

**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,
ИЗ ДЕЛИЯ 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

СПУЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Гл инженер

Гл инж проекта

А Н Михалков

Л П Хлюдин

НИИЖБ

Зам директора

Рук. лабораторией

В А Крылов

А П Цыночкин

ВНИИ ВОДРЕО

Зам директора

Рук. лабораторией

В С Азекеев

А Ивкин

УТВЕРЖДЕНЫ

Главным управлением организации
проектирования Госстроя СССР письмом
№ 4/5 1808 от 11.12.89г.

Введены в действие ~~Список -~~
~~документы проекта с № 07 90г~~
Литера № 10 01 90
и.р.

| Обозначение | Наименование | Стр. |
|-------------------|--|------|
| З. 901-1/89.0- ПЗ | Пояснительная записка | 2 |
| - 1 ИИ | Номенклатура изделий | 12 |
| - 2 | Графики прочностных характеристик труб | 13 |
| - 3 | Графики расчета трубопроводов диаметром 500 мм. | 15 |
| - 4 | Графики расчета трубопроводов диаметром 600 мм. | 23 |
| - 5 | Графики расчета трубопроводов диаметром 800 мм. | 31 |
| - 6 | Графики расчета трубопроводов диаметром 1000 мм. | 38 |
| - 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 бассейна ПБЗ. | 71 |
| - 11 РИ | Ведомость расхода арматурной стали | 73 |
| - 12 РИ | Ведомость расхода цемента и инертных материалов. | 74 |

I. ВВЕДЕНИЕ.

1.1. В состав для труб железобетонных напорных выходящих 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; ведомость 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.

II. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

2.1. Материалы данного выпуска определяют условия применения железобетонных распределительных труб заводского изготовления, размерами которых даны в ГОСТ 12586-83 и ГОСТ 12586-1-83. Сопутствующие технические данные этих труб приведены на док. -1 ИИ. Качественные районы и подрайоны СССР - 18, 1А, П-IV.

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------|------------|------------|-----------------------|-----------------|------------|------------|------------|-----------------------|
| ИЗДАНИЕ | ИЗМЕНЕНИЯ | КОЛИЧЕСТВО | ПОДПИСАНИЕ | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | 3. 901 - 1/89.0 | Содержание | СООБЩАЮЩИЙ | ПОДПИСАНИЕ | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---------|-----------|------------|------------|-----------------------|----------------------|-------------------|------|--------|
| ИЗДАНИЕ | ИЗМЕНЕНИЯ | КОЛИЧЕСТВО | ПОДПИСАНИЕ | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | 3. 901 - 1/89.0 - ПЗ | Страниц | Лист | Листов |
| | | | | | | Р | 1 | 10 |
| | | | | | | СООБЩАЮЩИЙ ПРОЕКТ | | |

2.2. Трубы предназначены для устройства подземных и порных трубопроводов, транспортирующих неагрессивные жидкости с температурой не более +40°С. Если транспортируемые жидкости или газы, 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 Задача строительных конструкций от коррозии следует иметь в виду:

А/ минимальная толщина защитного слоя бетона в трубах принята:

- для наружного слоя - 15 мм,
- для внутреннего - 32 мм для Ду 500
47 мм для Ду 1600

Б/ по проницаемости (см.р. 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 места расположения, которых показаны в ГОСТ 12936.0-83 и ГОСТ 12986.1-83.

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

- А/ внутреннего давления;
- Б/ внешней нагрузки, включающей:

- давление грунта,
- временную нагрузку из поверхности земли,
- вес транспортируемой жидкости,
- собственный вес труб.

Для удобства расчета все виды внешних нагрузок приводятся к двум минимальным вертикальным нагрузкам, приложенным по верхней и нижней образующим цилиндра трубы по направлению к ее оси и эквивалентным по максимальной гибкому моменту действию фактических нагрузок. Такая нагрузка называется - приведенной (см. рис. 1).

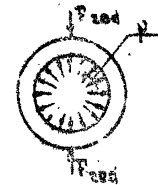


Рис. 1. СХЕМА ДЕЙСТВИЯ НАГРУЗОК.

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

2.5. Несущая способность труб характеризуется графиками прочностных характеристик труб, установленными пределами их отношения (по расчету на трещинообразование) между внешней приведенной нагрузкой $P_{пр}$ и внутренним давлением $P_{вн}$. Связь между расчетными нагрузками на трубопровод и несущей способностью труб, показанной на графиках, определяется формулами:

$$P_{пр} = \frac{P}{\eta} \quad (1)$$

$$P_{вн} = \frac{P_{пр} \cdot \eta}{\eta_0} \quad (2)$$

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

$P_{вн}$ - расчетная приведенная внешняя нагрузка на трубопровод (формулы для ее определения даны в разделе 4.1);

P - расчетное внутреннее давление в трубопроводе (см. п. 8.1 СНиП 2.04.02-84).

Все трубопроводы должны рассчитываться на осевое сочетание нагрузок, включающее в себя:

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

При возможности появления в трубопроводе гидравлического удара трубы должны быть проверены на осевое сочетание нагрузок. При этом в расчетном внутреннем давлении учитывается и давление гидравлического удара, определяемое с учетом действия противоударной аппаратуры, а временная нагрузка на поверхности земли принимается в соответствии с п. 8. СНиП 2.04.02-84. Коэффициент сочетания для осевого и осевого сочетания нагрузок принимается по п. 1. СНиП 2.01.07-85.

ИЗД. И ПОДП. И ДАТ. ПЕЧАТ. ЧИО. И

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 сжатия 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 оснований;
- степеней уплотнения грунтов засыпки.

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

- ① - на раскате грунтовое основание с нормальной степенью уплотнения грунтов засыпки;
- ② - то же, с повышенной степенью уплотнения;
- ③ - на грунтовое спланированное основание с углом охвата 75° и нормальной степенью уплотнения грунтов засыпки;
- ④ - то же, с повышенной степенью уплотнения;
- ⑤ - на грунтовое спланированное основание с углом охвата 90° и нормальной степенью уплотнения грунтов засыпки;
- ⑥ - то же, с повышенной степенью уплотнения;
- ⑦ - на бетонный фундамент (12 0°) 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* (до верха труб) в пределах от 1 до 6 метров для различных условий укладки труб при временной нагрузке ПР-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 ПР-60, а также при осевых условиях прокладки труб (например, в траншеях с креплениями, с использованием узкой прорези 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 докум. или на 0,3 МПа (выше жирной линии на шкале "P" в графиках расчета трубопроводов), при соблюдении условий п.п. 1.1. и 2.2. ГОСТ 12586.0-63.

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 подвергались 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 |

ИЗДАТЕЛЬСТВО "СНИП" МОСКВА

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, сильно атрофованные, сыпучие и т. п.) не могут служить основанием трубопровода и в состав приведенных в таб. 2 групп не входят (см. п. 3.3. 7).

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, спрессованное 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 последнего (не более 200 мм) трамбования, обеспечивающего уплотнение грунта с коэффициентом K_{com} не менее 0,85 (K_{com} равен отношению проектной плотности скелета грунта к максимальной его плотности, полученной по методике ГОСТ 22733-77).

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

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

Степень уплотнения должна контролироваться и формироваться 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 учиную 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.

Угловые группы грунтов основания

| Виды грунтов | | Модуль деформации, Е _{ср.м} | Условные группы | | | |
|--|------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | Г ₀₋₁ | Г ₀₋₂ | Г ₀₋₃ | Г ₀₋₄ |
| Пески, гравелистые, крупные, средней крупности | рыхлые | $E_{cp} < 25$ | + | | | |
| | ср.плотн. | $25 \leq E_{cp} < 40$ | | + | | |
| | плотные | $E_{cp} \geq 40$ | | | + | |
| Пески мелкие | рыхлые | $E_{cp} < 20$ | + | | | |
| | ср.плотн. | $20 \leq E_{cp} < 33$ | | + | | |
| | плотные | $E_{cp} \geq 33$ | | | | + |
| Пески пылеватые | ср.плотн. | $E_{cp} < 18$ | + | | | |
| | плотные | $E_{cp} \geq 18$ | | + | | |
| Супеси | | $E_{cp} < 9$ | + | | | |
| | | $9 \leq E_{cp} < 22$ | | + | | |
| | | $22 \leq E_{cp} < 40$ | | | + | |
| | | $E_{cp} \geq 40$ | | | | + |
| Суглинки | | $E_{cp} < 7$ | + | | | |
| | | $7 \leq E_{cp} < 17$ | | + | | |
| | | $17 \leq E_{cp} < 30$ | | | + | |
| Глины | | $E_{cp} \geq 30$ | | | | + |
| | | $E_{cp} < 5$ | + | | | |
| | | $5 \leq E_{cp} < 13$ | | + | | |
| | | $13 \leq E_{cp} < 25$ | | | + | |
| | $E_{cp} \geq 25$ | | | | + | |
| Скальные грунты | | | | | | + |

ТАБЛИЦА 3

Условные группы грунтов засыпки

| Условная группа | Виды грунтов | Нормативный удельный вес грунта, кН/м ³ |
|----------------------|------------------------|--|
| Г ₁ - I | Пески, кроме пылеватых | 16,7 |
| Г ₂ - II | Пески пылеватые | 13,7 |
| Г ₃ - III | Супеси, суглинки | 17,7 |
| Г ₄ - IV | Глины | 18,5 |

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 мягких связных грунтов (суглинки, глины), необходимость устройства подушки из песчаного грунта устанавливается проектом трубопровода в зависимости от способа производства работ.

3.3.7. В мягких 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 1 м трубопровода $F_{\text{пр}}^*$, кН/м, равна:

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

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

где давление грунта:

$$\text{в насыпи } F_{\text{гр}} = \gamma_{\text{г}} \cdot \gamma_{\text{п}} \cdot h \cdot d_e \cdot d_2 \cdot \rho \cdot \beta \quad (5)$$

$$\text{в траншее } F_{\text{гр}} = \gamma_{\text{г}} \cdot \gamma_{\text{п}} \cdot h \cdot b \cdot d_1 \cdot \psi \cdot \rho \cdot \beta \quad (6)$$

временная нагрузка на поверхности земли:

$$F_{\text{тр}} = \gamma_{\text{т}} \cdot \gamma_{\text{п}} \cdot d_e \cdot \mu \cdot \alpha_2 \cdot \rho \cdot \beta \quad (7)$$

вес жидкости в трубе:

$$F_{\text{ж}} = \gamma_{\text{ж}} \cdot 0,785 \cdot \gamma_{\text{п}} \cdot d_1^2 \cdot \rho \cdot \beta \quad (8)$$

собственный вес труб:

$$F_{\text{св}} = \gamma_{\text{т}} \cdot 3,14 \cdot \gamma_{\text{тп}} \cdot t \cdot \frac{d_e + d_1}{2} \cdot \rho \cdot \beta \quad (9)$$

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

4.2. В формулах (5) - (9):

$\gamma_{\text{т}}$ - коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый:

- 1,15 - для давления грунта,
- 1,0 - для транспортной нагрузки и веса жидкости,
- 1,1 - для собственного веса труб;

$\gamma_{\text{п}}$ - нормативный удельный вес грунта засыпки, кН/м³, (нормативный удельный вес взвешенного в воде грунта определяется по формуле: $\gamma_{\text{вп}} = \frac{17}{1 + \epsilon}$, кН/м³, где ϵ - коэф. пористости);

$\gamma_{\text{жп}}$ - нормативный удельный вес транспортируемой жидкости, кН/м³;

$\gamma_{\text{тп}}$ - нормативный удельный вес материала труб, кН/м³ (для железобетона - 24,5 кН/м³);

$\gamma_{\text{п}}$ - 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_1 - соответственно, наружный и внутренний диаметр труб, м;

b - ширина траншей на уровне верха труб, м;

t - толщина стенки труб, м;

α_2 - коэффициент концентрации давления грунта в насыпи для жестких труб, определяемый:

при $h/d_e \geq 2,5$ - по таблице 4;

при $h/d_e < 0,5$ - равным 1,0;

при $0,5 < h/d_e < 2,5$ по формуле:

$$\alpha_2' = 1,04 \cdot [\alpha_2 - 0,04 - (\alpha_2 - 1) \cdot \left(\frac{d_e}{2h}\right)^2] \quad (10)$$

α_1 - коэффициент, зависящий от отношения $\frac{d_1}{b}$ и типа грунта засыпки; принимаемый по рис. 3 ($b_{\text{п}}$ - ширина траншей, м, на уровне срединной засыпки между поверхностью земли и верхом трубопровода);

α_2' - коэффициент, заменяющий α_2 при $0,5 < h/d_e < 2,5$

3. 901 - 1 / 89.0 - ПЗ

лист
6

Таблица 6

Значение коэффициента „М“ в зависимости от глубины заложения трубопровода „h“

| h, м | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | ≥ 1,0 |
|------|------|------|------|------|-------|
| M | 1,14 | 1,10 | 1,07 | 1,04 | 1,00 |

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

$$\psi = \frac{1}{1 + 0,125 \cdot \frac{E_{гр} \cdot (d_m)^2 \cdot (h - 1)}{E \cdot (L) \cdot (d_e - 1)}} \quad (14)$$

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

Значения коэффициента „C_г“ Таблица 4

| Условные группы трубчатых оснований | Типы оснований | | | | При устройстве под трубопроводом жесткого ленточного фундамента на сваях |
|-------------------------------------|----------------|--|----------|------|--|
| | Грунтовые | | Бетонные | | |
| | Плоское | Спирализованное по форме трубы с углом обхвата | 75° | 90° | |
| Г ₀ - 1 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,30 | 1,50 |
| 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 | 1,70 | |

Значения „U_п“ для h < 1м Таблица 3

| Тип нагрузки | h, м | „U _п “, 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 |

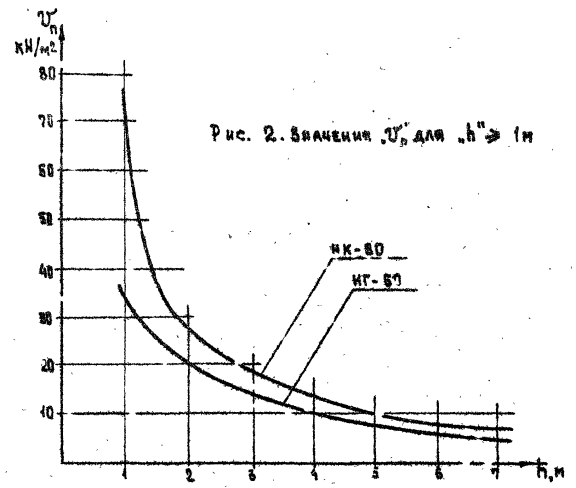


Рис. 2. Значения „U_п“ для „h“ ≥ 1м

ИЗВ. ЦЕНТРАЛЬН. ПОДП. И ДАТА. КОМП. ЦЕНТРА.

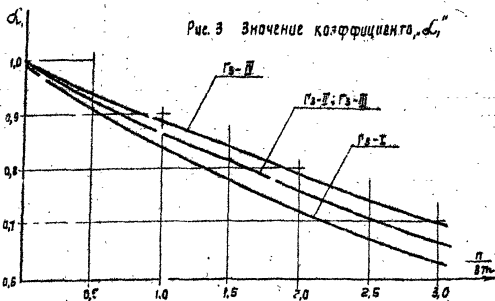


Таблица 7

Значение коэффициента α_2

| Условные группы грунтов засыпки | Степень уплотнения гранул засыпки | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------|------------|----------|
| | Равномерная | | 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 | Бесконное | | |
| | | Справочные значения по формуле Трубы с углом охвата | | |
| | | 75° | 90° | 120° |
| Давление грунта и транспорт. нагрузка | 0,75 | 0,55 | 0,50 | 0,35 |
| Вес инвентаря и содержимый вес труб | 0,80 | 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 гранул - нормальная; трубы укладываются в насыпи; тип основания - бетонное с углом охвата 120°; (грунт основания - Γ_0-I); временная транспортная нагрузка - $MP = 60$; расчетное внутреннее давление - $p = 0,9$ МПа.

Требуется: Определить класс труб.

Решение: Определяем расчетные приведенные нагрузки на 1 м трубопровода.

Давление грунта в насыпи

$$F_{гн} = \gamma_n^* \cdot \gamma_n \cdot h \cdot de \cdot \alpha_2 \cdot \beta$$

где:

$$\gamma_n^* = 1,15; \quad h = 6,5 \text{ м};$$

$$\gamma_n = 16,7 \text{ кН/м}^3; \quad de = 0,93;$$

$$\text{при } h/de = 6,5/0,93 > 2,5 \rightarrow \alpha_2 = 1,3 \text{ (табл. 4);}$$

$$\beta = 0,86 \text{ (табл. 7);} \quad \beta = 0,35 \text{ (табл. 8).}$$

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

временная транспортная нагрузка

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

где:

$$\gamma_f = 1,0; \quad \gamma_n = 5 \text{ кН/м}^2 \text{ (рис. 2);}$$

$$\beta = 1 \text{ (табл. 6)}$$

остальные значения - см. выше

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

вес инвентаря в труде

$$F_{ин} = \gamma_{ин}^* \cdot \gamma_{ин} \cdot d_{ин}^2 \cdot \beta \cdot \beta$$

где:

$$\gamma_{ин}^* = 1; \quad \gamma_{ин} = 9,8 \text{ кН/м}^3; \quad d_{ин} = 0,8 \text{ м};$$

$$\beta = 0,2 \text{ (табл. 8)}$$

 β - см. выше

3.901-1/89.0-ПЗ

$F_{ж} = 1,0,765 \cdot 9,8 \cdot 0,8^2 \cdot 0,86 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ кН/м}$
Собственный вес труб

$F_{сб} = \gamma_{ст} \cdot 3,14 \cdot \gamma_{мн} \cdot t \cdot \frac{d_{вн} + d_{н}}{2} \cdot L \cdot \beta$
где: $\gamma_{ст} = 1,1$; $\gamma_{мн} = 24,6 \text{ кН/м}^3$; $t = 0,065 \text{ м}$ (толщина стелки); остальные значения - см. выше.

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

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

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

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

Расчетная приведенная внешняя нагрузка для основного сочетания:

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

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

$F_0' = F_{вн} / m = 48,6 / 1 = 48,6 \text{ кН/м}$

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

На графике прочностных характеристик труб диаметром 800 мм (см. док-м. - 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 - $F_{вн} = 20 \text{ кН/м}$
- расчетное внутреннее давление - $p = 0,8 \text{ МПа}$.

(значения определены по схеме примера 1 с учетом коэффициентов для основного сочетания нагрузок)

Требуется: Определить класс труб.

Решение: Так же, как и в примере 1, определяем $\sigma^1 = 20 \text{ кН/м}$, $R_{пр} = 0,8 \text{ МПа}$. 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, ГОСТ 12386.0-83).

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;
грунт, III - I; Г - I;
глубина заложения - $h = 3,6 \text{ м}$;
расчетное внутреннее давление - $p = 0,8 \text{ МПа}$, возможное повышение давления при гидравлическом ударе до $1,2 \text{ МПа}$.

Требуется:

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

Решение:

На графиках расчета трубопроводов (см. док-м. - 3) для труб диаметром 500 мм и грунтов Г₃-I; Г₀-I, расчет делаем на расчетное давление $p = 1,2 \text{ МПа}$. Находим точки пересечения вертикали $h = 3,6$ с кривыми (I) (обозначениями заданных условий укладки труб) и переносим их по горизонтали на шкалу $R_{пр}$, по которой устанавливаем, что для трубопровода класса 3 по степени ответственности трубных допускается следующее расчетное внутреннее давление:

$\text{Т}50\text{-I} - p = 1,40 \text{ МПа}$
 $\text{Т}50\text{-II} - p = 0,91 \text{ МПа}$

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

3.901-1/89.0-113

ИЗДАНИЕ ПОСЛЕДНЕЕ

Пример 4

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

аргунты - Р₁-Г, Р₂-Г;

глубина заложения - $h = 3,2$ м;

расчетное внутреннее давление - $p = 1,5$ МПа, гидравлическое удара нет,

применяются трубы I класса ТН60-Г

Требуется:

определить допустимые условия укладки труб.

Решение:

Расчет производим для основного сочетания нагрузок.

На графике расчета трубопроводов для Ду 500 (Р₁-Г, Р₂-Г), находим точку пересечения горизонтали $r = 1,5$ (для трубы ТН60-Г 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 повышенным уплотнением грунта засыпки.

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 винтовое основание.

Решение: На графике продлим горизонталь $r = 1,5$ (пример 4) до пересечения с кривой 2 и переносим эту точку вертикально на шкалу h . Таким образом, максимальная допустимая глубина заложения при укладке на грунтовое основание с углом охвата 30° и повышенной степенью уплотнения грунта засыпки - 5,5 м.

6. Особенности проектирования трубопроводов

6.1. Стяк труб разрубный с уплотнением резиновыми кольцами круглого сечения, которые изготавливаются по ТУ 381051223-88. Размеры колец в неравностороннем сечении показаны в табл. 9. Стяк годится и допускает при монтаже и эксплуатации взыскный 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 3.901-1/85. Типы и значения вставок показаны в табл. 11. Стяк 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 взойтого поворота труб | Радиус прокладки трубопровода |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 500 - 800 | 2°30' | 145 м |
| 1000 - 1600 | 1°30' | 190 м |

8.901-1/89-0-ПЗ

Лист

9

Таблица II
Типы и наименования вставок

| Тип вставки | Наименование вставки | Типы стыков |
|-------------------------------|---|---|
| Втулка-фланец тип ВВФ | Соединение раструба: вставка (ВВФ) или втулочная (ЗВФ) к концам железобетонной трубы с фланцевой арматурой. | С фланцевой арматурой — на болтах |
| Раструб-фланец тип ВРФ | Соединение втулочного (ВВФ) или раструбного (ЗВФ) конца железобетонной трубы с раструбом чугунных труб или стальной частью (стальной трубой). | С чугунными трубами — зачеканка; с стальными частями (стальными трубами) — на сварке. |
| Втулка-гладкий конец, тип ВВР | | |

7. Состав строительных частей рабочих чертежей трубопровода.

В состав строительных частей входят:

- а) разбивка трассы на отдельные участки по:
 - диаметрам материала труб;
 - классам по степени ответственности;
 - расчетному внутреннему давлению;
 - глубинам заложения в траншеях и котлованах;
 - характеристикам грунтов оснований и засыпки.
- б) указания для каждого участка (по материалу донных впускки) класса труб;
- в) чертежи поперечных сечений трассы для каждого характера участка с указанием:
 - габаритов траншеи и глубины заложения труб;
 - способа опирания труб на основания и конструктивного решения оснований или фундаментов под трубы;
 - степени уплотнения грунтов засыпки.
- г) строительные чертежи сооружений на трубопроводе (козлы, колодежи, упоры и т.п.);

- д) специальные указания по изготовлению труб и арматуры из легированных сталей для лучшей укладки труб в грунт и в жаркой местности при транспортировке пересыпанной арматуры;
 - е) указания с целью прочности изготовления труб и арматуры из легированных сталей (при арматуровании защиты трубопровода от электролиза);
 - ж) величины конструктивных зазоров при сборке, 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, выполнять на чертежах, совмещенных с техническими условиями.

