

**ООО «КН-Сервис»**

**Разработка схемы теплоснабжения  
п. Рощино с учетом вновь строящихся  
жилых домов до 2025 г.**

**Пояснительная записка**

**(арх. № 119)**

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«Тепловые и газовые системы»**

---

---

**ООО «КН-Сервис»**

**Разработка схемы теплоснабжения  
п. Рощино с учетом вновь строящихся  
жилых домов до 2025 г.**

**Пояснительная записка**

**(Арх. № 119)**

Директор  
ООО «Тепловые и газовые системы»

 В.В. Казанцев

г. Челябинск.  
2017 г.

*УЧАСТНИКИ РАБОТЫ:*

*(с) Казанцев В.В.  
Колбина Э.В.  
Колбин Д.С.*

## **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ:**

- 1. Разработана схема теплоснабжения тепловых сетей от котельной п. Рощино с подключением вновь строящихся жилых домов до 2025 г.**
- 2. Выполнен гидравлический расчёт тепловых сетей п. Рощино с учетом вновь строящихся домов**
  - 2.1. Расчетные параметры от котельной:**
    - Давление в подающем трубопроводе:  $P_1=4,0 \text{ кг/см}^2$
    - Давление в обратном трубопроводе:  $P_2= 2,0 \text{ кг/см}^2$
    - Расход теплоносителя:  $G =815 \text{ т/ч}$
- 3. На основе разработанной схемы теплоснабжения с учетом строящихся жилых домов до 2025 г. разработаны рекомендации направленные на повышение пропускной способности тепловых сетей поселка.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	6
1. Теплоснабжения п. Роцино от котельной в 2016-2017 г.г.	7
2. Пояснение к методике расчета гидравлического режима тепловых сетей п. Роцино	8
3. Схема теплоснабжения п. Роцино с учетом строящихся жилых домов до 2025 г.	9
3.1. Тепловая нагрузка строительных жилых домов ООО «Созидание» подключаемая к котельной п. Роцино	10
3.2. Подключение жилых домов ООО «Созидание» к тепловым сетям котельной п. Роцино	11
3.3. Тепловая нагрузка строительных жилых домов ООО «Дельта» подключаемая к котельной п. Роцино	12
3.4. Подключение жилых домов ООО «Дельта» к тепловым сетям котельной п. Роцино	13
3.5. Подключение жилых домов ГУФСИН к тепловым сетям от котельной п. Роцино	13
4. Расчет гидравлического режима тепловых сетей от котельной п. Роцино	14
5. Гидравлический расчет тепловых сетей п. Роцино с учетом вновь строящихся жилых домов до 2025 г.	15
6. Предложения по повышению надежности теплоснабжения п. Роцино	18
7. Расчетная схема теплоснабжения п. Роцино с учетом подключения вновь строящихся жилых домов до 2025 г.	19
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ</b>	20

## **ВВЕДЕНИЕ**

*Настоящая работа выполнена по Договору № 07/2017 от 18.10.2017 г. с ООО «КН-Сервис» на тему: «Разработка схемы теплоснабжения п. Роцино с учетом вновь строящихся домов до 2025 г.»*

*Для разработки схемы теплоснабжения тепловых сетей от котельной в п. Роцино собраны данные по тепловым сетям (длина, диаметр) и по проектируемым строительным жилым домам (отопительные нагрузки, расчётные расходы), разработана расчетная схема тепловых сетей, выполнен расчет гидравлического режима тепловых сетей от котельной до тепловых узлов (вводов) зданий.*

### **Цель работы:**

*Разработать оптимальный эксплуатационный режим теплоснабжения тепловых сетей от котельной п. Роцино с учетом вновь строящихся жилых домов, обеспечивающий:*

- *распределение расчетного расхода в тепловых сетях по трубопроводам в соответствии с расчетной схемой;*
- *создание расчетного располагаемого напора давлений в тепловых сетях и на тепловых вводах потребителей;*
- *определение пропускной способности магистральных и разводящих участков тепловых сетей.*

### **Состав работы:**

*• Анализ эксплуатационного режима работы тепловых сетей поселка Роцино от котельной в 2016-2017 г.г..*

*• Расчет оптимального эксплуатационного гидравлического режима теплоснабжения п. Роцино с учетом подключения строящихся жилых домов.*

*• Разработка схемы теплоснабжения п. Роцино при подключении к котельной строительных домов ООО «Созидание», ООО «Дельта» и ГУФСИН по плану застройки до 2025 г.*

*• Определение «узких» мест по тепловым сетям поселка и мероприятия по их устранению.*

# **1. Теплоснабжение поселка Рощино от котельной в 2016-2017 г.г.**

## **Характеристика котельной**

Проектная мощность котельной составляет:  $Q = 20$  мВт (17,20 Гкал/ч).

На котельной установлено четыре котла: два по 5 мВт, один 8 мВт и один производительностью 2 мВт, для работы в летнем режиме.

Температурный режим на выходе из котельной в теплосеть принят по отопительному графику:  $T = 95-70^{\circ}\text{C}$  со срезкой в подающем трубопроводе  $T_1 = 70^{\circ}\text{C}$  на нагрев теплообменников ГВС (рис. 1).

Расчетное давление сетевой воды, в обратном и подающем трубопроводах котельной определены из уровня отметки земли поселка и высоты зданий, исходя из условия заполнения систем отопления сетевой водой.

Жилые дома поселка состоят из 5-ти этажных зданий и 9-ти, 10-ти этажных жилых домов новой застройки.

Системы отопления строящихся 10-ти этажных зданий и выше, согласно «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» (п. 9.18), должны присоединяться к тепловым сетям по независимой схеме через водоподогреватели.

Вновь строящиеся объекты на территории поселка присоединяются к тепловым сетям в соответствии с перспективным планом развития сетей и на основании «Технических условий» на присоединение к тепловым сетям от котельной.

## **Характеристика тепловых нагрузок потребителей**

Тепловая нагрузка потребителей от котельной п. Рощино состоит из нагрузки на отопление и горячее водоснабжение.

Существующие тепловые нагрузки жилых домов и административных зданий п. Рощино составляют:  $Q = 15,0$  Гкал/ч (Приложение 1).

Расчетный расход сетевой воды от котельной по отопительному графику:  $T = 95-70^{\circ}\text{C}$  составляет:  $G = 376$  т/ч.

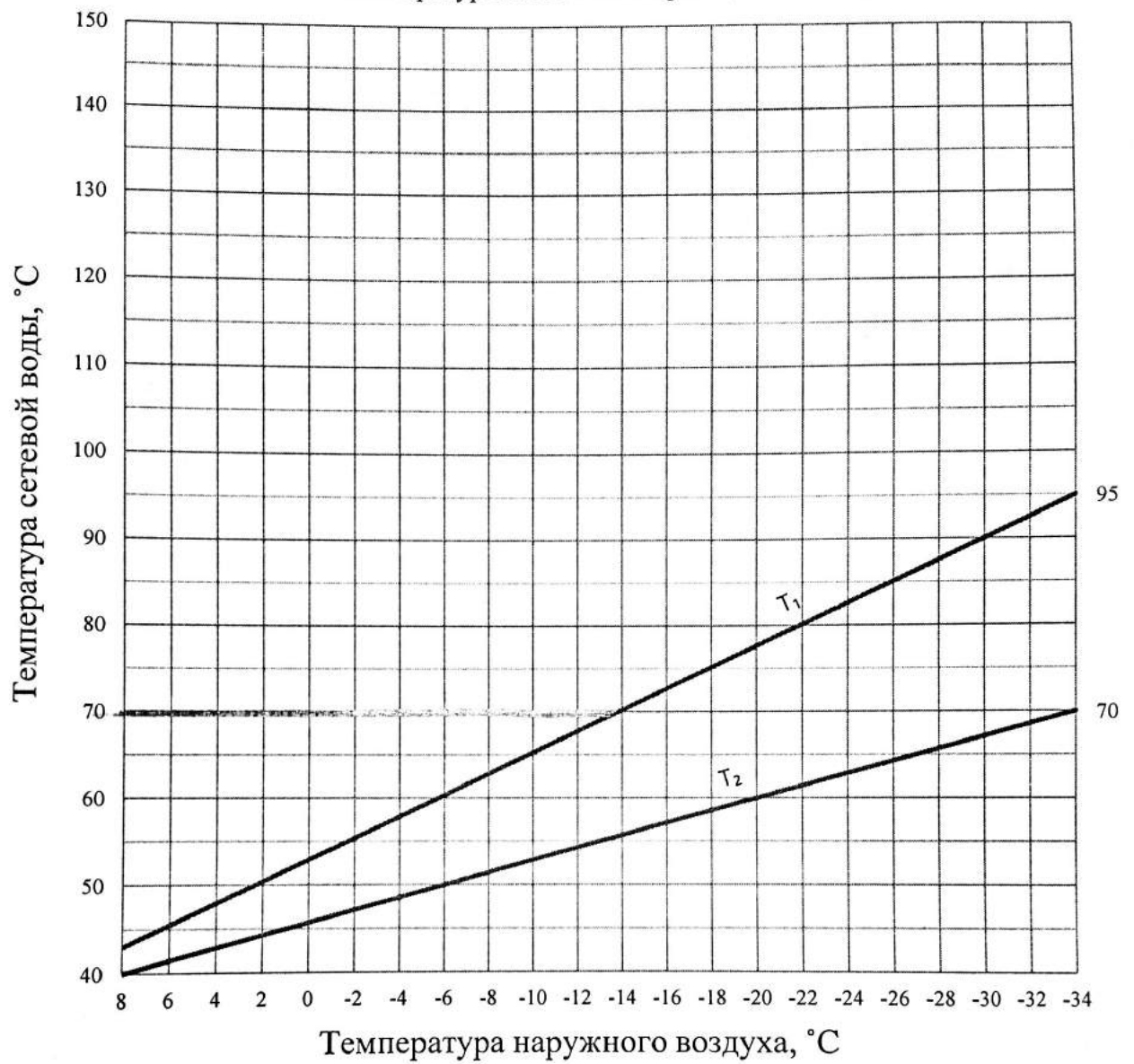
Потребители тепла поселка Рощино присоединены к тепловым сетям непосредственно через индивидуальные тепловые пункты.

