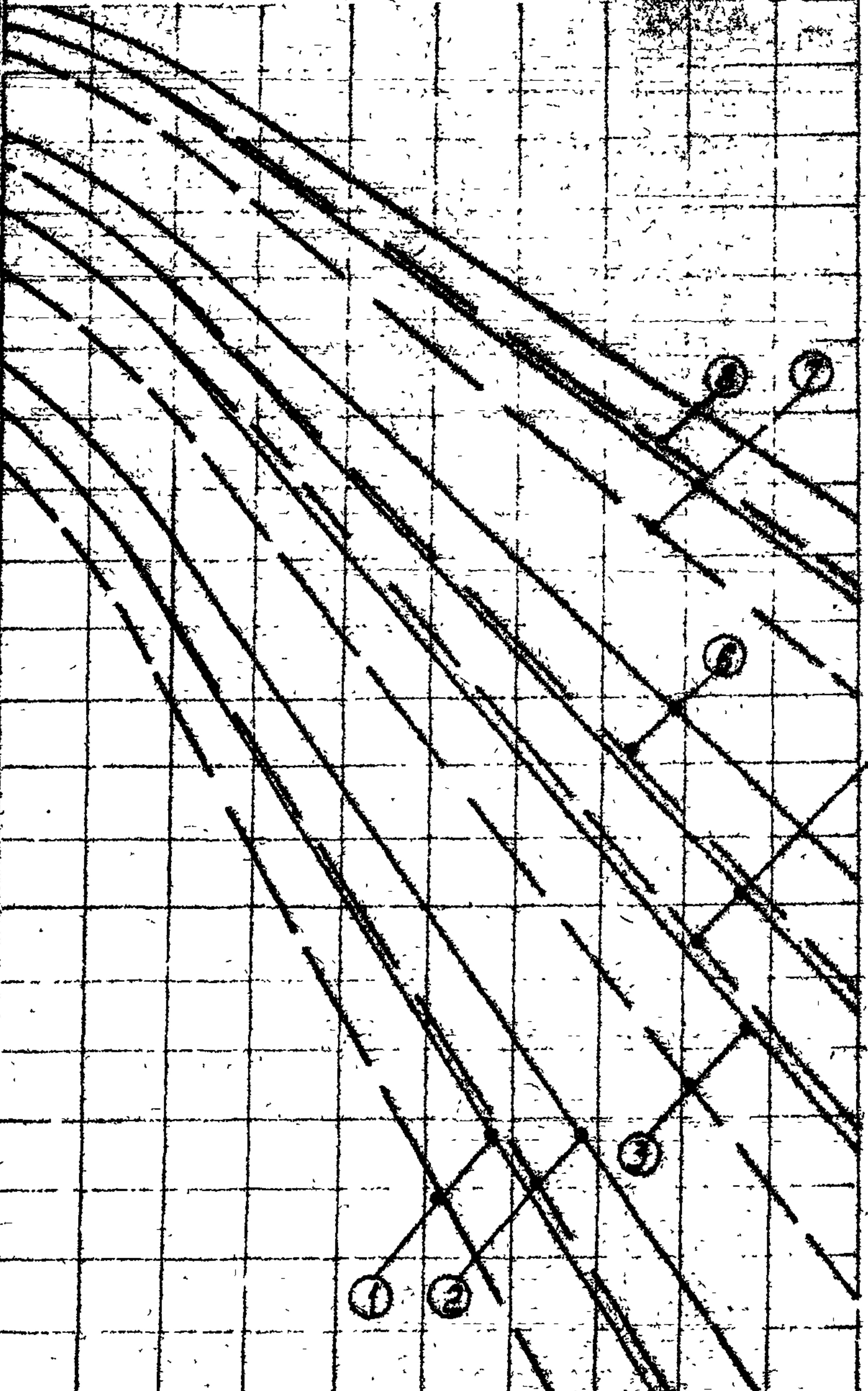
Расчетное внутреннее давление
 P^* , МПа

Основное сочетание нагрузок
 P - рабочему давлению

Дополнительное сочетание нагрузок
 P^* = рабочему давлению + гидравлический удар

$d = 1200$
 $\Gamma_0 - 4$
 $\Gamma_3 - III, IV$

0.9	1.2	1.5	1.7	1.8
0.8	1.1	1.4	1.6	1.7
0.7	1.0	1.3	1.5	1.6
0.6	0.9	1.2	1.4	1.5
0.5	0.8	1.1	1.3	1.4
0.4	0.7	1.0	1.2	1.3
0.3	0.6	0.9	1.1	1.2
0.2	0.5	0.8	1.0	1.1
0.1	0.4	0.7	0.9	1.0
	0.3	0.6	0.8	0.9
	0.2	0.5	0.7	0.8
	0.1	0.4	0.6	0.7
		0.3	0.5	0.6
		0.2	0.4	0.5
		0.1	0.3	0.4
			0.2	0.3
			0.1	0.2
				0.1



Высота засыпки
 труб
 H , м

Класс
 трубо-
 прохода
 по
 степени
 ответ-
 ствен-
 ности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН120-III			ТН120-II			ТН120-I		

Способы укладки ① — ⑦
 см. док. - 0003.

Условные обозначения:
 — для $\Gamma_3 - II$
 — для $\Gamma_3 - III$

3.901-1/89.0-7

Лист
 8

Коп. Дачинко

Формат А3

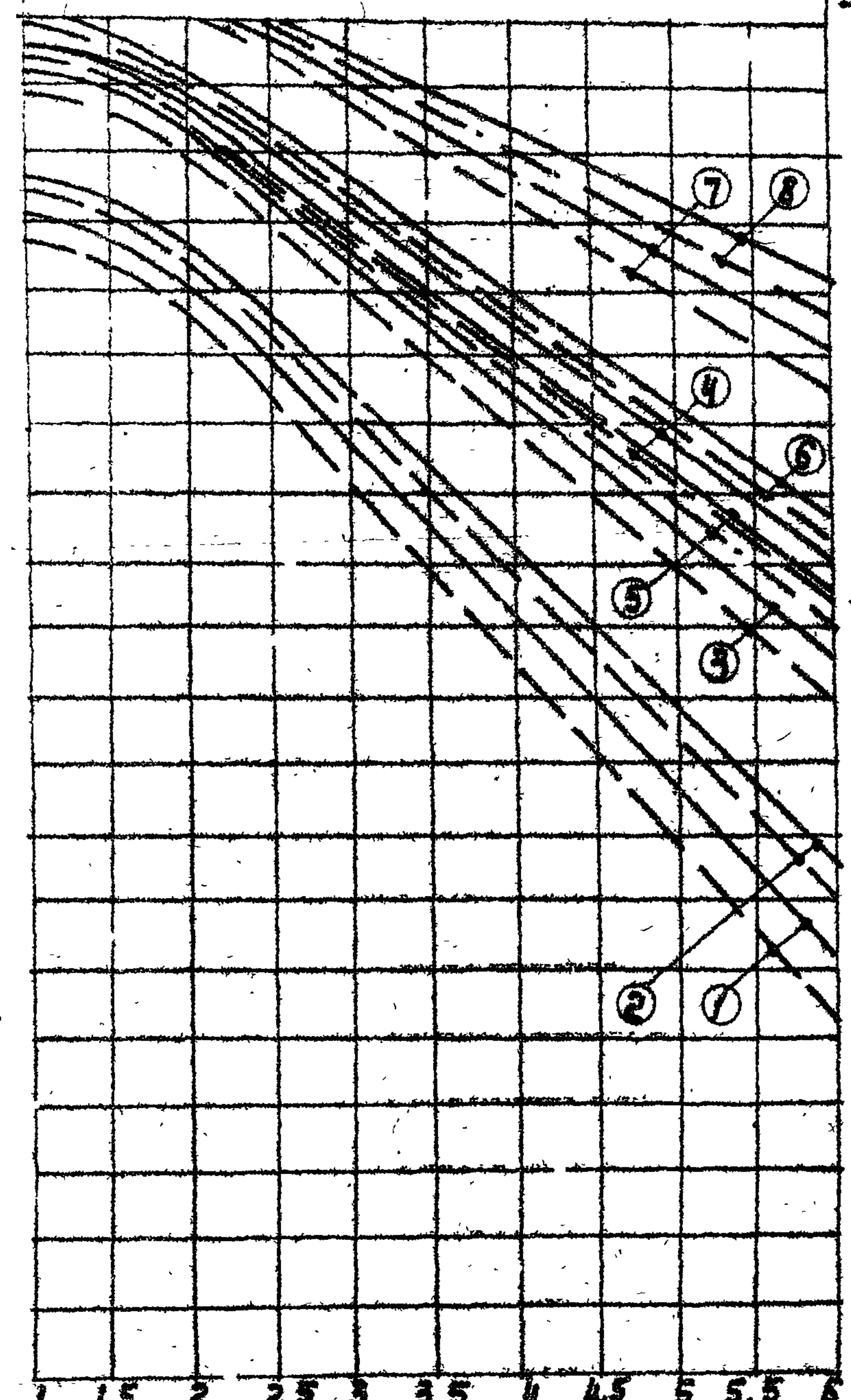
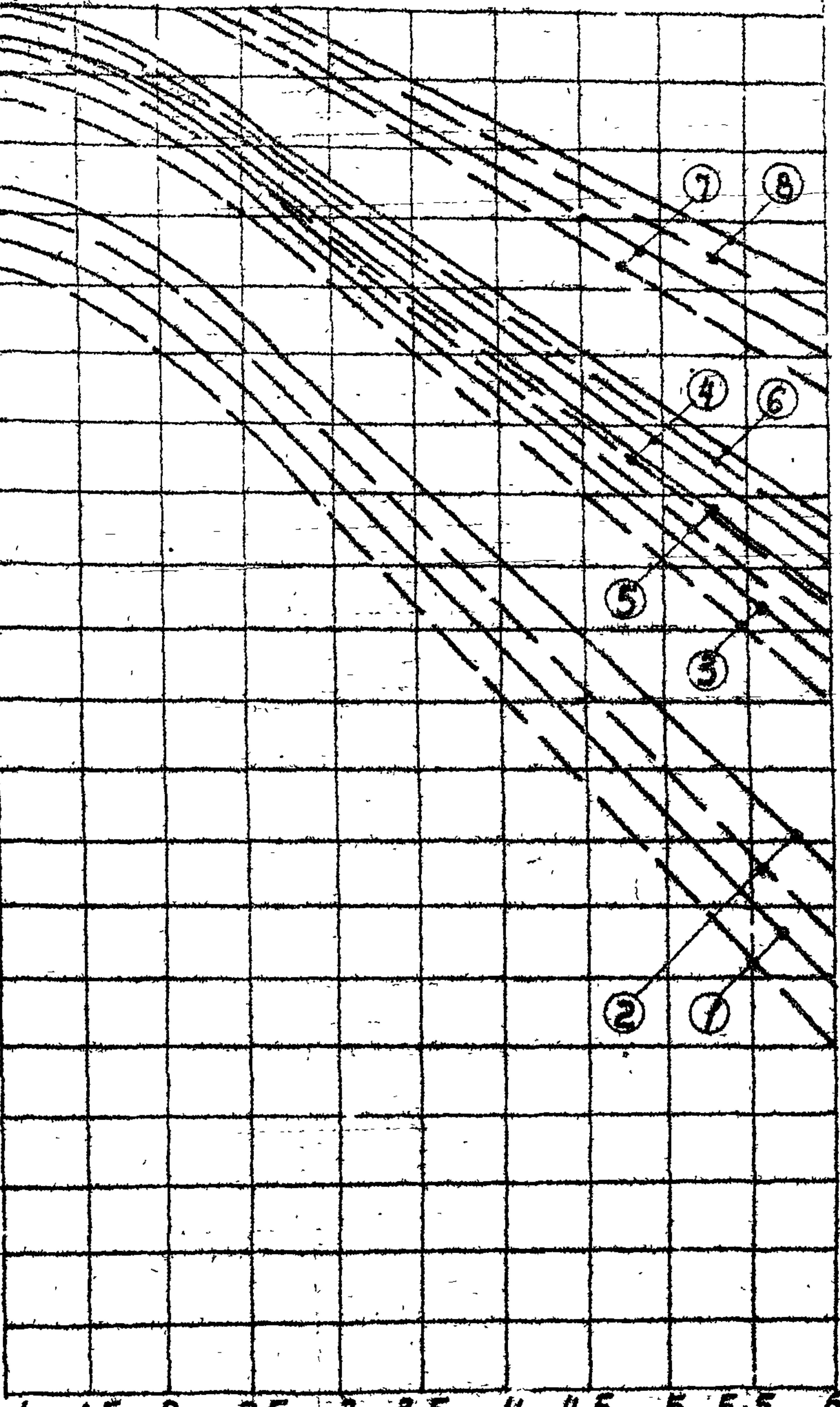
Расчетное внутреннее давление
 P'' МПа

Основное сочетание нагрузок
 $P'' = \text{рабочему давлению}$

Основное сочетание нагрузок
 $P'' = \text{рабочему давлению} + \text{гидравлический удар}$

d 1400
 $\Gamma_3 - I$
 $\Gamma_3 - II$

0.8	0.8	1.3	1.7	1.8
0.7	0.8	1.2	1.6	1.7
0.6	0.7	1.1	1.5	1.6
0.5	0.6	1.0	1.4	1.5
0.4	0.5	0.9	1.3	1.4
0.3	0.4	0.8	1.2	1.3
0.2	0.3	0.7	1.1	1.2
0.1	0.2	0.6	1.0	1.1
	0.1	0.5	0.9	1.0
		0.4	0.8	0.9
		0.3	0.7	0.8
		0.2	0.6	0.7
		0.1	0.5	0.6
		0.1	0.4	0.5
		0.1	0.3	0.4
		0.1	0.2	0.3
		0.1	0.1	0.2
		0.1	0.1	0.1



Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН140-III			ТН140-II			ТН140-I		

Способы укладки ① — ⑧
 см. докум. - 0013
 Условные обозначения:
 — — — — — для $\Gamma_3 - I$
 - - - - - для $\Gamma_3 - II$

Разраб.	Бурова	В.И.
Расчет	Варадыба	В.И.
Провер.	Рите	Р.И.
ГИП	Харюпин	Х.И.
Нач. отд.	Филатов	Ф.И.
И. Контр.	Хитякин	Х.И.

3.901-1/89.0-8

Графики расчета трубопроводов диаметром 1400 мм

Стр.	Лист	Листов
1	1	8

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Высота установки труб h, м

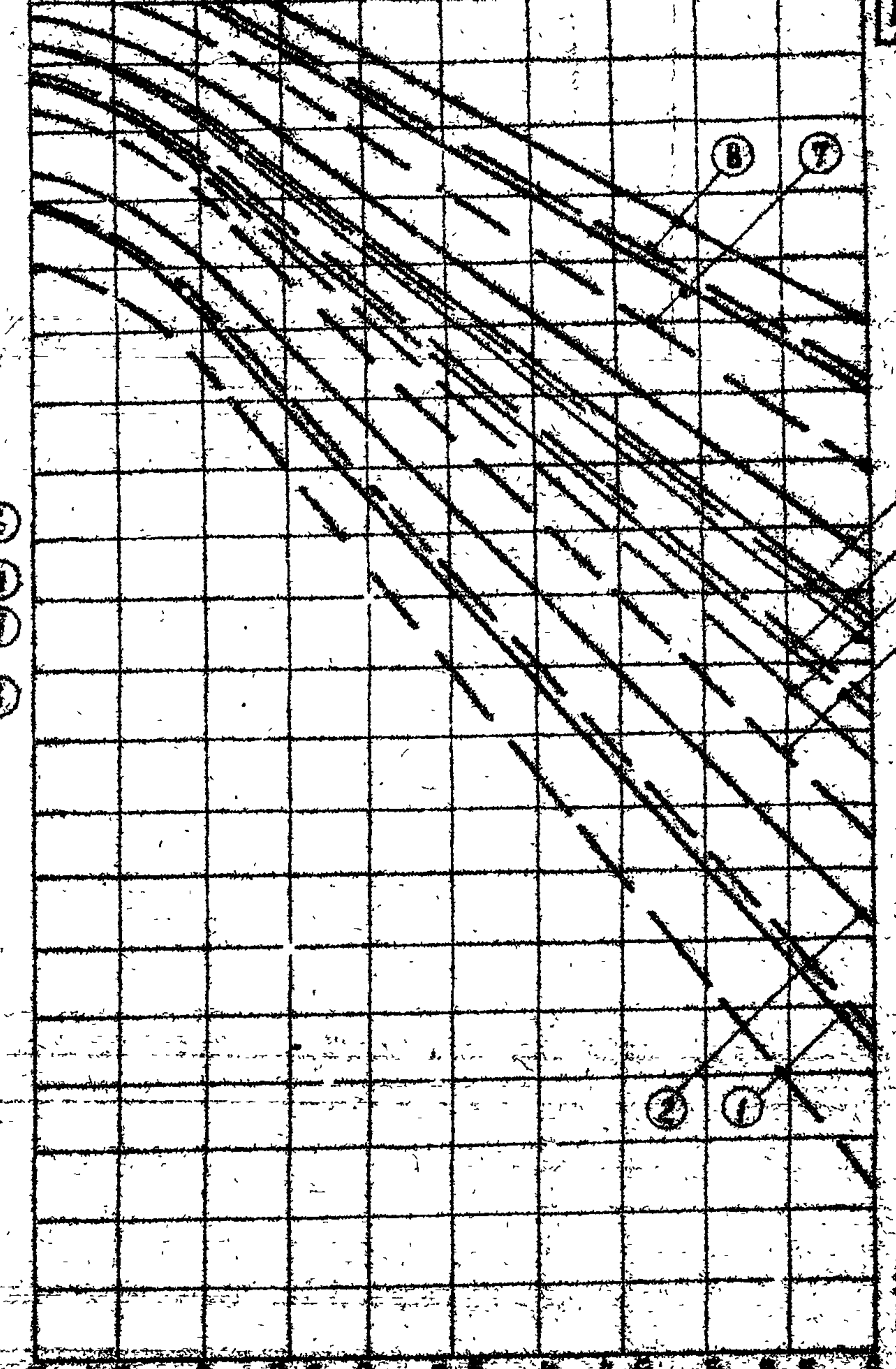
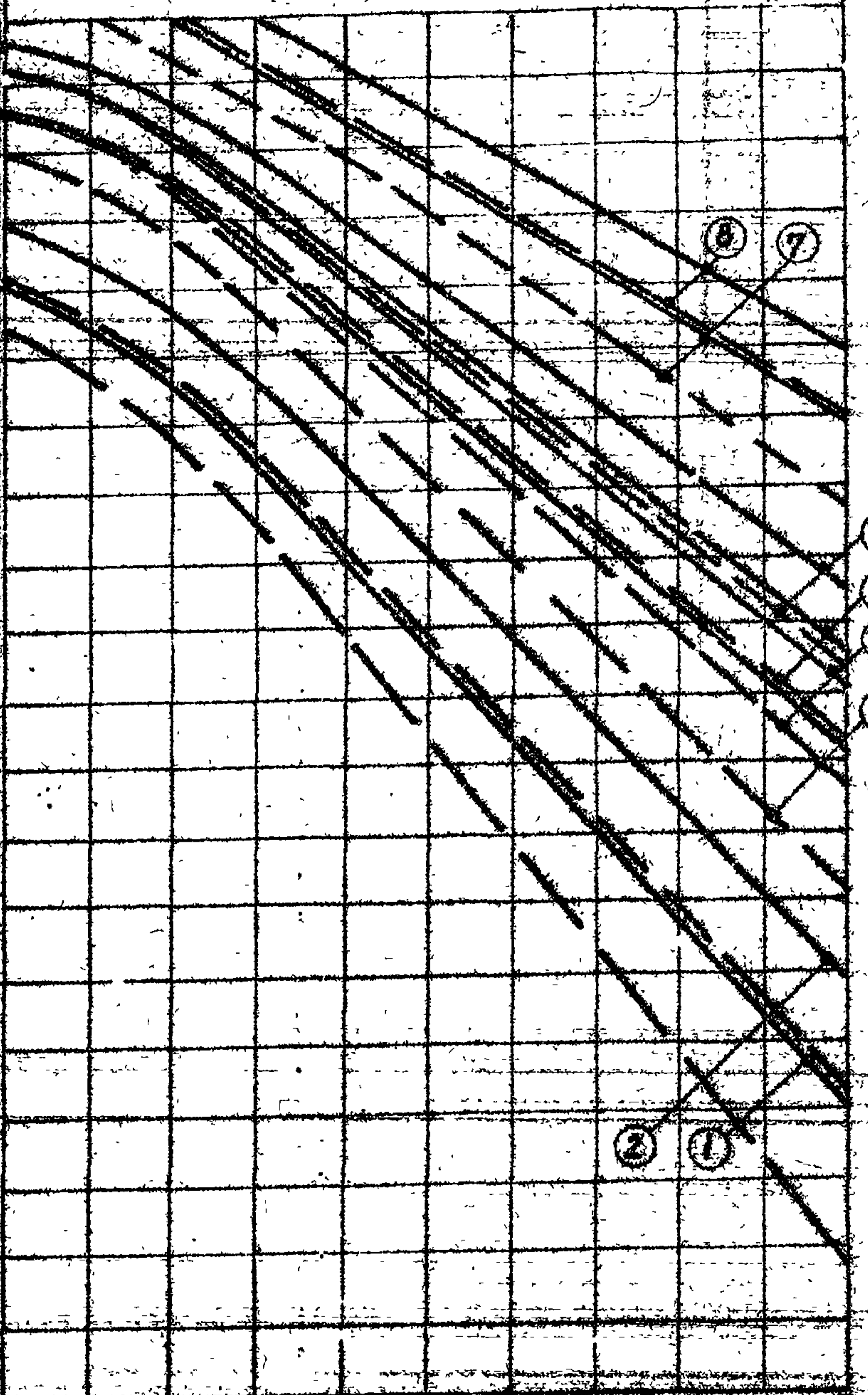
Расчетное внутреннее давление
 p^i , МПа