ИЗД. 1984 г. 10 стр. 21 лист

3.901-1/89.0-ПЗ

10

| Экзус | Марки труб по ГОСТ 12566-08 | Расчетная внутренняя нагрузка давлением | размеры | | | | | Расчетная трещино-стойкость | Заводские испытательные данные при проверке | | | Расход на 1 км трубопровода | | Масса трубы |
|----------|-----------------------------|---|------------|----------------|-------|------|----------------|-----------------------------|---|-----------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| | | | d | d _i | t | e | e _i | | трещино-стойкости | ваканпоричности | бетона В40 | стали | | |
| | | | мм | мм | мм | мм | мм | | МПа(кг/см²) | МПа(кг/см²) | МПа(кг/см²) | м³ | кг | |
| | ТН 50-0 | 2,0 (20) | 500 | 610 | 55 | 5000 | 5185 | 2,60(26,5) | 2,11(21,5) | 2,4(24) | 0,106 | 14,16 | 1,32 | |
| | ТН 50-1 | 1,5 (15) | | | | | | 2,11(21,5) | 1,8(18) | 12,26 | | | | |
| | ТН 50-2 | 1,0 (10) | | | | | | 1,62(16,5) | 1,2(12) | 8,94 | | | | |
| | ТН 50-3 | 0,5 (5) | | | | | | 1,18(12,0) | 0,6(6) | 8,94 | | | | |
| | ТН 60-0 | 2,0(20) | 600 | 730 | 65 | 5000 | 5185 | 2,60(26,5) | 2,11(21,5) | 2,4(24) | 0,152 | 15,72 | 1,89 | |
| | ТН 60-1 | 1,5 (15) | | | | | | 2,16(22,0) | 1,8(18) | 14,88 | | | | |
| | ТН 60-2 | 1,0 (10) | | | | | | 1,62(16,5) | 1,2(12) | 10,48 | | | | |
| | ТН 60-3 | 0,5 (5) | | | | | | 1,18(12,0) | 0,6(6) | 9,86 | | | | |
| | ТН 80-1 | 1,5 (15) | 800 | 930 | 65 | 5000 | 5193 | 2,26(23) | 1,81(18,5) | 1,8(18) | 0,198 | 27,96 | 2,48 | |
| | ТН 80-2 | 1,0 (10) | | | | | | 1,77(18) | 1,2(12) | 18,54 | | | | |
| | ТН 80-3 | 0,5(5) | | | | | | 1,27(13) | 0,6(6) | 13,44 | | | | |
| | ТН 100-2 | 1,5 (15) | | | | | | 1000 | 1150 | 75 | | 5000 | | 5195 |
| | ТН 100-3 | 1,0 (10) | 1,96(19) | 1,2(12) | 31,66 | | | | | | | | | |
| | ТН 100-0 | 0,5(5) | 1,37(14) | 0,6(6) | 22,28 | | | | | | | | | |
| | ТН 120-1 | 1,5 (15) | 1200 | 1370 | 85 | 5000 | 5195 | | | | 2,35(24) | | 1,81(18) | |
| | ТН 120-2 | 1,0 (10) | | | | | | 1,96(20,0) | 1,2(12) | 41,58 | | | | |
| ТН 120-3 | 0,5(5) | 1,37(14) | | | | | | 0,6(6) | 29,22 | | | | | |
| ТН 140-1 | 1,5 (15) | 1400 | | | | | | 1590 | 95 | 5000 | 5225 | 2,40(24,5) | 1,91(19,5) | 1,8(18) |
| ТН 140-2 | 1,0 (10) | | 2,01(20,5) | 1,2(12) | 61,64 | | | | | | | | | |
| ТН 140-3 | 0,5(5) | | 1,42(14,5) | 0,6(6) | 45,58 | | | | | | | | | |
| ТН 160-1 | 1,5 (15) | | 1600 | 1810 | 105 | 5000 | 5225 | | | | | 2,40(24,5) | 1,81(18) | 1,8(18) |
| ТН 160-2 | 1,0 (10) | 2,01(20,5) | | | | | | 1,2(12) | 77,28 | | | | | |
| ТН 160-3 | 0,5(5) | 1,42(14,5) | | | | | | 0,6(6) | 57,14 | | | | | |

План, мод. 1000, в 2-х экз. 1/10/10

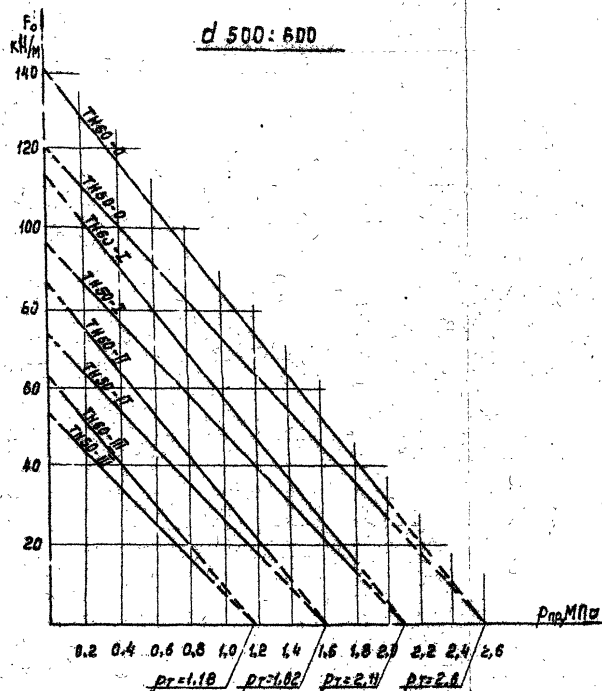
| | |
|----------------|------|
| Разреш. Задача | Иван |
| Расчет. Задача | Иван |
| Провер. Р. И. | Иван |
| Г. И. Т. | Иван |
| В. И. Т. | Иван |
| И. И. Т. | Иван |

3.901 - 1 / 89.0 - 1 НН

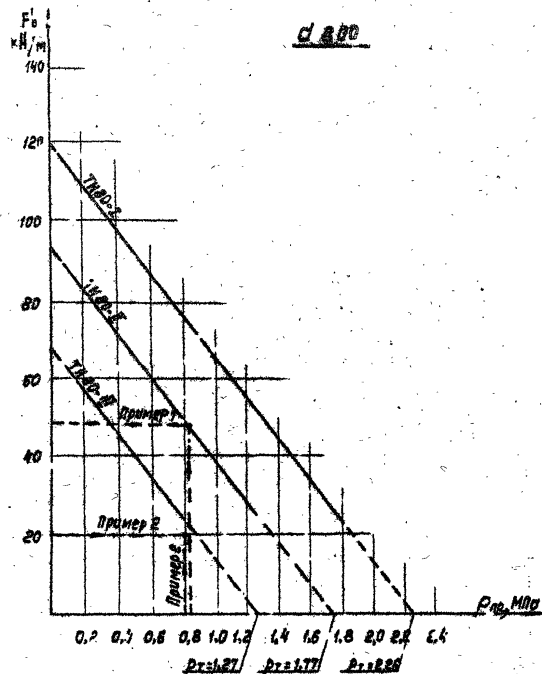
Номенклатура изделий

| | |
|------------|-------|
| Свод. лист | Итого |
| 2 | 1 |

СООБЩАЮЩИЙ ПРОЕКТ



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



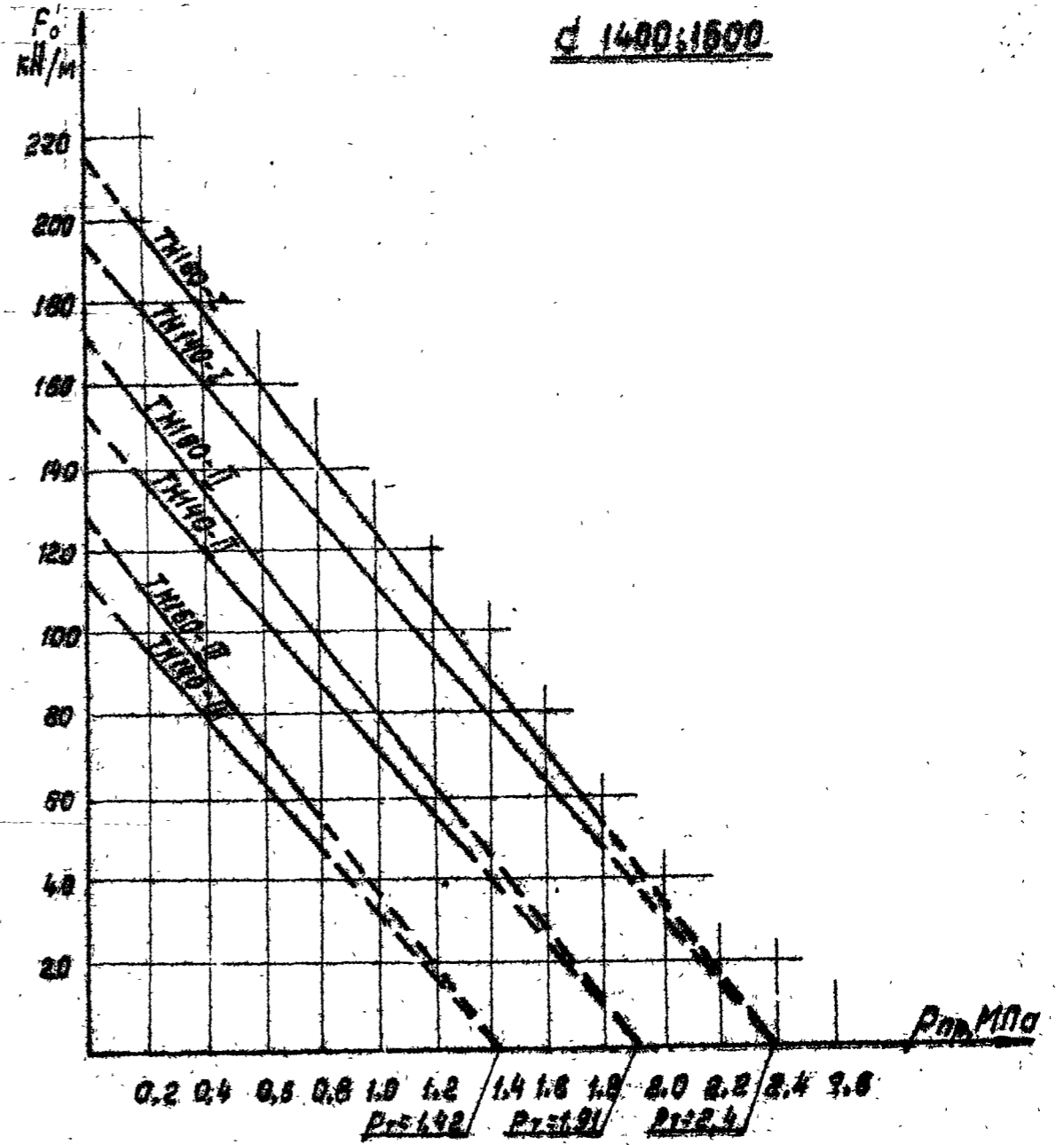
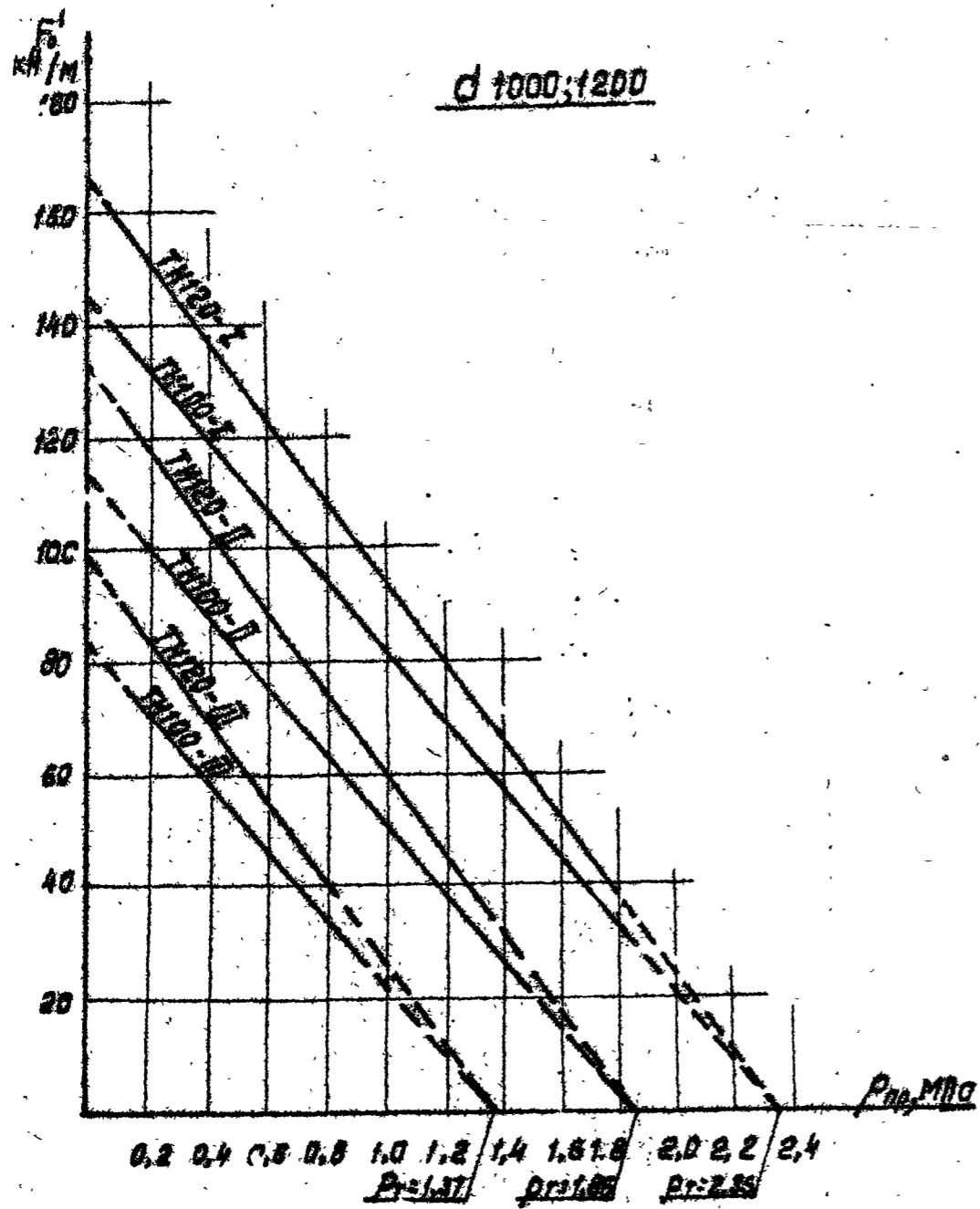
| | | | |
|-------------|--------------|------------|--------------|
| Разработчик | Биробиджан | Дизайнер | Колесниченко |
| Рисовал | Колесниченко | Проверил | Р.П.С. |
| Нач. отд. | Сидячих | Норм. код. | Хлюпин |

3.901-1/89.9-2

Графики
прочностных характеристик
труб

| | | |
|--------|------|--------|
| Стадий | Лист | Кол-во |
| Р | 1 | 2 |

СОИЗВОД-КАНАЛПРОЕКТ



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

3.901-1/89.0-2

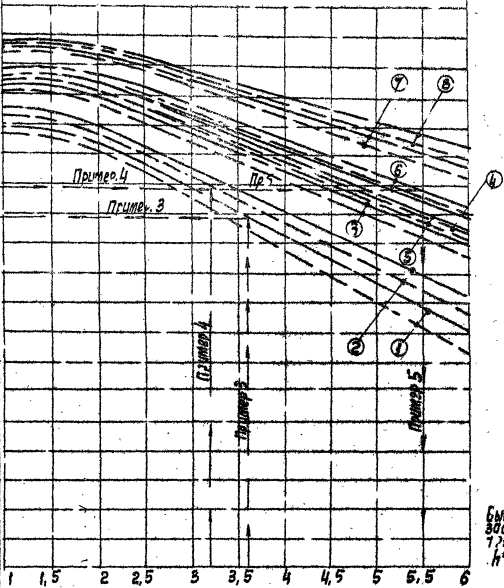
лист
2

Расчетное внутреннее давление
„р“, МПа

Основные и своеoe сочетание нагрузок

d 500
Гр-I
Гр-II

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



Курсе трубопровода по стеллажу ответственности

Высота засыпки 7,7 м

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

способы укладки ①—⑥ см. док-м.-0033

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

| | | |
|-----------|----------|--|
| Разр. в. | Зарипова | |
| Рассчит. | Бурова | |
| Пр-в. | ДПС | |
| Гиб. | Халопин | |
| Мон. отк. | Филатов | |
| И. Контр. | Халопин | |

3.901-;/89.0-3

Гроссик
расч. ГС трубопроводов
диаметром 500 мм

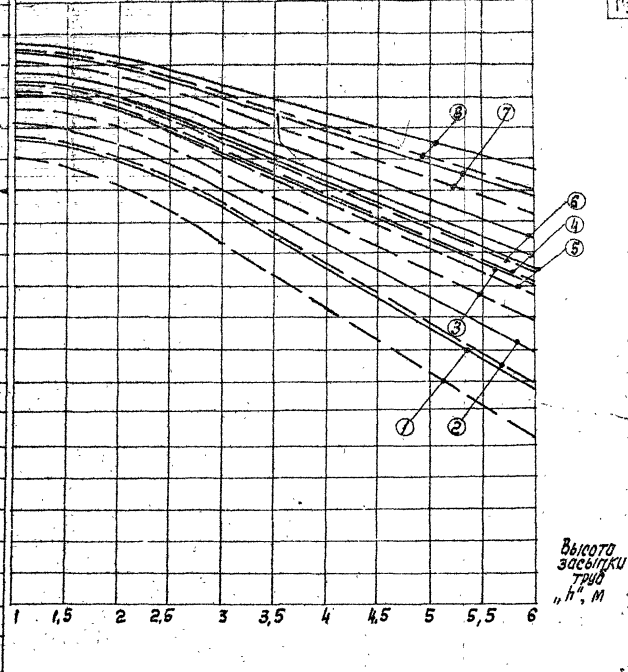
| | | |
|-------------------|-------|-------|
| Станция | Лугер | Лугер |
| Р | 1 | 2 |
| СЭЗВОДКХИНАПРОЕКТ | | |

ИМ. № 100/1. Подпись и дата в соответствии с

Расчетное внутреннее давление
-р°, МПа

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 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 | 0.6 | 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 |
| | 0.1 | 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 |

Основное и особое сочетание нагрузок



Г 500
Г 5-1
Г 3-III

Класс трубопровода по степени ответственности

Высота засылки трубы, м

| | | | | |
|------------|----------|---------|--------|--------|
| Марки труб | ТН50-III | ТН50-II | ТН50-I | ТН50-0 |
|------------|----------|---------|--------|--------|

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

Условные обозначения:
 — — — — — для Г 3-III
 - - - - - для Г 3-IV

3.901-1/89.0-3

Копир. Лагукина

Формат А3

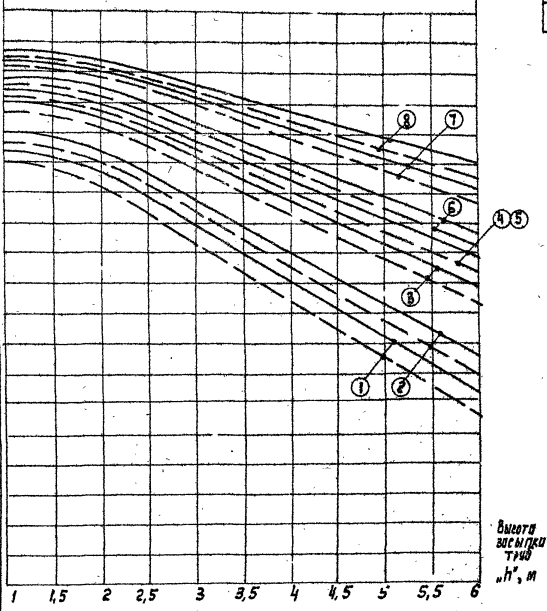
Лист № 1 из 1

Лист 2

Расчетное внутреннее давление „р“, МПа

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

Осиновые и осевые расчетные нагрузки



| |
|-----------------------|
| d 500 |
| Р _в -2 |
| Г ₃ -I, II |

Высота засыпки
труб
„Н“, м

Класс
трубопровода
по степени
ответственности

| | | | | |
|------------|----------|---------|--------|--------|
| Марки труб | ТН50-III | ТН50-II | ТН50-I | ТН50-0 |
|------------|----------|---------|--------|--------|

Способы укладки ①—⑧ см. докум. — 00ПЗ

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

3.901-1/89.0-3

Лист
3

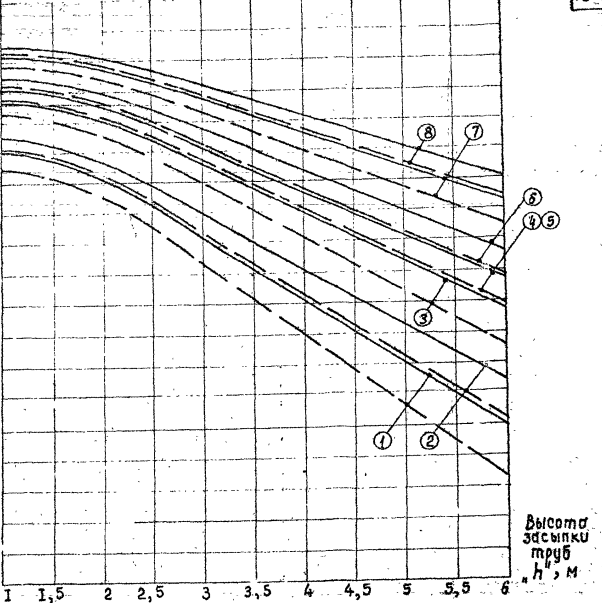
Ш.м. № 1000, 11000, 12000, 13000, 14000, 15000, 16000, 17000, 18000, 19000, 20000, 21000, 22000, 23000, 24000, 25000, 26000, 27000, 28000, 29000, 30000, 31000, 32000, 33000, 34000, 35000, 36000, 37000, 38000, 39000, 40000, 41000, 42000, 43000, 44000, 45000, 46000, 47000, 48000, 49000, 50000, 51000, 52000, 53000, 54000, 55000, 56000, 57000, 58000, 59000, 60000, 61000, 62000, 63000, 64000, 65000, 66000, 67000, 68000, 69000, 70000, 71000, 72000, 73000, 74000, 75000, 76000, 77000, 78000, 79000, 80000, 81000, 82000, 83000, 84000, 85000, 86000, 87000, 88000, 89000, 90000, 91000, 92000, 93000, 94000, 95000, 96000, 97000, 98000, 99000, 100000

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное и особое сочетание нагрузок

d 500
Г₀-2
Г₃-II; III

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.8 | 0.8 | 1.3 | 1.9 | 2.3 | 0.8 | 0.8 | 1.3 | 1.9 | 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 | 0.1 | 0.6 | | | 0.1 | 0.1 | 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 трубопровода и степени ответственности

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

Способы укладки ①-⑧ см. док.м.-волз
Условные обозначения: — для Г₃-II, --- для Г₃-III

Высота засыпки труб "h", м

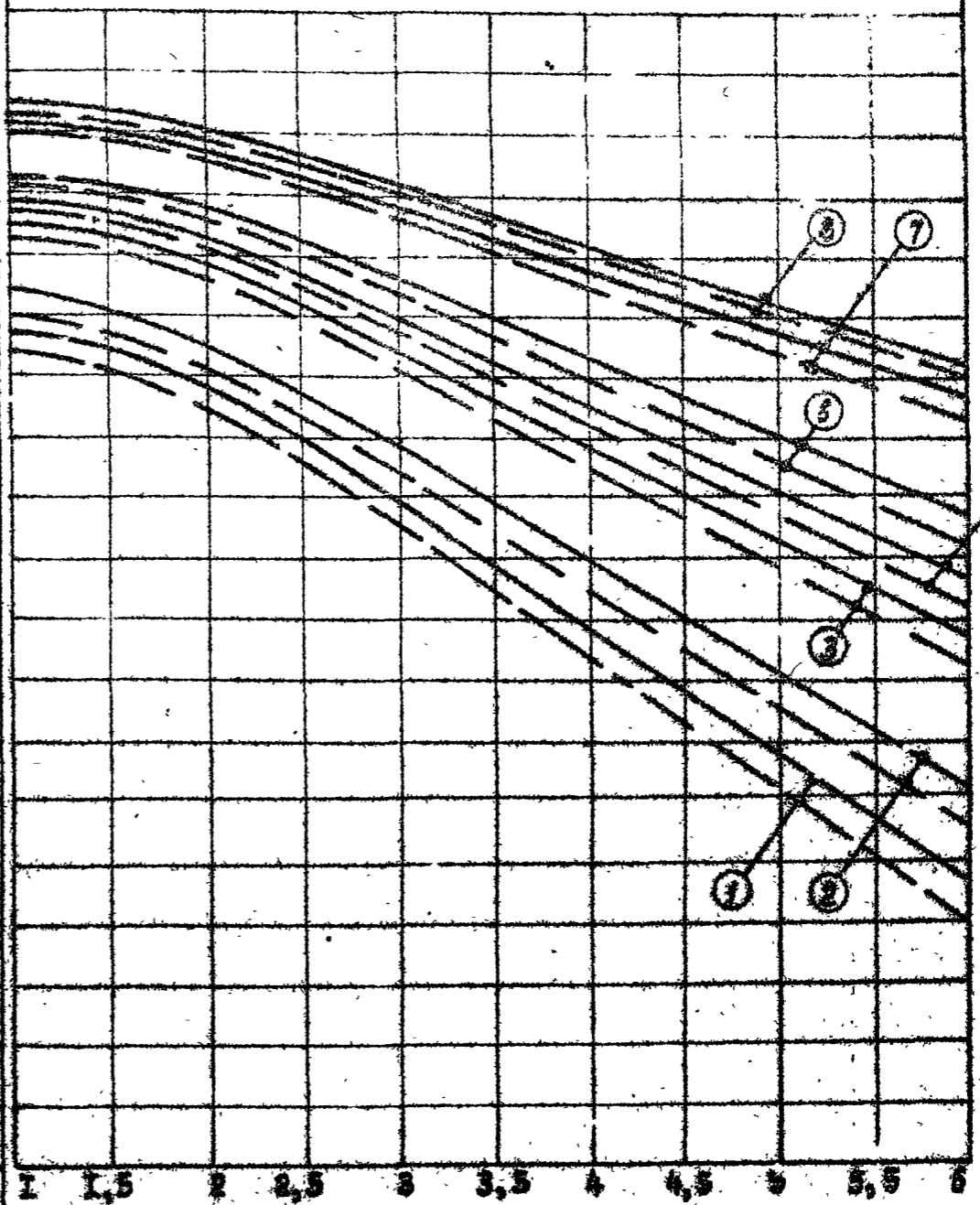
3.901-1/89.0-3 Лист 4

Расчетное внутреннее давление "P", МПа

Основное и особое состояние нагрузок

d 500
Г₀-3
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 | 0.7 | 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 |
| | | | 0.5 | 1.0 |
| | | | 0.4 | 0.9 |
| | | | 0.3 | 0.8 |
| | | | 0.2 | 0.7 |
| | | | 0.1 | 0.6 |