Система горячего водоснабжения в жилых домах оборудована чугунными бойлерами и пластинчатыми теплообменниками, подключенными по 2-х ступенчатой смешанной схеме.

Системы отопления зданий подключены по схеме: однотрубной вертикальной системе с нижней разводкой.

Отопительные приборы в жилых домах состоят из стальных конвекторов, чугунных и алюминиевых радиаторов.

Рис.1. ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ГРАФИК  
температур сетевой теплофикационной воды



$T_1$  – температура сетевой воды на выходе с источника тепла в системы отопления

$T_2$  – температура сетевой воды после систем отопления



## **2. Пояснения к методике расчета гидравлического режима тепловых сетей п. Роцино**

Гидравлический расчет тепловых сетей поселка Роцино выполнен по программе «GID2005KZ», разработчик ПКФ «Сириус» (г. Караганда).

ООО «ТГС» имеет все права представлять и использовать программное обеспечение ПКФ «Сириус» - Сертификат до 31.12.2020 г.

На основании разработанной схемы тепловых сетей поселка выполнена расчетная схема теплоснабжения от котельной с присоединением проектируемых жилых домов.

Расчетные расходы сетевой воды на тепловых вводах потребителей определены:

- на отопление: по соответствующей тепловой нагрузке и температурному перепаду системы теплоснабжения;
- на ГВС: из условия включения подогревателей, согласно СП 41-101-95.

Задачей гидравлического расчета разветвленных кольцевых тепловых сетей является:

- определение расчетных потерь напора на участках тепловой сети от котельной и до тепловых вводов потребителей;
- определение располагаемого напора давления в сетях и на тепловых вводах потребителей;
- увязка всех точек сети при статическом и динамическом режимах с целью обеспечения допустимых давлений и требуемых располагаемых напоров в сети и на абонентских вводах;

Расчетная схема тепловых сетей поселка Роцино разбита на расчетные пронумерованные участки, на которых указаны: расход теплоносителя (т/ч), диаметр трубопровода (мм), протяженность участка (м), и располагаемый напор в конечном участке сети (м.в.ст.).

В таблицах гидравлического расчета каждый участок тепловой сети рассматривается как расстояние между двумя узлами, и потери давления определяются как данные, относящиеся к конечному узлу участка.

Для каждого участка приведен расход теплоносителя (т/ч), приведены величины потерь напора (м.в.ст.), пьезометрический и полный напор в каждой конечной точке для прямых и обратных трубопроводов.

По всем направлениям от котельной и в тепловых сетях построены пьезометрические графики.

СИРИУС



## СЕРТИФИКАТ

Данный сертификат свидетельствует о том, что компания ООО "Тепловые и Газовые Системы" является полномочным и официальным коммерческим представителем ПКФ «Сириус» (Республика Казахстан) на территории России.

Данный сертификат предоставляет право ООО "Тепловые и Газовые Системы" представлять и реализовывать программное обеспечение, являющееся интеллектуальной собственностью ПКФ «Сириус».

Функции коммерческого представительства осуществляются на основании договора.

Срок действия данного сертификата - до 31.12.2020 г.

15 апреля 2015 г.

Председатель ПКФ "Сириус"  
Цок Г.Н. 



### **3. Схема теплоснабжения п. Роцино с учетом строящихся жилых домов до 2025 г.**

*В поселке Роцино ведется строительство жилых домов компаниями ООО «Созидание», ООО «Дельта» и ГУФСИН РФ по Челябинской области.*

#### **ООО «Созидание»**

*На 2017-2025 г. компанией ООО «Созидание» разработан план строительства и подключения к тепловым сетям котельной п. Роцино 7-ми жилых домов с тепловой нагрузкой:  $Q = 5,380$  Гкал/ч.*

#### **ООО «Дельта»**

*На 2017-2025 г. компанией ООО «Дельта» разработан план строительства и подключения к тепловым сетям котельной п. Роцино 14-и жилых домов с тепловой нагрузкой:  $Q = 12,224$  Гкал/ч.*

#### **ГУФСИН**

*На 2018 год ГУФСИН РФ по Челябинской области планирует построить два жилых дома с тепловой нагрузкой:  $Q = 0,760$  Гкал/ч.*

*Планируемая тепловая нагрузка вновь строящихся жилых домов до 2025 г. и присоединяемых к тепловым сетям от котельной п. Роцино составит:  
 $Q = 18,364$  Гкал/ч.*

### **3.1. Тепловые нагрузки строительных жилых домов ООО «Созидание» подключаемые к котельной п. Рощино**

По графику ввода в эксплуатацию жилых домов в п. Рощино до 2025 года все объекты ООО «Созидание» разбиты на 4 участка.

#### **Участок № 1**

1. Жилой дом (стр.1) - 10 этажей, 150 квартир.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,490 Гкал/ч ГВС- 0,450 Гкал/ч.
2. Жилой дом (стр.2) - 10 этажей, 150 квартир.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,490 Гкал/ч ГВС- 0,450 Гкал/ч.

#### **Участок № 2**

1. Жилой дом (стр.3) - 5 этажей, 80 квартир.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,260 Гкал/ч ГВС- 0,240 Гкал/ч.

#### **Участок № 3**

1. Жилой дом (стр.4) - 10 этажей, 160 квартир.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,520 Гкал/ч ГВС- 0,480 Гкал/ч.
2. Жилой дом (стр.5) - 10 этажей, 120 квартир.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,390 Гкал/ч ГВС- 0,360 Гкал/ч.
3. Жилой дом (стр.6) - 10 этажей, 160 квартир.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,520 Гкал/ч ГВС- 0,480 Гкал/ч.

#### **Участок № 4**

1. Жилой дом (стр.7) - 5 этажей, 40 квартир.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,130 Гкал/ч ГВС- 0,120 Гкал/ч.

Тепловая нагрузка проектируемых жилых домов ООО «Созидание» присоединяемых к тепловым сетям котельной п. Рощино составила:  
 $Q = 5,380$  Гкал/ч.

### **3.2. Подключение жилых домов ООО «Созидание» к тепловым сетям от котельной п. Рощино**

*Проектируемые жилые дома ООО «Созидание» подключаются к тепловым сетям от котельной п. Рощино по участкам.*

*Проектируемые жилые дома Участка № 1, 2, 4 с расходом сетевой воды  $G=67$  т/ч подключаются к тепловой сети от Т.3 до ТК-21 к существующему трубопроводу Ду=100 мм.*

*Общий расход на этом участке сети составляет:  $G=102$  т/ч.*

*Существующий трубопровод сетей Ду=100 мм от Т.3 до ТК-21 заменить на Ду=200 мм с длиной трубопровода  $L=330$  мм.*

*Жилой дом стр.1 и Жилой дом стр.2 подключить от ТК-21 трубопроводом Ду=125 мм.*

*Жилой дом стр.3 подключить от ТК-17 трубопроводом Ду=100 мм.*

*Жилой дом стр.7 подключить от ТК-18 трубопроводом Ду=100 мм.*

*Проектируемые жилые дома Участка № 3 с расходом сетевой воды  $G=68$  т/ч подключаются к тепловой сети от ТК-4А трубопроводом Ду=300 мм с длиной трубопровода  $L=250$  мм.*

*Жилые дома стр.4, 5, 6 подключить от ТК-5А трубопроводами Ду=125 мм.*

### 3.3. Тепловые нагрузки строительных жилых домов ООО «Дельта» подключаемые к котельной п. Роцино

По графику ввода в эксплуатацию жилых домов в п. Роцино до 2025 года все объекты ООО «Дельта» расположены на «западном» участке поселка, вдоль лесного массива.