Основное сочетание нагрузок
 p^i = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 p^i = рабочему давлению + гидравлический удар

$d = 1400$
 $\Gamma_0 - I$
 $\Gamma_3 - III, IV$

0.8	1.3	1.7	1.8
0.7	1.2	1.6	1.7
0.6	1.1	1.5	1.6
0.5	1.0	1.4	1.5
0.4	0.9	1.3	1.4
0.3	0.8	1.2	1.3
0.2	0.7	1.1	1.2
0.1	0.6	1.0	1.1
	0.5	0.9	1.0
	0.4	0.8	0.9
	0.3	0.7	0.8
	0.2	0.6	0.7
	0.1	0.5	0.6
	0.1	0.4	0.5
	0.1	0.3	0.4
	0.1	0.2	0.3
	0.1	0.2	0.2
	0.1	0.1	0.2



Класс трубопровода по степени ответственности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Марка трубы	ТН140-III	ТН140-II	ТН140-I
-------------	-----------	----------	---------

Способы укладки ① - ⑦ см. докум. - 0003.

Условные обозначения:
 — — — — — для $\Gamma_3 - II$
 - - - - - для $\Gamma_3 - III$

Высота засыпки труб

h, м

3.901-1/890-8

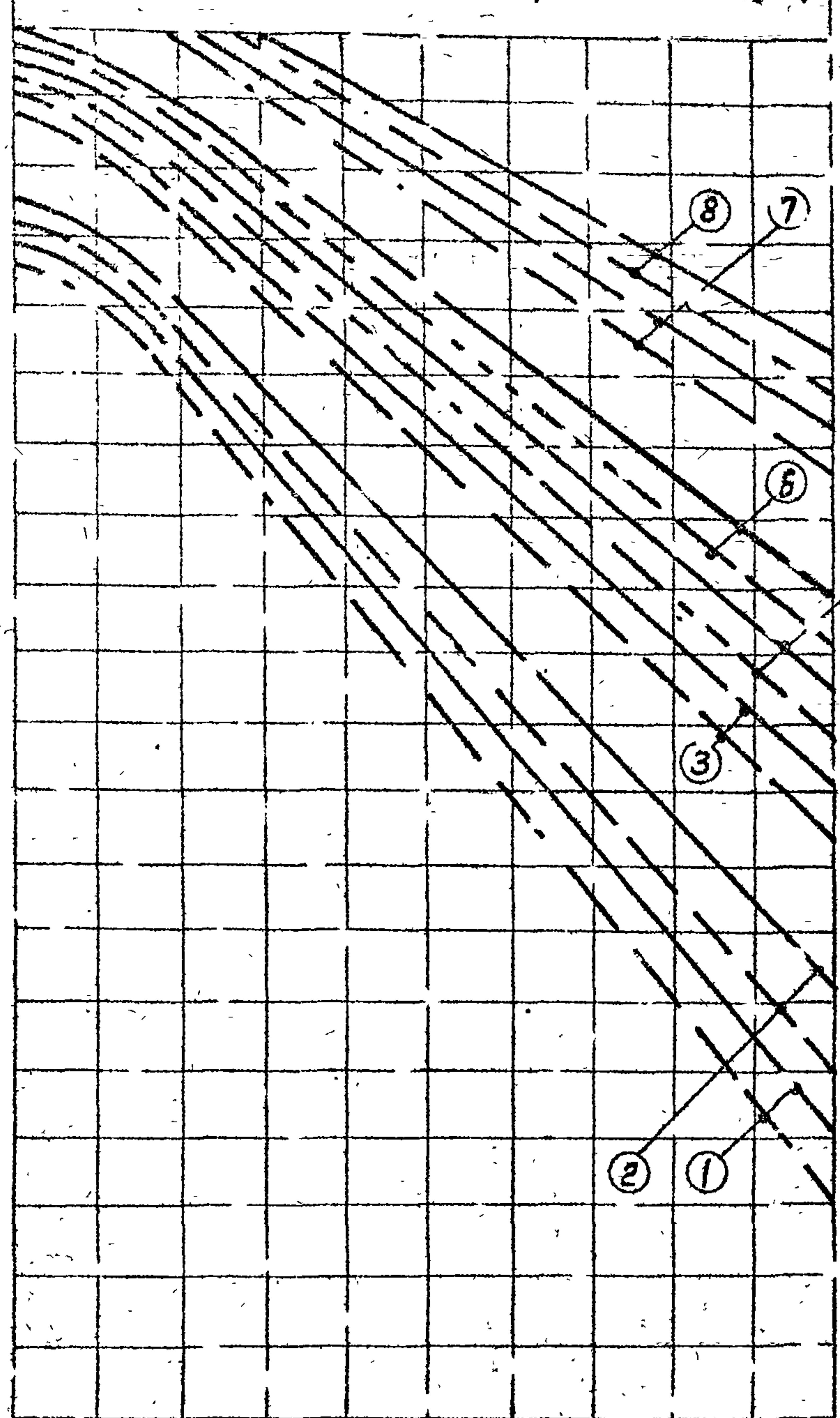
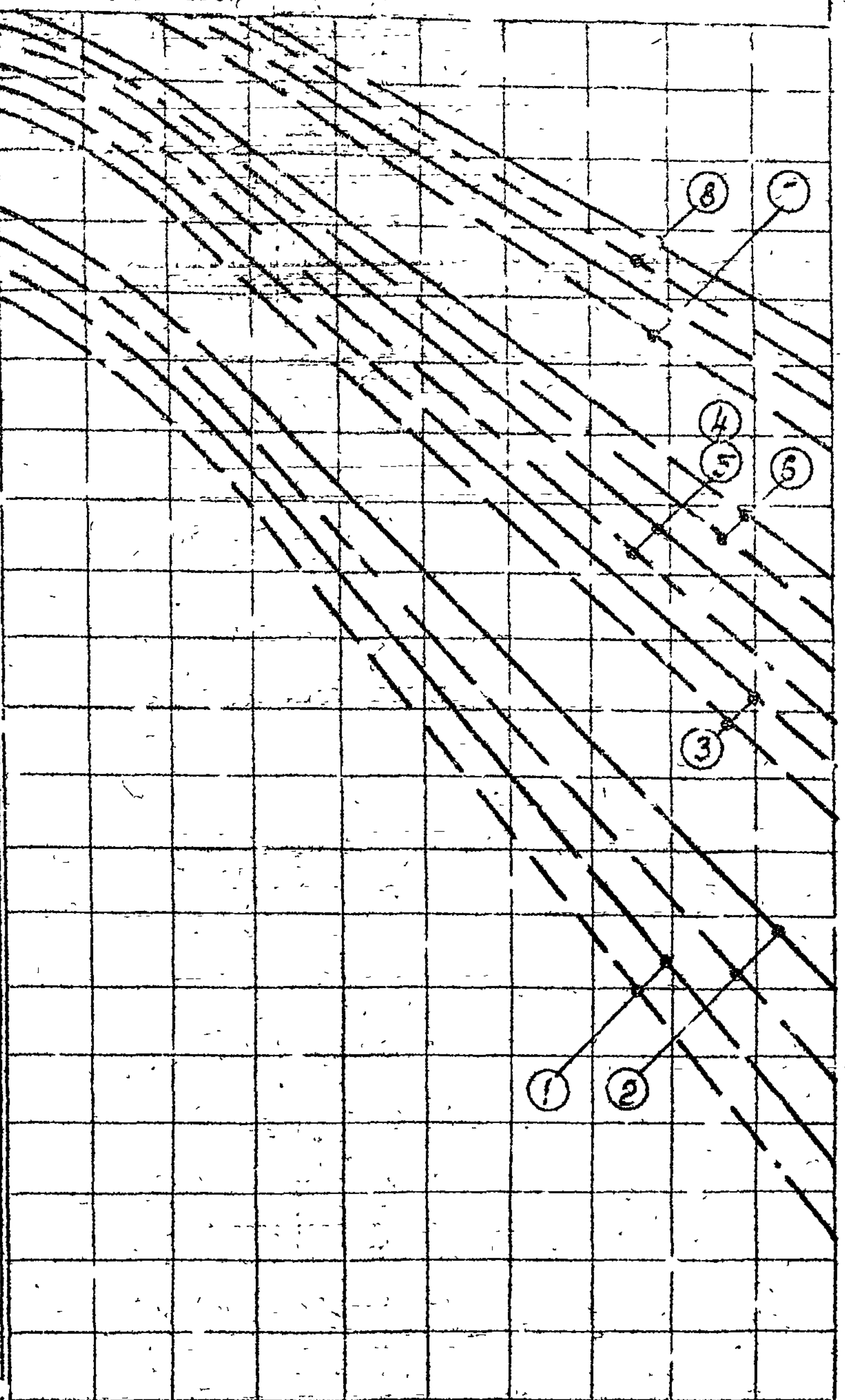
Расчетные внутренние давления
"P", МПа

Особые сочетания нагрузок
"P" = рабочему давлению

Особые сочетания нагрузок
"P" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1400
Г2-2
Г3-I; II

0,8		1,3			1,7	1,8		
0,7	0,3	1,2	1,3		1,6	1,7	1,8	
0,6	0,7	0,8	1,1	1,2	1,3	1,6	1,7	1,8
0,5	0,6	0,7	1,0	1,1	1,2	1,5	1,6	1,7
0,4	0,5	0,6	0,9	1,0	1,1	1,4	1,5	1,6
0,3	0,4	0,5	0,8	0,9	1,0	1,3	1,4	1,5
0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	1,2	1,3	1,4
0,1	0,2	0,3	0,6	0,7	0,8	1,1	1,2	1,3
	0,1	0,2	0,5	0,6	0,7	1,0	1,1	1,2
		0,1	0,4	0,5	0,6	0,9	1,0	1,1
			0,3	0,4	0,5	0,8	0,9	1,0
			0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9
			0,1	0,2	0,3	0,6	0,7	0,8
				0,1	0,2	0,5	0,6	0,7
					0,1	0,4	0,5	0,6
					0,3	0,4	0,5	0,6
					0,2	0,3	0,4	0,5
					0,1	0,2	0,3	0,4
						0,1	0,2	0,3
							0,1	0,2
								0,1



Высота засыпки труб
"h", м

Условные обозначения

Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ГНЧД-III			ГНЧД-II			ГНЧД-I		

Способы укладки ① - ⑧ см. докум. - опаз.
Условные обозначения:

— — — — — для Г3-I
- - - - - для Г3-II

3.001-1/89.0-8

Коп. Доцен. 2

Лист 3

Форма 43

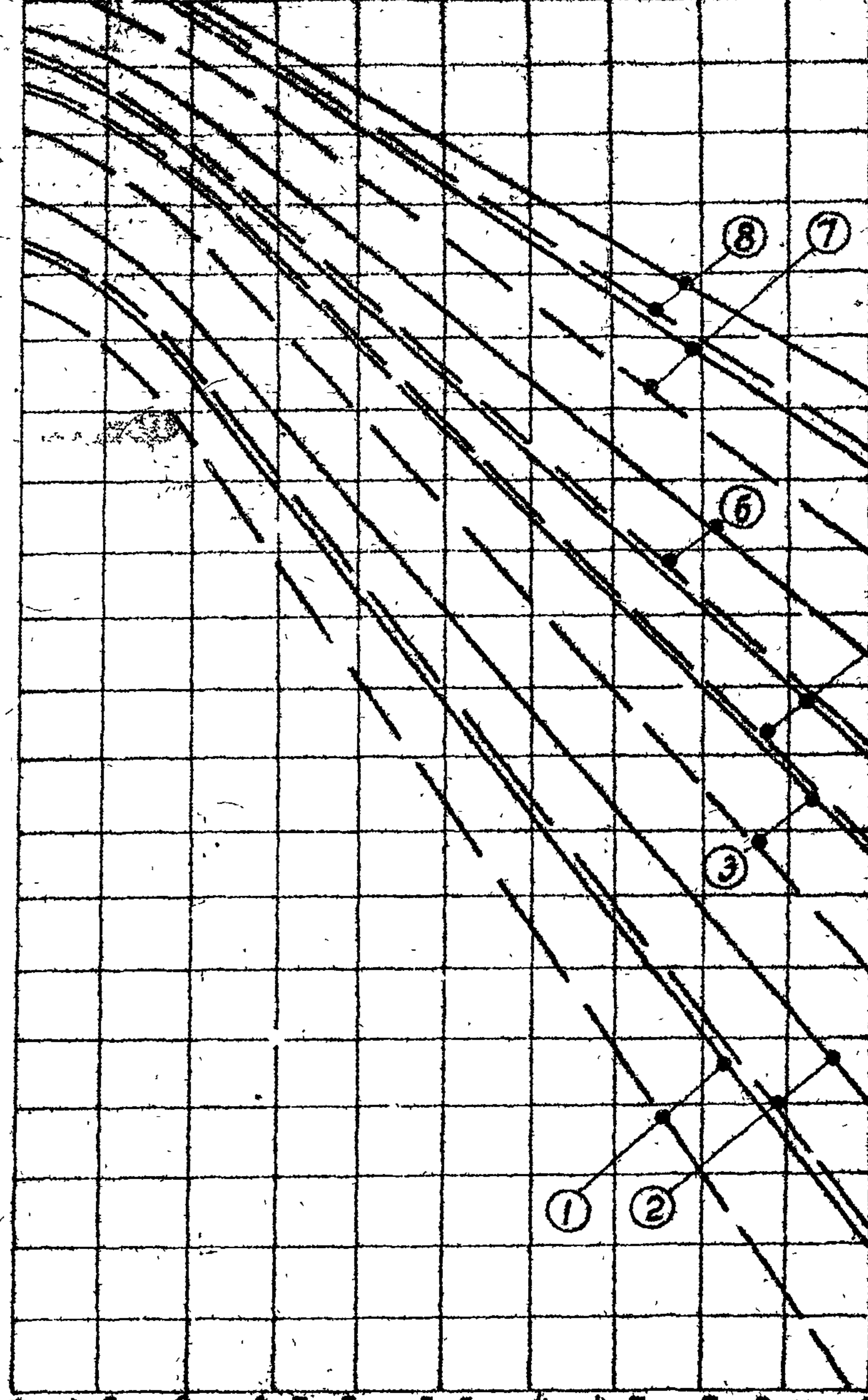
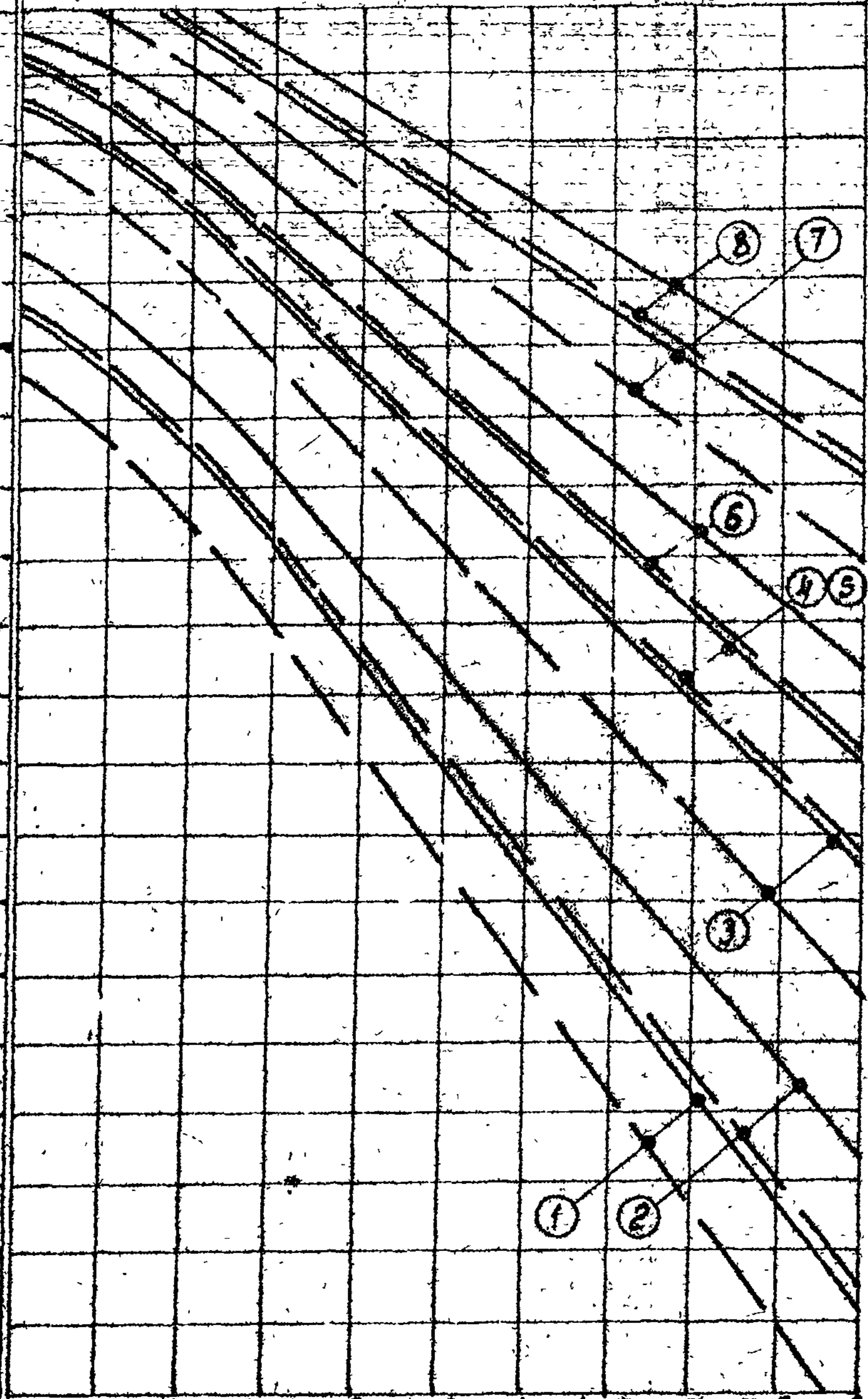
Расчетное внутреннее давление
 p'' , МПа