Высота
защиты
труб
H, м

Класс
трубопровода
по степени
ответственности

| | | | | |
|------------|----------|---------|--------|--------|
| Марка труб | ТН50-III | ТН50-II | ТН50-I | ТН50-0 |
|------------|----------|---------|--------|--------|

Способы укладки ① — ⑦ см. докум. - 0013

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

3.901-1/89.0-3

**Расчетное внутреннее давление
"P", МПа**

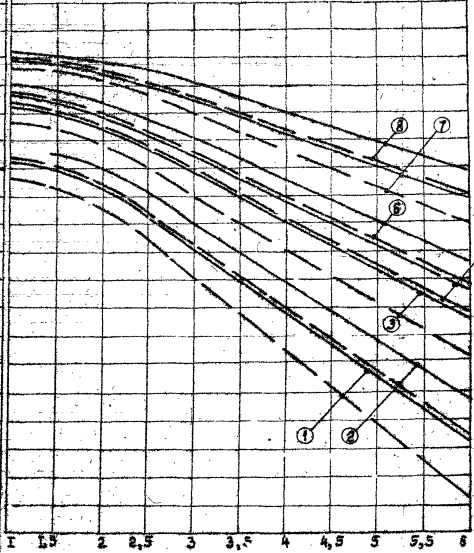
Основные и особые сочетания нагрузок

d 500

Г_а-3

Г_з-III; IV

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



Высота засыпки труб H, м

Класс трубопровода по степени ответственности

| | | | | |
|------------|----------|---------|--------|--------|
| Марки труб | ТН50-III | ТН50-II | ТН50-I | ТН50-0 |
|------------|----------|---------|--------|--------|

Способы укладки ① — ③ см. Вокруг. -0003

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

3.901-1/89.0-3

Коп. А. Фучило

Формат А3

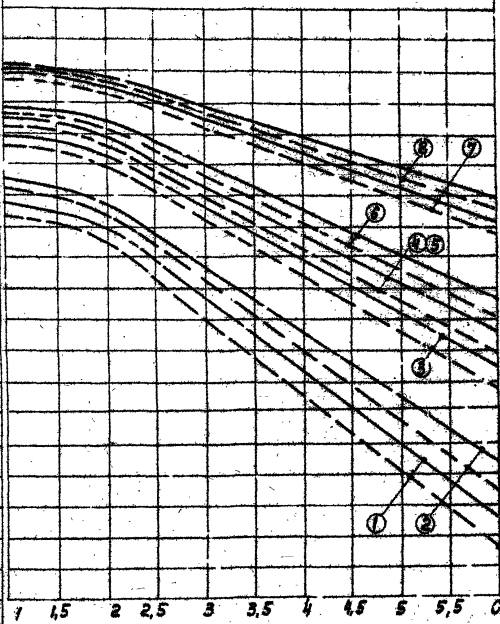
ИЗДАНИЕ ПОДЛИНА И ВОЗРАСТ НЕ УКАЗАНЫ

Расчетное внутреннее давление
P, МПа

Основная и особые сочетания показателей

d 500
P₀-4
P₀-I, II

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



Высоты засыпки
труб
h, м

Класс
трубопровода
по степени
ответственности

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

способ укладки ①—⑧ см. док. - 0019

человые обозначения: --- для P₀-I
----- для P₀-II

3.901-1/89.0-3

Коп. 10/10/10

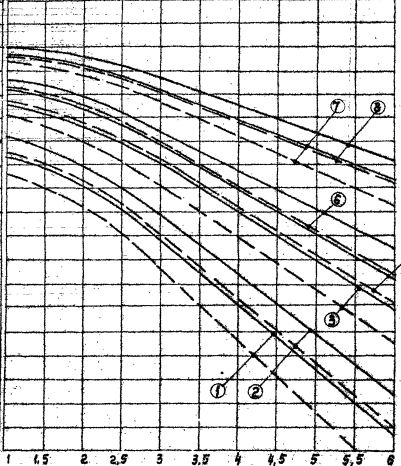
Формат А3

Шкала: мм, пол. и дата Взам. инв. №

Расчетное внутреннее давление "P", МПа

Основное и особое сочетание нагрузок

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



д 500
Г5-4
Г3-III, II

Класс
трубопровода
по степени
ответственности

Марки труб

TH50-III TH50-II TH50-I TH50-0

Высота
эстакады
труб
"h", м

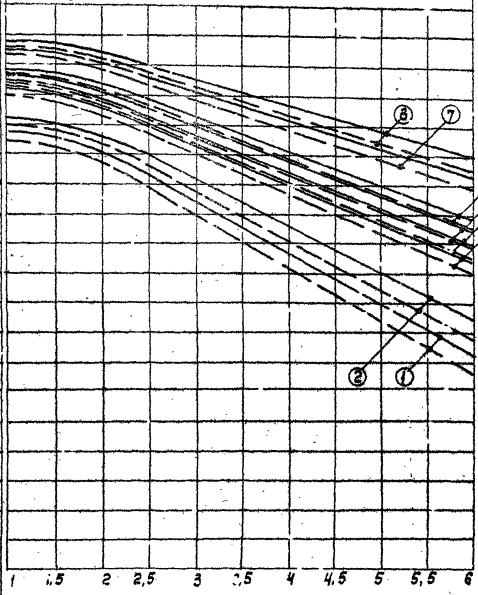
Способы укладки ①-⑧ см. док. - одлз
Условные обозначения:
— — для Г3-II
--- для Г3-III

3.901-1/89.0-3

Расчетное внутреннее давление
„р“, МПа

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

Основное и особое сочетание нагрузок



Класс трубопровода по степени ответственности

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

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

Высота закладки труб „H“, м

| | | | |
|-----------|----------|----------|--------|
| Разраб. | Бурова | Провер. | Дитс |
| Расчет | Зарилова | Н.Контр. | Хлопич |
| Нач. отд. | Филатов | | |

3.901-1/89.0-4

Графики расчета трубопроводов диаметром 600мм

| | | |
|--------|------|--------|
| Страна | Лист | Листов |
| Р | Г | В |

СНДЗВОДОКНИИПРОЕКТ

Шифр, н. л. табл., подп. и дата в. зам. инж. А.С.

расчетное внутреннее давление
«P», МПа

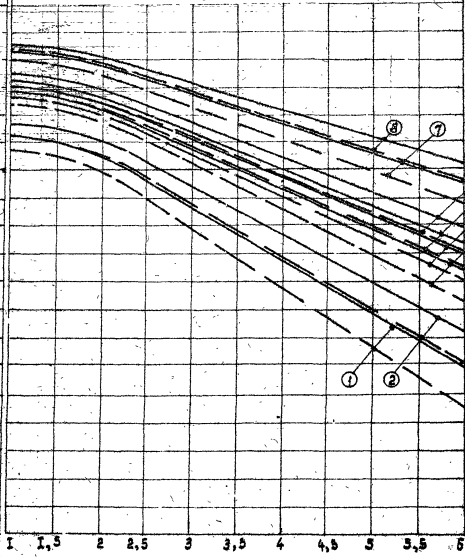
Основное и особые сочетания нагрузок

d 600

Г_э - I

Г_э - III; IV

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



Класс трубопровода по степени ответственности

Высота засыпки труб H^э, М

| | | | | |
|------------|----------|---------|--------|--------|
| Марки труб | ТН80-III | ТН80-II | ТН80-I | ТН80-0 |
|------------|----------|---------|--------|--------|

Способы укладки ① - ④ см. док. - 00ПЗ.
Условные обозначения:
—— - для Г_э-II
---- - для Г_э-IV

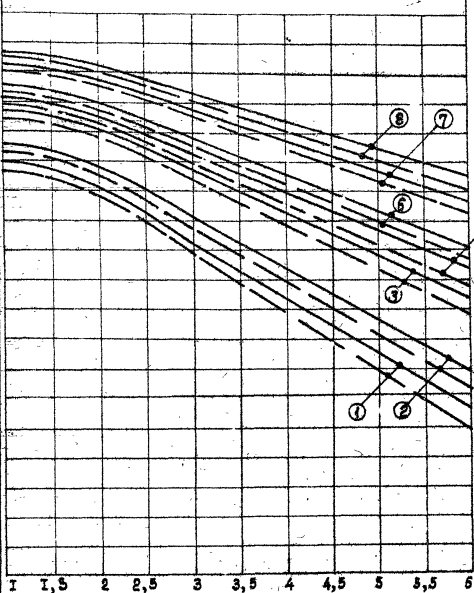
3.901-1/89.0-4

лист 2

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

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

Основное и особое сочетание нагрузок



d 600
Г₀-2
Г₁-I; II

Высота засыпки
труб
h, м

Класс
трубопровода
по степени
ответственности

марки труб ГН60-III ТН60-II ТН60-I ТН60-0

Способы укладки ①-③ см. докум-0003

Условные обозначения:
—— — для Г₁-I
--- --- для Г₁-II

3.901-1/89.0-4 Лист 3

Коп. Дюченко

Формат А3

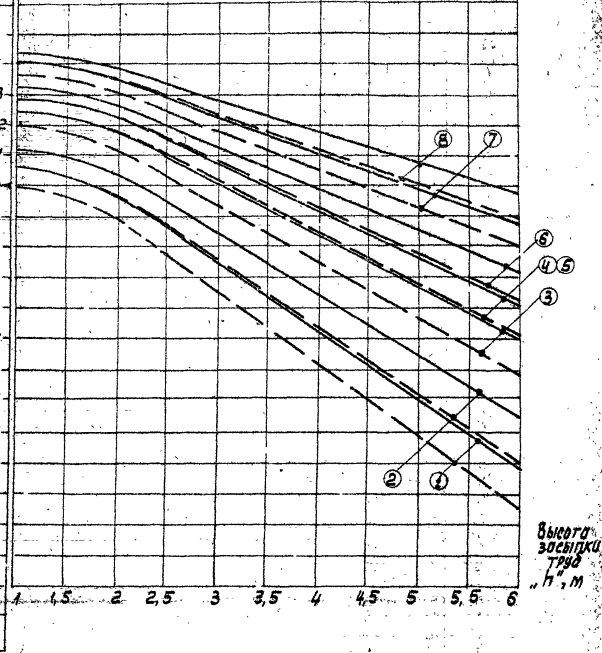
Указ. накладка. Издается с 1974 г. без изменений.

Расчетное внутреннее давление
“P”, МПа

Основное и особое сочетание нагрузок

d 600
Гр-2
ГЗ-III, IV

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



Класс трубопровода по степени ответственности

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

Способы укладки ① — ⑤ см. док.м. - 00ПЗ

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

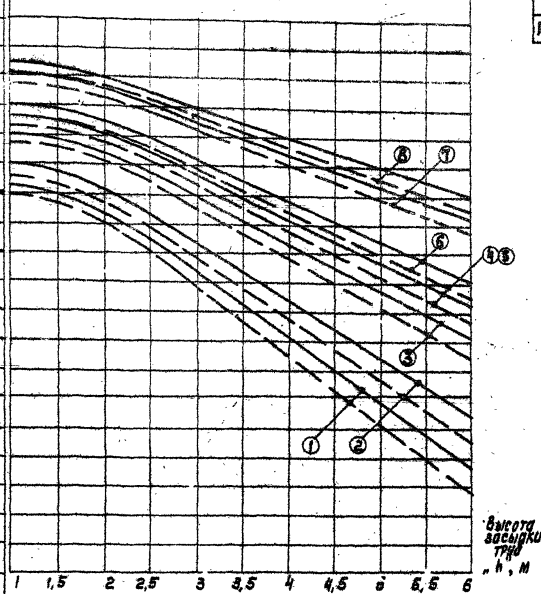
Высота засылки труб "П", м

3.901-1/89.0-4

Расчетное внутреннее давление
 P , МПа

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

Основное и особое сочетание нагрузок



d 600
 Гв-3
 Гв-3, II

Варианты
 засыпки
 труб
 "а", "б"

Шифр Н. инв. и дата
 Вводятся

Класс
 трубопровода
 по степени
 ответственности

| | | | | |
|------------|---------|--------|--------|--------|
| Марки труб | ТН60-II | ТН60-I | ТН60-I | ТН60-0 |
|------------|---------|--------|--------|--------|

Способы укладки ①—⑧ см. докум. - 00ПЗ

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

3.901-1/89.0-4

Лист
 5

Кемп. Инженер

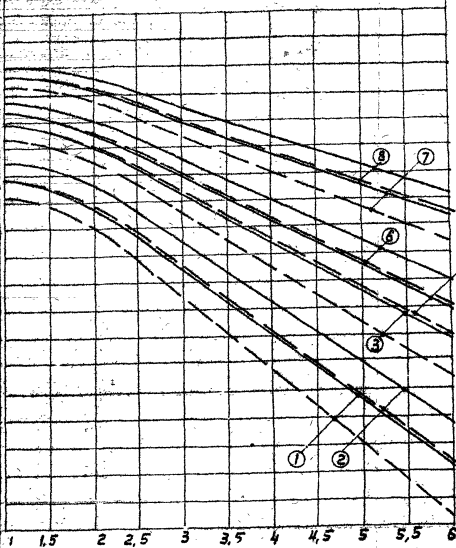
Формат А3

расчетное внутреннее давление
"D", МПа

Основное и другое сочетание нагрузок

d 600
Г₀-3
Г₃-II, IV

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



Высота эванду трубы "L", м

Класс трубопровода по степени ответственности

| Марки труб | ТНЭ-III | ТНЭ-II | ТНЭ-I | ТНЭ-0 |
|------------|---------|--------|-------|-------|
|------------|---------|--------|-------|-------|

способы укладки ①-③ см. док. -опз

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

9.901-1/89.0-4

Копр. Андреева

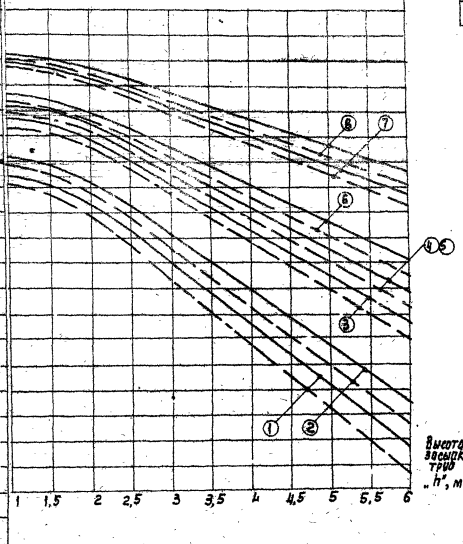
Формат А3

Расчетное внутреннее давление
 „P“, МПа

Основные особые сочетания нагрузок

d 600
 Гз-4
 Гз-1; II

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



Класс трубопровода по степени ответственности

Высота засыпки труб, м

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

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

3 901-1/89.0-4

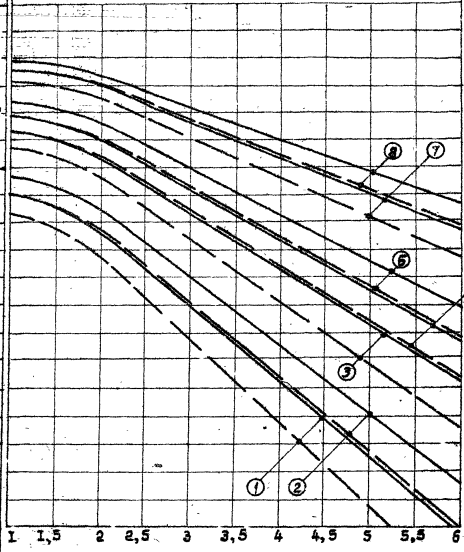
ТИП, ЧИСЛО, ПОСЛЕД. И ВЕЩ. В ОБЪЕМ. СЕРИИ

Расчетное внутреннее давление
 "P", МПа

Особое и особое сочетание нагрузок

d 600
 Гз-4
 Гз-III, IV

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



Класс трубопровода
 по степени опасности
 для населения

| | | | | |
|------------|----------|---------|--------|--------|
| Марки труб | ТН80-III | ТН80-II | ТН80-I | ТН80-O |
|------------|----------|---------|--------|--------|

Способы укладки ①-② см. докум. - возз

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

Высота
 заземки
 труб
 "H", м

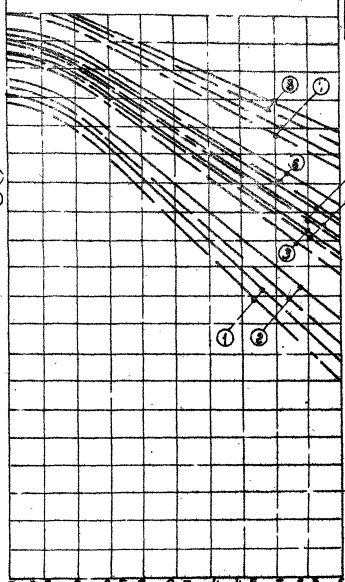
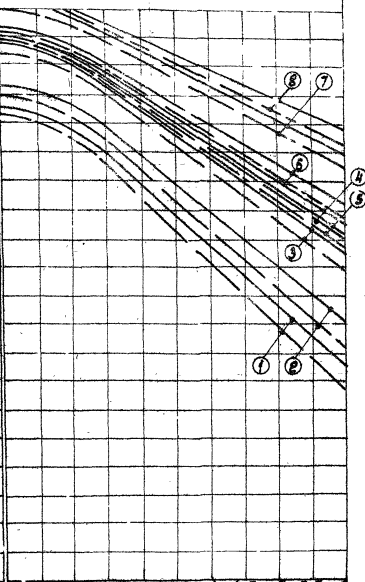
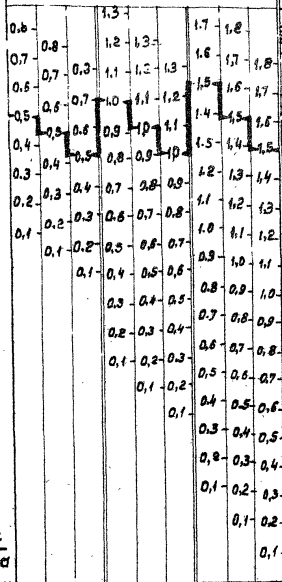
3.901-1/89.0-4

Изм. 1-й раз. Изменения в проекте

Расчетное внутреннее давление
 p^r , МПа

Основное сочетание нагрузок
 p^r = рабочему давлению

Основное сочетание нагрузок
 p^r = рабочему давлению + гидравлический удар



d 800
 $P_6 - I$
 $P_3 - I; II$

Высота засыпки
 труб
 D, H, M

Класс
 трубо-
 прохода
 по
 степени
 ответ-
 ствен-
 ности

Марки
 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 P3-I
 - - - - для P3-II

| | | |
|-------------|-----------|------|
| Разработчик | Бурова | М.И. |
| Расчит. | Варламова | Л.С. |
| Провер. | Рупе | В.И. |
| Рис. | Хлопич | В.И. |
| Нач. отд. | Филатов | В.И. |
| Н. контр. | Хлопич | В.И. |

3.901-1/89.0-5

Графики
 расчета трубопроводов
 диаметром 800 мм.

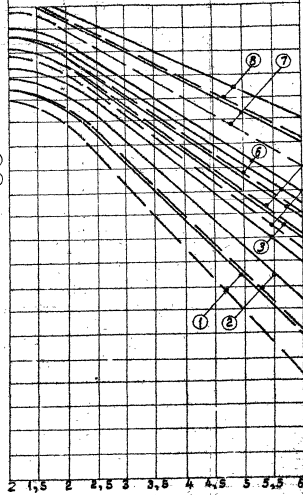
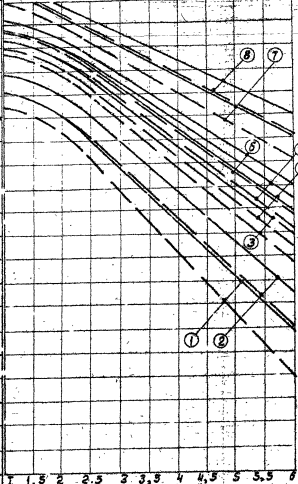
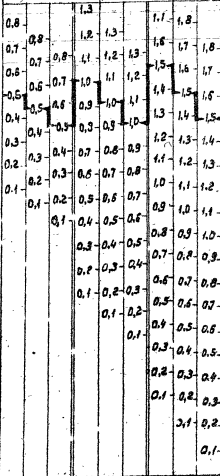
| | | |
|--------------------|---|---|
| Листов | 1 | 5 |
| Р | 1 | 5 |
| СНЗСВЗДОК АНАЛИЗОВ | | |

Расчетное внутреннее давление
„ p “, МПа

Основное сочетание нагрузки
„ p “ = рабочему давлению

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

d 800
 $R_0 - I$
 $R_3 - III, IV$



Высота
засыпки
труб
„ h “, м

Класс
трубопроводов
по степени
ответственности

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

Способы укладки ① — ⑧
см. докум. - оплз.
Условные обозначения:
— — — — — для $R_3 - III$
- - - - - для $R_3 - IV$

3.901-1/89.0-5

Коп. Д. оценка

Формат

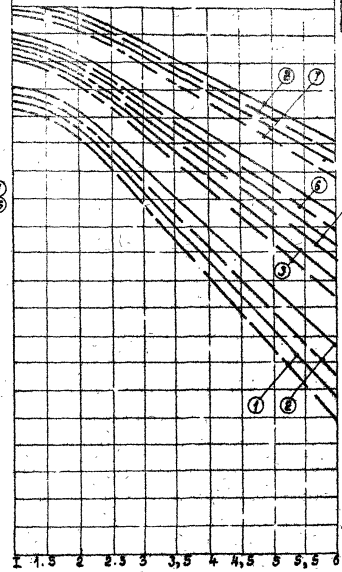
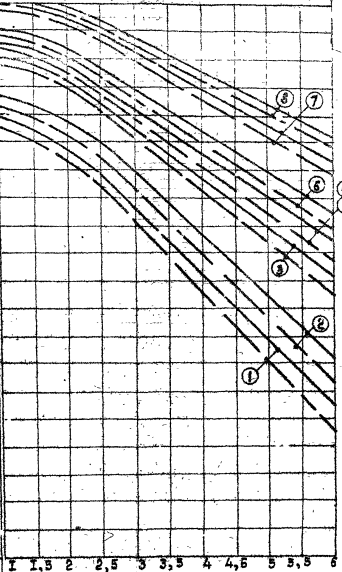
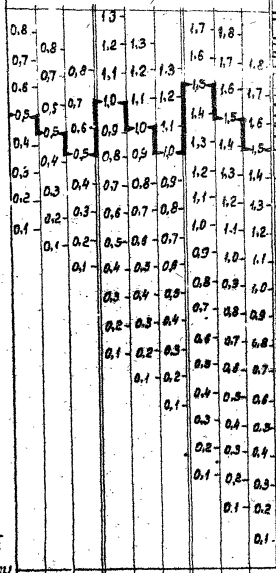
Ил. 3.901-1/89.0-5

Расчетное внутреннее давление
 "P", МПа

Основное сочетание нагрузок
 "P" = рабочему давлению

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

d 800
 Γ₀-2
 Γ₃-I; II



Высота засыпки труб
 "H", м

Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб

| | | |
|----------|---------|--------|
| ТН80-III | ТН80-II | ТН80-I |
|----------|---------|--------|

Способы укладки ① - ③

см. ВСКМ - 0013.
 Условные обозначения:
 — для Γ₃-I
 --- для Γ₃-II

3.901-1/830-5

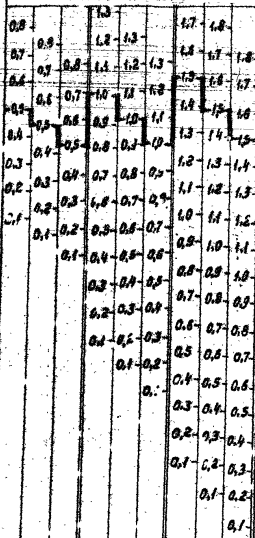
МШЭ
 3

Лос.