1. Жилой дом стр.1 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,438 Гкал/ч ГВС- 0,492 Гкал/ч.
2. Жилой дом стр.2 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,674 Гкал/ч ГВС- 0,660 Гкал/ч.
3. Жилой дом стр.3 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,466 Гкал/ч ГВС- 0,471 Гкал/ч.
4. Жилой дом стр.4 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,350 Гкал/ч ГВС- 0,366 Гкал/ч.
5. Жилой дом стр.5 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,323 Гкал/ч ГВС- 0,393 Гкал/ч.
6. Жилой дом стр.6 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,323 Гкал/ч ГВС- 0,393 Гкал/ч.
7. Жилой дом стр.7 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,512 Гкал/ч ГВС- 0,560 Гкал/ч
8. Жилой дом стр.8 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,350 Гкал/ч ГВС- 0,366 Гкал/ч.
9. Жилой дом стр.9 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,323 Гкал/ч ГВС- 0,393 Гкал/ч
10. Жилой дом стр.10 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,350 Гкал/ч ГВС- 0,366 Гкал/ч.
11. Жилой дом стр.11 -10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,323 Гкал/ч ГВС- 0,393 Гкал/ч
12. Жилой дом стр.12 -10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,323 Гкал/ч ГВС- 0,393 Гкал/ч.
13. Жилой дом стр.13 - 10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,419 Гкал/ч ГВС- 0,471 Гкал/ч
14. Жилой дом стр.14 -10 этажей.  
Тепловая нагрузка: Отопление – 0,673 Гкал/ч ГВС- 0,660 Гкал/ч

Тепловая нагрузка проектируемых жилых домов ООО «Дельта» до 2025 г. присоединяемых к тепловым сетям котельной поселка Роцино составила:  
 $Q = 12,224 \text{ Гкал/ч.}$

### **3.4. Подключение жилых домов ООО «Дельта» к тепловым сетям от котельной п. Рощино**

*Проектируемые жилые дома ООО «Дельта» подключаются к тепловым сетям от котельной п.Рощино от двух участков тепловых сетей.*

*Первая очередь подключаемых жилых домов запроектирована и построена от К-4А до К-4Б трубопроводом Ду=250 мм.*

*Жилые дома стр.1, стр.2 и стр.3 подключаются от К-4Б по трубопроводу Ду=150 мм.*

*Вторая очередь подключения 11-ти жилых домов запроектирована от К-4А до ТК-5-1 и до ТК-5-2 трубопроводом Ду=300 мм.*

### **3.5. Подключение жилых домов ГУФСИН к тепловым сетям от котельной п. Рощино**

*Тепловая нагрузка проектируемых жилых домов ГУФСИН РФ присоединяемых к тепловым сетям котельной п. Рощино составила:  
 $Q = 0,760$  Гкал/ч.*

*1. Жилой дом стр.1 - 10 этажей.*

*Тепловая нагрузка: Отопление – 0,200 Гкал/ч ГВС- 0,180 Гкал/ч.*

*2. Жилой дом стр.2 - 10 этажей.*

*Тепловая нагрузка: Отопление – 0,200 Гкал/ч ГВС- 0,180 Гкал/ч.*

*Проектируемые жилые дома ГУФСИН подключить от ТК-16 трубопроводом Ду=150 мм. Длину трубопровода определить проектом.*

#### **4. Расчет гидравлического режима тепловых сетей от котельной п. Рожино**

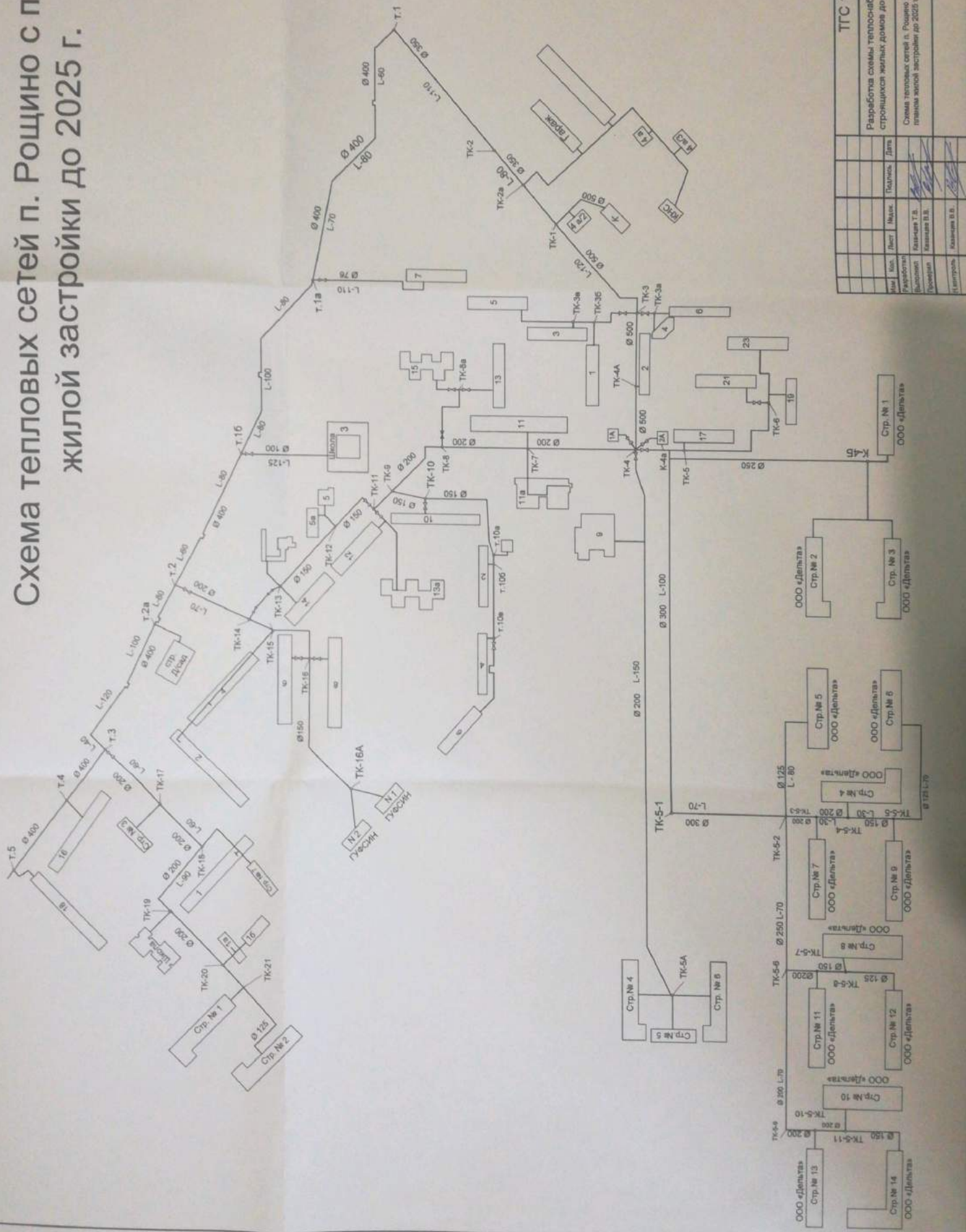
Задачей расчета гидравлического режима существующих тепловых сетей от котельной п. Рожино с подключением к ним проектируемых жилых домов ООО «Созидание», ООО «Дельта» и ГУФСИН РФ по плану застройки до 2025 г. являлось:

1. Определение расчетного давления в теплосети от котельной: давление в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети.
2. Определение расчетных потерь напора давлений на участках сетей от котельной и на участках сетей к потребителям: в подающем и обратном трубопроводах.
3. Определение диаметра трубопроводов тепловых сетей при подключении проектируемых жилых домов.
4. Определение расчетного напора давлений на тепловых вводах потребителей.
5. Определение «узких» мест по существующим тепловым сетям и предложения по их устранению.