Основное сочетание нагрузок
 p'' = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 p'' = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1400
 $\Gamma_0 - 2$
 $\Gamma_3 - III; IV$

0.3	1.3	1.7	1.8
0.7	1.2 - 1.3	1.6	1.7 - 1.8
0.6	0.8	1.1	1.2
0.5	0.7	1.0	1.1
0.4	0.6	0.9	1.0
0.3	0.5	0.8	0.9
0.2	0.4	0.7	0.8
0.1	0.3	0.6	0.7
0.1	0.2	0.5	0.6
0.1	0.1	0.4	0.5
	0.1	0.3	0.4
	0.1	0.2	0.3
	0.1	0.1	0.2
	0.1	0.1	0.1



Высота засыпки труб
 в м

Класс трубопровода по степени ответственности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Марки труб
 ТН140-III ТН140-II ТН140-I

Способы укладки ① - ⑧
 см. докум. - 0013.

Условные обозначения:
 — — — — — для $\Gamma_3 - II$
 - - - - - для $\Gamma_3 - IV$

3.901-1/89.0-8

Коп. Доценко

Лист 4
 Формат А3

УНБ. М. 1989. Инв. № 11111

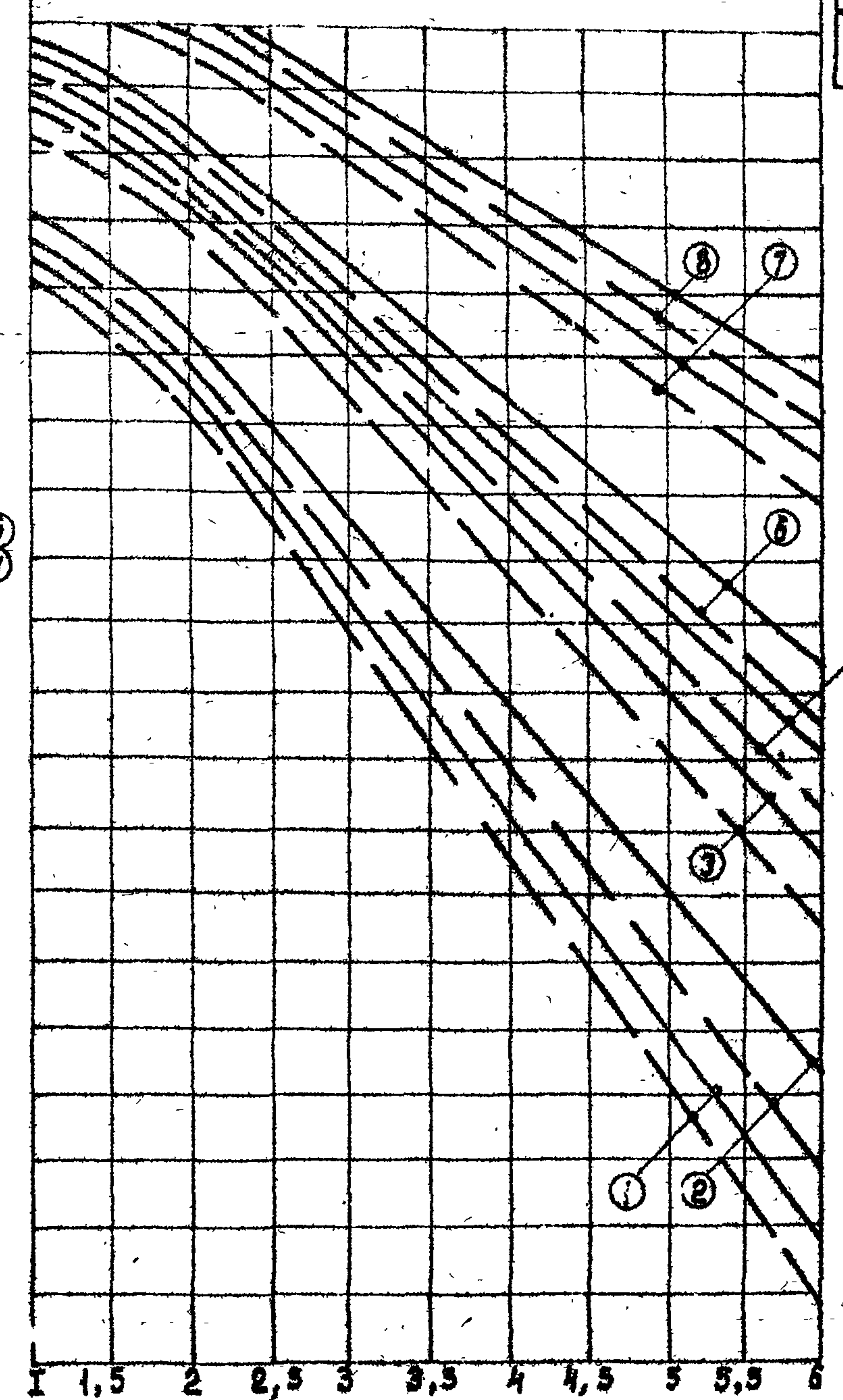
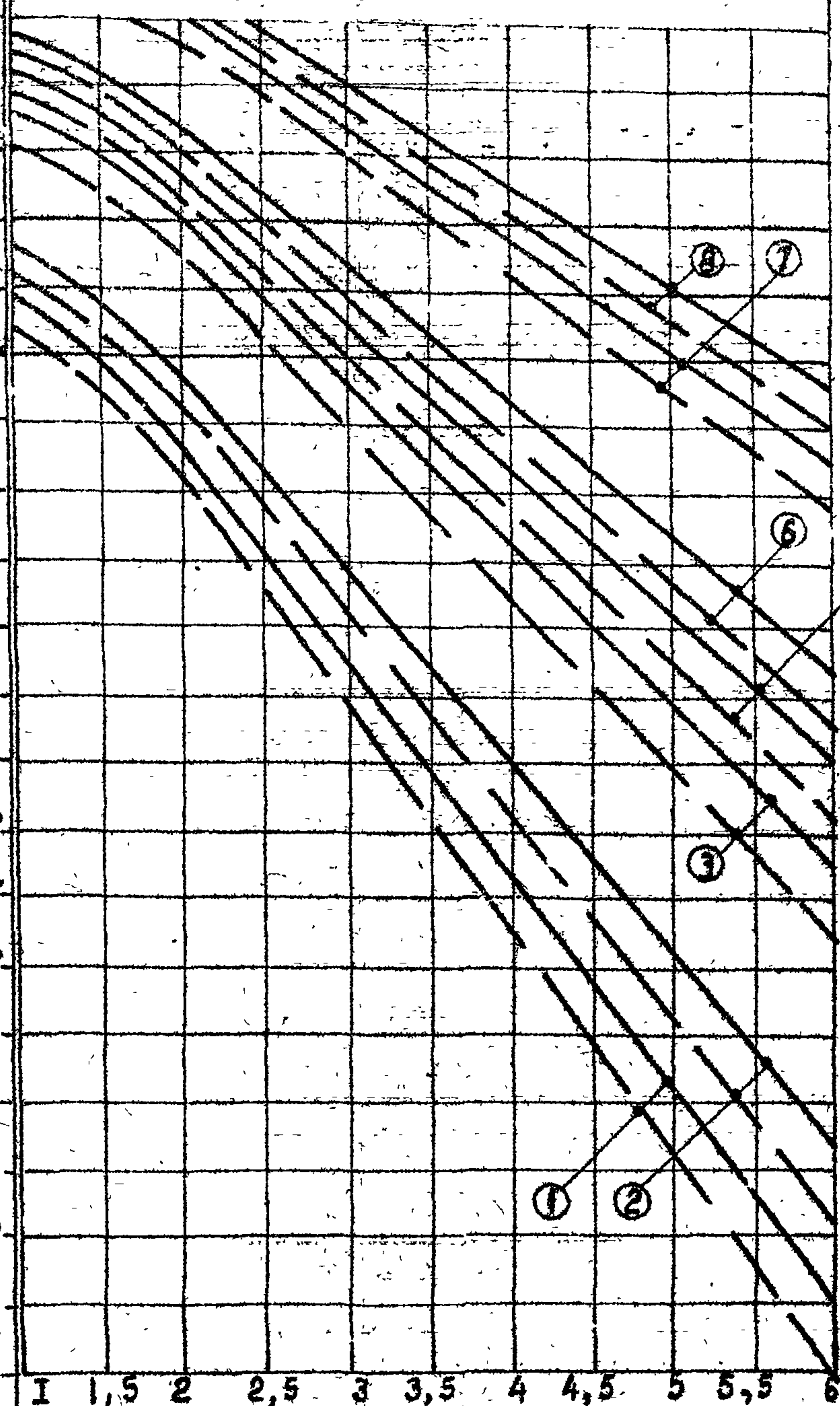
Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1400
Гз - 3
Гз - I, II

0,8	0,8	1,3	1,7	1,8
0,7	0,8	1,2	1,6	1,7
0,6	0,7	1,1	1,5	1,6
0,5	0,6	1,0	1,4	1,5
0,4	0,5	0,9	1,3	1,4
0,3	0,4	0,8	1,2	1,3
0,2	0,3	0,7	1,1	1,2
0,1	0,2	0,6	1,0	1,1
	0,1	0,5	0,9	1,0
		0,4	0,8	0,9
		0,3	0,7	0,8
		0,2	0,6	0,7
		0,1	0,5	0,6
		0,1	0,4	0,5
		0,1	0,3	0,4
		0,1	0,2	0,3
		0,1	0,1	0,2
		0,1	0,1	0,1



Высота засыпки труб
"H", м

Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб	ТН140-III	ТН140-II	ТН140-I
------------	-----------	----------	---------

Способы укладки ① — ⑧
см. докум. - по пз.

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

3.901-1/83.0-8

Лист 5

Коп. Доценко

Формат А3

Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению

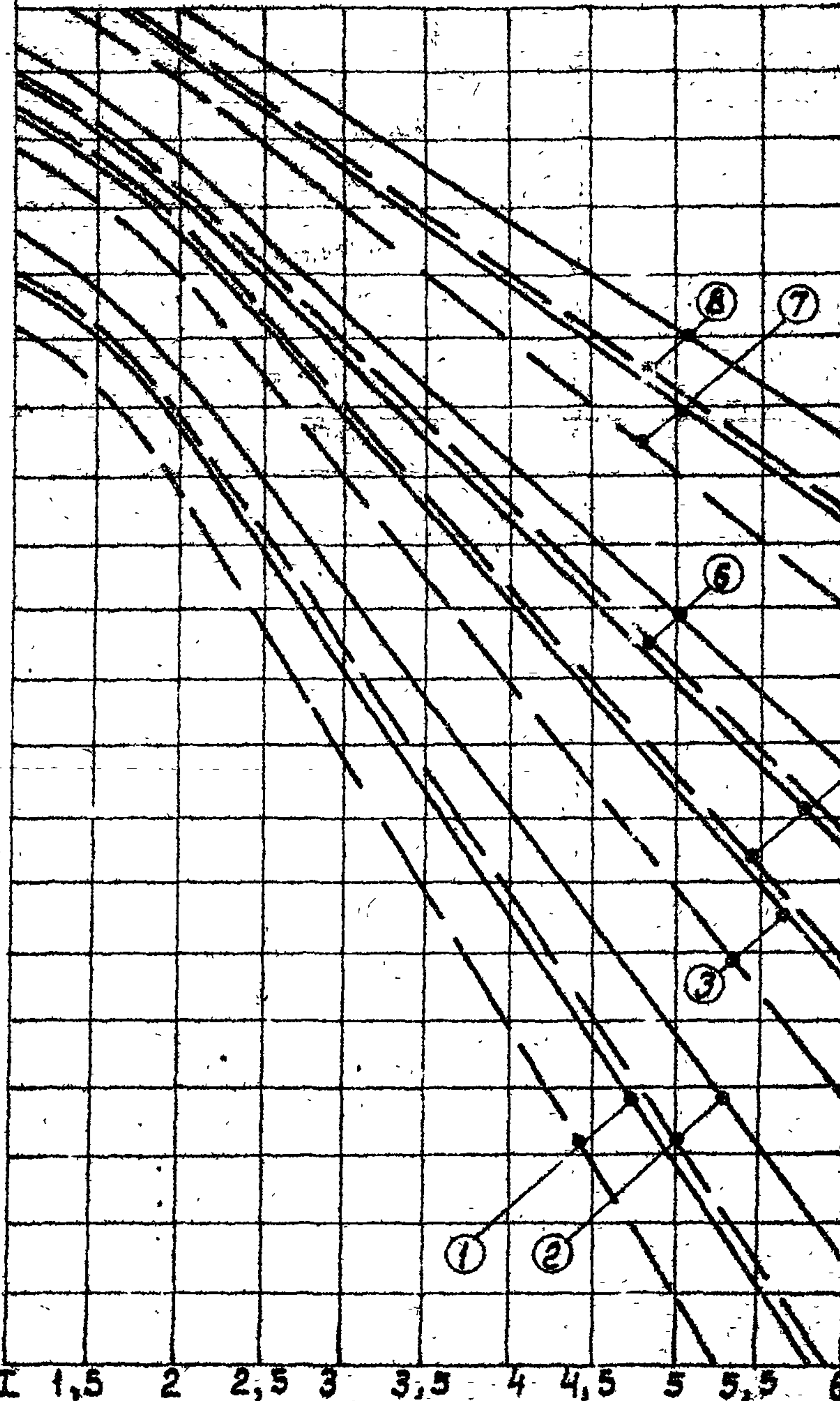
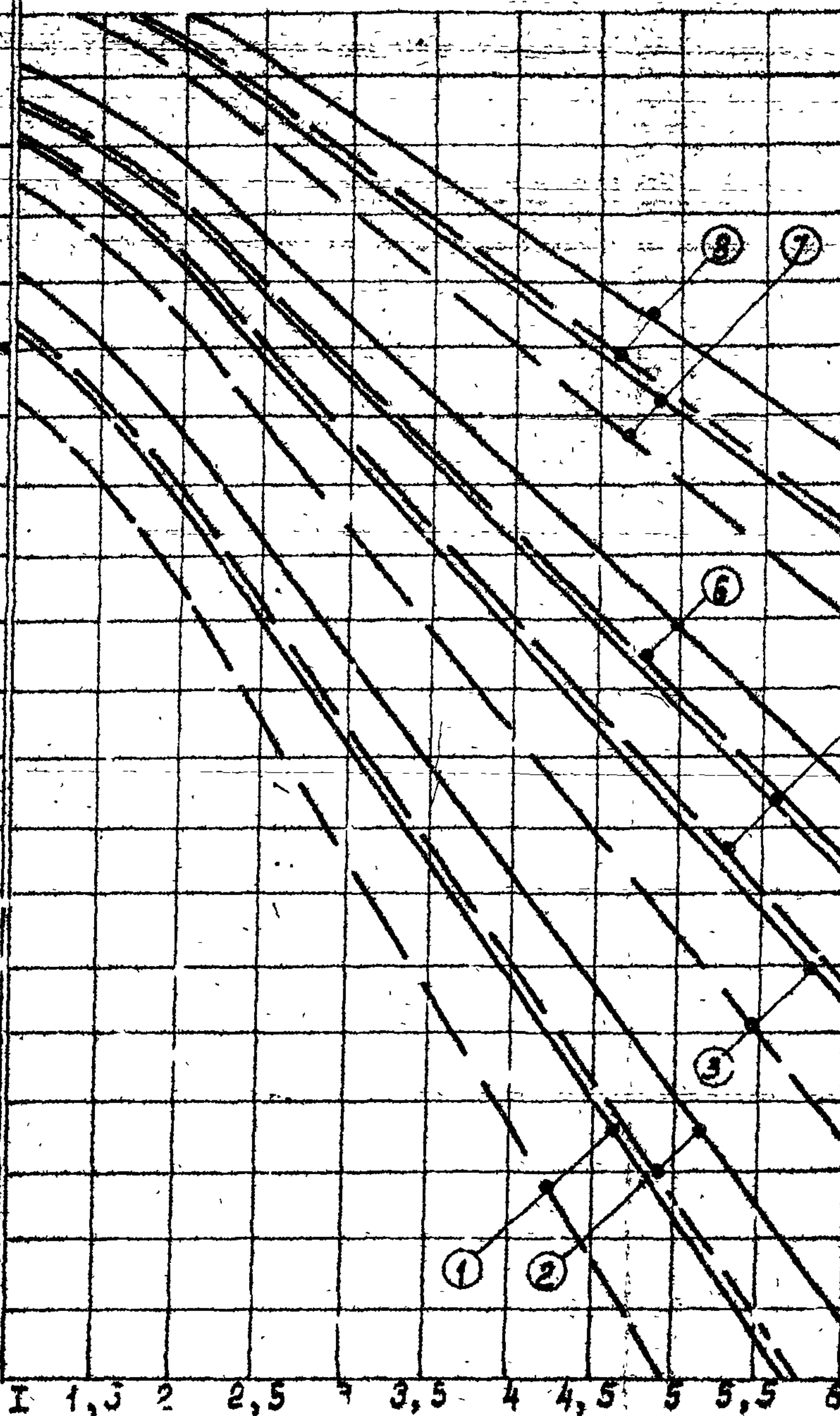
Особое сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению + гидравлический удар

Ø 1400

Гз-3

Гз-III; IV

0,8	0,8	1,2	1,3	1,7	1,8
0,7	0,7	1,1	1,2	1,6	1,7
0,6	0,6	1,0	1,1	1,5	1,6
0,5	0,5	0,9	1,0	1,4	1,5
0,4	0,4	0,8	0,9	1,3	1,4
0,3	0,3	0,7	0,8	1,2	1,3
0,2	0,2	0,6	0,7	1,1	1,2
0,1	0,1	0,5	0,6	1,0	1,1
	0,1	0,4	0,5	0,9	1,0
		0,3	0,4	0,8	0,9
		0,2	0,3	0,7	0,8
		0,1	0,2	0,6	0,7
			0,1	0,5	0,6
				0,4	0,5
				0,3	0,4
				0,2	0,3
				0,1	0,2
					0,1



Высота заправки труб
"h", м

Класс трубопровода по степени ответственности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН140-III			ТН140-II			ТН140-I		

Марки труб

Способы укладки ① — ⑧

см. докум-допз.