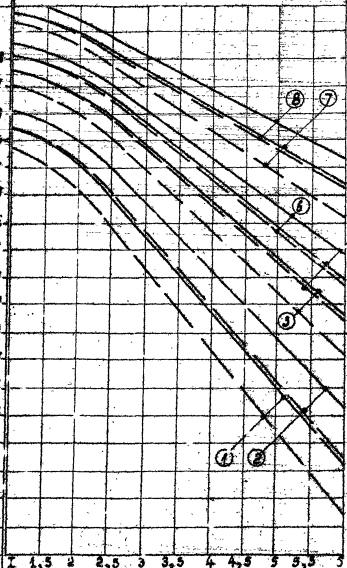
Формат А3

Линия - 2.2.2004. В.С. Пискин и Ю.В. Соловьев. ОК.А.А.

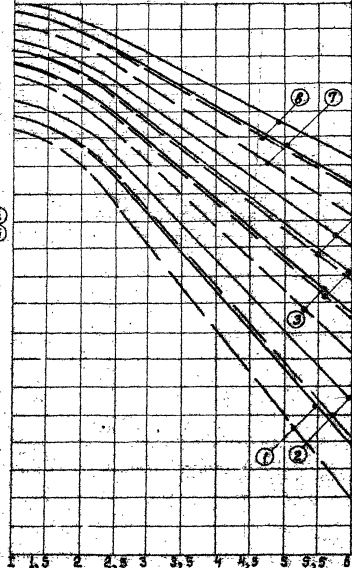
Расчетное внутреннее давление
 p' , МПа



Основное сочетание нагрузок
 p'' = рабочему давлению



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



DN 800
 Т-2
 ПЗ-III, IV

«Лесгаз»
 ТН 80-III
 ТН 80-II
 ТН 80-I

| | | | |
|-------------|-----------|----------|---------|
| Марка трубы | ТН 80-III | ТН 80-II | ТН 80-I |
|-------------|-----------|----------|---------|

Способы укладки ① - ⑥
 см. докум. - 6013.

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

высота
 арматуры
 трубы
 h, м

3.901-1/89.0-5

Коп. Доценко

Лист 4
 Формат:

Расчетное внутреннее сжатие
„р“, МПа

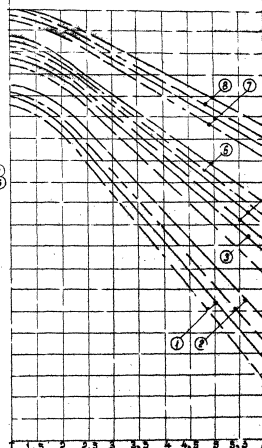
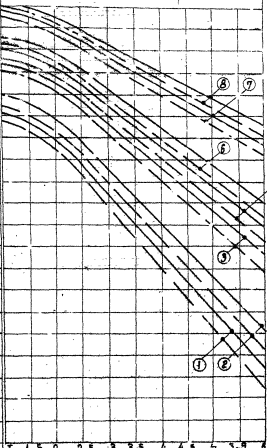
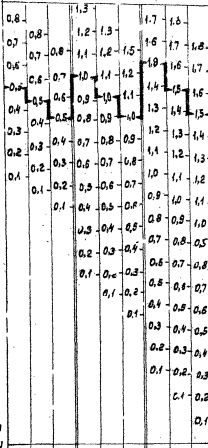
Возможные сочетания нагрузок
„р“ = рабочему давлению

Своеб. сочетания нагрузок
„р“ = рабочему давлению + гидравлический удар

d 800

Г0-5

ГЗ-I; II



Высота засыпки
труб
H, м

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ствен-
ности

Марки
труб

ТН80-II ТН80-I ТН80-I

Способы укладки ① — ⑧

см. докум. - долз.

Условные обозначения:

— — — — — для ГЗ-I
- - - - - для ГЗ-II

3.901-1/39 0-5

кап. Доценко

Лист
5

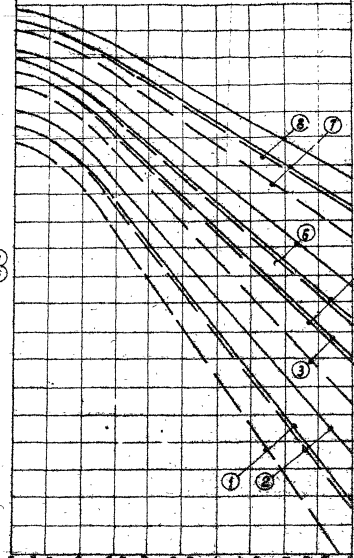
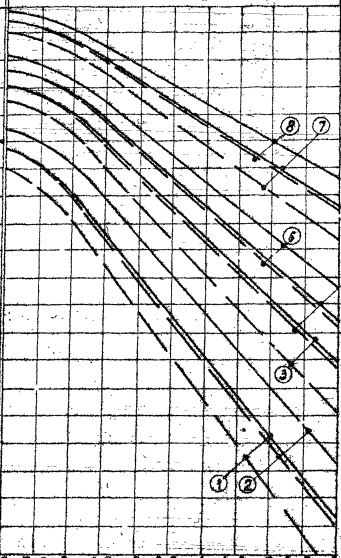
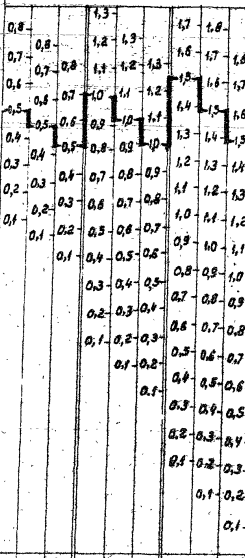
Формат

Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению

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

д 800
Гв - 3
Гз - III; IV



Высота засыпки труб "H", м

Класс трубопровода по степени ответственности

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

Способы укладки ① — ③

см. докум. - вкл.

Условные обозначения:

- для Pз-III
- для Pз-IV

3:901-1/89.0-5

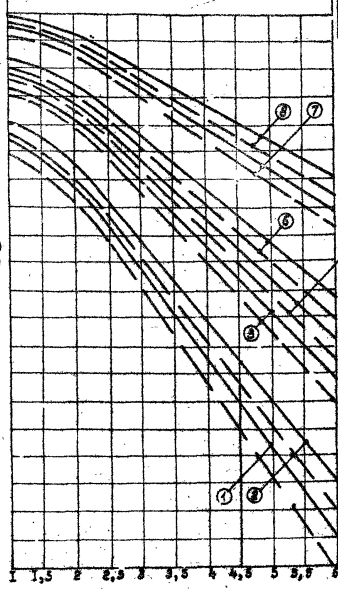
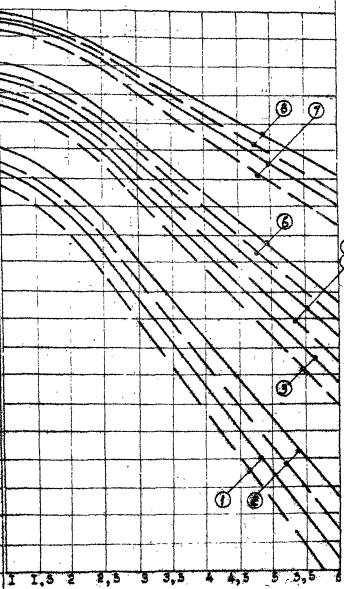
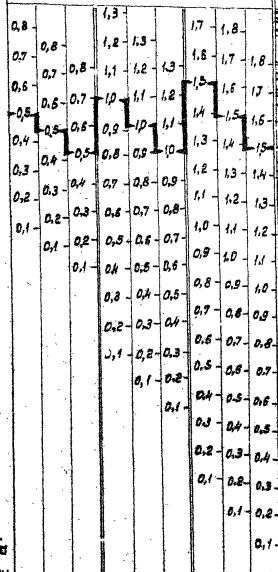
Информация о документе

Расчетное внутреннее давление
 "P", МПа

Основное сочетание нагрузки
 "P" = рабочему давлению

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

d 800
 Г0-4
 Г3-Г5, Г



Высота засыпки
 труб
 "h", М

Класс
 трубо-
 провода
 по
 степени
 ответ-
 ствен-
 ности

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

Способы укладки ① — ⑧
 см. Докум. — вопз.

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

3.901-1/89.0-5

Условные обозначения: У.С.Т.А. К.С.Т.А. К.С.Т.А. К.С.Т.А.

Расчетное внутреннее давление
 P^* , МПа

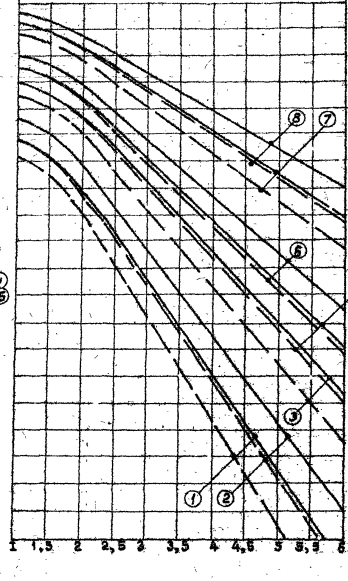
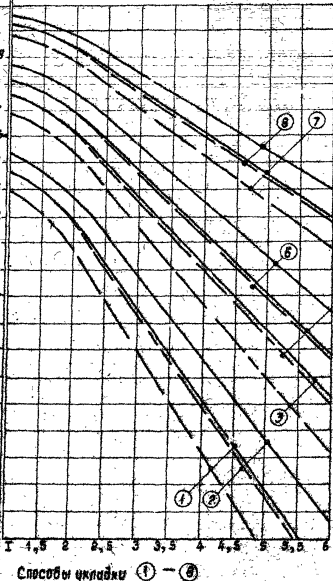
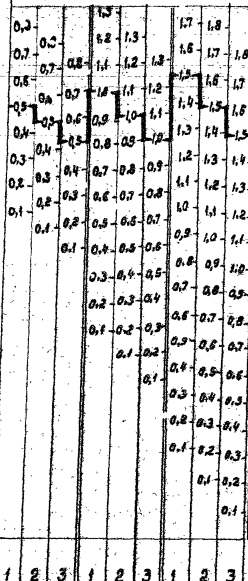
Основное сочетание нагрузок
 P^* = рабочему давлению

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

$d = 800$

Гр-4

Гз-III; II



Высота засыпки
 труб
 h , м

Класс
 трубы
 по
 степени
 ответственности

| | | | |
|---------------|----------|---------|--------|
| Марка труб | ТН80-III | ТН80-II | ТН80-I |
|---------------|----------|---------|--------|

Способы укладки ① — ⑧

см. докум. - опз.

Условные обозначения:

- - для Гз-III
- - для Гз-II

3.901-1/89.0-5

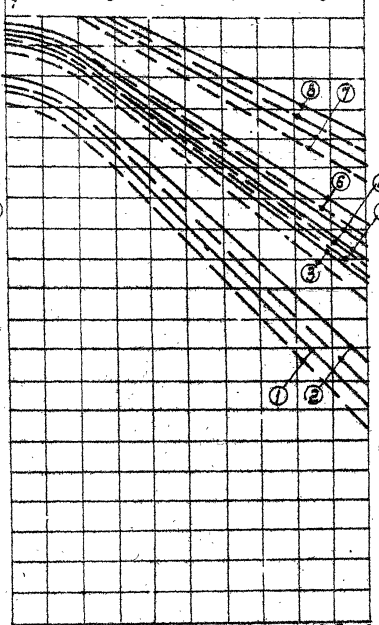
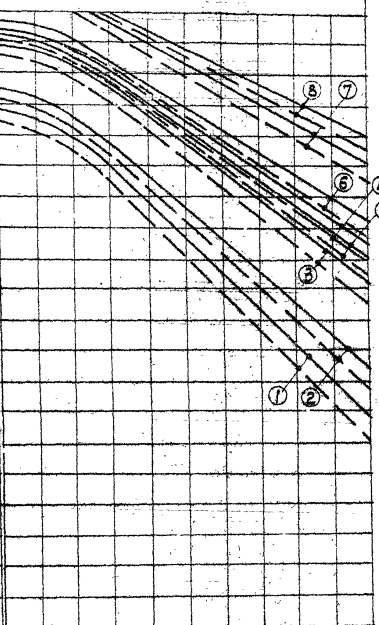
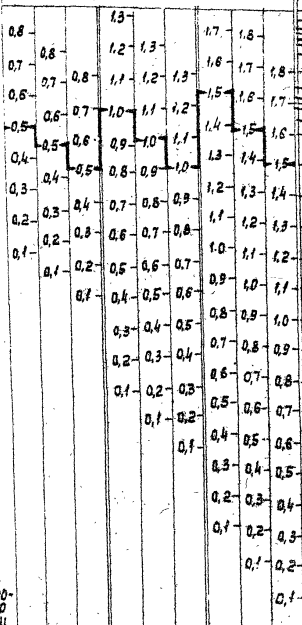
Лист
 8

Расчетное внутреннее давление
 „р“, МПа

Основное сочетание нагрузок
 „р“ = рабочему давлению

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

| |
|---------|
| d 1000 |
| Гс-I |
| Гз-I,II |



Класс трубопровода по степени ответственности

Высота засыпки трубопровода „h“, м

| Марки труб | ТН 100-II | ТН 100-III | ТН 100-I |
|------------|-----------|------------|----------|
|------------|-----------|------------|----------|

способы укладки ① — ⑧
 см. докум. - 0,013
 Условные обозначения:
 — — — — — для Гз-I
 - - - - - для Гз-II

| | |
|-----------|------------|
| Разработ. | В.И.Род |
| Проектир. | З.И.Род |
| Пров. | В.И.Род |
| Г.И.П. | Х.А.М.И.М. |
| Мех.отд. | И.А.М.И.М. |
| Н.Контр. | Х.А.М.И.М. |

3.901-1/89.0-6

Графики
 расчета трубопроводов
 диаметром 1000 мм

| | | |
|---------|------|---------|
| Автомат | Лист | Автомат |
| Р | 1 | 8 |

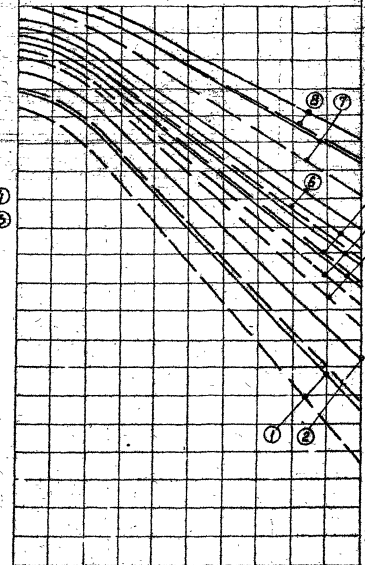
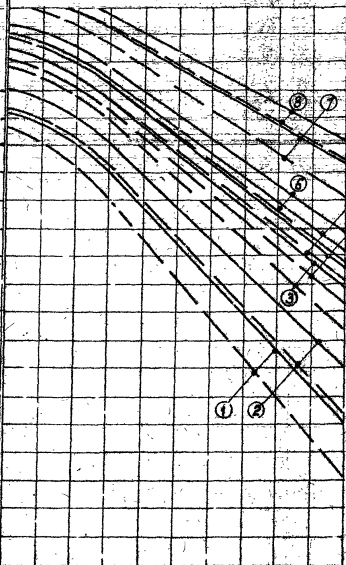
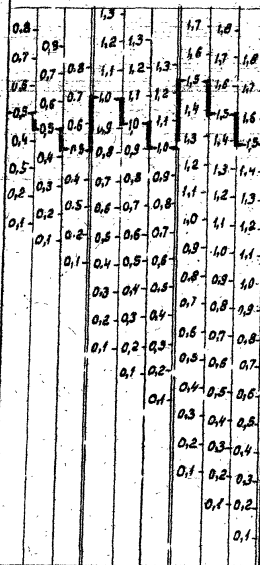
СОВЕТСКОЕ ДИЗАЙН-ПРОЕКТ

Расчетное внутреннее давление
 P^0 , МПа

Основное сочетание нагрузок
 P^1 = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 P^2 = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1000
 Г0-1
 Г3-III-IV



Высота залыпки трубы
 h , м

Класс труб по способу изготовления и степени ответственности

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

Способы укладки ① - ⑧

см. Сокум. -волз.
 Угловые обозначения:
 — — — для P3-II
 - - - - для P3-IV

3.901-1/89. 0-6

Лист 2

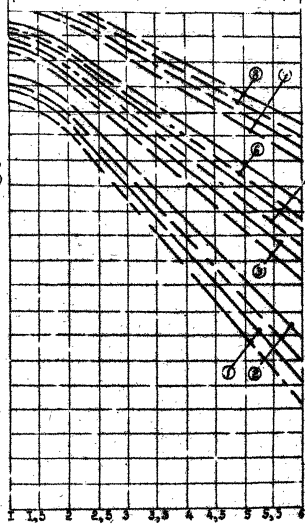
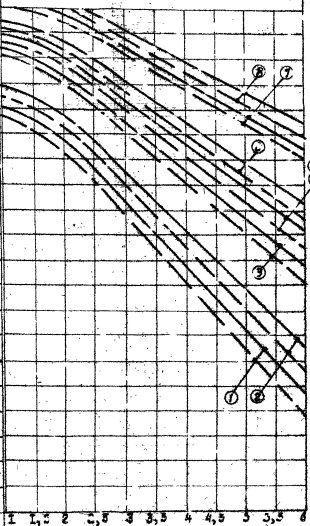
Расчетное внутреннее давление
 r'' , МПа

Основное сочетание нагрузок
 f' = рабочему давлению

Особые сочетания нагрузок
 r'' = рабочему давлению + ударный удар

д 1000
 Го 2
 Гз-Г; 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 |



РАСЧЕТ
 ЭЛЕМЕНТЫ
 ТРУБ

Класс
 труб по
 степени
 ответ-
 ствен-
 ности

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

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

3.901-1/89.0-6

Лист
3

Издательство «Техника» г. Москва

Расчетное внутреннее давление
"р", МПа

Основное сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению

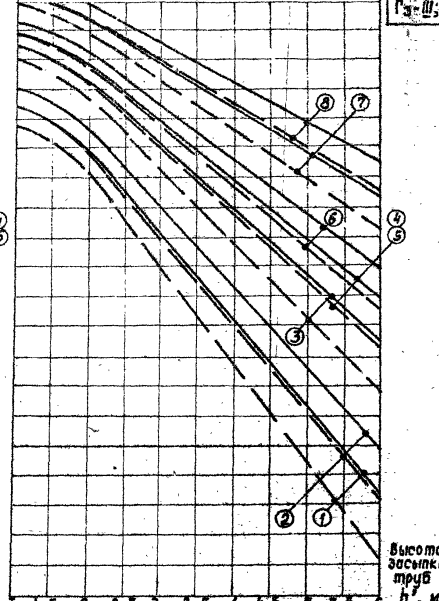
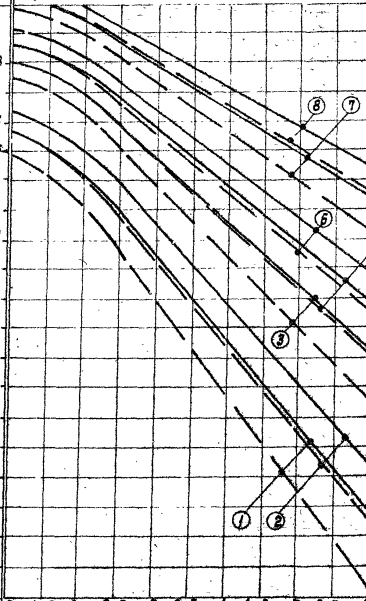
Особое сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению + гидравлический удар

$d = 1000$

$\Gamma_0 - 2$

$\Gamma_3 - III, IV$

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



Высота
засыпки
труб
h, м

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ственности

Марки
труб

TH100-II

TH100-II

TH100-I

Способы укладки ① - ⑧

см. док. - опл.

Условные обозначения:

— для $\Gamma_3 - III$

- - - для $\Gamma_3 - II$

3.901-1/89.0-6

лист

4

Кав. Дюченко

Формат А3

ОИЛ-ИЛРА.А. ПОСРЕДСТВО РАБОТА. Г.И.А.

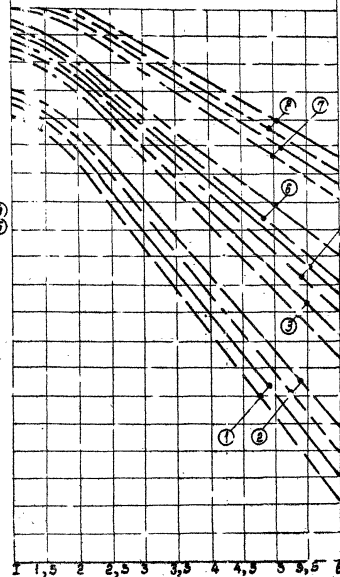
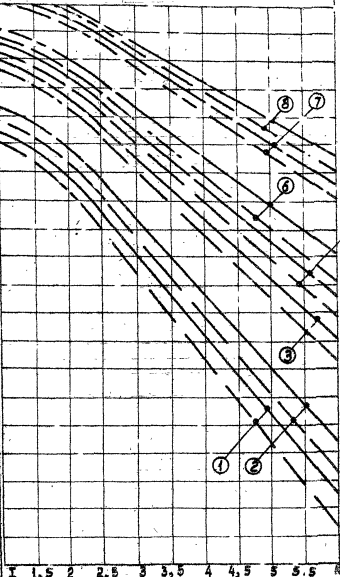
Расчетное внутреннее давление
"P", мпа

Основное сочетание кривых
"P" - рабочему давлению

Таблице сочетания нагрузок
"P" = рабочем, давлении + гидравлический удар

5 1000
Гз-3
Гз-I; II

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



Способы укладки труб
H, M

Способы укладки ① - ⑧

см. докум - 0013.

Условные обозначения:

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

Класс трубопровода по степени ответственности

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

3.9С1-1/83.0-6

лист 5

Кол. Доценко

Формат А3

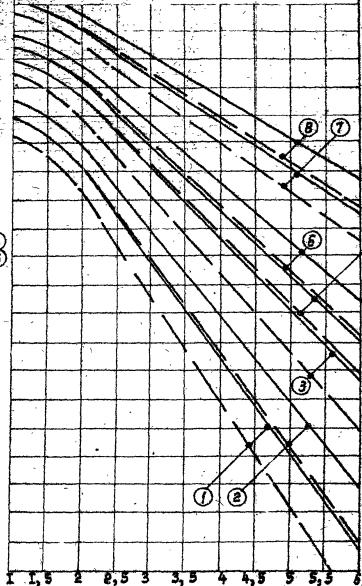
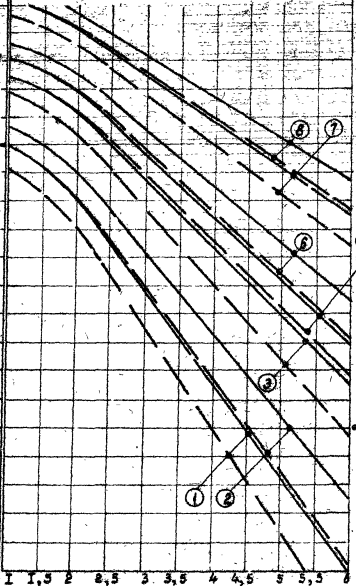
Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
"P" - рабочему давлению

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

d/1000
G₀ - 3
G₂ - II, III

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 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 |



Высота засыпки
труб
h, м

Класс трубопровода по степени ответственности

| | | | |
|------------|-----------|----------|---------|
| Марку труб | ТН100-III | ТН100-II | ТН100-I |
|------------|-----------|----------|---------|

Способы укладки ① - ⑧
см. док. - опп.