По результату обследования существующих тепловых сетей от котельной п.Рожино и присоединения к ним строящихся жилых домов ООО «Созидание», ООО «Дельта» и ГУФСИН РФ выполнена «Схема тепловых сетей от котельной п. Рожино с планом жилой застройки до 2025 г.», представленная на черт. ТГС- 119 ТС-1.



# Схема тепловых сетей п. Рощино с планом жилой застройки до 2025 г.



**ТС 119 ТС-1**

№	Масштаб	Лист	Листов
1:500	1	1	1

Разработка схемы теплоснабжения п. Рощино с учетом ввода строящихся жилых домов до 2025 г.

Схема тепловых сетей п. Рощино с планом жилой застройки до 2025 г.

ООО «Тепловые и Газовые Системы»

№	Масштаб	Лист	Листов
1:500	1	1	1

Разработка схемы теплоснабжения п. Рощино с учетом ввода строящихся жилых домов до 2025 г.

Схема тепловых сетей п. Рощино с планом жилой застройки до 2025 г.

ООО «Тепловые и Газовые Системы»

## 5. Гидравлический расчет тепловых сетей поселка с учетом вновь строящихся жилых домов до 2025 г.

Для гидравлического расчета тепловых сетей поселка приняты расчетные параметры на выходе из котельной в теплотрассу:

Давление сетевой воды:  $P_1 = 4,0 \text{ кг/см}^2$   $P_2 = 2,0 \text{ кг/см}^2$

Располагаемый напор:  $H_p = 20 \text{ м.в.ст.}$

Расчетный расход:  $G_p = 815 \text{ т/ч}$

После выполнения гидравлического расчета тепловых сетей получены результаты потерь напора давлений на тепломагистралях от котельной, в разводящих сетях поселка и на тепловых узлах зданий.

### Тепломагистраль от котельной до ТК-1

1. При расчетном расходе сетевой воды в количестве  $G=815 \text{ т/ч}$  на участке сетей от котельной до ТК-1 по трубопроводу  $D_u=500 \text{ мм}$  потери напора давлений составили:  $h_{\text{ном}} = 1,3 \text{ м.в.ст.}$
2. Расчетный располагаемый напор давлений в ТК-1 составит:  $H_p=18 \text{ м.в.ст.}$

### Тепломагистраль от ТК-1 в направлении ТК-4

1. Расчетный расход сетевой воды на участке сетей от ТК-1 в сторону ТК-3 по трубопроводу  $D_u=500 \text{ мм}$  составил:  $G=580 \text{ т/ч}$ .
2. На участке сети от ТК-1 в сторону ТК-4 по трубопроводу  $D_u=500 \text{ мм}$  потери напора давлений составили:  $h_{\text{ном}}=1,2 \text{ м.в.ст.}$   
Располагаемый напор сетевой воды (разница давлений подающего и обратного трубопровода) в ТК-4 составит:  $H_p=17 \text{ м.в.ст.}$
3. На участке сети от ТК-4 в сторону ТК-5А по трубопроводу  $D_u=200 \text{ мм}$  на строительные дома ООО «Созидание» потери напора давлений составили:  $h_{\text{ном}}=2,3 \text{ м.в.ст.}$   
Располагаемый напор сетевой воды в ТК-5А составит:  $H_p=15 \text{ м.в.ст.}$
4. На участке сети от ТК-4 в сторону К-4А по трубопроводу  $D_u=300 \text{ мм}$  на строительные и жилые дома потери напора давлений составили:  $h_{\text{ном}}=1,5 \text{ м.в.ст.}$   
Располагаемый напор сетевой воды в К-4А составит:  $H_p=16 \text{ м.в.ст.}$
5. На участке сети от К-4А в сторону ТК-5-1 по трубопроводу  $D_u=300 \text{ мм}$  на строительные дома ООО «Дельта» потери напора давлений составили:  $h_{\text{ном}}=1,3 \text{ м.в.ст.}$
6. На участке сети от ТК-5-1 в сторону ТК-5-2 по трубопроводу  $D_u=300 \text{ мм}$  потери напора давлений составили:  $h_{\text{ном}}=1,0 \text{ м.в.ст.}$   
Располагаемый напор сетевой воды в ТК-5-2 составит:  $H_p=13,0 \text{ м.в.ст.}$
7. На участках разводящих сетей от ТК-5-2 на концевых домах Стр.6, Стр.12, Стр.14 располагаемый напор сетевой воды составит:  $H_p=10,0 \text{ м.в.ст.}$

### Тепломагистраль от ТК-4 в направлении ТК-14

1. Расчётный расход сетевой воды на участке сетей от ТК-4 в сторону ТК-9 по трубопроводу  $Dy=200$  мм составил:  $G=104$  т/ч.
2. На участке сети от ТК-4 в сторону ТК-11 по трубопроводу  $Dy=200$  мм потери напора давлений составили:  $h_{ном}=3,0$  м.в.ст.  
Располагаемый напор сетевой воды в ТК-11 составит:  $H_p=14$  м.в.ст.
3. Расчётный расход сетевой воды на участке сетей от ТК-11 в сторону ТК-13 по трубопроводу  $Dy=150$  мм составил:  $G=5$  т/ч.  
Располагаемый напор сетевой воды в ТК-13 составит:  $H_p=14$  м.в.ст.
4. Расчётный расход сетевой воды на участке сетей от ТК-14 в сторону ТК-13 по трубопроводу  $Dy=200$  мм составил:  $G=8$  т/ч.

Определены потери давлений на разводящих сетях к домам:

1. На участке сетей от ТК-9 до Т.10А по трубопроводу  $Dy=150$  мм и расходе сетевой воды  $G=43$  т/ч потери напора давлений по подающему и обратному трубопроводам составили в сумме  $h_{ном}=3,0$  м.в.ст.  
Располагаемый напор сетевой воды в Т.10А составит:  $H_p=11$  м.в.ст.
2. На участке сетей от Т.10Б до Т.10В по трубопроводу  $Dy=125$  мм потери напора давлений по подающему и обратному трубопроводам составили в сумме  $h_{ном}=1,6$  м.в.ст.  
Располагаемый напор сетевой воды в жилых домах по ул. Молодежная 2, 4, 6 составит:  $H_p=9$  м.в.ст., что достаточно для работы системы теплоснабжения домов.

### Тепломагистраль от ТК-1 в направлении Т.1

1. Расчётный расход сетевой воды на участке сетей от ТК-1 в сторону Т.1 по трубопроводу  $Dy=350$  мм составил:  $G=235$  т/ч.
2. На участке сети от ТК-1 до Т.1 по трубопроводу  $Dy=350$  мм потери напора давлений составили:  $h_{ном}=1$  м.в.ст.  
Располагаемый напор сетевой воды в Т.1 составит:  $H_p=17$  м.в.ст.
3. На участке сети от Т.1 до Т.3 по трубопроводу  $Dy=400$  мм потери напора давлений составили:  $h_{ном}=2$  м.в.ст.  
Располагаемый напор сетевой воды в Т.3 составит:  $H_p=15$  м.в.ст.
4. На участке сети от Т.3 до ТК-17 по трубопроводу  $Dy=200$  мм потери напора давлений составили:  $h_{ном}=1$  м.в.ст.  
Располагаемый напор сетевой воды в ТК-17 составит:  $H_p=14$  м.в.ст.
5. На участке сети от ТК-17 до ТК-18 по трубопроводу  $Dy=200$  мм потери напора давлений составили:  $h_{ном}=1$  м.в.ст.  
Располагаемый напор сетевой воды в ТК-18 составит:  $H_p=13$  м.в.ст.
6. На участке сети от ТК-18 до ТК-20 по трубопроводу  $Dy=200$  мм потери напора давлений составили:  $h_{ном}=1$  м.в.ст.  
Располагаемый напор сетевой воды в ТК-20 составит:  $H_p=12$  м.в.ст.

7. На участке сети от ТК-20 до ТК-21 по трубопроводу  $D_{\text{у}}=200$  мм на строительные жилые дома потери напора давлений составили:  $h_{\text{ном}}=0,5$  м.в.ст. Располагаемый напор сетевой воды в ТК-21 составит:  $H_{\text{р}}=11$  м.в.ст.
8. На участке сети от Т.2 до ТК-15 по трубопроводу  $D_{\text{у}}=200$  мм потери напора давлений составили:  $h_{\text{ном}}=2,0$  м.в.ст. Располагаемый напор сетевой воды в ТК-15 составит:  $H_{\text{р}}=14$  м.в.ст.