Условные обозначения:

— — — — — для Гз-III
- - - - - для Гз-II

3.901-1/89.0-8

Коп. Даченко

Лист

6

Формат А3

Ш.Н.М.А.П.О.Л. - С.М.О. - В.С.М.О.Н.А.

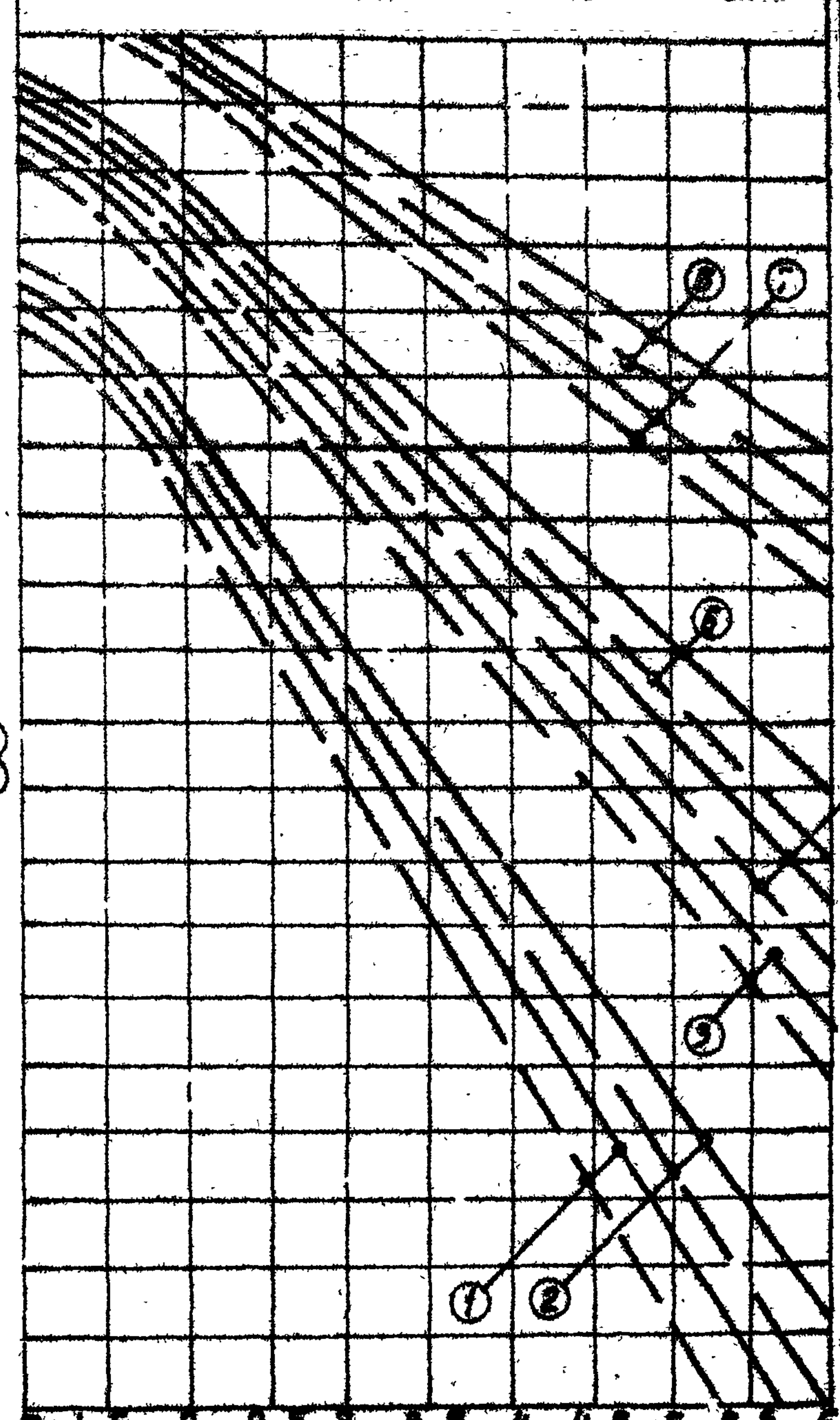
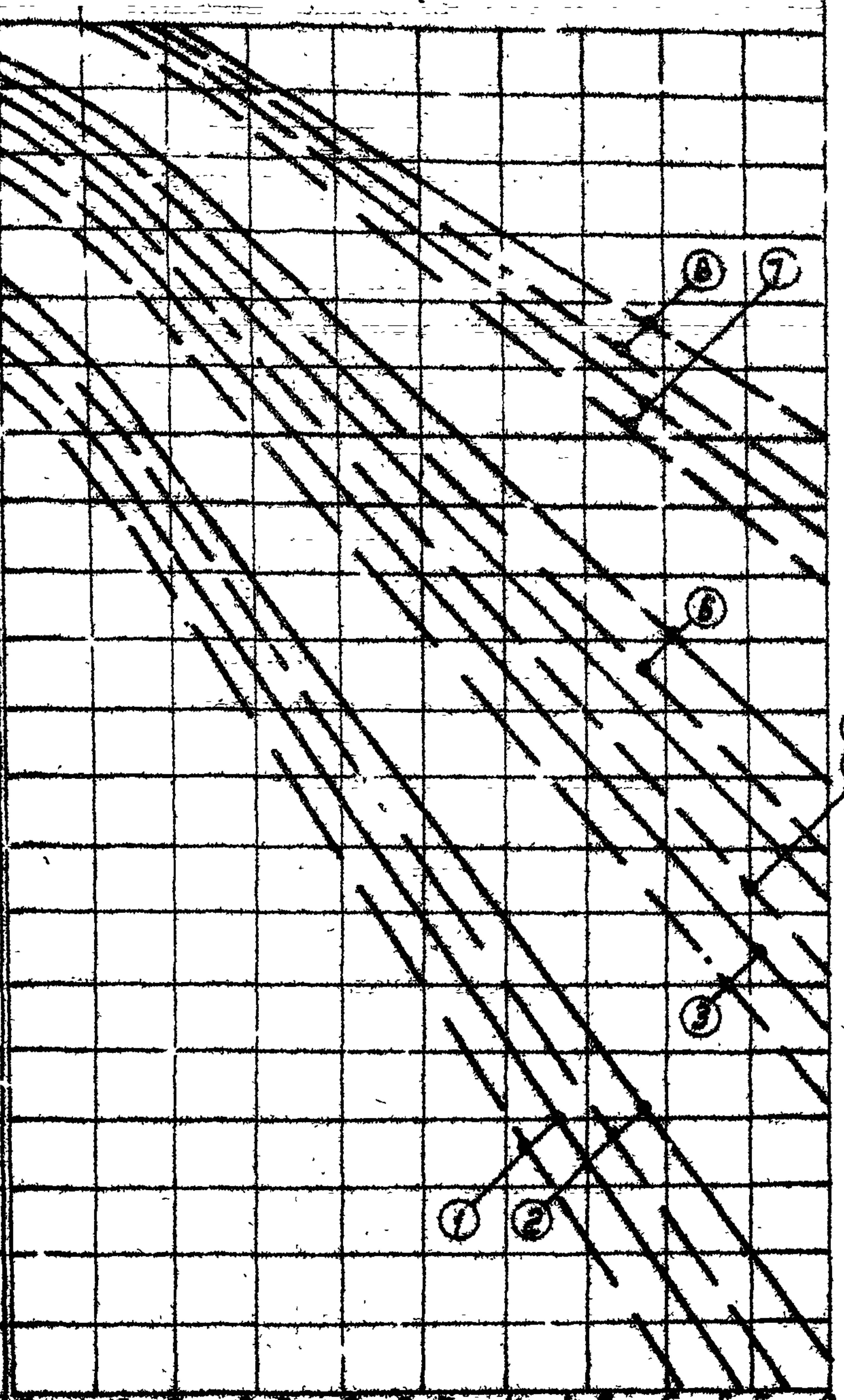
Расчетное внутреннее давление
 "P", МПа

Основное сочетание нагрузок
 "P" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 "P" = рабочему давлению; гравитационный удар

Ø 1400
 Γ_в - 4
 Γ_г I, II

0,8	1,3	1,7 - 1,8
0,7	1,2 - 1,3	1,5 - 1,7 - 1,8
0,6	1,1 - 1,2 - 1,3	1,5 - 1,6 - 1,7
0,5	1,0 - 1,1 - 1,2	1,4 - 1,5 - 1,6
0,4	0,9 - 1,0 - 1,1	1,3 - 1,4 - 1,5
0,3	0,8 - 0,9 - 1,0	1,2 - 1,3 - 1,4
0,2	0,7 - 0,8 - 0,9	1,1 - 1,2 - 1,3
0,1	0,6 - 0,7 - 0,8	1,0 - 1,1 - 1,2
	0,5 - 0,6 - 0,7	0,9 - 1,0 - 1,1
	0,4 - 0,5 - 0,6	0,8 - 0,9 - 1,0
	0,3 - 0,4 - 0,5	0,7 - 0,8 - 0,9
	0,2 - 0,3 - 0,4	0,6 - 0,7 - 0,8
	0,1 - 0,2 - 0,3	0,5 - 0,6 - 0,7
	0,1 - 0,2	0,4 - 0,5 - 0,6
	0,1	0,3 - 0,4 - 0,5
		0,2 - 0,3 - 0,4
		0,1 - 0,2 - 0,3
		0,1 - 0,2
		0,1
		0,1 - 0,2
		0,1



Высота засыпки труб
 H, м

Класс трубопровода по определению ответственности

Марка труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТНЧД-III			ТНЧД-II			ТНЧД-I		

Способы укладки ① - ⑦
 см. док. - опл.
 Условные обозначения:
 — — — — — для Γ_в - I
 - - - - - для Γ_в - II

3.901-1/89.0-8

Коп. Доченко

Лист 7

Формат А3

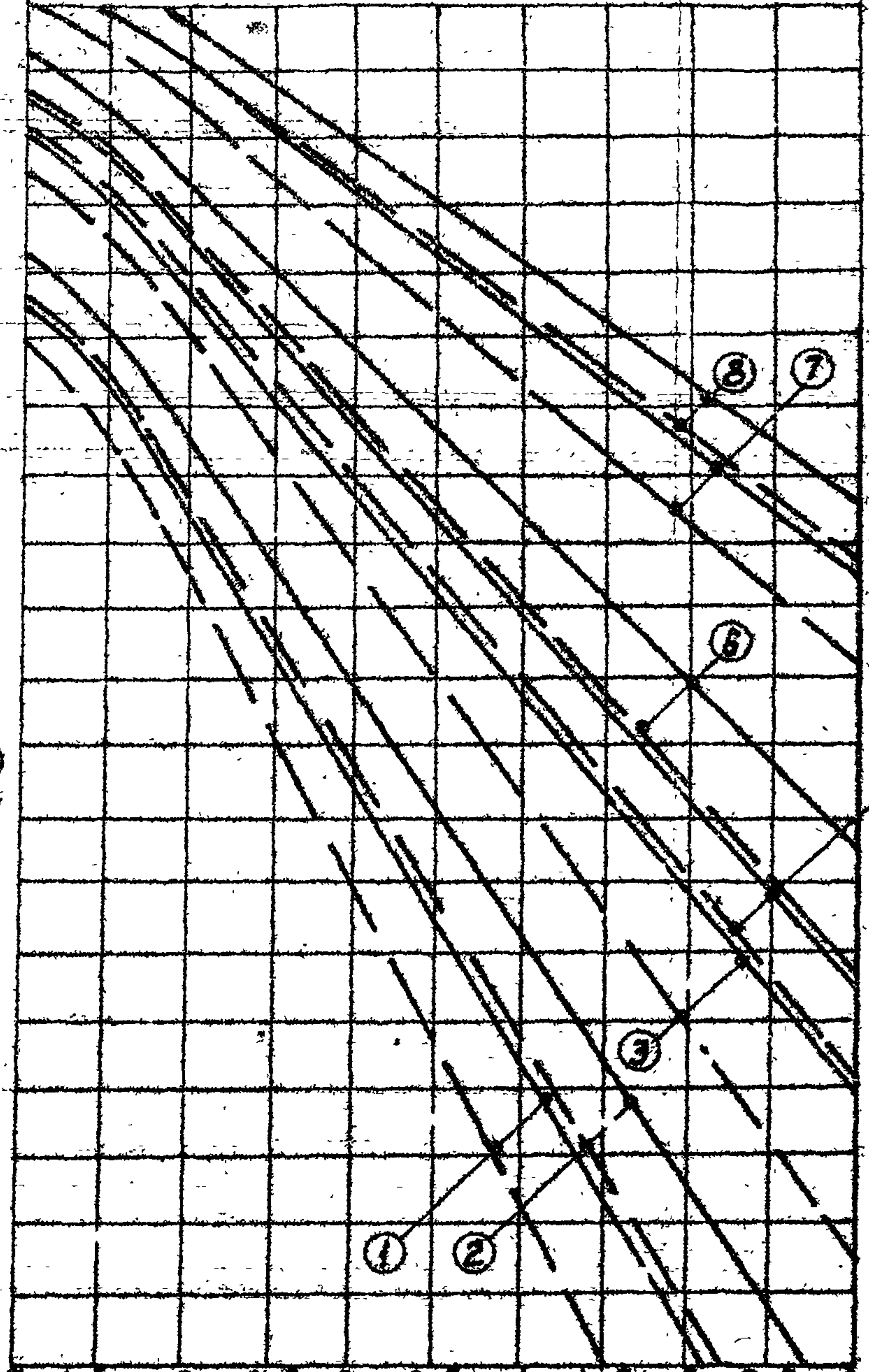
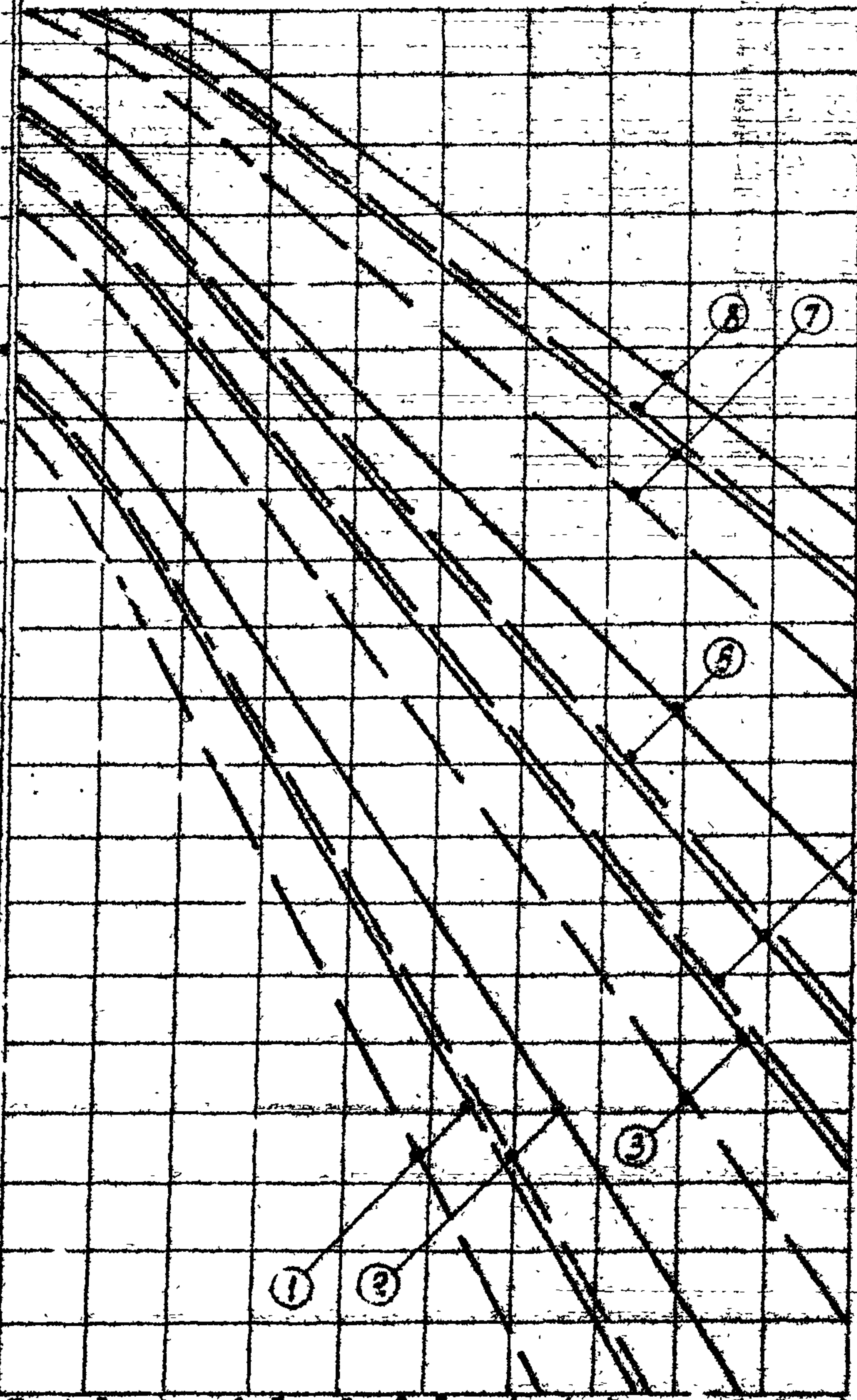
Расчетное внутреннее давление
"p", МПа

Основное сочетание нагрузок
"p" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"p" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1400
Г₃ - 4
Г₃ - II