Условные обозначения:
- - - для G₂ - II
- - - для G₂ - III

3.901-1/89.0-6

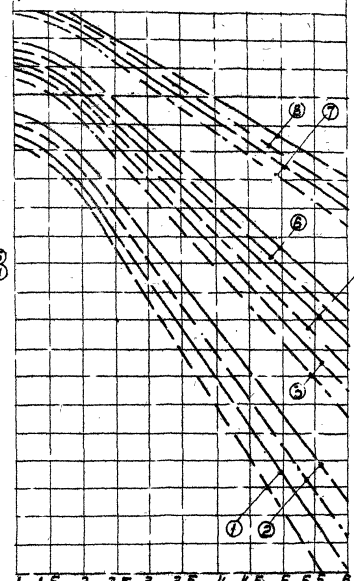
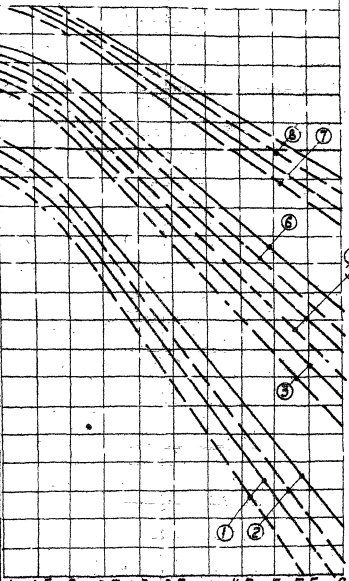
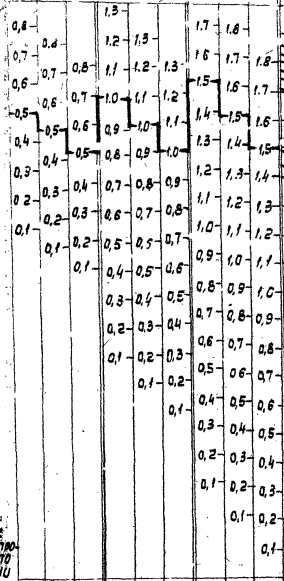
ММСТ
6

расчетное внутреннее давление
„р“, МПа

Основное сочетание нагрузок
„р“ = рабочему давлению

Основное сочетание нагрузок;
р = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1000
Г-И
Г3-И II



Класс
трифазной
воды по
степени
ответственности

Марки
ТЭО

| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|----------|---|---|---------|---|---|
| 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

высота
восьми
труб
h, м

3.901-1/89.С-6

Копир. Акбурский

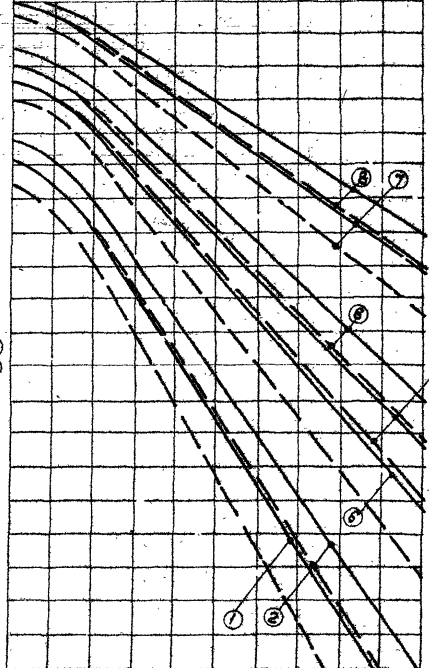
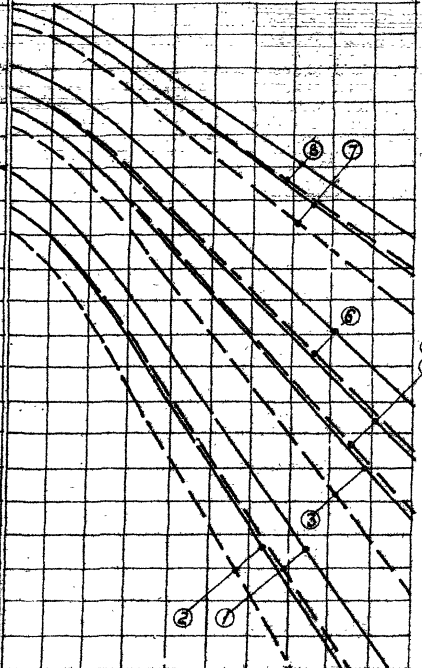
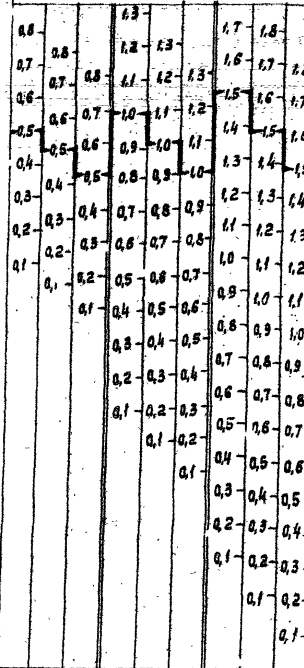
формат А3

Расчетное внутреннее давление
„р“, мПа

основное сочетание нагрузок
„р“ = рабочему давлению

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

d 1000
Г₀ - 4
Г_{3-III}; II



Класс трубопровода по степени ответственности

| | | | |
|------------|------------|-----------|----------|
| Марка труб | ТН 100-III | ТН 100-II | ТН 100-I |
|------------|------------|-----------|----------|

Способы укладки ① — ⑧
см. док.м. - ДОНЗ
Условные обозначения:
— для Г_{3-III}
--- для Г_{2-II}

Высота засыпки труб
L, м

Центральная котельная и станция водоподготовки

3.901-1/89.0-6

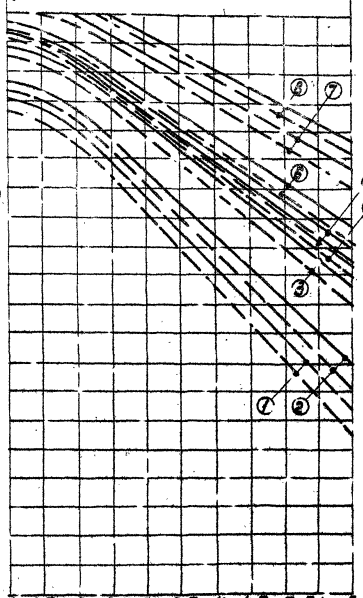
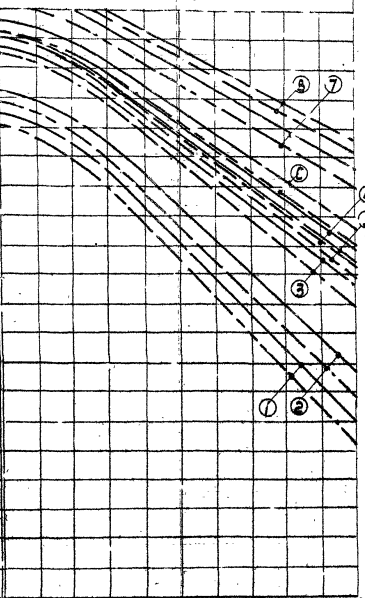
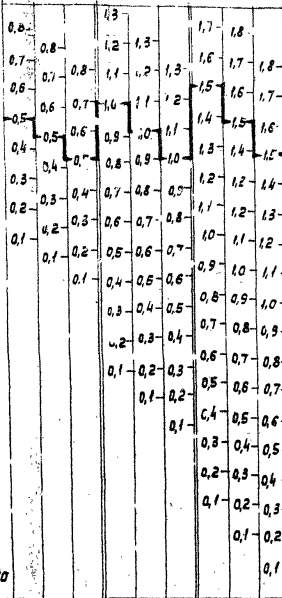
Лист 8

Расчетное внутреннее давление
 p , мпа

Основное сочетание нагрузок
 p = рабочему давлению

Условное сочетание нагрузок
 p = рабочему давлению + гидравлический удар

| |
|---------------|
| d 1204 |
| $G_0 - I$ |
| $G_3 - I, II$ |



Высота
засыпки
труб

Класс
трубы
провода
по
степени
ответственности

| | | | |
|----------------|---------|---------|--------|
| Марка трубы | TH20-II | TH20-II | TH20-I |
|----------------|---------|---------|--------|

Способы укладки ① — ⑨
см. докум. - допЗ
условные обозначения:
— для $G_3 - I$
--- для $G_3 - II$

| | | |
|---------------|------------|----------|
| Разработчик | Б. Г. Гала | И. И. И. |
| Проектировщик | В. П. П. | И. И. И. |
| Проверен | Р. П. П. | И. И. И. |
| ГИП | КАЧЛИМ | И. И. И. |
| Нач. отд. | Ф. И. Ф. | И. И. И. |
| Н. контр. | Х. А. Х. | И. И. И. |

3.901-1/89.0-7
Графика
расчета трубопровода?
диаметром 1204 мм

| | | |
|-------------|--------|--------|
| ИТРИИ | ЛОУТ | ДИСТОН |
| 1 | 2 | 3 |
| СОМВОДОКНИН | ПРОЕСТ | |

ИИИ. И. И. И. Подпись и дата в соответствии с ГОСТ 10488-82

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению

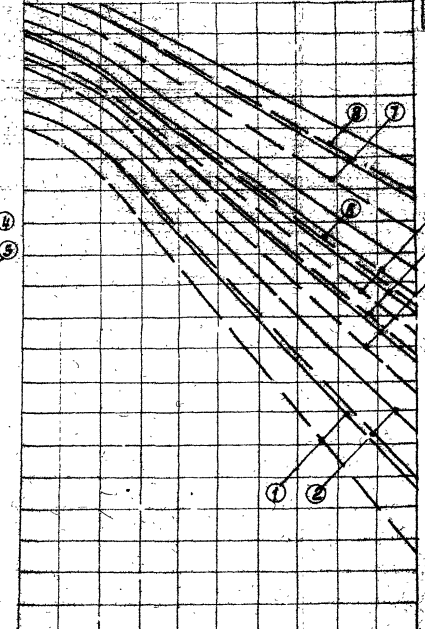
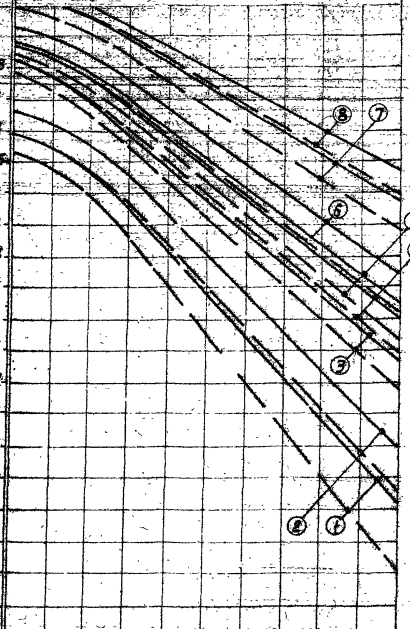
Особое сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1200

Гр-1

Гз-III; 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 |
| | 0.1 | 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 |



Высота засыпки
труб
H, м

Наличие марки и веса в документах

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ственности

| | | | |
|---------------|-----------|----------|---------|
| Марка труб | ТН120-III | ТН120-II | ТН120-I |
|---------------|-----------|----------|---------|

Способы укладки ① - ⑧

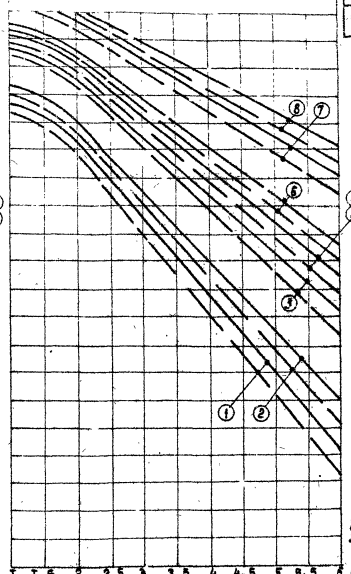
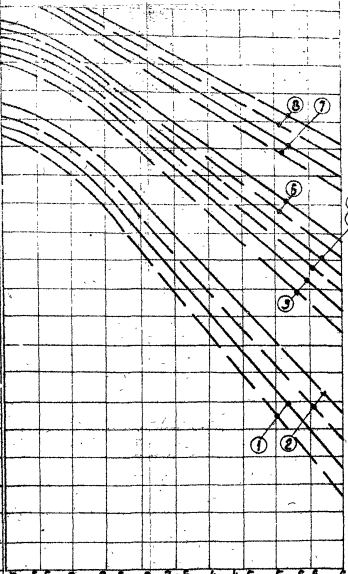
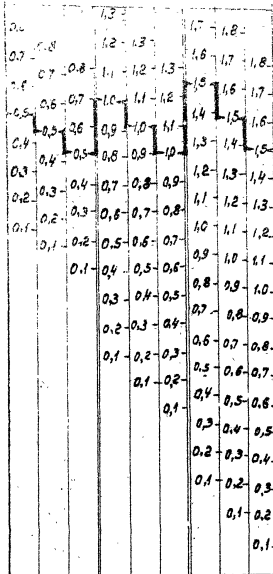
с.м. докум. - вкл.
Условные обозначения:
——— для Гз-III
----- для Гз-IV

Расчетное внутреннее давление
 p^0 , МПа

Основное сочетание нагрузок
 p^0 = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 p^0 = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1200
 Гв-2
 Гз-I; II



Высота засыпки
 труб
 h^0 , 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 - ⑧
 см. докум. - доп.
 Условные обозначения:
 — для Гз-I
 --- для Гз-II

3.901-1/89.0-7

Лист
 3

ВВЕДЕНИЕ В СТОИТЕЛЬСТВО

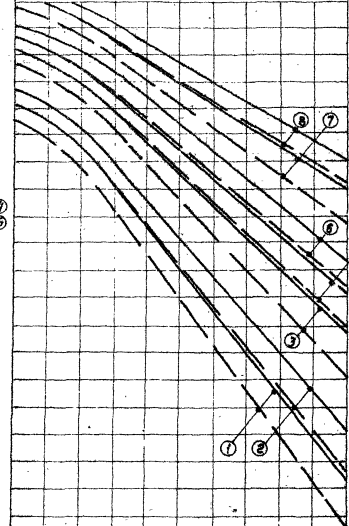
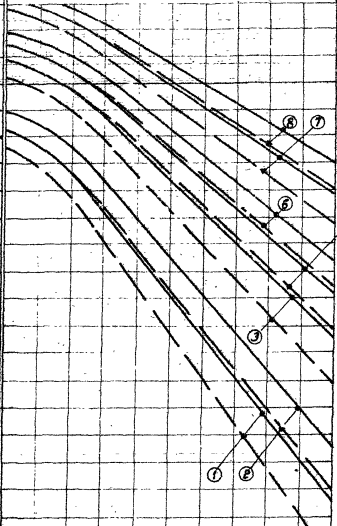
Расчетное внутреннее давление
"р", Мпа

Основное сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению

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

d 1200
Г3-2
Г3-III
Г3-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

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ственности

| | | | |
|---------------|-----------|----------|---------|
| Марки труб | ТН120-III | ТН120-II | ТН120-I |
|---------------|-----------|----------|---------|

Способы укладки ① - ⑧

см. докум. - доп.з.
Условные обозначения:
— — — — — для Г3-III
- - - - - для Г3-IV

3.901-1/89.0-7

лист
4

Специальная надпись в докум. вост. архива

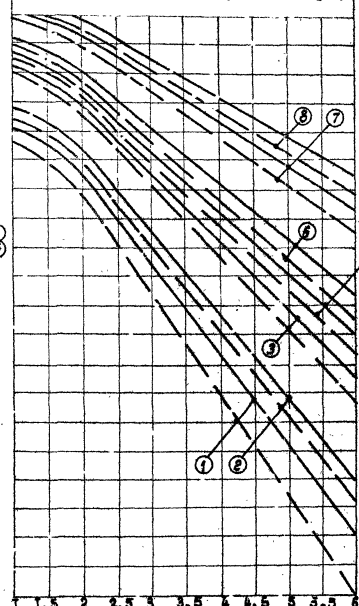
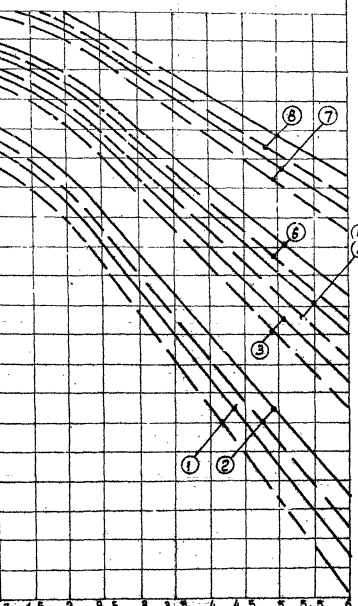
Расчетное внутреннее давление
 p^* , МПа

Основное сочетание наерузок
 p^* = равному давлению

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

$d \geq 120$
 $\Gamma_1 - 3$
 $\Gamma_2 - I; II$

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 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 |



Высота заделки труб
 L_1, M

Классы труб по отклонению от стандартности

| | | | |
|-------------|-----------|----------|---------|
| Марка трубы | ТН120-III | ТН120-II | ТН120-I |
|-------------|-----------|----------|---------|

Способы укладки ① - ⑧
см. докум. - ДОНЗ.
Условные обозначения:
- - - для $\Gamma_2 - I$
- - - для $\Gamma_2 - II$

3.901-1/89.0-7

Расчетное внутреннее давление
„р“, МПа

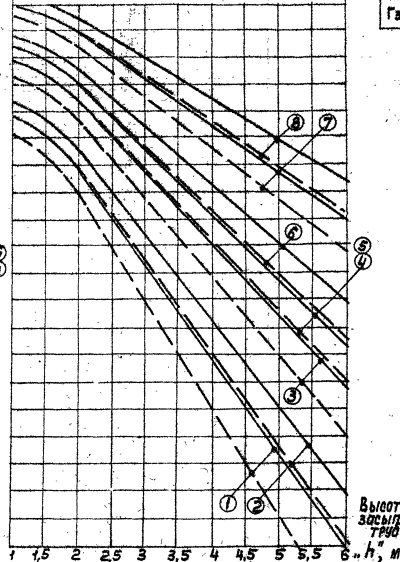
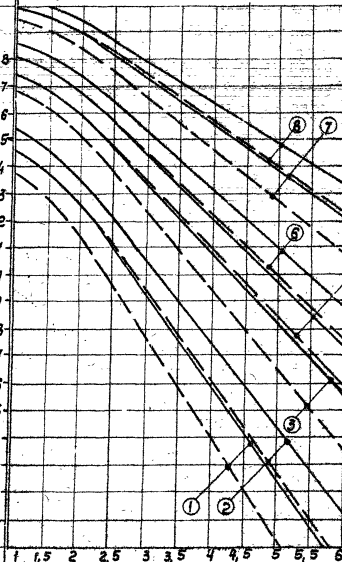
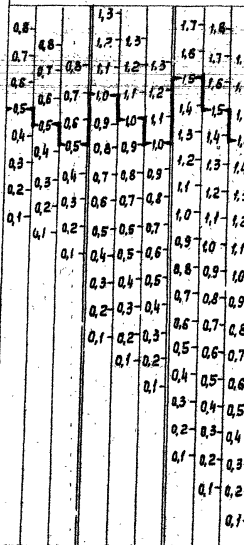
Основное сочетание нагрузок
„р“ = рабочему давлению

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

d 1200

Гс-3

Гз-III; IV

Высота засыпки
труб

h, м

Способы укладки ① - ⑧

см. докум. - 0013

Условные обозначения:

— для Гз-III

--- для Гз-IV

Класс
труб
приводя
по
степени
ответст-
венностиМарки
труб

TH120-III

TH120-II

TH120-I

3.901-1/89.0-7

Лист

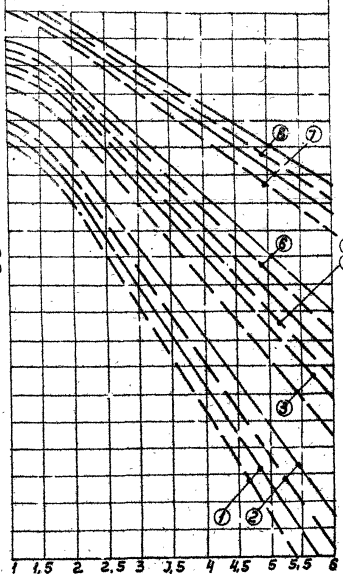
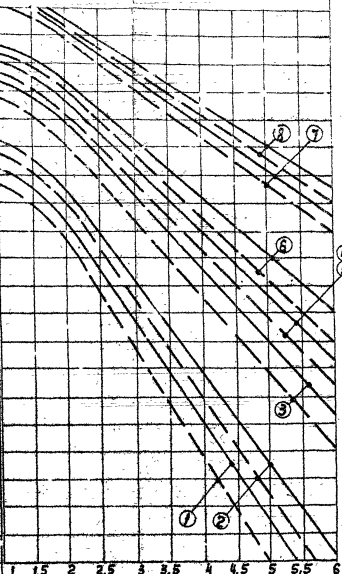
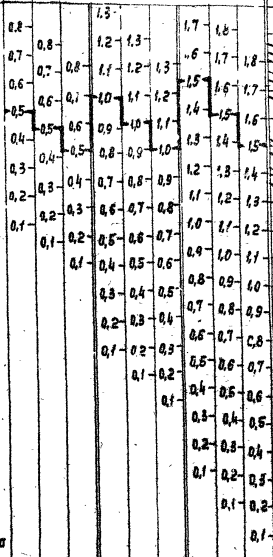
6

Расчетное внутреннее давление
 p^* , МПа

Основное сочетание нагрузок
„ p^* “ = расчету давления

Дополнительное сочетание нагрузок
„ p^* “ = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1200
Г₀-4
Г₃-I, II



Единица
защелки
труб

Класс
труб по
способу
стыковки
и прочности

Марка
труб

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

Способы укладки ① — ⑧

см. документ - ВПЗ

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

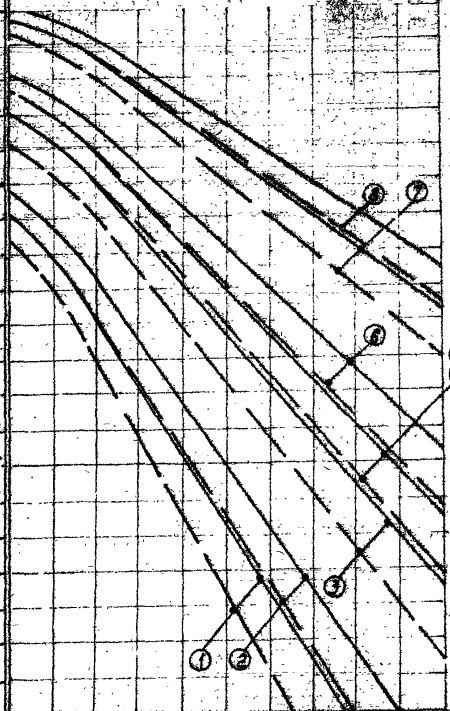
3.901-1/89.0-7

Лист
7

Расчетное внутреннее давление
 P , МПа

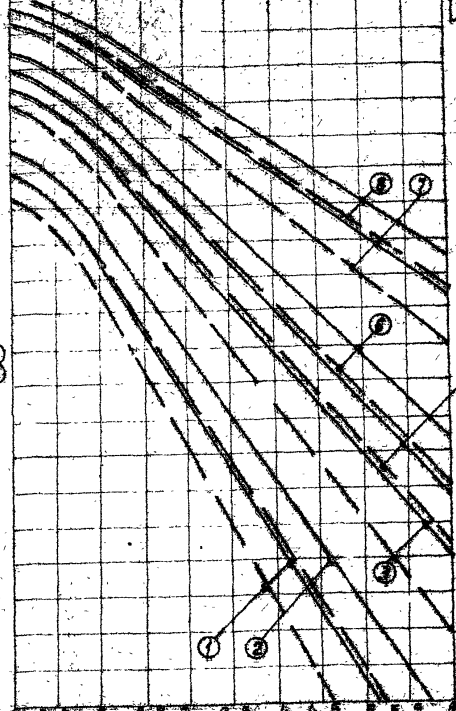
| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 0,9 | 1,2 | 1,7 | 1,8 |
| 0,8 | 1,1 | 1,6 | 1,7 |
| 0,7 | 1,0 | 1,5 | 1,6 |
| 0,6 | 0,9 | 1,4 | 1,5 |
| 0,5 | 0,8 | 1,3 | 1,4 |
| 0,4 | 0,7 | 1,2 | 1,3 |
| 0,3 | 0,6 | 1,1 | 1,2 |
| 0,2 | 0,5 | 1,0 | 1,1 |
| 0,1 | 0,4 | 0,9 | 1,0 |
| | 0,3 | 0,8 | 0,9 |
| | 0,2 |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

Основное сочетание нагрузок
 P - рабочему давлению



Дробное сочетание нагрузок
 P - рабочему давлению + гидравлический удар

P - рабочему давлению + гидравлический удар



d 1200
 r_0 4
 G_2 III, IV

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ственности

| | | | |
|---------------|----------|---------|--------|
| Марка труб | ТН20-III | ТН20-II | ТН20-I |
|---------------|----------|---------|--------|

1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 5,5 6

Способы укладки ① — ⑦
см. долк. - 0002.