Определены потери на разводящих сетях к строительным домам ГУФСИН

1. На участке сетей от ТК-15 до ТК-16 по трубопроводу  $D_{\text{у}}=150$  мм и расходе сетевой воды  $G=53$  т/ч потери напора давлений по подающему и обратному трубопроводам составили в сумме  $h_{\text{ном}}=2,5$  м.в.ст. Располагаемый напор сетевой воды в ТК-16 составит:  $H_{\text{р}}=11,0$  м.в.ст.
2. Располагаемый напор сетевой воды в жилых домах по ул. Ленина 6, 8 составит:  $H_{\text{р}}=10$  м.в.ст.
3. На участке сетей от ТК-16 до ТК-16А по трубопроводу  $D_{\text{у}}=150$  мм и расходе сетевой воды  $G=25$  т/ч располагаемый напор сетевой воды в ТК-16А составит:  $H_{\text{р}}=10,0$  м.в.ст.

В таблицах расчета гидравлического режима приведены расчетные расходы сетевой воды на участках тепловых сетей и располагаемые напоры на магистралях и на тепловых вводах потребителей (Приложение 2).

## **6. Предложения по повышению надежности теплоснабжения поселка Рожино.**

### **1. Мероприятия по котельной**

- 1.1. Подключение строящихся жилых домов в п.Рожино увеличит тепловую нагрузку и составит:  $Q=33,0$  Гкал/ч (38 мВт.)  
Для теплоснабжения поселка с полученной тепловой нагрузкой на котельной установить дополнительно два котла по 10 мВт.

### **2. Мероприятия по тепловым сетям поселка**

- 2.1. Управляющей компании ООО «КН-Сервис» выполнить замену диаметров трубопроводов на участках тепловых сетей:
- от Котельной до ТК-4 произвести замену трубопровода Ду=300 мм на Ду=500 мм.
  - произвести замену трубопровода Ду=150 мм от ТК-4 до К-4А на Ду=300 мм.
  - строящиеся дома ООО «Созидание» присоединить от ТК-4 трубопроводом Ду=200 мм.
  - строящиеся дома ООО «Дельта» присоединить от К-4А до ТК-5-1 и до ТК-5-2 трубопроводом Ду=300мм.
  - строящиеся дома ГУФСИН РФ присоединить от ТК-16 до ТК-16А трубопроводом Ду=150 мм.

### **3. Мероприятия по тепловым вводам зданий**

- 3.2. На тепловых вводах жилых домов установить вентили под манометры и гильзы под термометры, для снятия показаний параметров по давлению и температуре на тепловых узлах.
- 3.3. На тепловых узлах жилых домов выполнить подключение бойлеров ГВС по 2-х ступенчатой смешанной схеме.
- 3.4. На тепловых узлах жилых домов установить расчетные шайбы на системы отопления и ГВС.

## **7. Расчётная схема теплоснабжения п. Роцино с учетом подключения вновь строящихся жилых домов до 2025 г.**

*Расчёт гидравлического режима существующих тепловых сетей поселка Роцино с учетом подключения вновь строящихся жилых домов ООО «Созидание», ООО «Дельта» и ГУФСИН с предложениями по замене участков трубопроводов показал: при расчетном расходе сетевой воды  $G=815$  т/ч от котельной, располагаемые напоры на всех тепловых вводах потребителей достаточны, для создания устойчивого режима теплоснабжения систем отопления зданий.*

### **Расчетные параметры от Котельной**

*Давление сетевой воды в подающем трубопроводе:  $P_1 = 4,0$  кг/см<sup>2</sup>*

*Давление сетевой воды в обратном трубопроводе:  $P_2 = 2,0$  кг/см<sup>2</sup>*

*Располагаемый напор:  $H_p = 20$  м.в.ст.*

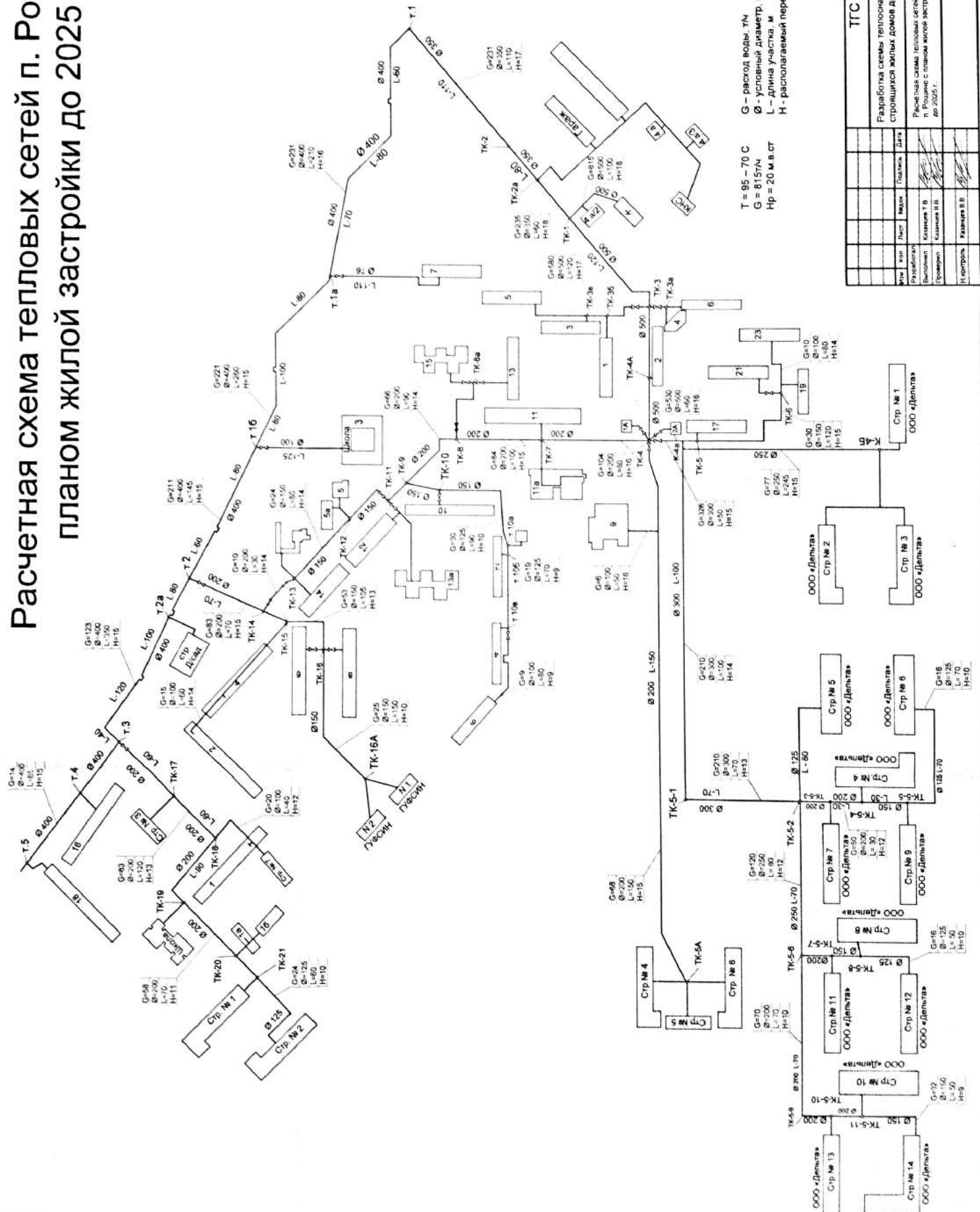
*Расход сетевой воды:  $G_p = 815$  т/ч*

*По результату расчета гидравлического режима тепловых сетей выполнена «Расчетная схема тепловых сетей поселка Роцино с планом жилой застройки до 2025 г.», представленная на схеме черт. ТГС 119 ТС-2.*

*В таблицах расчета гидравлического режима приведены расчетные расходы сетевой воды на участках тепловых сетей и располагаемые напоры на магистралях и на тепловых вводах потребителей (Приложение 2).*

*По всем направлениям тепловых сетей построены пьезометрические графики сетевой воды (Приложение 3).*

# Расчетная схема тепловых сетей п. Рощино с планом жилой застройки до 2025 г.



T = 95 - 70 C  
 G = 8157/ч  
 Нр = 20 м.в.ст

G - расход воды, т/ч  
 Ø - условный диаметр, мм  
 L - длина участка, м  
 Н - располагаемый перепад давлений, м.в.ст

Имя	Место	Подпись	Дата
Выполнил	Казачкина Т.В.		
Проверил	Казачкина И.В.		
Н.С.И.	Казачкина В.В.		