0,8		1,2	1,3	1,7	1,8
0,7	0,6	1,1	1,2	1,6	1,7
0,6	0,7	1,0	1,1	1,5	1,6
0,5	0,6	0,9	1,0	1,4	1,5
0,4	0,5	0,8	0,9	1,3	1,4
0,3	0,4	0,7	0,8	1,2	1,3
0,2	0,3	0,6	0,7	1,1	1,2
0,1	0,2	0,5	0,6	1,0	1,1
	0,1	0,4	0,5	0,9	1,0
		0,3	0,4	0,8	0,9
		0,2	0,3	0,7	0,8
		0,1	0,2	0,6	0,7
			0,1	0,5	0,6
				0,4	0,5
				0,3	0,4
				0,2	0,3
				0,1	0,2
				0,1	0,2



Высота
засыпки
труб
h, м

Способы укладки ① - ⑧
см. докум. - оопа.
Условные обозначения:

— — — — — для Г₃-II
- - - - - для Г₃-IV

Инв. № табл. подг. и дат. взят. инв. №

Класс
труб
по
степени
ответ-
ственности

Марки
труб

1	2	3	1	2	3	1	2	3
ТН140-III			ТН140-II			ТН140-I		

3.901-1/89.0-8

Коп. Доценко

Лист
8

Формат А3

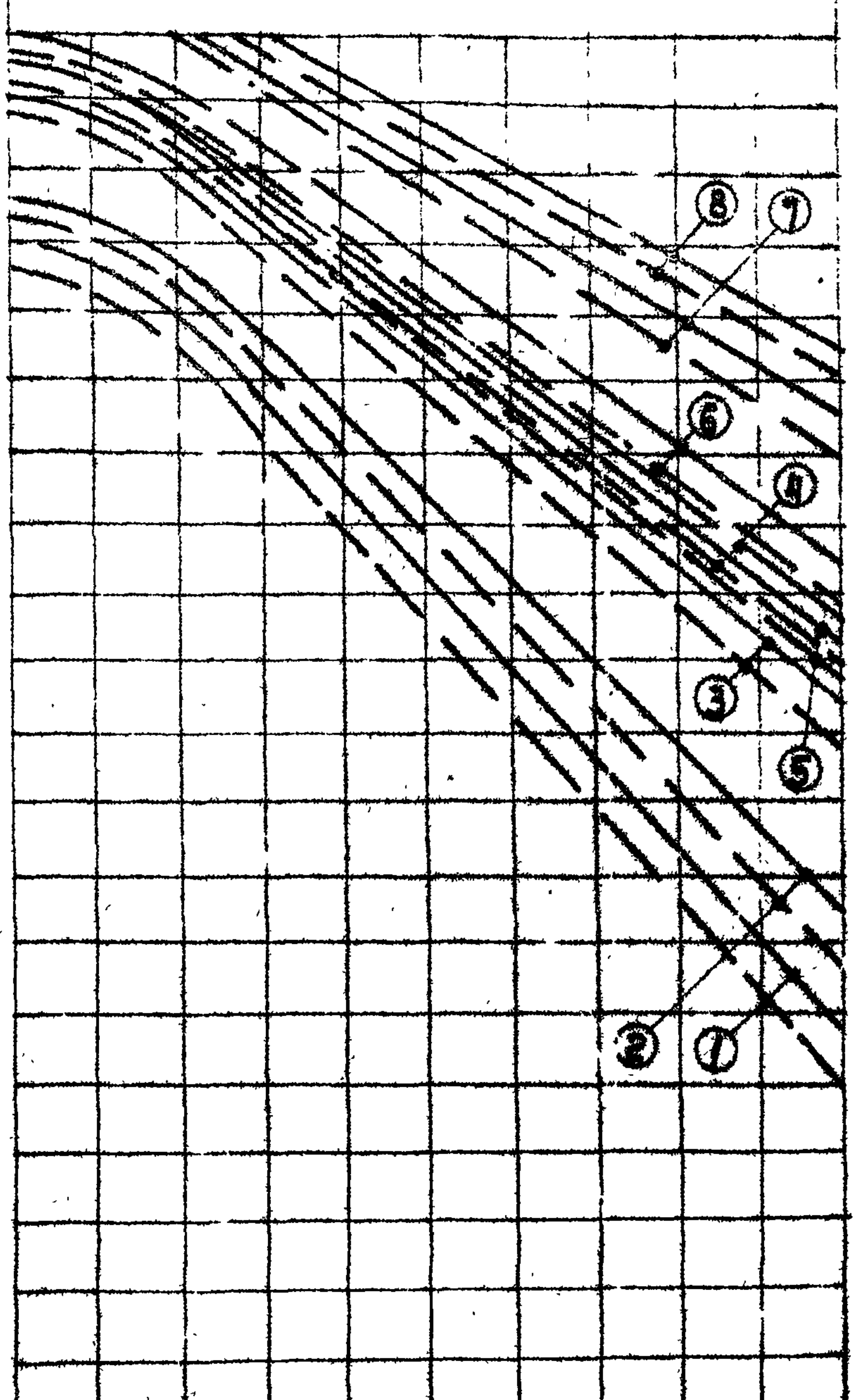
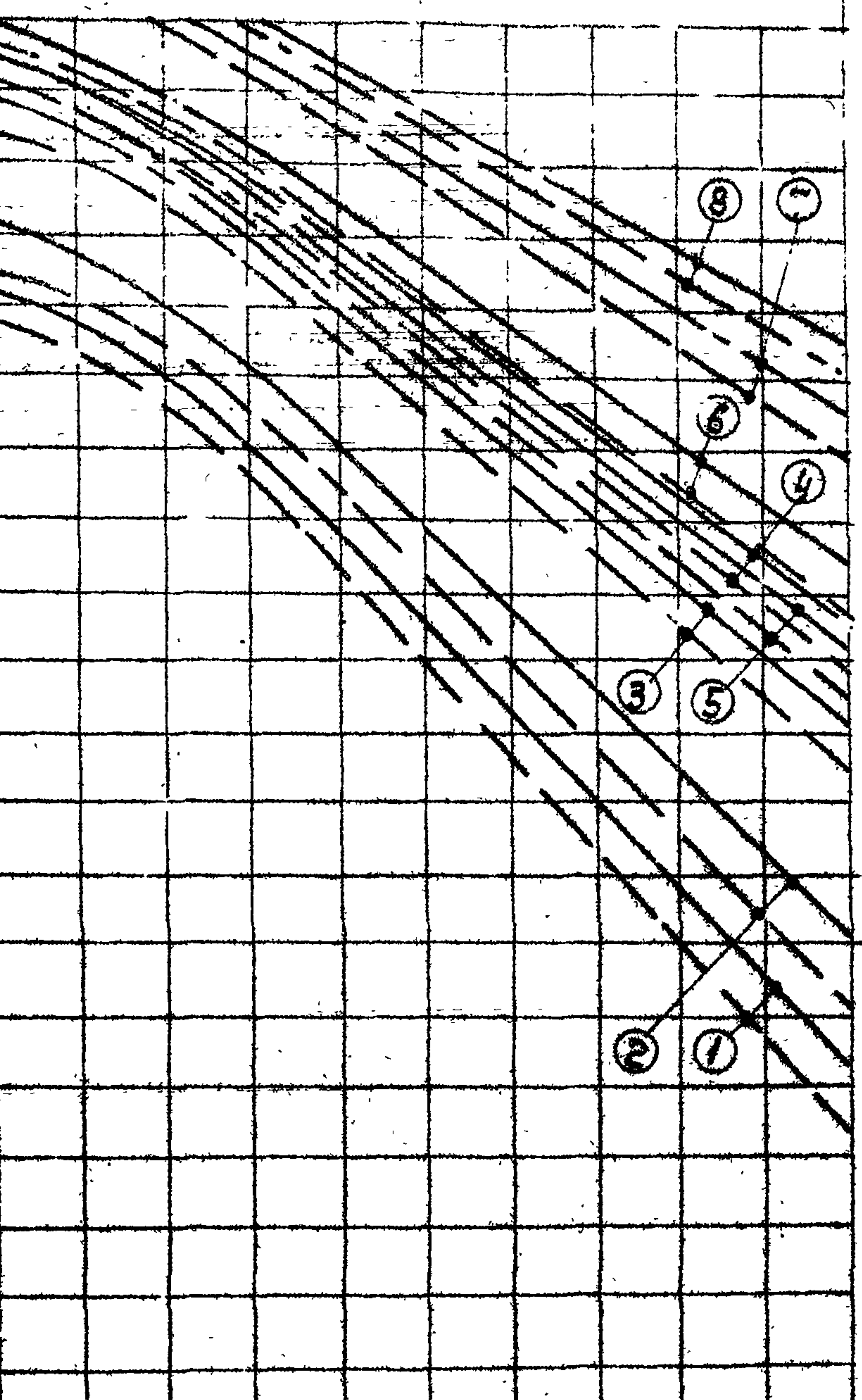
Расчетное внутреннее давление
„P”, МПа

Основное расчетное давление
„P” = рабочему давлению

используемое расчетное давление
„P” = рабочему давлению + гидравлический удар

Ø 1600
Гв-1
Гв-1.1

0,8	1,3	1,7-1,8
0,7	1,2-1,3	1,6-1,7-1,8
0,6	1,1-1,2-1,3	1,5-1,6-1,7
0,5	1,0-1,1-1,2	1,4-1,5-1,6
0,4	0,9-1,0-1,1	1,3-1,4-1,5
0,3	0,8-0,9-1,0	1,2-1,3-1,4
0,2	0,7-0,8-0,9	1,1-1,2-1,3
0,1	0,6-0,7-0,8	1,0-1,1-1,2
	0,5-0,6-0,7	0,9-1,0-1,1
	0,4-0,5-0,6	0,8-0,9-1,0
	0,3-0,4-0,5	0,7-0,8-0,9
	0,2-0,3-0,4	0,6-0,7-0,8
	0,1-0,2-0,3	0,5-0,6-0,7
	0,1-0,2	0,4-0,5-0,6
	0,1	0,3-0,4-0,5
		0,2-0,3-0,4
		0,1-0,2-0,3
		0,1-0,2
		0,1



Высота засыпки труб

Класс трубопроводов по степени ответственности

Марка трубы	ТН160-III	ТН160-II	ТН160-I
-------------	-----------	----------	---------

Способы укладки ① - ⑧
см. докум. - 0.013
Условные обозначения:
— — — — — для Гв-1
- - - - - для Гв-1.1

Разработ.	Бурова
Провер.	Бардышев
Проект.	Рупе
Нач. отд.	Филатов
Н. Контр.	Харюхин

3.901-1/89.0-9

Инженер
расчета трубопроводов
диаметром 1600 мм

Страница	Лист	Листов
1	1	5

СОЗВОДОКРИПРОЕК

Копир. А.В.Григорьев

Сторона А2

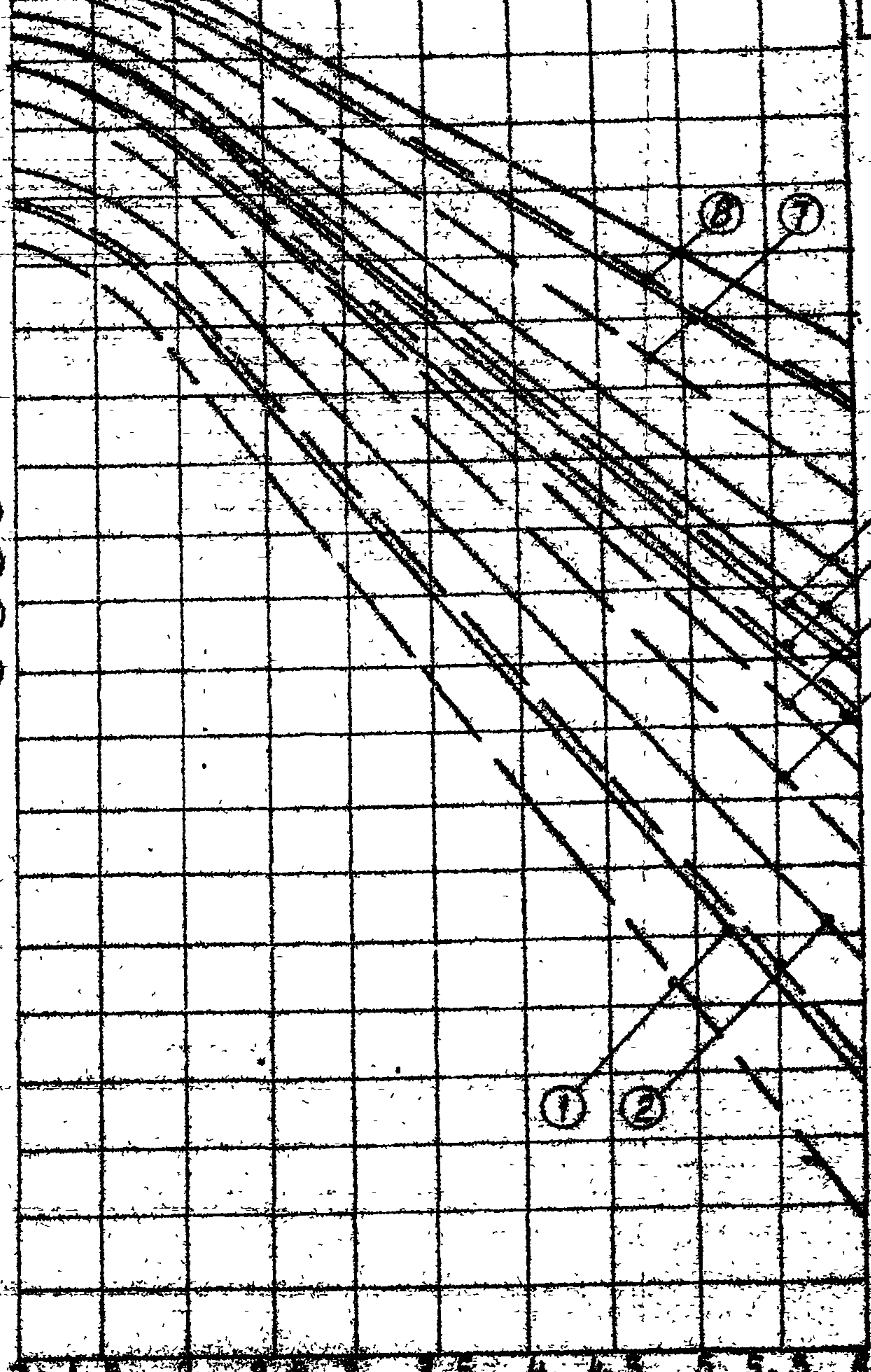
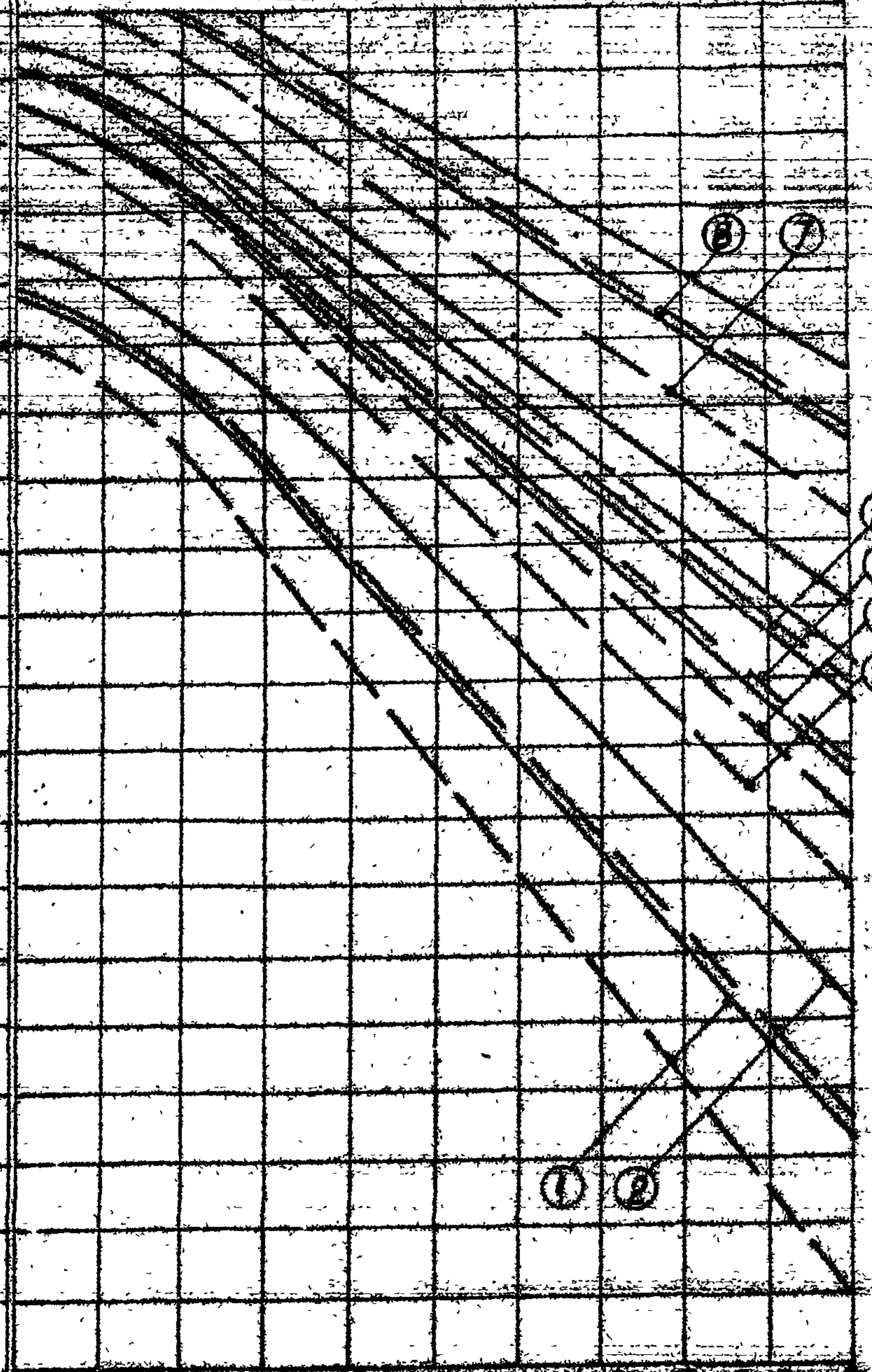
Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное сочетание нагрузок
"р" - рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"р" - рабочему давлению, гидравлический удар

д 1600
Г₀ - I
Г₃ - III, IV

0,8	1,2	1,7	1,8
0,7	1,2-1,3	1,6	1,7-1,8
0,6	1,1-1,2-1,3	1,5	1,6-1,7
0,5	1,0-1,1-1,2	1,4	1,5-1,6
0,4	0,9-1,0-1,1	1,3	1,4-1,5
0,3	0,8-0,9-1,0	1,2	1,3-1,4
0,2	0,7-0,8-0,9	1,1	1,2-1,3
0,1	0,6-0,7-0,8	1,0	1,1-1,2
	0,5-0,6-0,7	0,9	1,0-1,1
	0,4-0,5-0,6	0,8	0,9-1,0
	0,3-0,4-0,5	0,7	0,8-0,9
	0,2-0,3-0,4	0,6	0,7-0,8
	0,1-0,2-0,3	0,5	0,6-0,7
	0,1-0,2	0,4	0,5-0,6
	0,1	0,3	0,4-0,5
		0,2	0,3-0,4
		0,1	0,2-0,3
		0,1	0,2
		0,1	