Условные обозначения:
— — для Г₂ - III
— — для Г₃ - IV

Высота
завалки
труб
H, м

3.901-1/89.0-7

Коп. 1 экземп.

Формат А3

Расчетное внутреннее давление

P' МПа

Основное сочетание нагрузок

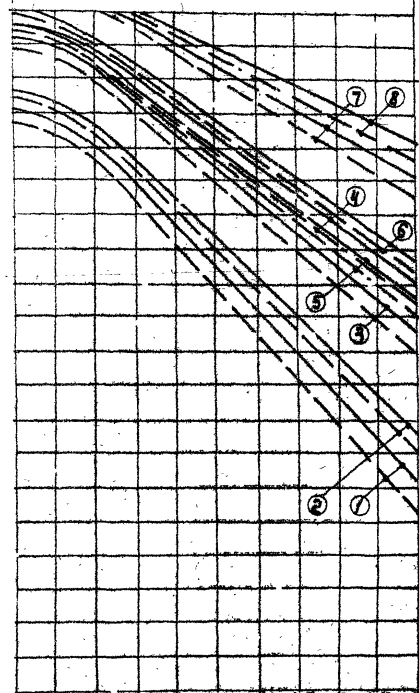
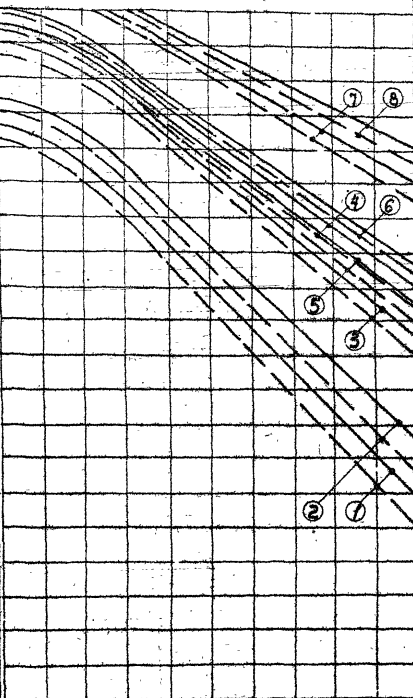
P' = рабочему давлению

Основное сочетание нагрузок

P'' = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1400
 16-1
 P3-10

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 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 |
| | | 0,4 | 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
 изгиба
 трубы
 h, м

Имя, фамилия, инициалы, дата

Класс
 трубопро-
 водов
 по
 степени
 ответст-
 венности

Марка
 трубы

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

Степень укладки ① — ⑧
 см. докум. - допз
 Условные обозначения:
 — — — для P3-I
 - - - - для P3-II

| | | |
|-----------|---------|------|
| Разработ. | Бурова | В.В. |
| Расчет | Ворова | В.В. |
| Провер. | Рине | Е.В. |
| Г.И.П. | Клишн | В.В. |
| Нач. отд. | Филатов | В.В. |
| И.Контр. | Клишн | В.В. |

3.901-1/89.0-8

Графика
 расчета
 трубопроводов
 диаметром 1400мм

| | | | |
|---------|---|---|---|
| Степень | А | В | С |
| Р | 1 | 2 | 3 |
| В | | | |

СООБЩАЮЩИЙ ПРОЕКТ

Копия Актуально

Формат А3

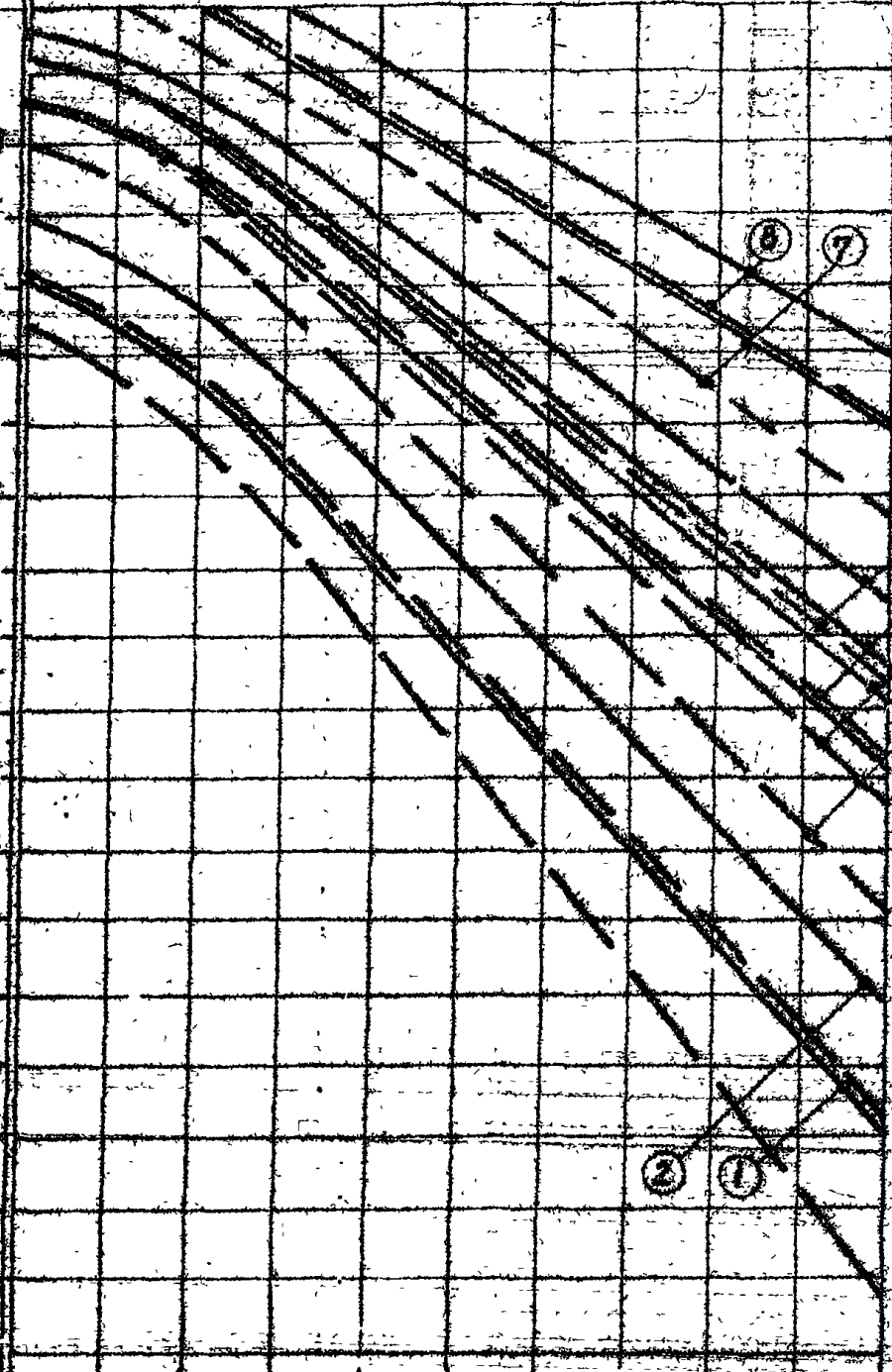
Расчетное внутреннее давление

P^* , МПа

| | | | | |
|-----|---------|-------------|-----|---------|
| 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 | 0.6-0.7 | 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 |
| | | 0.4-0.5-0.6 | 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 |

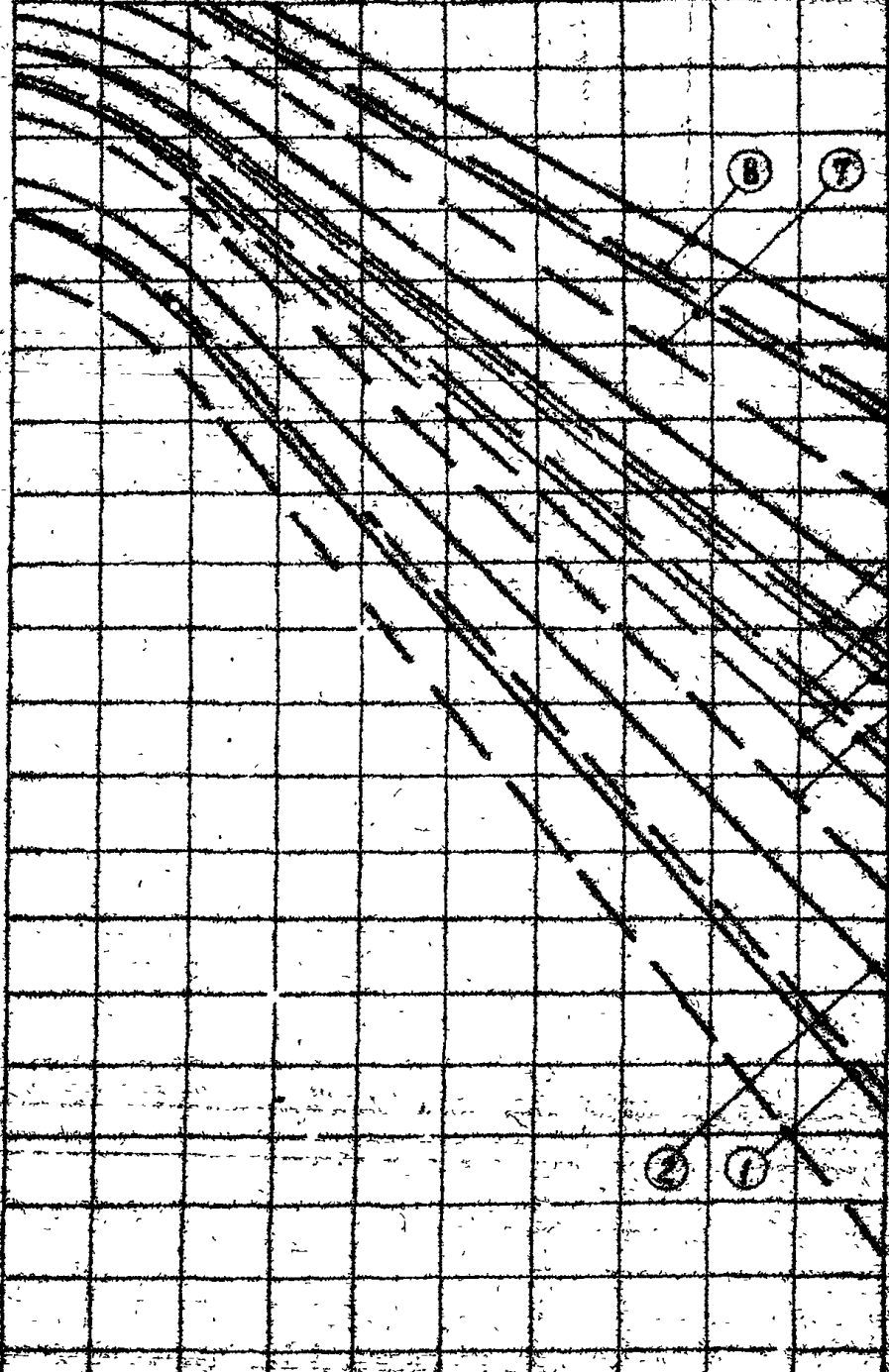
Основное сочетание нагрузок

P^* = рабочему давлению



Особое сочетание нагрузок

P^* = рабочему давлению + гидравлический удар



σ 1400

$\Gamma_0 - I$

$\Gamma_2 - III, IV$

Высота засыпки труб

H^* , м

Класс трубопровода по степени ответственности

Марки труб

| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|----------|---|---|---------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 |
| ТН140-III | | | ТН140-II | | | ТН140-I | | |

Способы укладки ① - ⑧

см. докум. - Р003.

Условные обозначения:

- для $\Gamma_2 - II$
- - - для $\Gamma_2 - III$

3.901-1/890-8

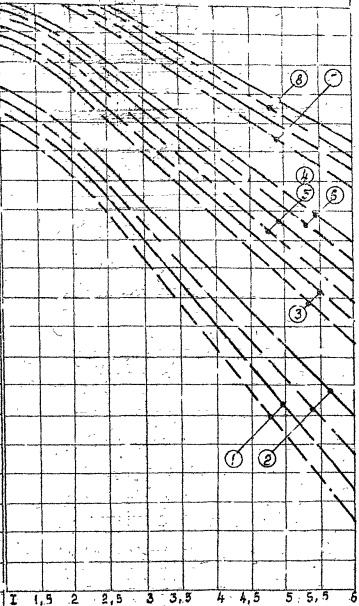
Лист

2

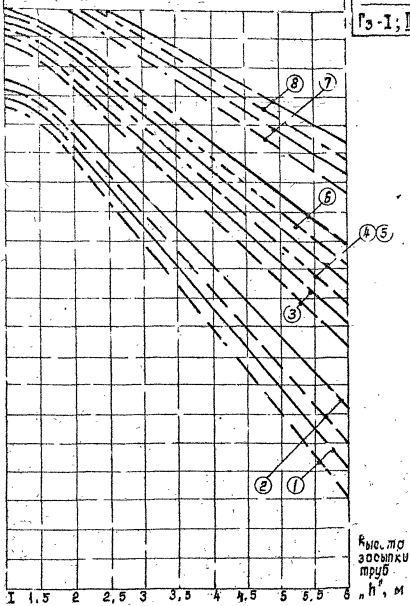
Расчеты внутреннего давления
"P", МПа

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

Основные сочетания нагрузок
"P" - рабочему давлению



Основое сочетание нагрузок:
"P" - рабочему давлению + гидравлический удар



| |
|-----------------------|
| d 1400 |
| G _u -2 |
| G _з -I; II |

Класс
точности
провода
по
степени
ответ-
ствен-
ности

Метки
труб.

| | | | | | | | | |
|----------|---------|---|---|--------|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| ТНЧ0-III | ТНЧ0-II | | | ТНЧ0-I | | | | |

Способы укладки ① - ⑧

см. докум. - добав.

Условные обозначения:

- — — — — для G_з-I
- — — — — для G_з-II

Высота
засыпки
труб
H, м

3.201-1/89.0-8

Коп. Доч. 2

Лист

3

Формы 40

Инв. № пасп. № док. и дата выдачи

Расчетное внутреннее давление
„р“, МПа

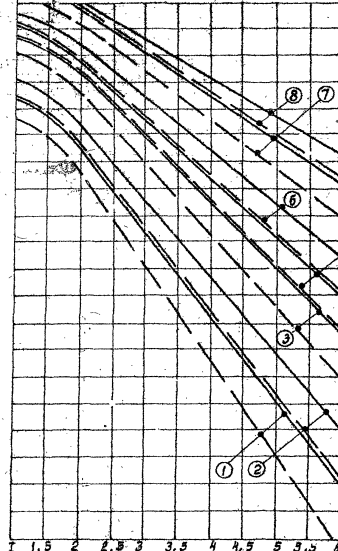
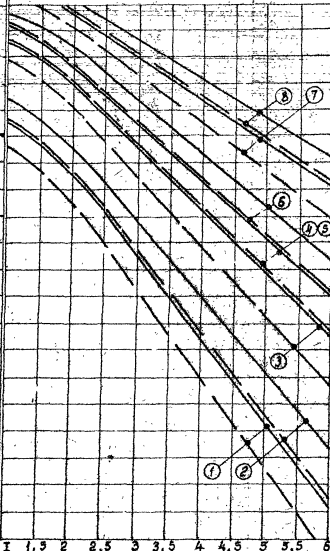
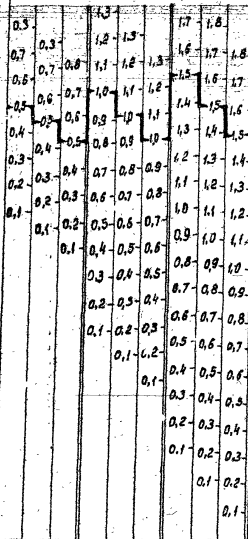
Основное сочетание нагрузок
„р“ = рабочему давлению

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

d 1400

Г₀-2

Г₃-III, IV



Высота засыпки
труб
h_з, м

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ствен-
ности

| | | | |
|---------------|-----------|----------|---------|
| Марки труб | TN140-III | TN140-II | TN140-I |
|---------------|-----------|----------|---------|

Способы укладки ① - ⑧

см. докум. - оллз.

Условные обозначения:

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

3.901-1/89.0-8

лист

4

Коп. Доценко

Формат А3

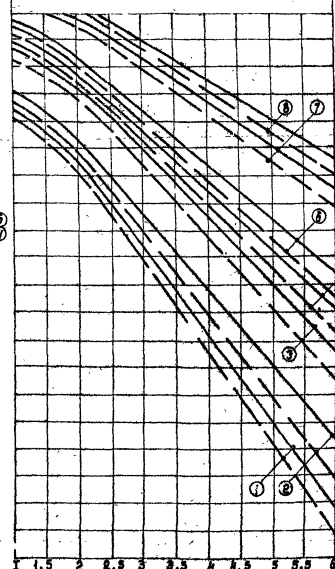
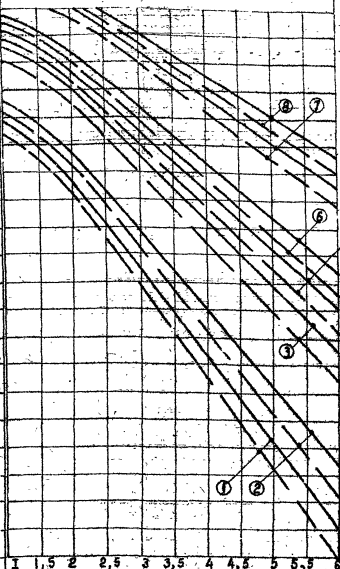
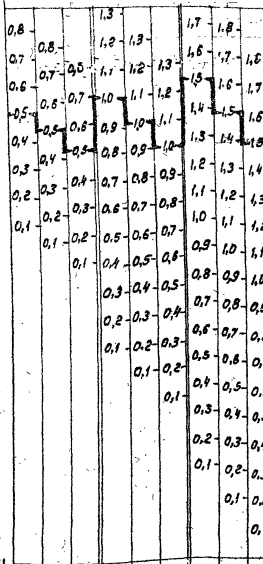
СНБ 22/02/03/04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению

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

д 1400
Г₃ - 3
Г₃ - I; II



Высота засыпки
труб
"Н" - М

Класс
труба-
провода
по
степени
опреде-
ленности

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

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

3.901-1/83.0-8

Лист
5

Коп. Даченко

Ф армат АЗ

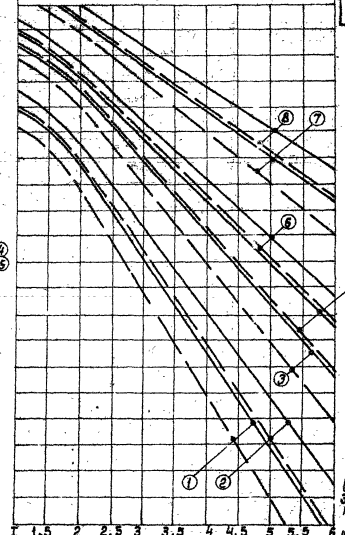
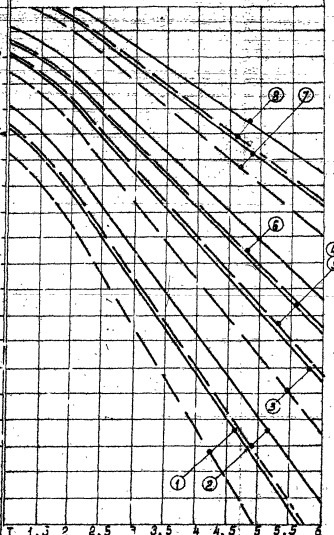
Расчетное внутреннее давление
"р", мПа

Основное сочетание нагрузок
"р" = рабочему давлению

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

d 1400
Г₀-3
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 |



Класс
провода
по
степени
стеснен-
ности

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

Способы укладки ① — ⑧
см. докум-мент.
Условные обозначения:
— — — — — для Г₃-III
- - - - - для Г₃-II

Высота
засыпки
труб
h, м

Ш. А. КИКИНА

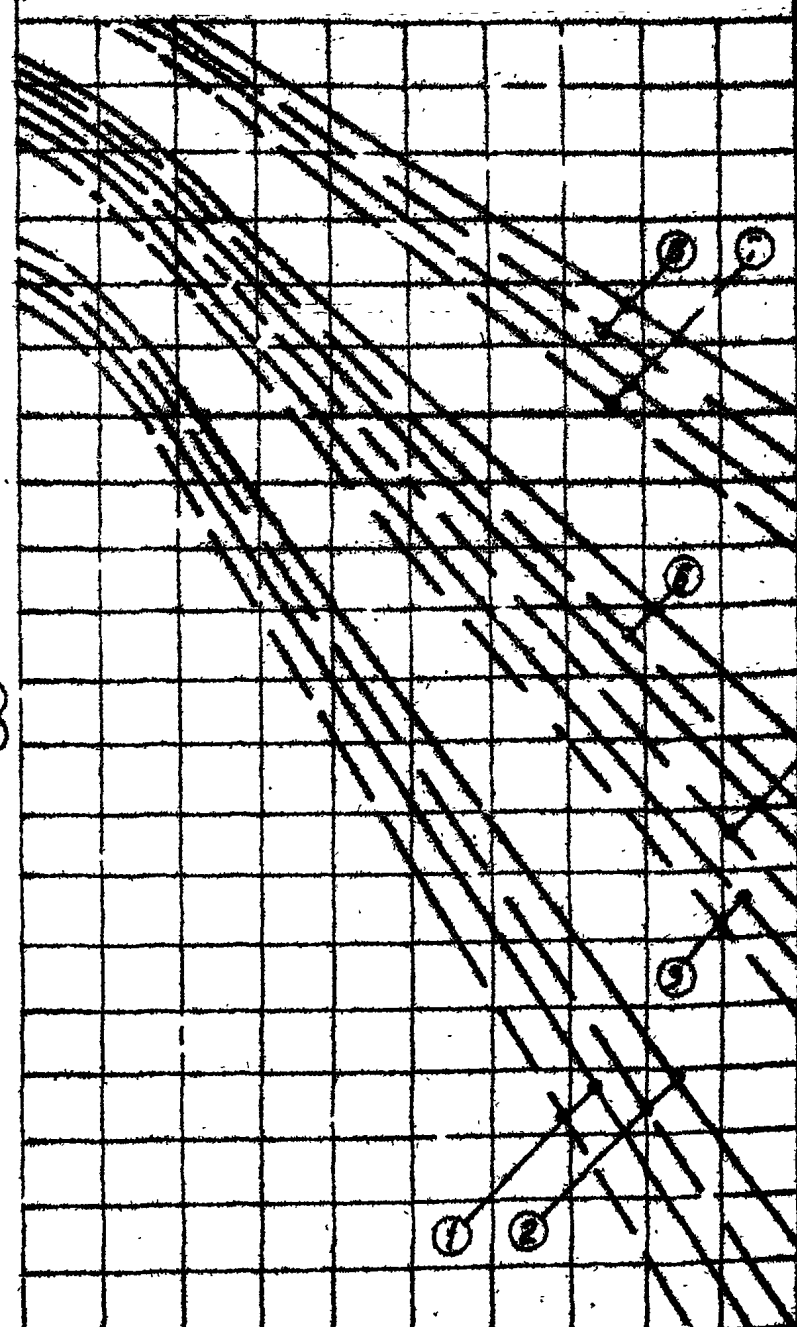
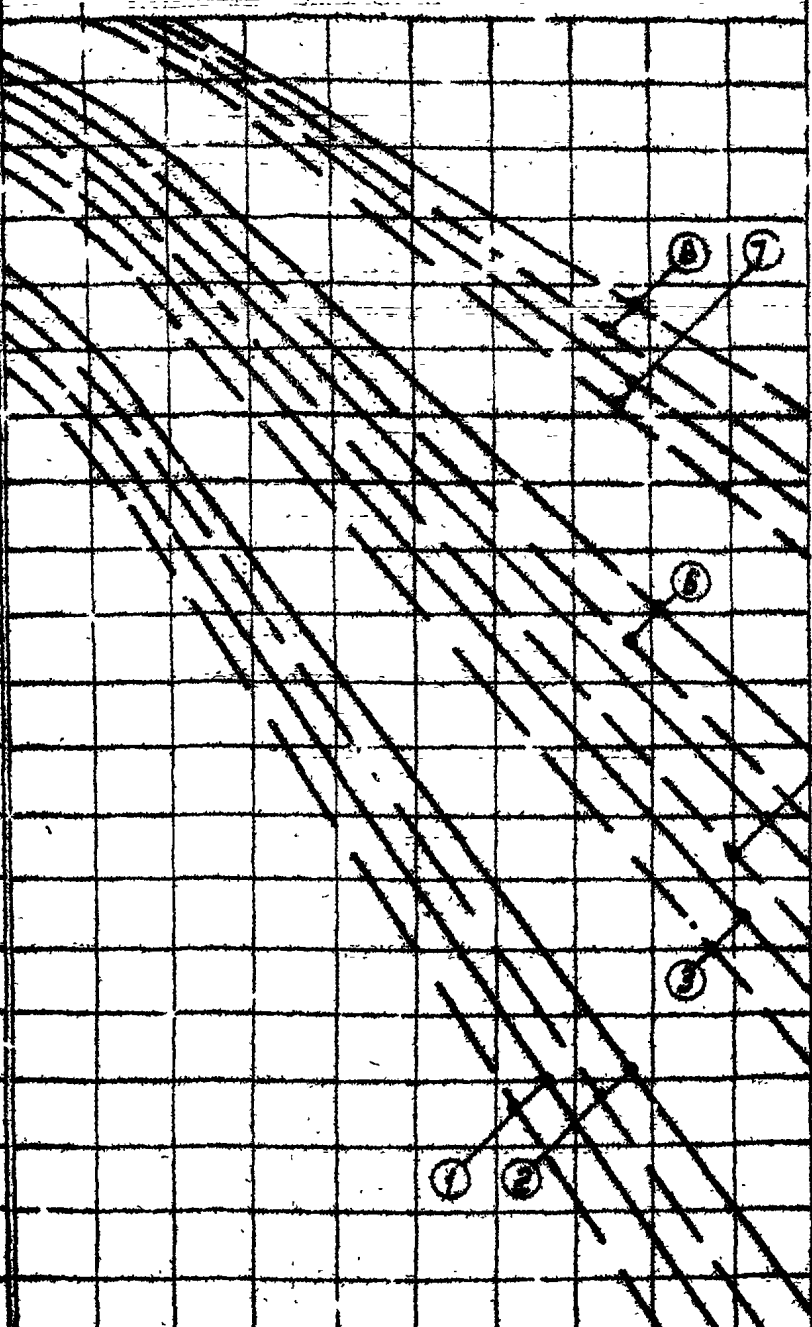
Расчетное внутреннее давление
 P^r , МПа