Масштаб	Лист	Листов
1:500	1	1

**ТГС 119 ТС-2**

Разработка схемы теплоснабжения п. Рощино с учетом вновь строящихся жилых домов до 2025 г.

Имя	Место	Подпись	Дата
Выполнил	Казачкина Т.В.		
Проверил	Казачкина И.В.		
Н.С.И.	Казачкина В.В.		

Масштаб	Лист	Листов
1:500	1	1

ООО «Дельта» и Газовые Системы»

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.** *Тепловые нагрузки потребителей п. Роцино*

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.** *Гидравлический режим участков трубопроводов п.Роцино с учетом строящихся жилых домов до 2025 г.*

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3.** *Пьезометрические графики тепловых сетей от котельной по участкам трубопроводов*

- Пьезометрический график, направление 1
- Пьезометрический график, направление 2
- Пьезометрический график, направление 3
- Пьезометрический график, направление 4
- Пьезометрический график, направление 5
- Пьезометрический график, направление 6
- Пьезометрический график, направление 7
- Пьезометрический график, направление 8
- Пьезометрический график, направление 9
- Пьезометрический график, направление 10
- Пьезометрический график, направление 11



***ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Тепловые нагрузки потребителей поселка Рожино***

Поселок Рошино Т=95-70\*С

N п/п	АДРЕС ПОТРЕБИТЕЛЯ	ЭТАЖ- НОСТЬ ЗДАНИЯ	СТРОИТ. ОБЪЕМ ЗДАНИЯ V кв.м.	ОТОПЛЕНИЕ		ВИД ПРИСО- ЕДИНЕ НИЯ	ГВС			Qтах на ввод Гкал/ч	ΣG на ввод т/ч	Колич. квартир
				Qо Гкал/ч	Go т/ч		Qгвс тах Гкал/ч	Ггвс доп т/ч	Ггвс летняя т/ч			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Автомойка ул. Фабричная,4а/2	1		0,010	0,400					0,010	0,400	
2	АБК ул. Фабричная,4а	2		0,080	3,200					0,080	3,200	
3	Автомойка ул. Фабричная,4а/3	1		0,010	0,400					0,010	0,400	
4	Насосная КНС			0,005	0,200					0,005	0,200	
5	ул. Фабричная,6	5		0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
6	ул. Фабричная,4	6		0,080	3,200	2х ст.смеш.	0,100	0,833	2,167	0,180	4,033	22
7	ул. Фабричная,2	5		0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
8	ул. Фабричная,1	5		0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
9	ул. Фабричная,3	5		0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
10	ул. Фабричная,5	5		0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
11	ул. Ленина,17	5		0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
12	ул. Ленина,21	5		0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
13	ул. Ленина,19	6		0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
14	ул. Ленина,23	5		0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
15	Дом культуры	2		0,160	6,400	паралл.	0,010	0,217	0,217	0,170	6,617	
16	ул. Ленина,11	5		0,280	11,200	2х ст. смеш.	0,300	2,500	6,500	0,580	13,700	90
17	Универсам	5		0,130	5,200	паралл.	0,040	0,867	0,867	0,170	6,067	
18	ул. Ленина,13	5		0,200	8,000	2х ст. смеш.	0,220	1,833	4,767	0,420	9,833	60

19	Д/сад № 19	2		0,180	7,200	паралл.	0,090	1,950	1,950	0,270	9,150	
20	ул. Ленина,10	5		0,280	11,200	2х ст. смеш.	0,300	2,500	6,500	0,580	13,700	90
21	ул. Молодежная,2	5		0,200	8,000	2х ст. смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
22	ул. Молодежная,4	5		0,200	8,000	2х ст. смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
23	ул. Молодежная,6	5		0,200	8,000	2х ст. смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
24	ул. Ленина,12	5		0,200	8,000	2х ст. смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
25	Д/сад № 20	2		0,180	7,200	паралл.	0,090	1,950	1,950	0,270	9,150	
26	ул. Ленина,14	5		0,200	8,000	2х ст. смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
27	ул. Фабричная,7	5		0,200	8,000	2х ст. смеш.	0,210	1,750	4,550	0,410	9,750	60
28	ул. Ленина,8	5		0,280	11,200	2х ст. смеш.	0,300	2,500	6,500	0,580	13,700	90
29	ул. Ленина,6	5		0,280	11,200	2х ст. смеш.	0,300	2,500	6,500	0,580	13,700	90
30	ул. Ленина,4	5		0,280	11,200	2х ст. смеш.	0,300	2,500	6,500	0,580	13,700	90
31	ул. Ленина,2	5		0,280	11,200	2х ст. смеш.	0,300	2,500	6,500	0,580	13,700	90
32	ул. Ленина,16	5		0,280	11,200	2х ст. смеш.	0,300	2,500	6,500	0,580	13,700	90
33	ул. Ленина,18	5		0,280	11,200	2х ст. смеш.	0,300	2,500	6,500	0,580	13,700	90
34	ул. Ленина,1	5		0,280	11,200	2х ст. смеш.	0,300	2,500	6,500	0,580	13,700	90
35	ул. Ленина,1-А	4		0,080	3,200	2х ст. смеш.	0,070	0,583	1,517	0,150	3,783	26
36	ул. Ленина,1-Б	4		0,080	3,200	2х ст. смеш.	0,070	0,583	1,517	0,150	3,783	26
37	Школа	2		0,240	9,600	паралл.	0,020	0,433	0,433	0,260	10,033	
38	Начальная школа	2		0,170	6,800	паралл.	0,010	0,217	0,217	0,180	7,017	
39	Поликлиника	1		0,03	1,200	паралл.	0,01	0,217	0,217	0,04	2,592	
40	Аптека	1		0,020	0,800	паралл.	0,001	0,022	0,022	0,021	0,822	
41	Баня	1		0,030	1,200	паралл.	0,100	2,167	2,167	0,130	3,367	
42	ул. Ленина,1а	9		0,200	8,000	2х ст. смеш.	0,200	1,667	4,333	0,400	9,667	72
43	ул. Ленина,2а	9		0,200	8,000	2х ст. смеш.	0,200	1,667	4,333	0,400	9,667	72
44	Д/сад стр.	2		0,100	4,000	паралл.	0,130	2,817	2,817	0,230	6,817	
				7,705	308,200		7,211	66,772	156,238	14,916	376,147	

СК ООО "Созидание"													
1	Жилой дом стр.1	10	0,490	19,600	2х ст.смеш.	0,450	3,750	9,750	0,940	23,350	150		
2	Ж/дом стр.2 ул. Ленина,22	10	0,490	19,600	2х ст.смеш.	0,450	3,750	9,750	0,940	23,350	150		
3	Ж/дом стр.3 ул.Ленина,20	5	0,260	10,400	2х ст.смеш.	0,240	2,000	5,200	0,500	12,400	80		
4	Жилой дом стр.4	10	0,520	20,800	2х ст.смеш.	0,480	4,000	10,400	1,000	24,800	160		
5	Жилой дом стр.5	10	0,390	15,600	2х ст.смеш.	0,360	3,000	7,800	0,750	18,600	120		
6	Жилой дом стр.6	10	0,520	20,800	2х ст.смеш.	0,480	4,000	10,400	1,000	24,800	160		
7	Ж/дом стр.7 ул. Ленина,16	5	0,130	5,200	2х ст.смеш.	0,120	1,000	2,600	0,250	6,200	40		
<b>СК ООО "Дельга"</b>													
1	стр.1 ул. Ленина,25	10	0,438	17,520	2х ст.смеш.	0,492	4,100	10,660	0,930	21,620	200		
2	Жилой дом стр.2	10	0,674	26,960	2х ст.смеш.	0,660	5,500	14,300	1,334	32,460			
3	Жилой дом стр.3	10	0,466	18,640	2х ст.смеш.	0,471	3,925	10,205	0,937	22,565			
4	Жилой дом стр.4	10	0,350	14,000	2х ст.смеш.	0,366	3,050	7,930	0,716	17,050			
5	Жилой дом стр.5	10	0,323	12,920	2х ст.смеш.	0,393	3,275	8,515	0,716	16,195			
6	Жилой дом стр.6	10	0,323	12,920	2х ст.смеш.	0,393	3,275	8,515	0,716	16,195			
7	Жилой дом стр.7	10	0,512	20,480	2х ст.смеш.	0,560	4,667	12,133	1,072	25,147			
8	Жилой дом стр.8	10	0,350	14,000	2х ст.смеш.	0,366	3,050	7,930	0,716	17,050			
9	Жилой дом стр.9	10	0,323	12,920	2х ст.смеш.	0,393	3,275	8,515	0,716	16,195			
10	Жилой дом стр.10	10	0,350	14,000	2х ст.смеш.	0,366	3,050	7,930	0,716	17,050			
11	Жилой дом стр.11	10	0,323	12,920	2х ст.смеш.	0,393	3,275	8,515	0,716	16,195			
12	Жилой дом стр.12	10	0,323	12,920	2х ст.смеш.	0,393	3,275	8,515	0,716	16,195			
13	Жилой дом стр.13	10	0,419	16,760	2х ст.смеш.	0,471	3,925	10,205	0,890	20,685			
14	Жилой дом стр.14	10	0,673	26,920	2х ст.смеш.	0,660	5,500	14,300	1,333	32,420			
<b>ГУФСИН РФ</b>													
1	Жилой дом стр.1	10	0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,180	1,500	3,900	0,380	9,500	60		
2	Жилой дом стр.2	10	0,200	8,000	2х ст.смеш.	0,180	1,500	3,900	0,380	9,500	60		
			<b>16,752</b>	<b>670,080</b>		<b>16,528</b>	<b>144,413</b>	<b>358,107</b>	<b>33,280</b>	<b>815,669</b>			

***ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Гидравлический режим участков трубопроводов п.Роцино  
с учетом вновь строящихся жилых домов до 2025 г.***

## Гидравлический режим участков трубопроводов п.Роцино с учетом вновь строящихся жилых домов до 2025 г.

Наименования потребителей и участков тепловой сети		Хар-ка участка сети		Расчётные расходы и напоры												
		Длина участка тепловой сети		Поддающий трубопровод						Обратный трубопровод						
Начальный узел участка	Конечный узел участка	L <sub>тр.</sub> м	d <sub>у</sub> мм	G <sub>n</sub> т/час	ΔH <sub>пр</sub> м	H <sub>пнм</sub> м	H <sub>пн</sub> м	G <sub>о</sub> т/час	ΔH <sub>обр</sub> м	H <sub>обрм</sub> м	H <sub>обр</sub> м	Расчётные потери напора на участке		Расход воды		
												Расчётные потери напора на участке	Расход воды	Расчётные потери напора на участке	Расход воды	
I	II	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	10	10	11	12	9
Котельная	TK-1	100	500	815	0,666	39,3	259	-815	0,666	20,7	241	0,666	20,7	241	-815	0,666
TK-1	TK-3	120	500	580	0,344	39,0	259	-580	0,344	21,0	241	0,344	21,0	241	-580	0,344
TK-3	TK-3А	25	100	13	0,16	38,8	259	-13	0,16	21,2	241	0,16	21,2	241	-13	0,16
TK-3А	ФАБРИЧНАЯ,6	10	80	10	0,123	38,7	259	-10	0,123	21,3	241	0,123	21,3	241	-10	0,123
TK-3А	ФАБРИЧНАЯ,4	10	80	4	0,018	38,8	259	-4	0,018	21,2	241	0,018	21,2	241	-4	0,018
TK-3	TK-3Б	50	100	28	1,46	37,5	257	-28	1,46	22,5	242	1,46	22,5	242	-28	1,46
TK-3Б	ФАБРИЧНАЯ,1	20	82	10	0,204	37,3	257	-10	0,204	22,7	243	0,204	22,7	243	-10	0,204
TK-3Б	TK-3В	25	100	19	0,337	37,2	257	-19	0,337	22,8	243	0,337	22,8	243	-19	0,337
TK-3В	ФАБРИЧНАЯ,3	10	82	10	0,123	37,0	257	-10	0,123	22,9	243	0,123	22,9	243	-10	0,123
TK-3В	ФАБРИЧНАЯ,5	40	82	10	0,367	36,8	257	-10	0,367	23,2	243	0,367	23,2	243	-10	0,367

TK-3	TK-4A	60	500	539	0.134	38.8	259	-539	0.134	21,1	241
TK-4A	ФАБРИЧНАЯ,2	20	80	10	0.204	38.6	259	-10	0.204	21,3	241
TK-4A	TK-4	60	500	529	0.129	38.7	259	-529	0.129	21,3	241
TK-4	ФАБРИЧНАЯ,1А	30	100	11	0.151	38.5	259	-11	0.151	21,4	241
TK-4	ФАБРИЧНАЯ,2А	30	100	11	0.151	38.5	259	-11	0.151	21,4	241
TK-4	TK-4-1	100	200	75	0.551	38,1	258	-75	0.551	21,8	242
TK-4-1	ДОМ КУЛЬТУРЫ	50	100	7	0.078	38,1	258	-7	0.078	21,9	242
TK-4-1	TK-5A	150	200	68	0.588	37,6	258	-68	0.588	22,4	242
TK-5A	СТР. № 4 "Созидание"	40	125	25	0.335	37,2	257	-25	0.335	22,7	243
TK-5A	СТР. № 5 "Созидание"	70	125	18	0.285	37,3	257	-18	0.285	22,7	243
TK-5A	СТР. № 6 "Созидание"	40	125	25	0.335	37,2	257	-25	0.335	22,7	243
TK-4	K-4A	50	300	325	0.778	37,9	258	-325	0.778	22	242
K-4A	TK-5-1	100	300	210	0.645	37,2	257	-210	0.645	22,8	243
TK-5-1	TK-5-2	70	300	210	0.496	36,7	257	-210	0.496	23,3	243
TK-5-2	СТР. № 5 "Дельта"	50	150	16	0.066	36,6	257	-16	0.066	23,3	243
TK-5-2	TK-5-3	30	200	74	0.260	36,5	256	-74	0.260	23,5	244
TK-5-3	СТР. № 7 "Дельта"	25	150	26	0.106	36,3	256	-26	0.106	23,6	244
TK-5-4	СТР. № 4 "Дельта"	30	200	49	0.112	36,3	256	-49	0.112	23,6	244
TK-5-4	СТР. № 4 "Дельта"	25	125	17	0.112	36,2	256	-17	0.112	23,7	244
TK-5-5	TK-5-5	30	150	32	0.187	36,2	256	-32	0.187	23,8	244
TK-5-5	СТР. № 6 "Дельта"	70	125	16	0.213	35,9	256	-16	0.213	24,0	244
TK-5-5	СТР. № 9 "Дельта"	25	125	16	0.100	36,1	256	-16	0.100	23,9	244
TK-5-2	TK-5-6	80	250	120	0.423	36,3	256	-120	0.423	23,7	244
TK-5-6	TK-5-7	30	200	49	0.112	36,2	256	-49	0.112	23,8	244
TK-5-7	СТР. № 11 "Дельта"	25	125	16	0.100	36,1	256	-16	0.100	23,9	244
TK-5-7	TK-5-8	30	150	33	0.198	36,0	256	-33	0.198	24,0	244
TK-5-8	СТР. № 8 "Дельта"	25	125	17	0.112	35,9	256	-17	0.112	24,1	244
TK-5-8	СТР. № 12 "Дельта"	50	125	16	0.163	35,8	256	-16	0.163	24,1	244
TK-5-6	TK-5-9	70	200	70	0.399	35,9	256	-70	0.399	24,1	244
TK-5-9	TK-5-10	30	200	70	0.233	35,7	256	-70	0.233	24,3	244
TK-5-10	СТР. № 13 "Дельта"	25	150	21	0.072	35,6	256	-21	0.072	24,4	244
TK-5-10	TK-5-11	30	200	50	0.115	35,5	256	-50	0.115	24,4	244