Высота засыпки
трубы
h, м

Класс
трубо-
провода
по
сторону
ответ-
вления

1	2	3	1	2	3	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Марка трубы	ТН160-III	ТН160-II	ТН160-I
----------------	-----------	----------	---------

Способы укладки ① - ②
см. докум. - 0013.
Условные обозначения:
—— — для Г₃-II
- - - - для Г₃-III

3.901-1/89.0-9

Кап. Доценко

Лист
2

Фармаг

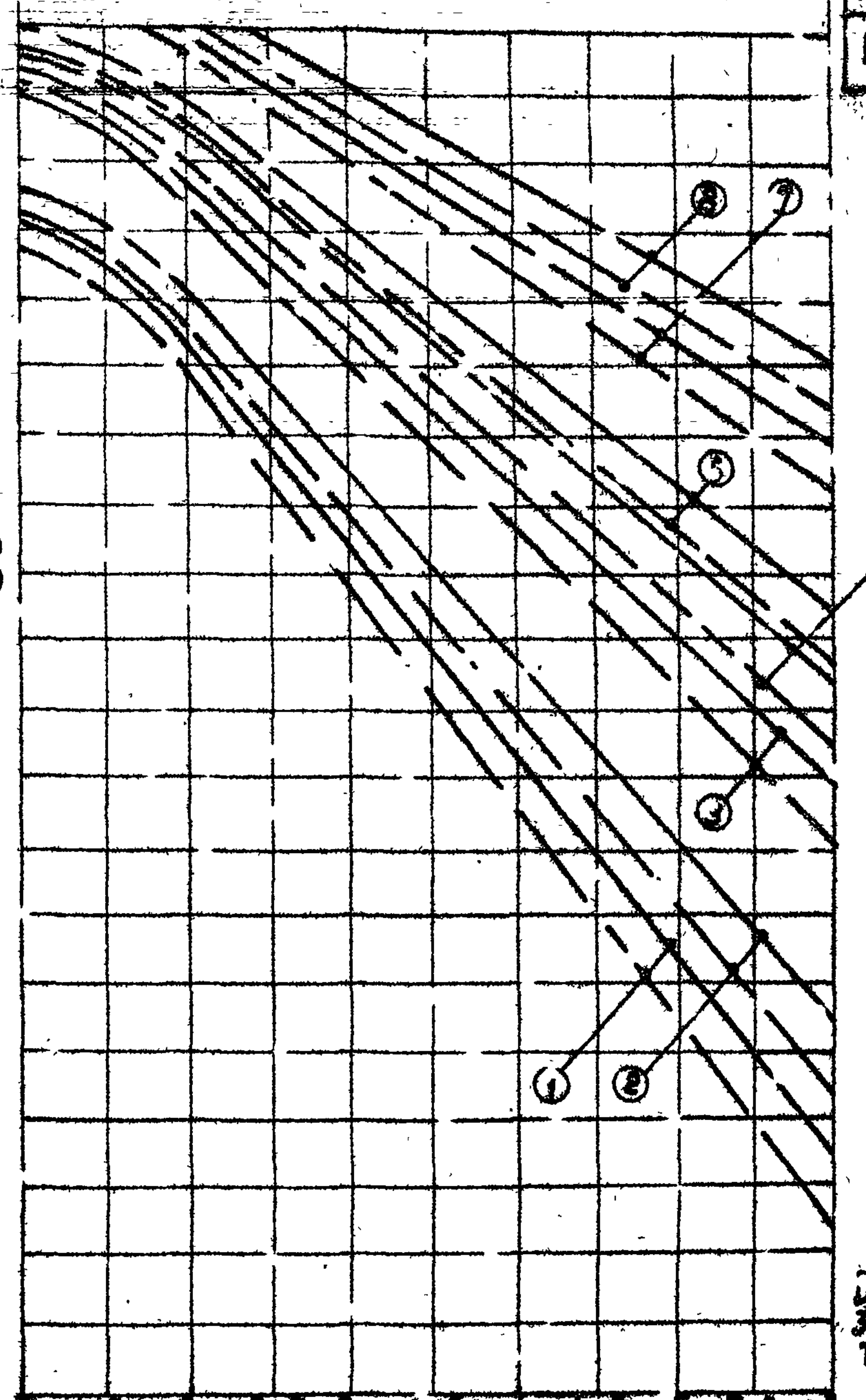
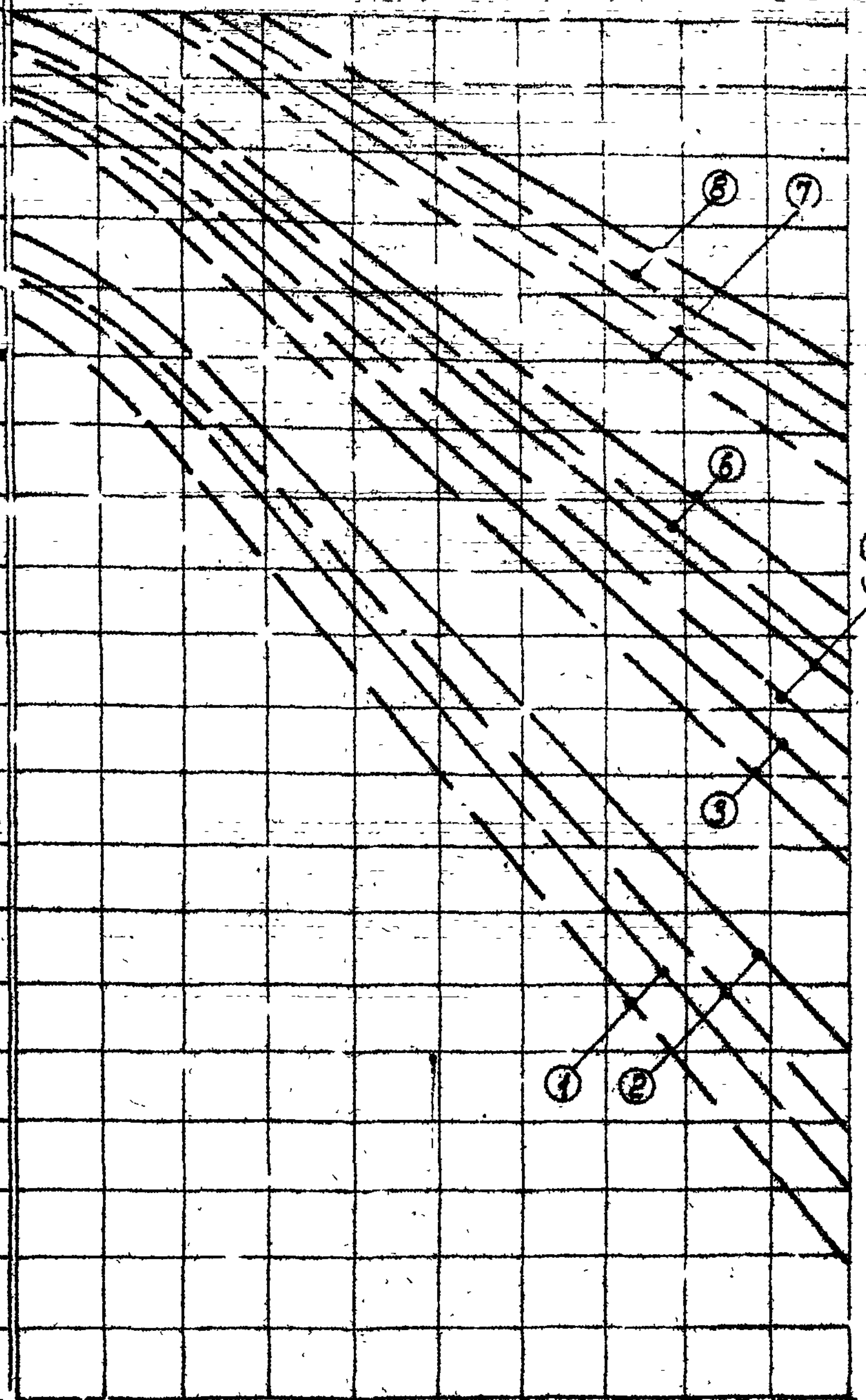
Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное расчетное напряжение
"р" = рабочему давлению

Образе сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению + гидравлический удар

σ 1800
Гс - 2
Гз - I, II

0,8		1,3		1,7	1,8
0,7	0,8	1,2	1,3	1,6	1,7
0,6	0,7	1,1	1,2	1,5	1,6
0,5	0,6	1,0	1,1	1,4	1,5
0,4	0,5	0,9	1,0	1,3	1,4
0,3	0,4	0,8	0,9	1,2	1,3
0,2	0,3	0,7	0,8	1,1	1,2
0,1	0,2	0,6	0,7	1,0	1,1
	0,1	0,5	0,6	0,9	1,0
		0,4	0,5	0,8	0,9
		0,3	0,4	0,7	0,8
		0,2	0,3	0,6	0,7
		0,1	0,2	0,5	0,6
			0,1	0,4	0,5
				0,3	0,4
				0,2	0,3
				0,1	0,2
					0,1



Образе
соединения
труб
"п", м

Класс
трубо-
проводов
по
степени
ответ-
ствен-
ности

1	2	3	1	2	3	1	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Марки
труб.

ТН160-III	ТН160-II	ТН160-I
-----------	----------	---------

Способы укладки ① -- ⑦

см. докум. - ОДП.3

Условные обозначения:

- — — — — для Гс - I
- - - - - для Гз - II

3.901-1/89.0-9

Коп. Доценко

Лист
3

Формат А3

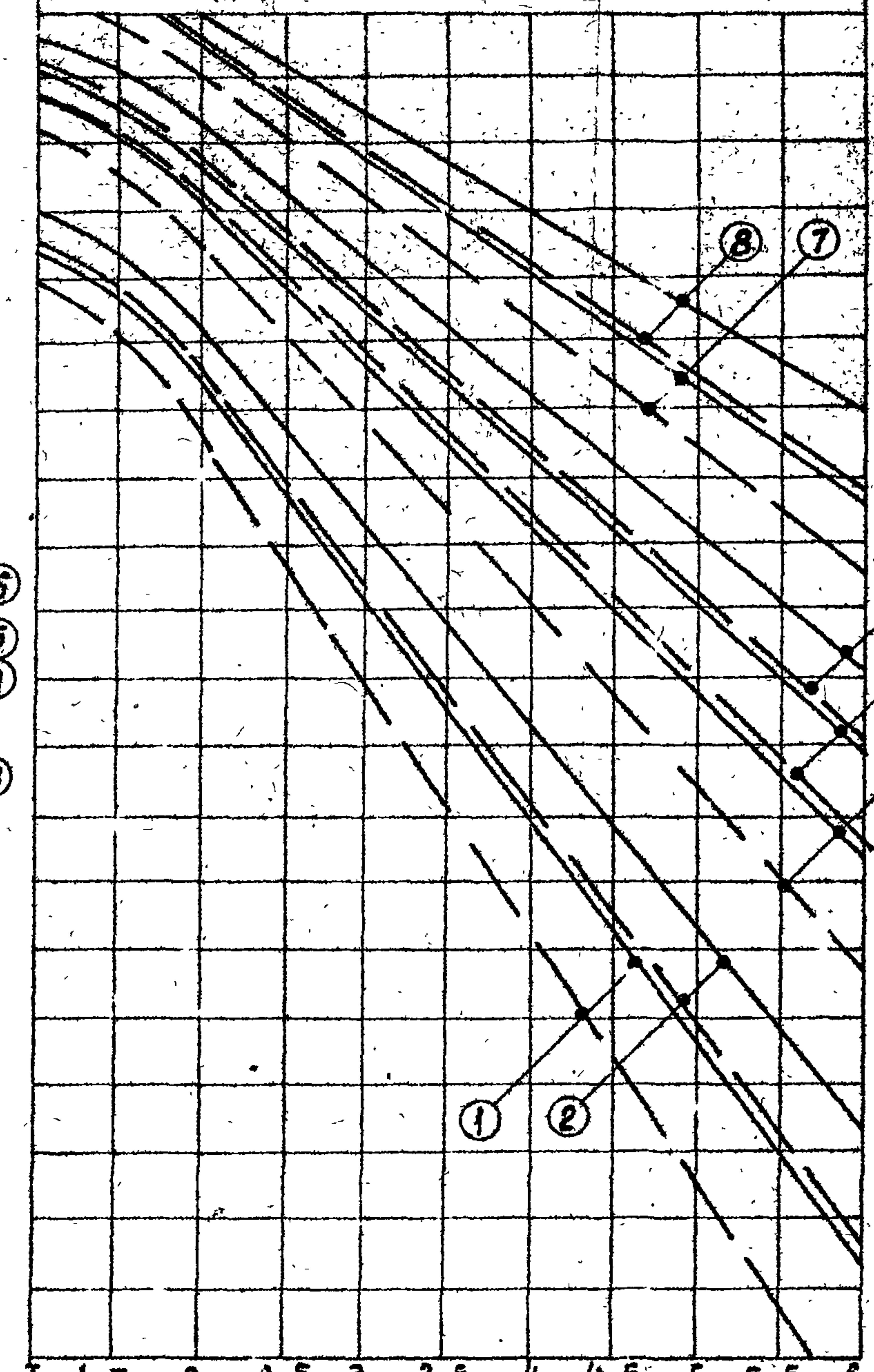
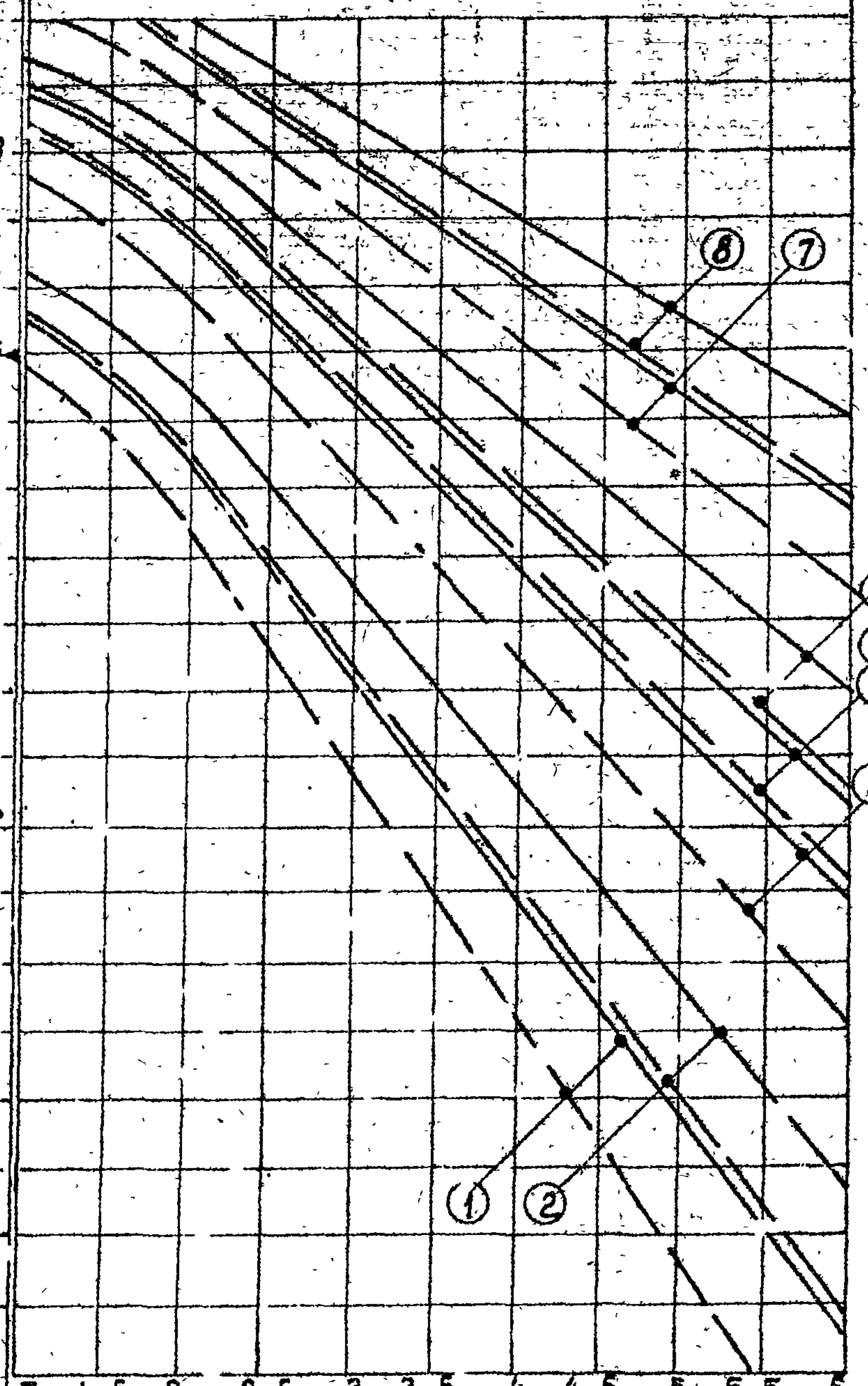
Расчетное внутреннее давление
 p^* , МПа

Основное сочетание нагрузок
 p^* = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 p^* = рабочему давлению + гидравлический удар

$d = 1600$
 $\Gamma_0 - 2$
 $\Gamma_3 - III, IV$

0,8	1,3	1,7	1,8
0,7	1,2 - 1,3	1,6	1,7 - 1,8
0,6	0,8 - 1,1 - 1,2 - 1,3	1,5	1,6 - 1,7
0,5	0,7 - 1,0 - 1,1 - 1,2	1,4	1,5 - 1,6
0,4	0,6 - 0,9 - 1,0 - 1,1	1,3	1,4 - 1,5
0,3	0,4 - 0,7 - 0,8 - 0,9	1,2	1,3 - 1,4
0,2	0,3 - 0,6 - 0,7 - 0,8	1,1	1,2 - 1,3
0,1	0,2 - 0,5 - 0,6 - 0,7	1,0	1,1 - 1,2
	0,1 - 0,4 - 0,5 - 0,6	0,9	1,0 - 1,1
	0,3 - 0,4 - 0,5	0,8	0,9 - 1,0
	0,2 - 0,3 - 0,4	0,7	0,8 - 0,9
	0,1 - 0,2 - 0,3	0,6	0,7 - 0,8
	0,1 - 0,2	0,5	0,6 - 0,7
	0,1	0,4	0,5 - 0,6
		0,3	0,4 - 0,5
		0,2	0,3 - 0,4
		0,1	0,2 - 0,3
			0,1 - 0,2