Основное сочетание нагрузок
 P^r - рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
 P^r - рабочему давлению; взрывной удар

Ø 1400
 Γ₂ - 4
 Γ₂ I, II

| | | | | |
|-----|-----|-----------------|--|-----------------|
| 0,8 | | 1,3 | | 1,7 - 1,8 |
| 0,7 | 0,8 | 1,2 - 1,3 | | 1,5 - 1,7 - 1,8 |
| 0,6 | 0,7 | 1,1 - 1,2 - 1,3 | | 1,5 - 1,5 - 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 |
| | | | | 0,1 |



Высота засыпки
 труб
 в м

ГОСТ 1901-1/89.0-8

Класс
 трубо-
 провода
 по
 степени
 ответст-
 венно-
 сти

Марки
 труб

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

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

Условные обозначения:

- — — — — для Γ₂-I
- - - - - для Γ₂-II

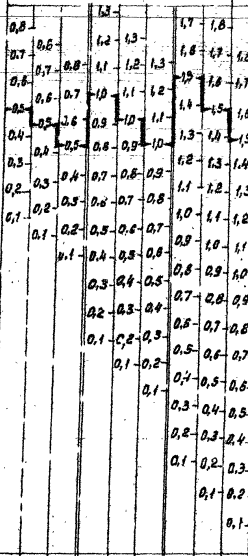
3.901-1/89.0-8

Коп. Даченко

ИМЕТ
 7

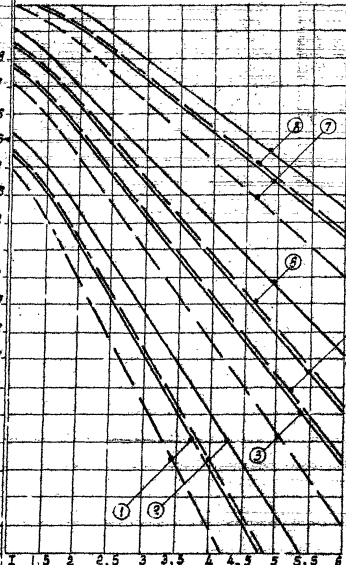
Формат 23

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа



| | | | | | | | | |
|----------|---|---|-----------|---|---|----------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| ТН140-IV | | | ТН140-III | | | ТН140-II | | |

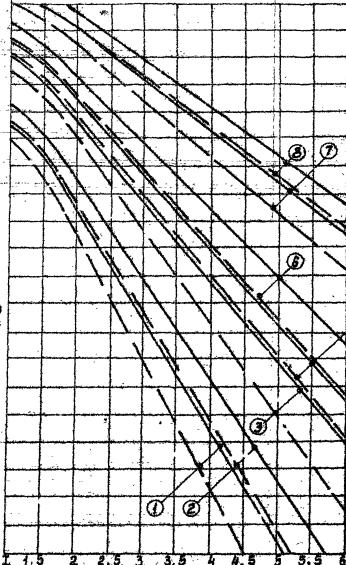
Основное сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению



Способы укладки ① - ⑥
см. докум. - опись.
Условные обозначения:

--- для Г3-IV
--- для Г3-V

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



d 1400
Г₀ - 4
Г₃ - IV, V

Высота засыпки
трубы
"H", м

ИЗДАНИЕ 1989 г. В ДИПЛОМЕ УКАЗАТЬ ПОСЛЕДНИЙ

Класс
трубы -
по условию
ответ-
ственности

Матрица
трубы

3.901-1/89.0-8

Коп. Диденко

Формат А3

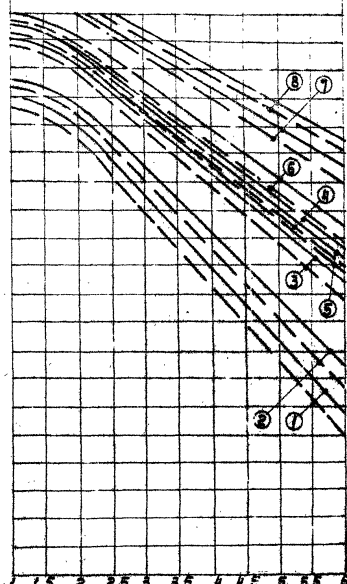
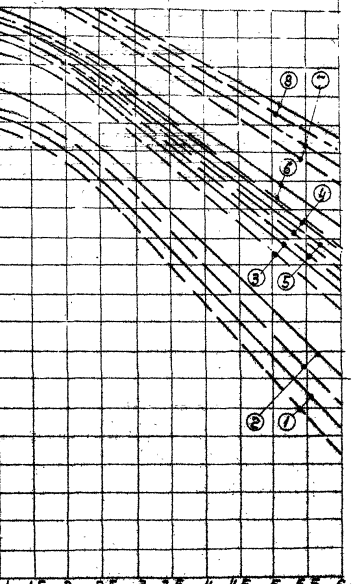
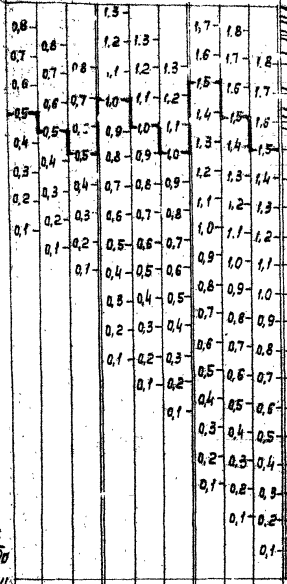
Лист
8

Расчетное внутреннее давление
„P“, МПа

Основное расчетное напряжение
„P“ = рабочему давлению

используемое расчетное напряжение
„P“ = рабочему давлению + гидравлический удар

4 1600
Гв-1
Гз-1.1



Высота
вспышки
труб

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответст-
венности

| | | | |
|---------------|-----------|----------|---------|
| Марка труб | TH160-III | TH160-II | TH160-I |
|---------------|-----------|----------|---------|

Способы укладки ① - ②
см. док. - р.013
Условные обозначения:
— для Гз-I
--- для Гз-II

| | | |
|-----------|----------|-------|
| Разраб. | Бурла | Смирн |
| Рассчит. | Ворожеев | Смирн |
| Проект. | Рите | Смирн |
| Гипс | Калюшин | Смирн |
| Нач. отд. | Филиатов | Смирн |
| Н. Контр. | Калюшин | Смирн |

3.901-1/89.0-9
Г.И.И.И.
расчета трубопроводов
диаметром 1600мм

| | | |
|---------|-----|--------|
| Вспышка | Авг | Авг-08 |
| 1 | 1 | 8 |

СОЗДАНО КОМП. АЗАРПРЕК

Комп. АЗАРПРЕК

Смирн А.Е.

100 и выше, 1600 мм

Расчетное внутреннее давление
"p", МПа

Основное сочетание нагрузок
"p" - рабочему давлению

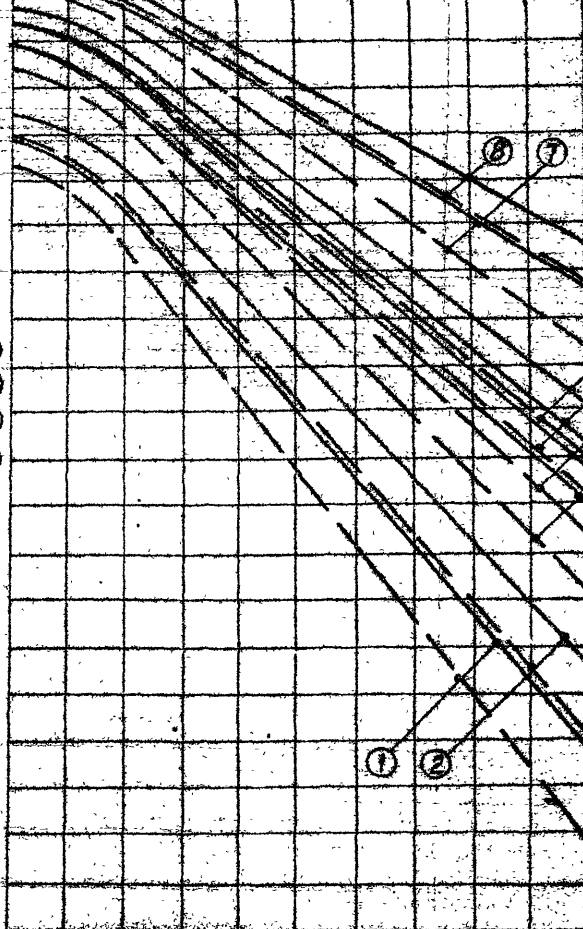
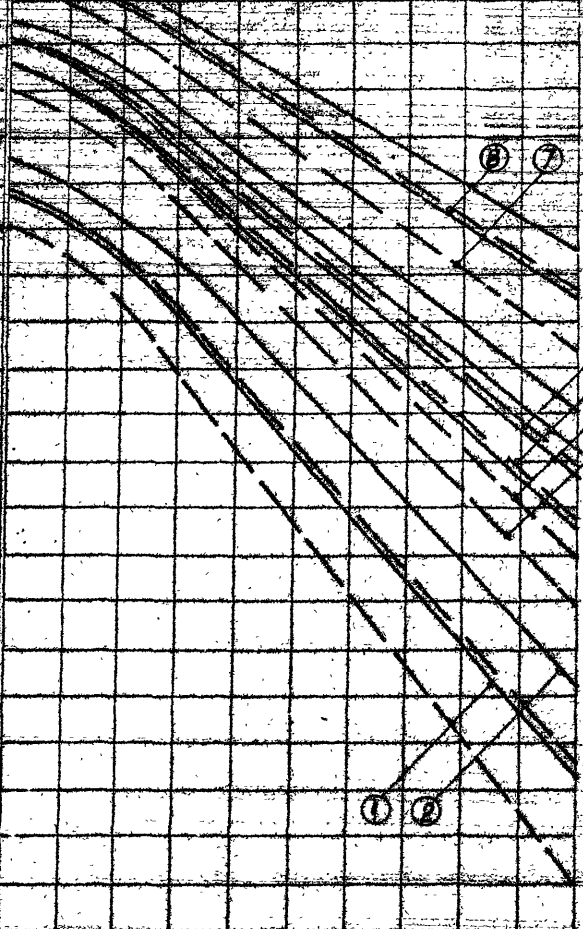
Особое сочетание нагрузок
"p" - рабочему давлению, гидравлический удар

d 1600

Г₃ - I

Г₃ - III, V

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 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 | 0,2 | 0,5 | 0,6 |
| | | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,5 |
| | | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| | | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| | | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |



Высота
защитки
труб
"h", м

Класс
трубо-
провода
по
степени
ответ-
ственности

| | | | |
|---------------|-----------|----------|---------|
| Марка труб | ТН160-III | ТН160-II | ТН160-I |
|---------------|-----------|----------|---------|

Способы укладки ① - ③
см. докум. - 0003.
Условные обозначения:
—— — для Г₃-III
- - - - для Г₃-V

3.901-1/89.0-9

Коп. Доценко

Лист

2

Формат

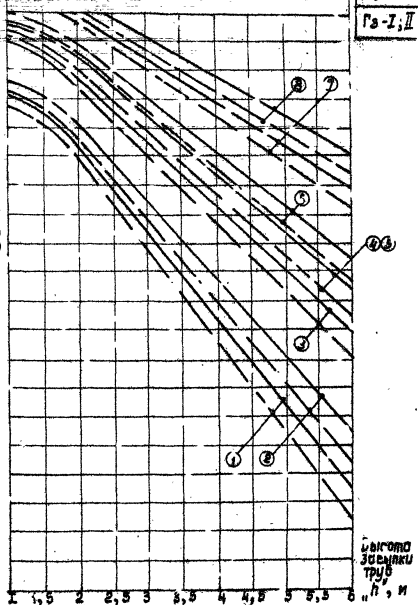
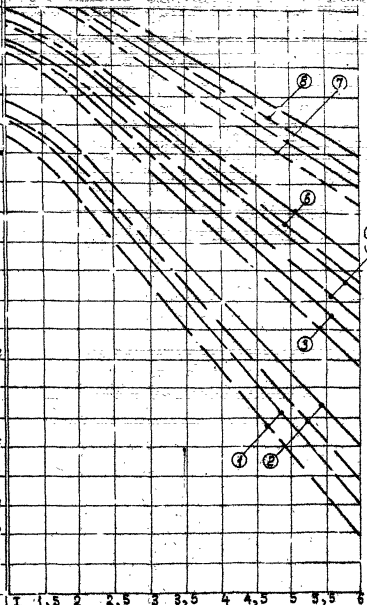
Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
"P" - рабочему воздействию

Основное сочетание нагрузок
"P" - рабочему воздействию - гидравлический удар

с 1800
Гс - 2
Гс - I; II

| | | | |
|-----|-----------------|-----|-----------|
| 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 | 1,3 | 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 |
| | | 0,3 | 0,4 - 0,5 |
| | | 0,2 | 0,3 - 0,4 |
| | | 0,1 | 0,2 - 0,3 |



Класс
трубо-
проводов
по
степени
ответ-
ствен-
ности

Марки
труб.

| | | | | | | | | |
|-----------|----------|---------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| ТН160-III | ТН160-II | ТН160-I | | | | | | |

Способы укладки ① - ⑧

см. док. - ДОО.3
Условные обозначения:
--- для Гс - I
---- для Гс - II

Условные
обозначения
труб

3.901-1/89.0-9

Коп. Дочетно

Лист
3

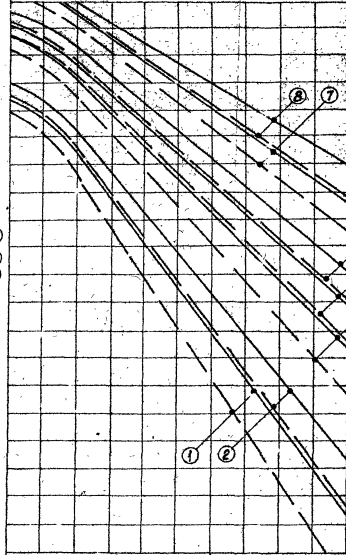
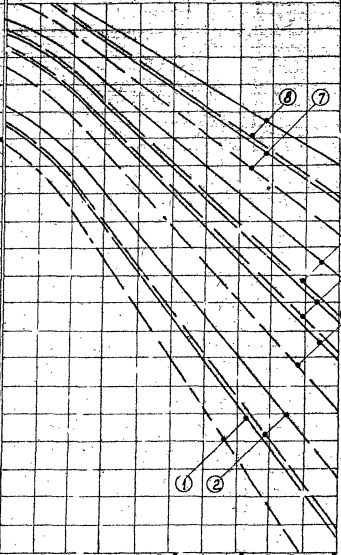
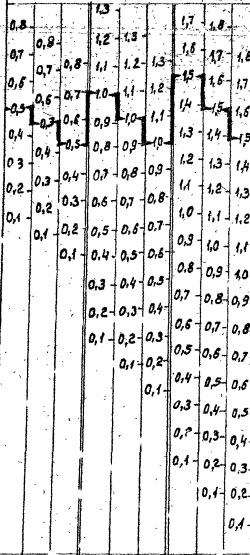
Формат А3

Расчетное изгибающее давление
 p_i^* , МПа

Основное сочетание нагрузок
«р» = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
«р» = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1600
Гз - 2
Гз - Дз - IV



Высота засыпки
труб
H, м

Класс
трубо-
прово-
да по
степени
отве-
стности

| | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Мирку труб | ТН16С-III | ТН16Д-III | ТН16С-II | ТН16Д-II | ТН16С-I | ТН16С-I | ТН16Д-I | ТН16С-I |

Способы укладки ① - ⑧

см. докум. - опп
Условные обозначения:
— — — — — для Гз - II
- - - - - для Гз - IV

3.901-1/89.С-9

Коп. Доценко

Лист
4
Формат А3

И.И. Давыдов

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Обобщенное расчетное напряжение
"P" = рабочему давлению

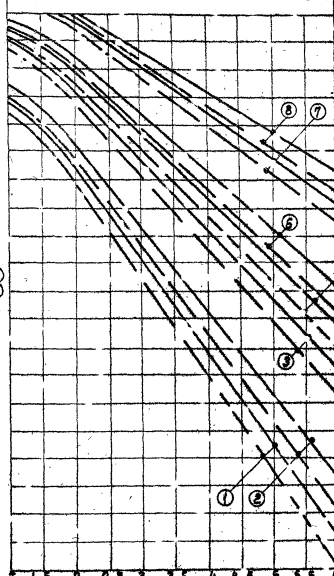
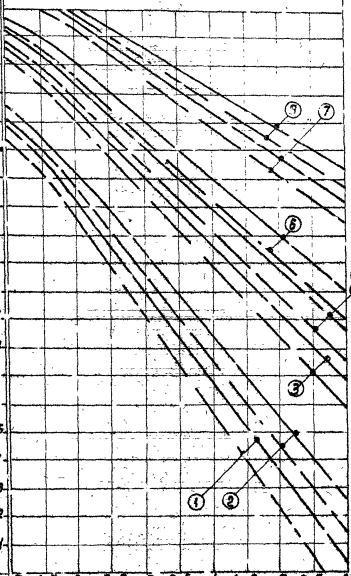
Обобщенное расчетное напряжение
"P" = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1620

Г₀-3

Г₀-I; II

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



Высота засыпки
труб,
H, м

Класс
труб по
способу
ответ-
ственности

1 2 3 1 2 3 1 2 3

Марка
труб

ТН160-III ТН160-II ТН160-I

Способы укладки ① ÷ ③
см. докум. -оплз.
Условные обозначения:

— — — — — для Г₀-I
- - - - - для Г₀-II

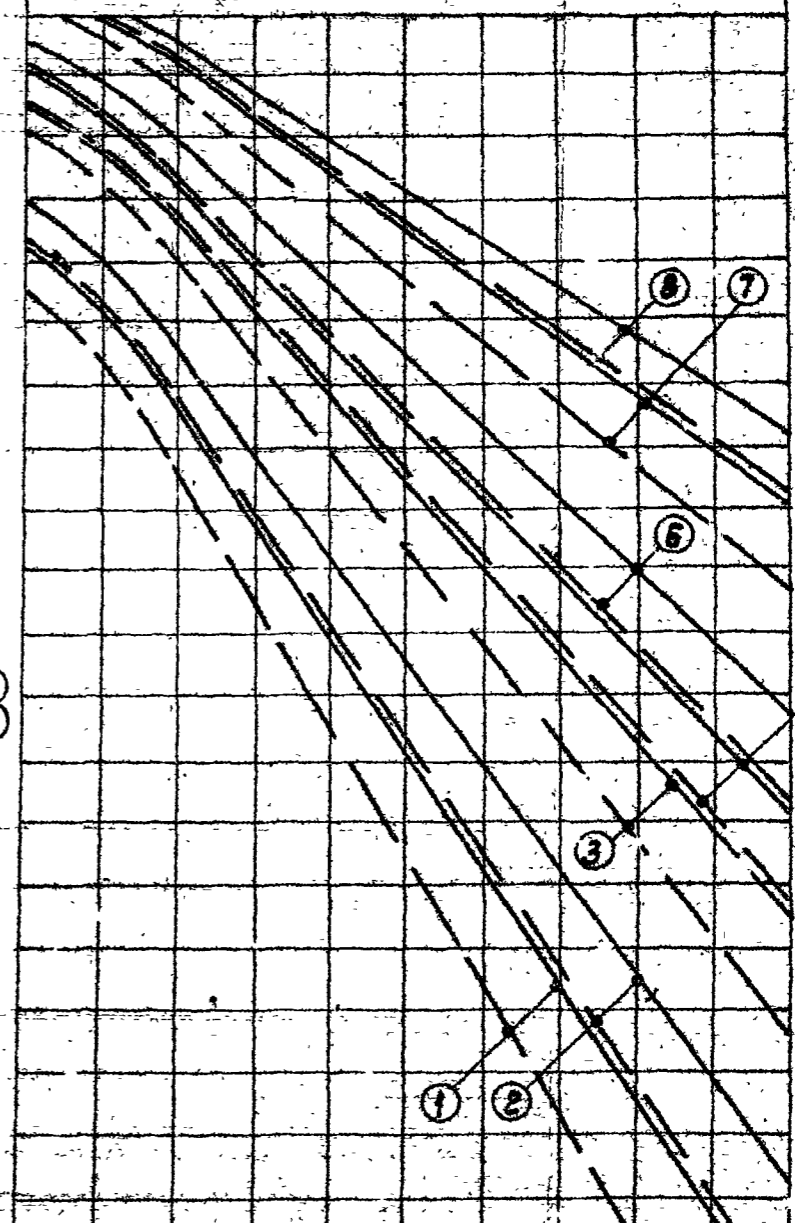
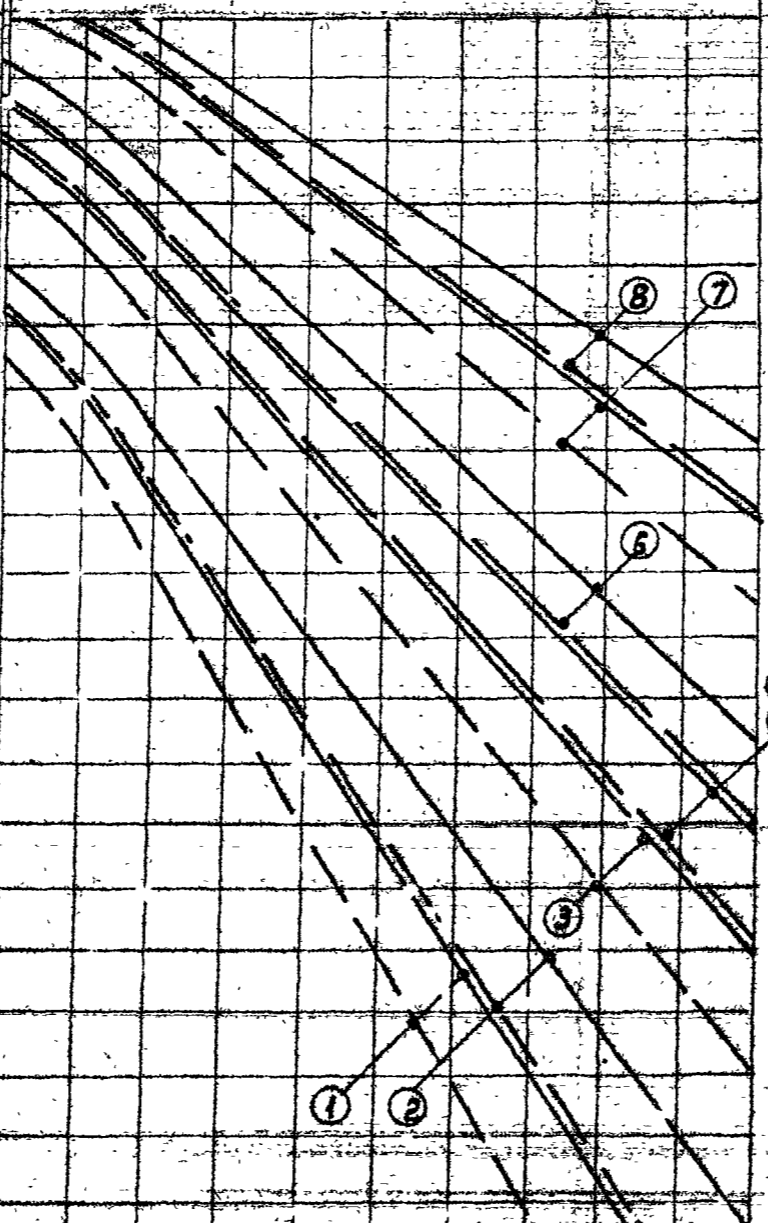
Расчетное внутреннее давление
 „р“, МПа

Основное сочетание нагрузок
 „р“ = рабочему давлению

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

д 1600
 Г₃-3
 Г₃-III-V

| | | | |
|------|-----|-----|-----|
| С.В. | 1.3 | 1.7 | 1.8 |
| 0.8 | 1.2 | 1.3 | 1.8 |
| 0.7 | 0.3 | 1.1 | 1.2 |
| 0.6 | 0.7 | 1.0 | 1.2 |
| 0.5 | 0.6 | 0.9 | 1.1 |
| 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 | 0.1 |



Высота засыпки труб
 „h“, м

Класс грубо-пробив по степени ответственности

| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|----------|---|---|---------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| ТН160-III | | | ТН160-II | | | ТН160-I | | |

Способы укладки ① - ⑨
 с.ч. докум. - долз.
 Условные обозначения:
 — — — — — для Г₃-II
 — — — — — для Г₃-III

3.901-1/89.0-9

Лист
 6

Копир. Д.оценко

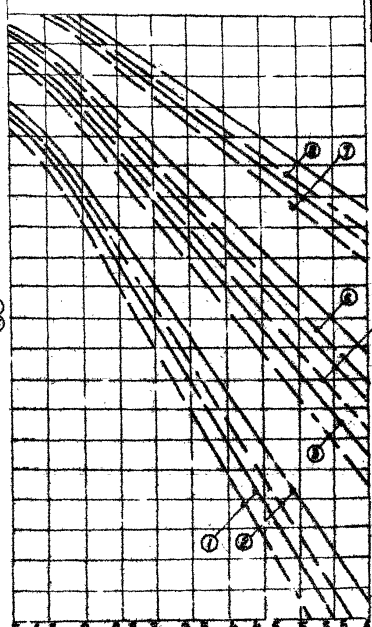
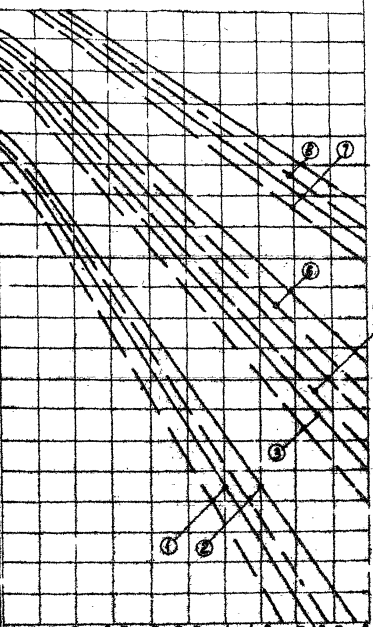
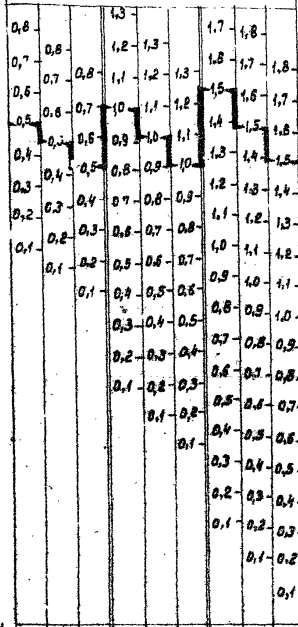
Формат 4

Расчетное внутреннее давление
„P”, МПа

Основное сочетание нагрузок
„P” = рабочему давлению

Особое сочетание нагрузок
„P” = рабочему давлению + гидравлический удар

d 1600
Г0-4
Г3-I, II



Высота заделки
трубы
H, мм

Класс
т.уро-
нства
по
степени
отстен-
ственности

Марка
труб

| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|----------|---|---|---------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| TK160-III | | | TH160-II | | | TH160-I | | |

Способы укладки ① - ⑧

см. докум. - опись.

Знаковые обозначения:

- для Г3-I
- для Г3-II

3.901-1/89.0-9

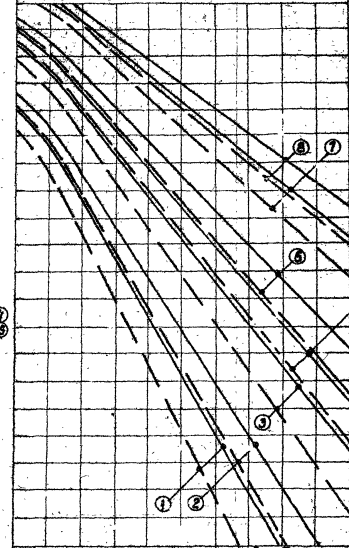
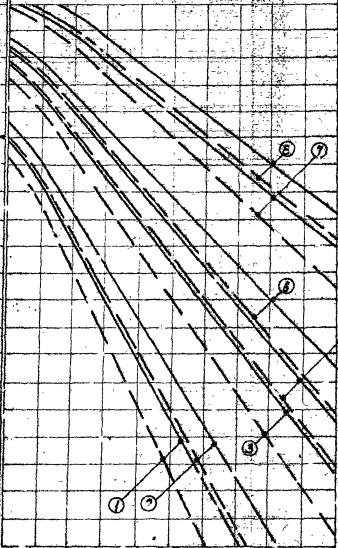
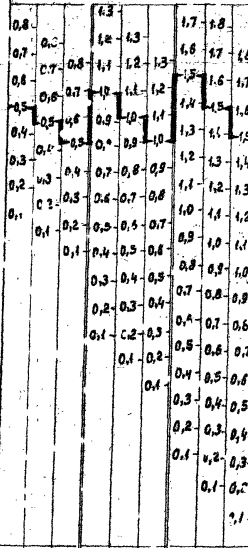
Лист
7

Расчетное внутреннее давление
"P", МПа

Основное сочетание нагрузок
"P" = рабочему давлению

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

д 1620
Г₀ - 4
Г₃ - III, IV



Система
засыпки
труб
"h", м

Класс
трубы
по
степени
ответ-
ственности

| | | | |
|-------------|-----------|----------|---------|
| Классы труб | ТН160-III | ТН160-II | ТН160-I |
|-------------|-----------|----------|---------|

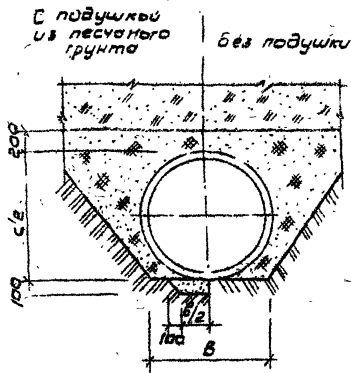
Способы укладки ① - ⑧
см. докум. - осаз.
Условные обозначения:
- - - - для Г₃ - III
- - - - для Г₃ - IV

3.901-1/89.0-9

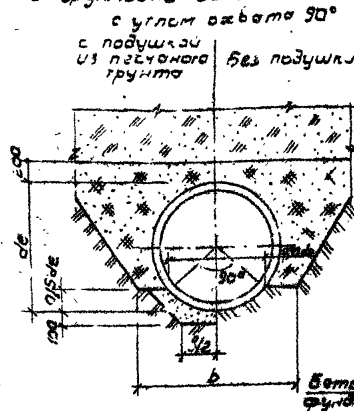
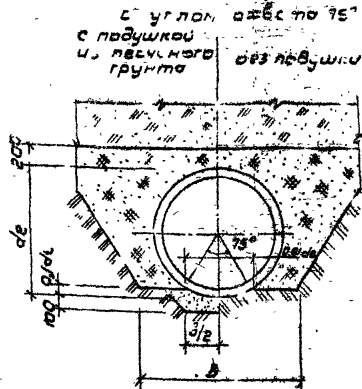
лист
8

УТВ. ИСП. Г. С. В. К. Л. П. О. В. П. Р. Т. К.

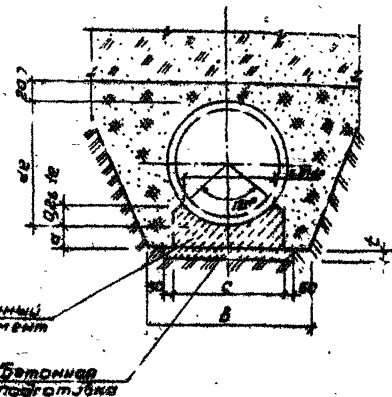
Плоское грунтовое основание



Спробиллированное грунтовое основание



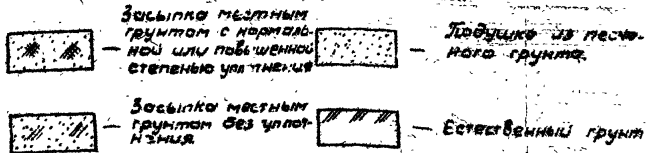
Бетонный фундамент с углом откоса 20°



Основные конструктивные размеры оснований и фундаментов

| Диаметры труб, мм | 500 | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| наружный диаметр труб, мм | 610 | 730 | 930 | 1150 | 1370 | 1590 | 1810 |
| ширина песчаной подушки, мм | 340 | 380 | 470 | 560 | 650 | 740 | 830 |
| Рекомендуемые размеры | | | | | | | |
| бетонного фундамента и подготовки | | | | | | | |
| h, мм | 650 | 750 | 960 | 1190 | 1420 | 1650 | 1880 |
| d, мм | 95 | 110 | 115 | 120 | 150 | 160 | 170 |
| h, мм | 70 | 70 | 70 | 70 | 100 | 100 | 100 |
| Объем бетона в 1 м³ 10м трубопровода | | | | | | | |
| с подушкой | 0,58 | 0,60 | 0,74 | 0,90 | 1,32 | 1,73 | 1,98 |
| без подушки | 0,64 | 1,29 | 2,17 | 3,41 | 5,28 | 7,81 | 9,44 |

Условные обозначения:



- Общие требования к устройству оснований и характеристики ступени уплотнения грунта указаны в документе ПБ.
- Объемы засыпки (см. пункт 2) подсчитаны до высоты 0,2 м над уровнем верха трубы на 10 м трубопровода при минимальной ширине траншеи по СНиП 3.02.01-87.
- При ширине траншеи (В), отличной от принятой в таблице (Б), объемы засыпки по пункту 2 или уменьшать по формуле (В/Б)³, где Н - высота засыпки с платформами.

СНБ-1-80к Пособие к СНиП 3.02.01-87

| | | |
|------------|----------|-----|
| Виды: | Буравы | 10 |
| Размеры: | Колпачки | 100 |
| Трубы: | РП | 10 |
| Механизмы: | Фляжки | 10 |
| Материалы: | Силикаты | 10 |

3.901-1830-10

| | | | |
|--|------|------|------|
| Типы оснований под трубопроводы с 0,5 м засыпки по п. 2: | Лист | Лист | Лист |
| | Р | Т | З |
| С. 103-104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200 | | | |

Объем засылки расчешенным уплотнением

| Диаметры труб | | 500 | | | 600 | | | 800 | | | 1000 | | | 1200 | | | 1400 | | | 1500 | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|----------------|------|------|-----------|----------------|------|------|-----------|----------------|------|------|-----------|----------------|------|------|-----------|----------------|------|------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| с откосом в тангенсе и откосом 4:1 | | 1100 | | | 1230 | | | 1430 | | | 1650 | | | 1870 | | | 2090 | | | 2310 | | | | | | | | | |
| с откосом 1:1 | | 1610 | | | 1730 | | | 1930 | | | 2150 | | | 2370 | | | 2590 | | | 2810 | | | | | | | | | |
| Тип основания | Грунтовое | бет. фундамент | | | Грунтовое | бет. фундамент | | | Грунтовое | бет. фундамент | | | Грунтовое | бет. фундамент | | | Грунтовое | бет. фундамент | | | | | | | | | | | |
| | | плоское | 75° | 90° | | плоское | 75° | 90° | | плоское | 75° | 90° | | плоское | 75° | 90° | | плоское | 75° | 90° | плоское | 75° | 90° | | | | | | |
| Объем засылки и дозу с ул. уплотнения в траншее с откосами | в траншее с откосами 1:1 | 10,1 | 9,3 | 8,9 | 10,2 | 11,8 | 10,8 | 10,1 | 11,7 | 15,0 | 13,6 | 13,0 | 15,1 | 18,5 | 16,7 | 15,8 | 18,8 | 22,3 | 20,0 | 18,9 | 22,2 | 26,8 | 23,4 | 22,1 | 25,8 | 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 | 39,2 | 33,4 | 30,7 | 44,3 | 51,8 | 43,8 | 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 | 12,8 | 11,8 | 15,9 | 17,3 | 13,1 | 14,2 | 18,9 | 25,3 | 21,8 | 20,6 | 27,9 | 34,8 | 29,6 | 27,3 | 38,8 | 45,4 | 38,5 | 35,4 | 49,9 | 77,8 | 48,8 | 44,4 | 62,1 | 71,2 | 59,7 | 54,5 | 75,8 |
| | 1:1 | 12,6 | 11,2 | 10,5 | 13,6 | 15,2 | 13,3 | 12,8 | 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 | 11,3 | 10,9 | 14,0 | 18,9 | 16,5 | 15,7 | 20,3 | 25,5 | 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 щебня 100 г/м ² | 0,44 | 0,66 | 0,76 | — | 0,48 | 0,74 | 0,96 | — | 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 засылки и дозу с ул. уплотнения в траншее с откосами

3.901-1/89.0-10

| Марка изделия | Код изделия | Расход арматурной стали, кг | | | | | | Итого, по форме-бланку к плану Я-1 | расход, кг | Табл. 5 = 0,7 |
|---------------|--------------------------------|--|----------|--------------------------------|--|-------|--------|------------------------------------|------------|---------------|
| | | по классам | | | | | | | | |
| | | В-II ГОСТ 7348-81 | | | В-III ГОСТ 7348-81 | | | | | |
| | | Код | | | | | | | | |
| 122400 | | | | | | | | | | |
| по серии | с учетом К _с = 1,05 | приведенный к Я-1 (К _с = 2,0) | по серии | с учетом К _с = 1,05 | приведенный к Я-1 (К _с = 2,0) | | | | | |
| ТН 50-0 | 5861110070 | 12,0 | 12,6 | 35,3 | 31,9 | 54,5 | 182,8 | 187,3 | 6,9 | |
| ТН 50-I | 5861110001 | 12,0 | 12,6 | 35,3 | 42,4 | 44,5 | 124,6 | 159,9 | 6,9 | |
| ТН 50-II | 5861110002 | 12,0 | 12,6 | 35,3 | 25,8 | 27,1 | 75,9 | 111,2 | 6,9 | |
| ТН 50-III | 5861110120 | 12,0 | 12,6 | 35,3 | 23,8 | 27,1 | 72,9 | 111,2 | 6,9 | |
| ТН 60-0 | 5861110071 | 11,2 | 11,8 | 32,9 | 60,3 | 63,5 | 177,9 | 210,8 | 6,9 | |
| ТН 60-I | 5861110004 | 11,2 | 11,8 | 32,9 | 36,3 | 59,1 | 153,5 | 190,4 | 6,9 | |
| ТН 60-II | 5861110005 | 11,2 | 11,8 | 32,9 | 34,3 | 36,0 | 100,8 | 133,7 | 6,9 | |
| ТН 60-III | 5861110121 | 11,2 | 11,8 | 32,9 | 31,2 | 30,8 | 91,7 | 124,6 | 6,9 | |
| ТН 80-I | 5861110007 | 16,0 | 16,8 | 47,0 | 113,4 | 119,1 | 223,4 | 280,4 | 10,4 | |
| ТН 80-II | 5861110008 | 16,0 | 16,8 | 47,0 | 66,3 | 69,6 | 194,9 | 241,5 | 10,4 | |
| ТН 80-III | 5861110009 | 16,0 | 16,8 | 47,0 | 40,8 | 42,8 | 120,0 | 157,0 | 10,4 | |
| ТН 100-I | 5861110010 | 19,2 | 20,2 | 56,5 | 156,9 | 164,7 | 461,2 | 577,7 | 10,4 | |
| ТН 100-II | 5861110011 | 19,2 | 20,2 | 56,5 | 120,7 | 125,1 | 376,4 | 434,9 | 10,4 | |
| ТН 100-III | 5861110012 | 19,2 | 20,2 | 56,5 | 81,8 | 85,9 | 240,3 | 297,0 | 10,4 | |
| ТН 120-I | 5861110013 | 24,0 | 25,2 | 62,3 | 245,2 | 257,5 | 721,0 | 803,2 | 13,8 | |
| ТН 120-II | 5861110014 | 24,0 | 25,2 | 70,6 | 170,1 | 179,6 | 500,1 | 570,7 | 13,8 | |
| ТН 120-III | 5861110015 | 24,0 | 25,2 | 70,6 | 108,3 | 113,7 | 310,4 | 359,0 | 13,8 | |
| ТН 140-I | 5861110016 | 32,7 | 37,6 | 105,0 | 391,7 | 411,3 | 1167,6 | 1252,6 | 13,8 | |
| ТН 140-II | 5861110017 | 32,7 | 37,6 | 93,3 | 262,0 | 275,1 | 770,3 | 865,6 | 13,8 | |
| ТН 140-III | 5861110018 | 32,7 | 37,6 | 85,3 | 180,7 | 189,7 | 531,3 | 626,6 | 13,8 | |
| ТН 160-I | 5861110019 | 40,5 | 42,5 | 126,8 | 532,5 | 559,1 | 1565,8 | 1694,4 | 17,2 | |
| ТН 160-II | 5861110020 | 40,5 | 42,5 | 119,1 | 323,7 | 345,1 | 926,4 | 1035,5 | 17,2 | |
| ТН 160-III | 5861110072 | 40,5 | 42,5 | 119,1 | 228,0 | 232,4 | 670,3 | 769,4 | 17,2 | |

| | | |
|-------------|----------|----------|
| Разработчик | Бурова | Иванов |
| Расчетчик | Кузнецов | Давыдов |
| Проверенный | Рылов | Сидоров |
| ГЛП | Степанов | Трофимов |
| Исполнитель | Федотов | Харьков |
| Исполнитель | Тюбин | Шевченко |

3.901-1/89 Д-11РМ

Ведомость расхода арматурной стали

| | |
|---------------|---------------|
| Страна | Украина |
| Город | Киев |
| Специальность | Строительство |

Лесбон

| Мпркз изделия | код изделия | Бетон | | | Цемент | | | | | | Инертные заполнители | | |
|------------------|----------------|-------|---------------|---------------|----------------|-----------|------------------------------|---|--|-----------------------|-------------------------|----------------|-----------------|
| | | класс | Темп- лыт. | Мпркз код | К ^д | Расход, т | | | | | | Щебен 57110 | Песок 571140 |
| | | | | | | Кол. | Суче- том К = 1,008 | Корр- прив- беня КЧЕ- менту М400 | Итого: приве- денны К М400 | Щебен К = 0,8 ш | Песок К = 0,5 ш | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| ТН50-0 | 586110070 | B40 | 0,53 | 500 573113 | 0,55 | 0,292 | 0,294 | 1,063 | 0,313 | 0,424 | 0,318 | | |
| ТН50-I | 586110001 | B40 | 0,53 | 500 573113 | 0,55 | 0,292 | 0,294 | 1,063 | 0,313 | 0,424 | 0,318 | | |
| ТН50-II | 586110002 | B40 | 0,53 | 500 573113 | 0,55 | 0,292 | 0,294 | 1,063 | 0,313 | 0,424 | 0,318 | | |
| ТН50-III | 586110120 | B30 | 0,53 | 400 573112 | 0,50 | 0,265 | 0,267 | 0,98 | 0,262 | 0,424 | 0,318 | | |
| ТН60-0 | 586110071 | B40 | 0,76 | 500 573113 | 0,55 | 0,418 | 0,421 | 1,063 | 0,448 | 0,608 | 0,456 | | |
| ТН60-I | 586110004 | B40 | 0,76 | 500 573113 | 0,55 | 0,418 | 0,421 | 1,063 | 0,448 | 0,608 | 0,456 | | |
| ТН60-II | 586110005 | B40 | 0,76 | 500 573113 | 0,55 | 0,418 | 0,421 | 1,063 | 0,448 | 0,608 | 0,456 | | |
| ТН60-III | 586110121 | B30 | 0,76 | 400 573112 | 0,50 | 0,380 | 0,382 | 0,98 | 0,374 | 0,608 | 0,456 | | |
| ТН80-I | 586110007 | B40 | 0,99 | 500 573113 | 0,55 | 0,545 | 0,548 | 1,063 | 0,583 | 0,792 | 0,594 | | |
| ТН80-II | 586110008 | B40 | 0,99 | 500 573113 | 0,55 | 0,545 | 0,548 | 1,063 | 0,583 | 0,792 | 0,594 | | |
| ТН80-III | 586110009 | B40 | 0,99 | 500 573113 | 0,55 | 0,545 | 0,548 | 1,063 | 0,583 | 0,792 | 0,594 | | |
| ТН100-I | 586110010 | B40 | 1,42 | 500 573113 | 0,55 | 0,781 | 0,787 | 1,063 | 0,837 | 1,136 | 0,852 | | |
| ТН100-II | 586110011 | B40 | 1,42 | 500 573113 | 0,55 | 0,781 | 0,787 | 1,063 | 0,837 | 1,136 | 0,852 | | |
| ТН100-III | 586110012 | B40 | 1,42 | 500 573113 | 0,55 | 0,781 | 0,787 | 1,063 | 0,837 | 1,136 | 0,852 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------|-----------|-----|------|---------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ТН120-I | 586110003 | B40 | 1,98 | 500 573113 | 0,55 | 1,089 | 1,095 | 1,063 | 1,165 | 1,584 | 1,128 |
| ТН120-II | 586110004 | B40 | 1,98 | 500 573113 | 0,55 | 1,089 | 1,096 | 1,063 | 1,165 | 1,584 | 1,128 |
| ТН120-III | 586110015 | B40 | 1,98 | 500 573113 | 0,55 | 1,089 | 1,096 | 1,063 | 1,165 | 1,584 | 1,128 |
| ТН140-I | 586110016 | B40 | 2,66 | 500 573113 | 0,55 | 1,463 | 1,472 | 1,063 | 1,565 | 2,128 | 1,596 |
| ТН140-II | 586110017 | B40 | 2,66 | 500 573113 | 0,55 | 1,463 | 1,472 | 1,063 | 1,565 | 2,128 | 1,596 |
| ТН140-III | 586110018 | B40 | 2,66 | 500 573113 | 0,55 | 1,463 | 1,472 | 1,063 | 1,565 | 2,128 | 1,596 |
| ТН160-I | 586110019 | B40 | 3,28 | 500 573113 | 0,55 | 1,804 | 1,815 | 1,063 | 1,929 | 2,624 | 1,968 |
| ТН160-II | 586110020 | B40 | 3,28 | 500 573113 | 0,55 | 1,804 | 1,815 | 1,063 | 1,929 | 2,624 | 1,968 |
| ТН160-III | 586110072 | B40 | 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 опорные трубы. Кб приняты по «Ведомости норм расхода материалов на производство спецжелезобетона», ежегодно утверждаемой Министроматериалов СССР.

ИВБ-М-2004, Точность и дата Ввод. шифр

| | | | |
|-----------|------------|-------|--|
| Завод | Биробиджан | Склад | |
| Расчет | Коллецов | Дата | |
| Проб. | Рябс | | |
| ЧП | Харин | | |
| Мат. отв. | Филатов | | |
| Мат. мок. | Харин | | |

3.901-1/89.0-12PM

Ведомость расхода цемента и инертных материалов

| | | | |
|---------|--------|-----------|--|
| Станция | Лесбон | Дистанция | |
| Р | | Т | |

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Кол. Д. оценка

Формат А3

Госстрой СССР
Триакосский филиал
ЦИТУ
Типовой проект / серия /
№ 3-001-1/89 60
Заказ № 261
Цена 5 руб. 78 коп.
Тираж 4000
Дата " 7 " VII 1989