Высота засыпки труб
H, м

Класс трубопроводов по степени ответственности

Мирки труб	ТН160-III	ТН160-II	Т.160-I
------------	-----------	----------	---------

Способы укладки ① — ⑧
см. докум. - 00ПЗ
Условные обозначения:

— — — — — для $\Gamma_3 - II$
- - - - - для $\Gamma_3 - IV$

3.901-1/89.С-9

Коп. Доценко

Лист
4

Формат А3

И.В. Давыдов

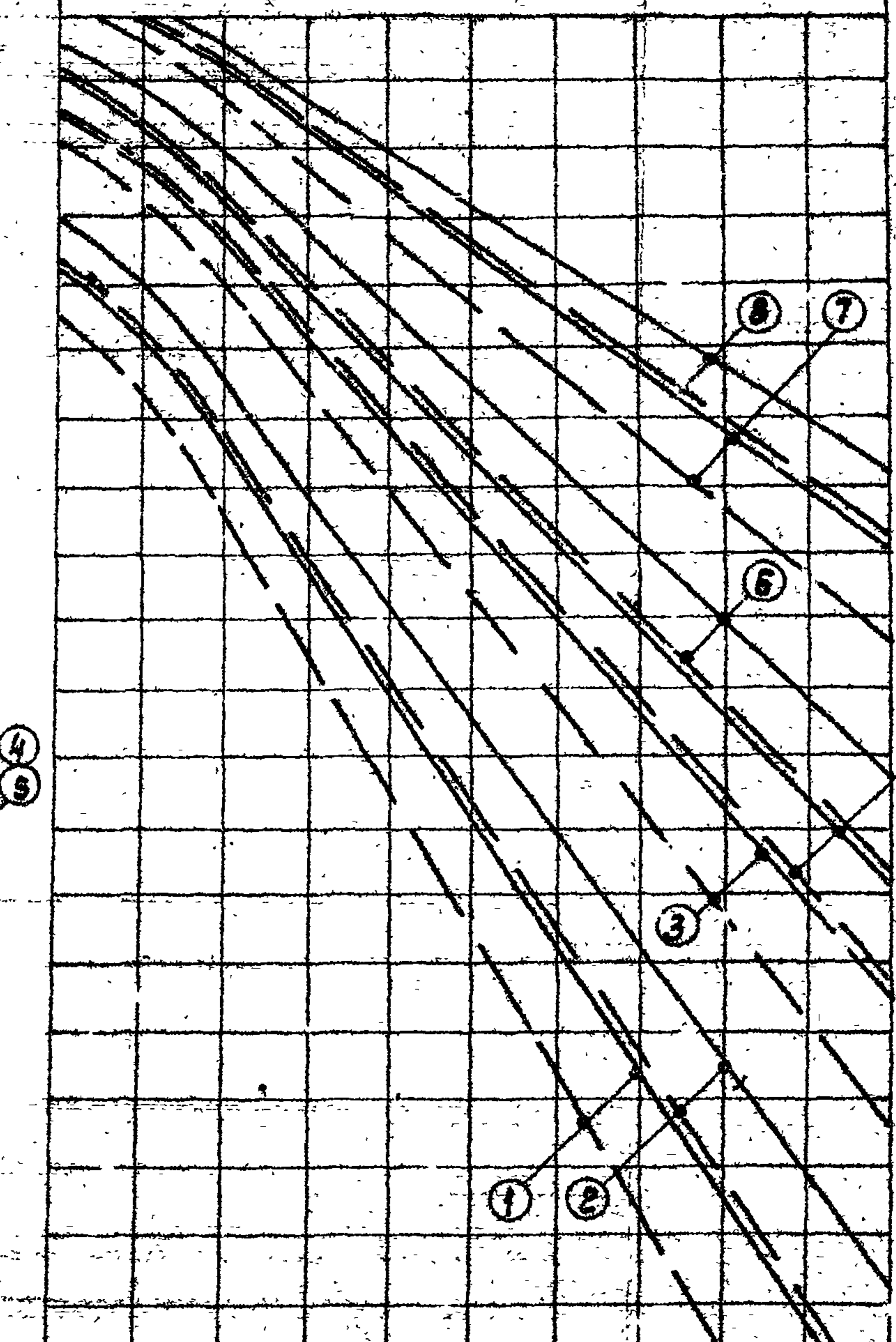
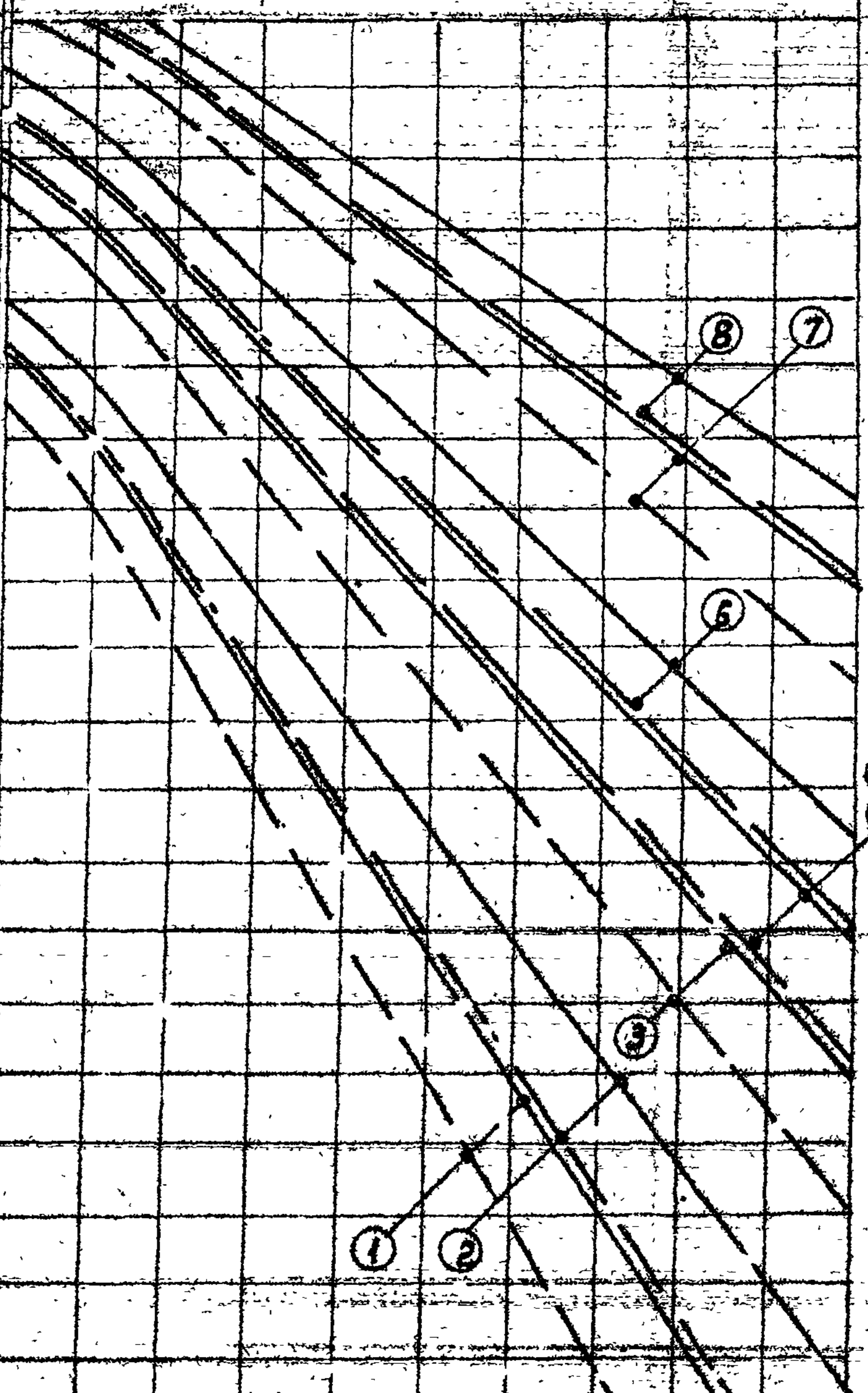
Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению + гидравлический удар

д 1600
Г3-3
Г3-III, IV

0,8	1,2	1,3	1,7	1,8
0,7	1,1	1,2	1,6	1,7
0,6	1,0	1,1	1,5	1,6
0,5	0,9	1,0	1,4	1,5
0,4	0,8	0,9	1,3	1,4
0,3	0,7	0,8	1,2	1,3
0,2	0,6	0,7	1,1	1,2
0,1	0,5	0,6	1,0	1,1
	0,4	0,5	0,9	1,0
	0,3	0,4	0,8	0,9
	0,2	0,3	0,7	0,8
	0,1	0,2	0,6	0,7
		0,1	0,5	0,6
			0,4	0,5
			0,3	0,4
			0,2	0,3
			0,1	0,2
			0,1	0,1

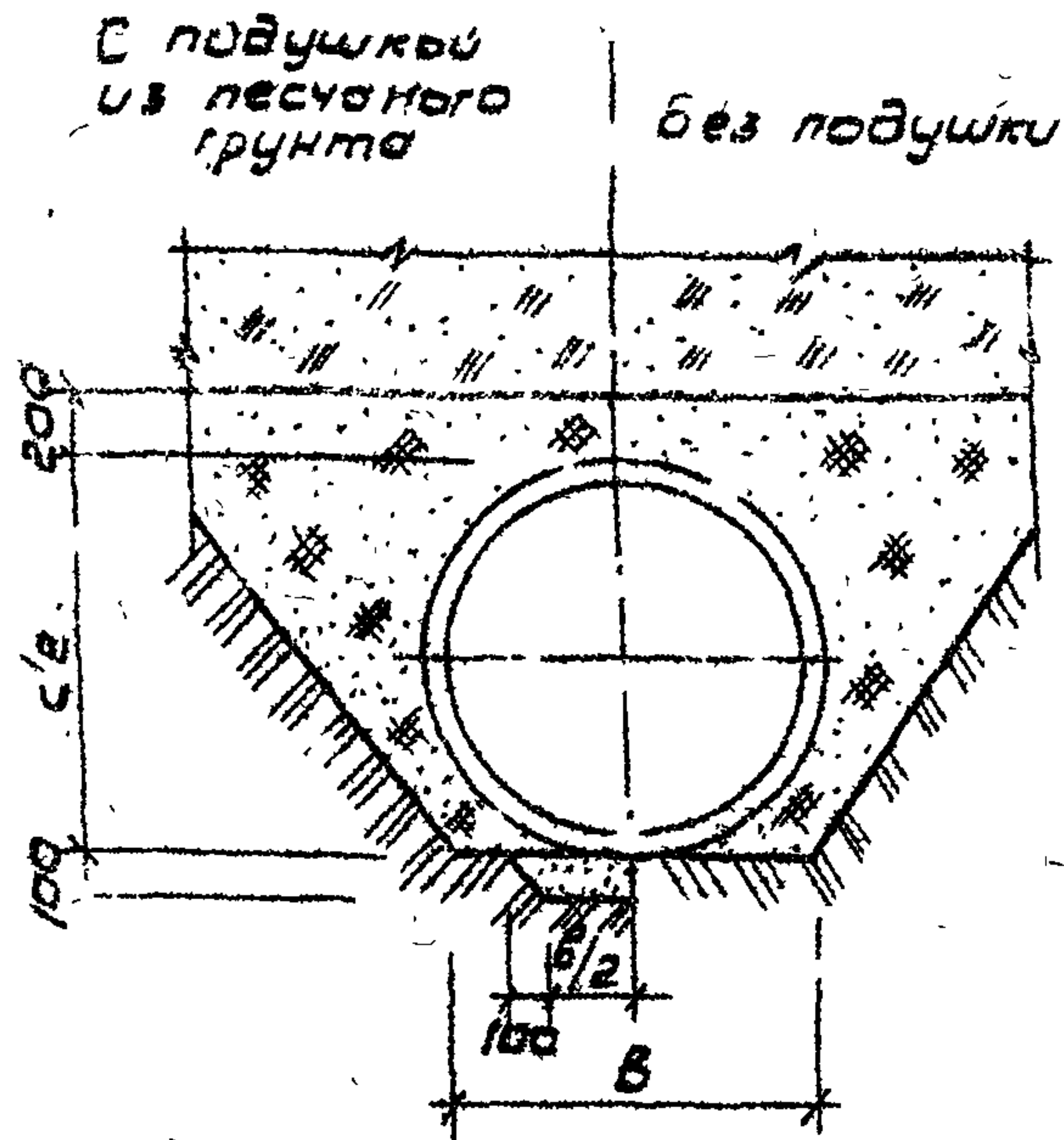


Высота засыпки труб
h, м

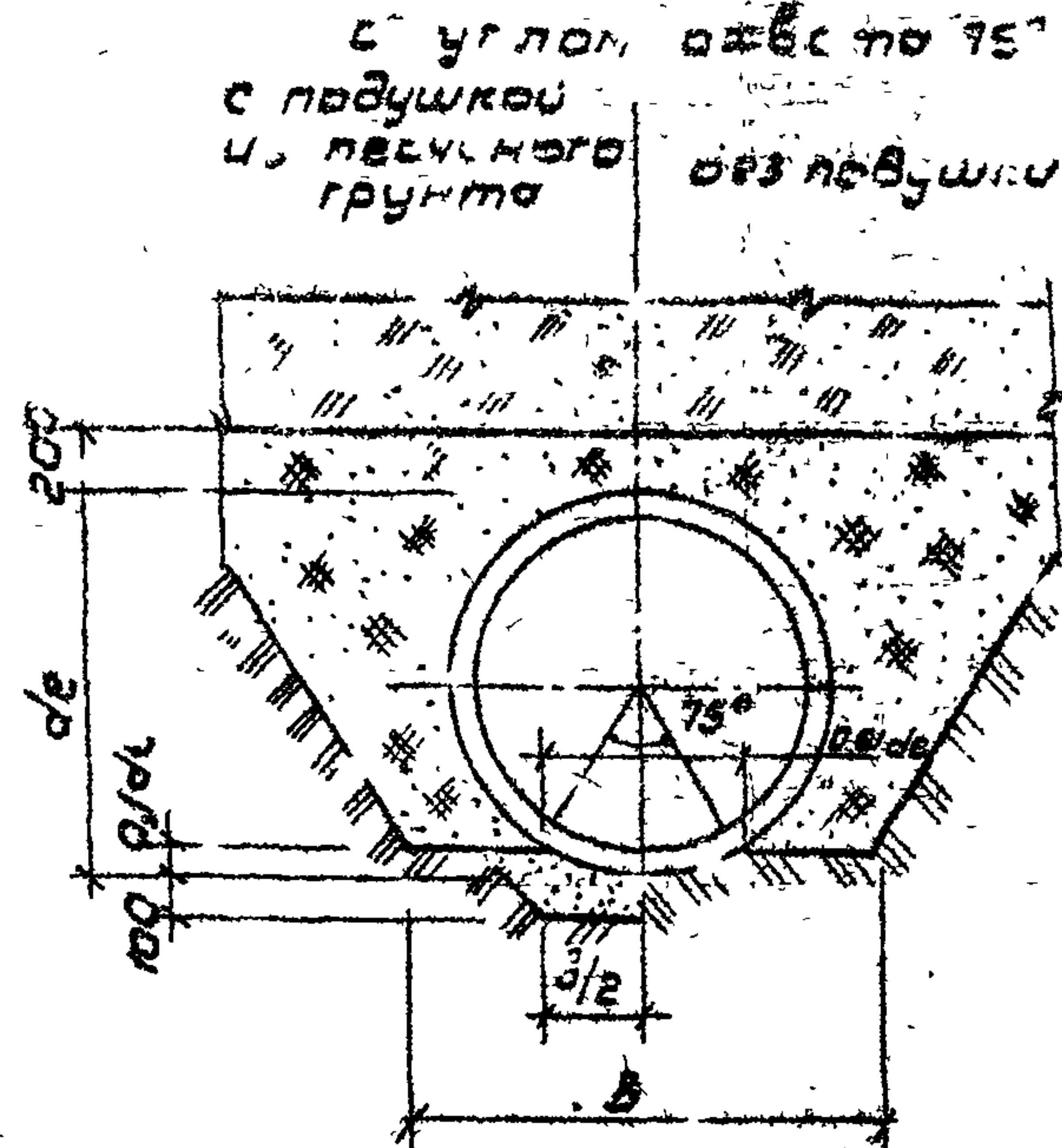
Класс грубо-продол по стандартной норме	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	ТН160-III			ТН160-II			ТН160-I		
Марки труб									

Способы укладки ① - ⑧
с.ч. докум. - 0013.
Условные обозначения:
——— для Г3-III
- - - - для Г3-II

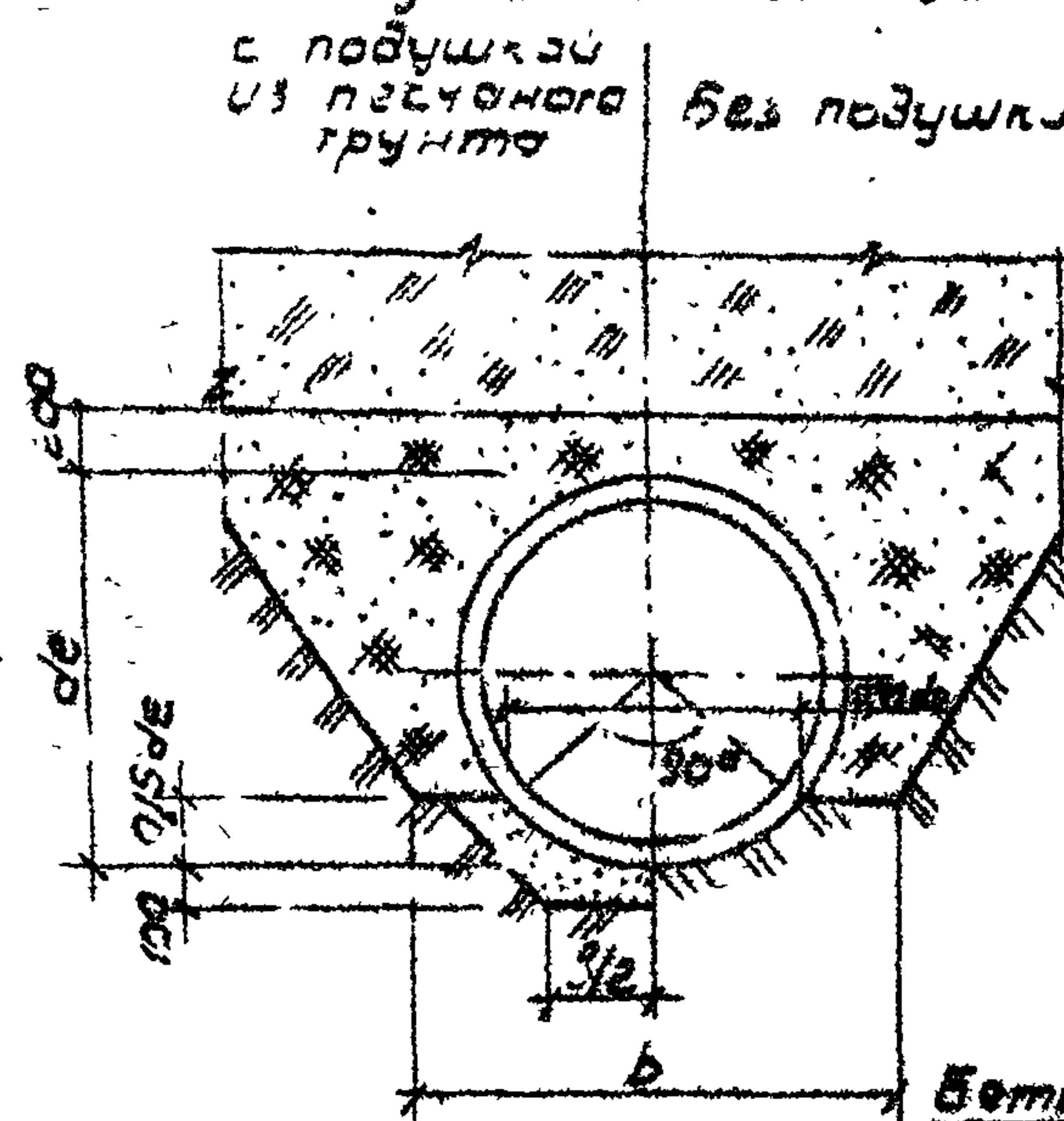
Плоское грунтовое основание



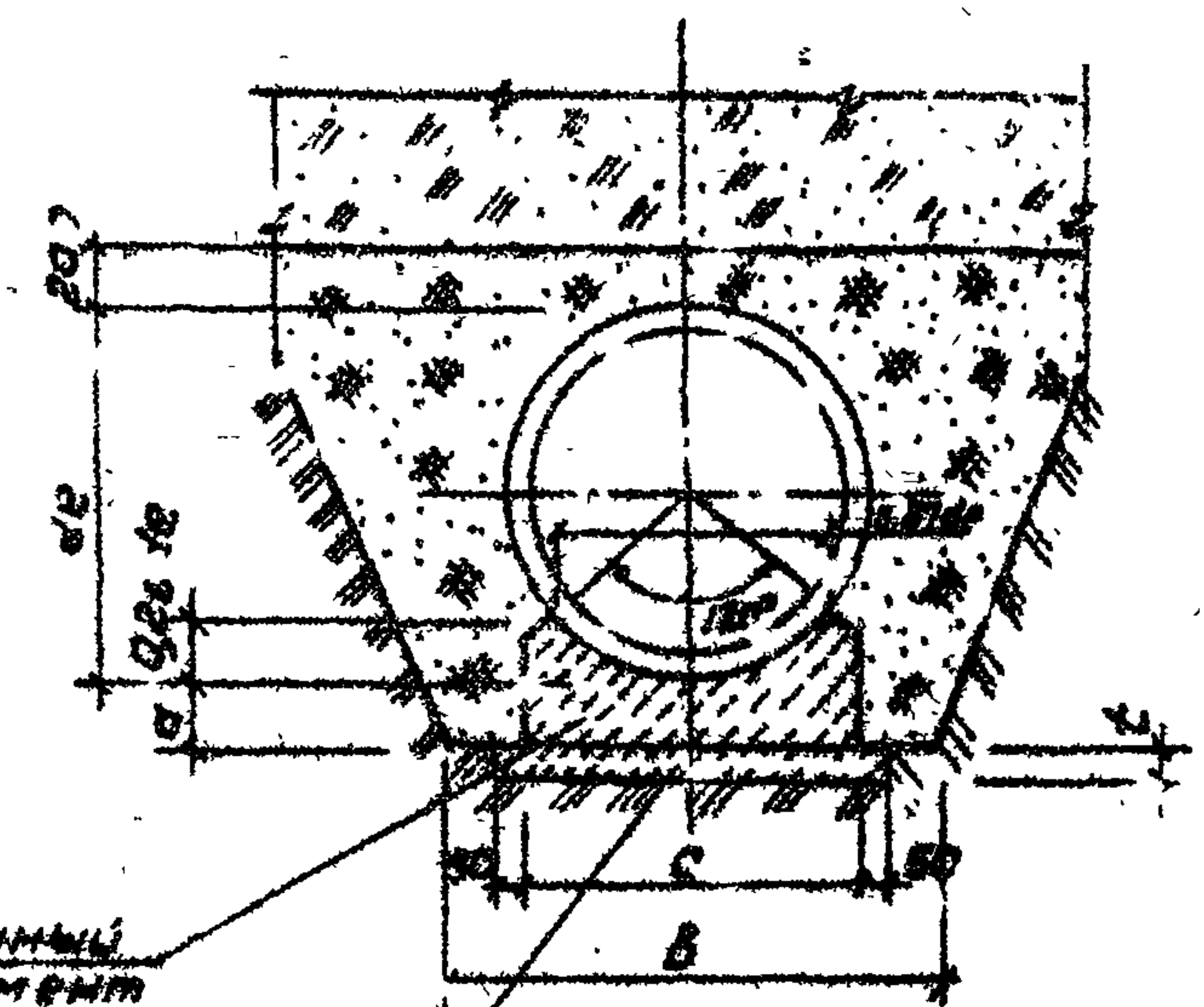
Спротриллированное грунтовое основание



с углом охвата 90°



Бетонный фундамент с углом охвата 120°

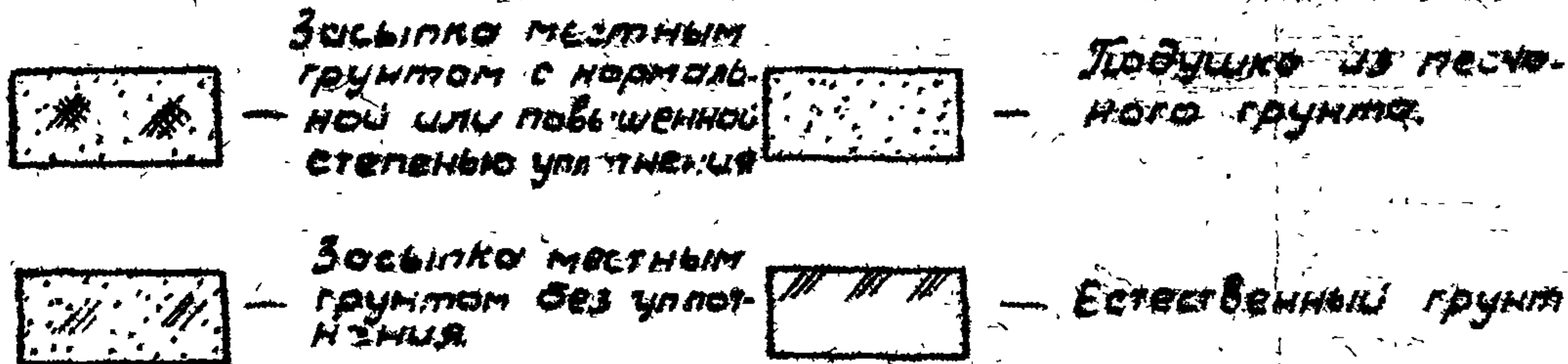


Основные конструктивные размеры оснований и фундаментов

Диаметры труб, мм	500	600	800	1000	1200	1400	1600
наружный диаметр труб, d _н , мм	610	730	930	1150	1370	1590	1810
ширина песчаной подушки, b, мм	340	380	470	580	650	740	830
Рекомендуемые размеры бетонного фундамента и подготовки							
L, мм	650	750	950	1190	1420	1650	1880
a, мм	95	110	115	120	150	160	170
L, мм	70	70	70	70	100	100	100
Объем бетона в 1 м трубы							
бет. подготовка	0,53	0,60	0,74	0,90	1,52	1,75	1,98
бет. фундамента	0,64	1,29	2,17	3,41	5,28	7,21	9,44

1. Общие требования к устройству оснований и характеристики ступени уплотнения грунтов указаны в документе - ПЗ.
2. Объемы засыпки (см. лист 2) подсчитаны до высоты 0,2 м над уровнем верха трубы на 10 м т.уборобода при минимальной ширине траншеи по СНиП 3.02.01-87.
3. При ширине траншеи (B'), отличной от принятой в таблице (B), объемы засыпки могут увеличиваться или уменьшаться на $V_{изм} = H \cdot (B' - B)$, где H - высота засыпки с уплотнением.

Условные обозначения:



Директор	Бурово	
Инженер	Колтунов	
Проектировщик	Рице	
Г.И.П.	Зеленчук	
Мех.отд.	Филатов	
П.контр.	Зеленчук	

3.901-1/83.0-10

Типы оснований под трубопроводы с объемами засыпки ПЗ 242.		
Листов	Лист	Листов
Р	1	2
СНТЗООДЕАНПРОЕКТ		

Инв. у-д № 100/83-10

Объемы засыпки расчетным уплотнением

Диаметры труб, мм		500			600			800			1000			1200			1400			1500									
шуровая траншея с откосами		1110			1230			1430			1650			1870			2090			2310									
шуровая траншея с вертикальными стенками		1610			1730			1930			2150			2370			2590			2810									
Тип основания	Грунтобое	Бет.		Грунтобое	Бет.		Грунтобое	Бет.		Грунтобое	Бет.		Грунтобое	Бет.		Грунтобое	Бет.		Грунтобое	Бет.		Грунтобое	Бет.						
		плоское	75° 90°		плоское	75° 90°		плоское	75° 90°		плоское	75° 90°		плоское	75° 90°		плоское	75° 90°		плоское	75° 90°		плоское	75° 90°					
Объем засыпки под шуровую траншею с уплотнением	в траншею с откосами	10,1	9,3	8,9	10,2	11,6	10,8	10,1	11,7	15,0	13,6	13,0	15,1	18,6	16,7	15,8	18,8	22,9	20,0	18,9	22,2	26,5	23,4	22,1	25,6	30,8	27,0	25,4	29,1
	1:1,5	15,9	14,0	13,1	17,5	19,4	16,8	15,8	21,4	28,5	24,6	23,0	31,7	33,2	33,4	30,7	44,3	51,6	43,6	40,0	57,1	65,6	55,2	50,4	71,4	81,3	68,1	62,1	87,2
	1:1,25	14,3	12,6	11,8	15,9	17,3	15,1	14,2	18,9	25,3	21,8	20,6	27,9	34,6	29,6	27,3	38,8	45,4	38,5	35,4	49,9	77,6	48,6	44,4	62,1	71,2	59,7	54,5	75,6
	1:1	12,6	11,2	10,5	13,6	15,2	13,3	12,6	16,5	22,1	18,7	18,1	24,1	30,1	25,8	23,8	33,3	39,3	33,4	30,7	42,7	49,6	41,9	38,4	53,3	61,1	51,4	46,9	64,3
	1:0,75	11,0	9,8	9,2	11,7	13,2	11,5	10,9	14,0	18,9	16,5	15,7	20,3	25,6	22,0	20,3	27,8	33,1	26,2	26,1	35,4	41,6	35,2	32,4	43,9	51,0	43,0	39,4	52,9
Объем подушки из песка	0,44	0,66	0,76	—	0,48	0,74	0,86	—	0,57	0,93	1,08	—	0,66	1,12	1,33	—	0,75	1,32	1,56	—	0,84	1,54	1,85	—	0,93	1,77	2,20	—	

Объем засыпки под шуровую траншею с уплотнением

3.901-1/89.0-10

Коп. Доценко

Формат А3

Марка изделия	Код изделия	Расход арматурной стали, кг						Итого, по цене, руб.	Итого, по количеству, кг
		по классам							
		В-I ГОСТ 7348-81			В-II ГОСТ 7348-81				
		Код							
122400						Итого, по цене, руб.	Итого, по количеству, кг		
№ серии	с учетом К _с = 1,05	приведенный к К _с = 1,05	№ серии	с учетом К _с = 1,05	приведенный к К _с = 1,05				
TH 50-0	586110070	12,0	12,6	35,3	51,9	54,5	182,3	187,9	6,9
TH 50-I	586110001	12,0	12,6	35,3	42,4	44,5	124,6	129,9	6,9
TH 50-II	586110002	12,0	12,6	35,3	25,8	27,1	75,9	111,2	6,9
TH 50-III	586110120	12,0	12,6	35,3	29,8	27,1	75,9	111,2	6,9
TH 60-0	586110071	11,2	11,8	32,9	60,5	63,5	177,9	184,8	6,9
TH 60-I	586110004	11,2	11,8	32,9	36,3	38,1	153,5	178,4	6,9
TH 60-II	586110005	11,2	11,8	32,9	34,3	36,0	100,8	128,7	6,9
TH 60-III	586110121	11,2	11,8	32,9	31,2	32,8	91,7	124,6	6,9
TH 80-I	586110007	16,0	16,8	47,0	113,4	118,1	223,4	280,4	10,4
TH 80-II	586110008	16,0	16,8	47,0	66,3	69,6	194,9	241,5	10,4
TH 80-III	586110009	16,0	16,8	47,0	40,8	42,8	120,6	187,0	10,4
TH 100-I	586110010	19,2	20,2	56,5	156,9	164,7	461,2	577,7	10,4
TH 100-II	586110011	19,2	20,2	56,5	128,7	135,1	370,4	434,9	10,4
TH 100-III	586110012	19,2	20,2	56,5	81,8	85,9	240,3	297,0	10,4
TH 120-I	586110013	24,0	25,2	70,6	245,2	257,5	721,0	802,2	13,8
TH 120-II	586110014	24,0	25,2	70,6	170,1	178,5	500,1	570,7	13,8
TH 120-III	586110015	24,0	25,2	70,6	108,3	113,7	318,4	359,0	13,8
TH 140-I	586110016	35,7	37,6	105,0	391,7	411,3	1151,6	1252,6	13,8
TH 140-II	586110017	32,4	34,0	93,3	262,0	275,1	770,3	855,6	13,8
TH 140-III	586110018	32,4	34,0	93,3	180,7	188,7	531,3	526,6	13,8
TH 160-I	586110019	43,8	46,0	128,8	632,5	659,1	1565,3	1684,4	17,2
TH 160-II	586110020	40,5	42,5	119,1	323,7	345,1	926,4	1056,5	17,2
TH 160-III	586110072	40,5	42,5	119,1	228,0	238,4	670,3	788,4	17,2

Роспотребнадзор	Бирюков	Иванов
Росстат	Козлов	Давыдов
Проверка	Рябов	Орлов
Ген. инж.	Степанов	Сидоров
Исполн.	Федотов	Кузнецов
Матр. к.	С. Тюбин	Сидоров

3.901-1/89.0-11PM

Ведомость расхода арматурной стали

Страна	Итого	Класс
Р		
СВЯЗЬКОММАПРОЕКТ		

Кол. Дацюков

Сидоров

Лабом

Мпркд изделия	код изделия	Бетон		Цемент						Инертные заполнители	
		класс	Расход м ³	Кл. д	Расход, т				Щебень	Песок	
			Тяжелый		Марка	Кол.	Суче том К = 1.006	Коэф. приобре-дения кце-менту М400			Итого: Прибе-денный К М400
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ТН50-0	586110070	В40	0,53	500/573113	0,55	0,292	0,294	1,063	0,313	0,424	0,318
ТН50-I	586110001	В40	0,53	500/573113	0,55	0,292	0,294	1,063	0,313	0,424	0,318
ТН50-II	586110002	В40	0,53	500/573113	0,55	0,292	0,294	1,063	0,313	0,424	0,318
ТН50-III	586110120	В30	0,53	400/573112	0,50	0,265	0,267	0,98	0,262	0,424	0,318
ТН60-0	586110071	В40	0,76	500/573113	0,55	0,418	0,421	1,063	0,448	0,608	0,456
ТН60-I	586110004	В40	0,76	500/573113	0,55	0,418	0,421	1,063	0,448	0,608	0,456
ТН60-II	586110005	В40	0,76	500/573113	0,55	0,418	0,421	1,063	0,448	0,608	0,456
ТН60-III	586110121	В30	0,76	400/573112	0,50	0,380	0,382	0,98	0,374	0,608	0,456
ТН80-I	586110007	В40	0,99	500/573113	0,55	0,545	0,548	1,063	0,583	0,792	0,594
ТН80-II	586110008	В40	0,99	500/573113	0,55	0,545	0,548	1,063	0,583	0,792	0,594
ТН80-III	586110009	В40	0,99	500/573113	0,55	0,545	0,548	1,063	0,583	0,792	0,594
ТН100-I	586110010	В40	1,42	500/573113	0,55	0,781	0,787	1,063	0,837	1,136	0,852
ТН100-II	586110011	В40	1,42	500/573113	0,55	0,781	0,787	1,063	0,837	1,136	0,852
ТН100-III	586110012	В40	1,42	500/573113	0,55	0,781	0,787	1,063	0,837	1,136	0,852

Шиб. № 0004. Проект и дата ВЗРМ. ИШБ. №

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ТН120-I	586110003	В40	1,98	500/573113	0,55	1,089	1,095	1,063	1,165	1,584	1,188
ТН120-II	586110014	В40	1,98	500/573113	0,55	1,089	1,096	1,063	1,165	1,584	1,188
ТН120-III	586110015	В40	1,98	500/573113	0,55	1,089	1,096	1,063	1,165	1,584	1,188
ТН140-I	586110016	В40	2,66	500/573113	0,55	1,463	1,472	1,063	1,565	2,128	1,596
ТН140-II	586110017	В40	2,66	500/573113	0,55	1,463	1,472	1,063	1,565	2,128	1,596
ТН140-III	586110018	В40	2,66	500/573113	0,55	1,463	1,472	1,063	1,565	2,128	1,596
ТН160-I	586110019	В40	3,28	500/573113	0,55	1,804	1,815	1,063	1,929	2,624	1,968
ТН160-II	586110020	В40	3,28	500/573113	0,55	1,804	1,815	1,063	1,929	2,624	1,968
ТН160-III	586110072	В40	3,28	500/573113	0,55	1,804	1,815	1,063	1,929	2,624	1,968

*) Ввиду отсутствия в „Методических указаниях по определению потребности в материалах...“ средних норм расхода портландцемента на железобетонные напорные трубы. Кд принят по „Ведомости норм расхода материалов на производство спецжелезобетона“, ежегодно утверждаемой Министерством материалов СССР.

Разраб.	Бирюков	Провер.	
Расчет.	Колтунова	Провер.	
Проб.	Рябс	Провер.	
И.О.	Харюпин	Провер.	
Нач. отд.	Филатов	Провер.	
Нач. МОК	Харюпин	Провер.	

3.901-1/89.0-12PM

Ведомость расхода цемента и инертных материалов

Стр. 1	Лист 1	Листов 1
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ		

Коп. Д. оценка

Формат А3

Госстрой СССР
Триакосский филиал
ЦИТУ
Типовой проект / серия /
№ 3.001-1/89 60
Заказ № 762
Цена 5 руб. 78 коп.
Тираж 4000
Дата " 7 " VIII 1989