TK-5-11	СТР. № 10 "Дельта"	25	125	17	0.112	35.4	255	-17	0.112	24,5	245
TK-5-11	СТР. № 14 "Дельта"	50	150	32	0.272	35.3	255	-32	0.272	24,7	245
К-4А	TK-5	10	150	40	0.102	38.2	258	-40	0.102	21,7	242
TK-5	ЛЕНИНА.17	15	100	10	0.062	38.2	258	-10	0.062	21,8	242
TK-5	TK-6	120	150	30	0.436	37.8	258	-30	0.436	22,2	242
TK-6	ЛЕНИНА.21	15	100	10	0.062	37.7	258	-10	0.062	22,2	242
TK-6	ЛЕНИНА.19	20	100	11	0.104	37.7	258	-11	0.104	22,3	242
TK-6	ЛЕНИНА.23	80	100	10	0.255	37.5	258	-10	0.255	22,4	242
К-4А	К-4Б	245	259	77	0.382	38.0	258	-77	0.382	22,0	242
К-4Б	СТР. № 1 "Дельта"	80	150	22	0.165	37.8	258	-22	0.165	22,2	242
К-4Б	СТР. № 2 "Дельта"	95	150	32	0.438	37,5	258	-32	0.438	22,4	242
К-4Б	СТР. № 3 "Дельта"	95	150	23	0.212	37,7	258	-23	0.212	22,2	242
TK-4	TK-7	80	200	105	0.703	38.0	258	-105	0.703	22,0	242
TK-7	ЛЕНИНА.11	15	100	14	0.131	37.9	258	-14	0.131	22,1	242
TK-7	УНИВЕРСАМ	60	100	6	0.089	37.9	258	-6	0.089	22,1	242
TK-7	TK-8	100	200	85	0.559	37.4	257	-85	0.559	22,5	243
TK-8	TK-8А	30	100	19	0.395	37.0	257	-19	0.395	22,9	243
TK-8А	ЛЕНИНА.13	40	100	10	0.134	36.9	257	-10	0.134	23,1	243
TK-8А	Д.САД № 19	20	80	10	0.204	36.8	257	-10	0.204	23,1	243
TK-8	TK-9	90	200	66	0.307	37.1	257	-66	0.307	22,8	243
TK-9	TK-10	40	125	43	0.819	36.3	256	-43	0.819	23,7	244
TK-10	ЛЕНИНА.10	15	100	14	0.132	36.2	256	-14	0.132	23,8	244
TK-10	Т.10А	90	125	29	0.801	35.5	256	-29	0.801	24,5	244
Т.10А	КИОСК	10	50	0,5	0.001	35.5	256	0,5	0.001	24,5	244
Т.10А	Т.10Б	3	125	28	0.047	35.5	255	-28	0.047	24,5	245
Т.10Б	МОЛОДЕЖНАЯ,2	15	80	10	0.164	35.3	255	-10	0.164	24,7	245
Т.10Б	Т.10В	70	125	19	0.270	35.2	255	-19	0.270	24,8	245
Т.10В	МОЛОДЕЖНАЯ,4	15	80	10	0.164	35.0	255	-10	0.164	24,9	245
Т.10В	МОЛОДЕЖНАЯ,6	80	100	10	0.249	34.9	255	-10	0.249	25,0	245
TK-9	TK-11	35	200	23	0.018	37.1	257	-23	0.018	22,9	243
TK-11	TK-11А	25	100	19	0.337	36.8	257	-19	0.337	23,2	243
TK-11А	ЛЕНИНА.12	15	80	10	0.164	36.6	257	-10	0.164	23,4	243



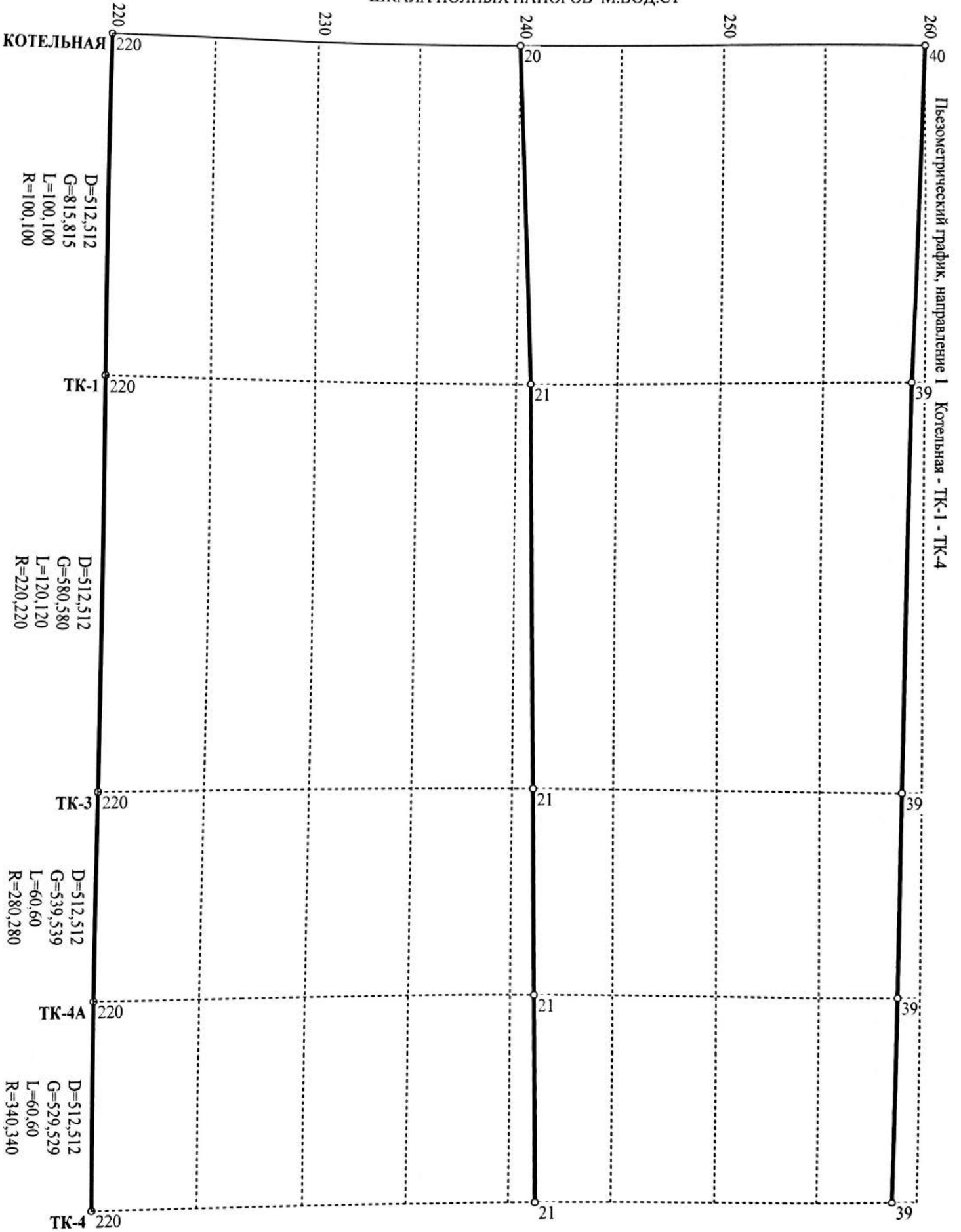
TK-11A	Д.САД № 20	80	80	10	0.693	36.1	256	-10	0.693	23.9	244
TK-11	TK-12	30	150	4	0.003	37.1	257	-4	0.003	22.9	243
TK-12	TK-12A	10	70	3	0.024	37.1	257	-3	0.024	22.9	243
TK-12A	АПТЕКА	8	70	1	0.003	37.1	257	-1	0.003	22.9	243
TK-12A	ПОЛІКЛІНІКА	8	70	2	0.010	37.1	257	-2	0.010	22.9	243
TK-12	TK-13	80	150	1	0.001	37.1	257	-1	0.001	22.9	243
TK-13	БАНЯ	20	50	1	0.025	37.1	257	-1	0.025	22.9	243
TK-13	ЛЕНІНА.14	25	100	10	0.091	37.0	257	-10	0.091	23.0	243
TK-14	TK-13	30	200	9	0.002	37.1	257	-9	0.002	22.9	243
TK-1	TK-2A	60	350	235	0.198	39.1	259	-235	0.198	20.9	241
TK-2A	ГАРАЖ	50	70	3	0.101	39.0	259	-3	0.101	21.0	241
TK-2A	TK-2	20	350	231	0.132	39.0	259	-231	0.132	21.0	241
TK-2	T.1	110	350	231	0.364	38.6	259	-231	0.364	21.4	241
T.1	T.1A	210	400	231	0.332	38.3	258	-231	0.332	21.7	242
T.1A	ФАБРИЧНАЯ.7	110	70	10	2.16	36.1	256	-10	2.16	23.9	244
T.1A	T.1B	260	400	221	0.354	37.9	258	-221	0.354	22.0	242
T.1B	ШКОЛА	125	100	10	0.443	37.5	257	-10	0.443	22.5	242
T.2	T.2	145	400	211	0.186	37.7	258	-211	0.186	22.2	242
T.2	TK-14	70	200	83	0.631	37.1	257	-83	0.631	22.9	243
TK-14	TK-15	60	200	75	0.367	36.7	257	-75	0.367	23.2	243
TK-15	ЛЕНІНА.4	25	100	28	0.765	36.0	256	-28	0.765	24.0	244
ЛЕНІНА.4	ЛЕНІНА.2	60	100	14	0.416	35.6	256	-14	0.416	24.4	244
TK-15	TK-16	105	150	48	1.21	35.5	256	-48	1.21	24.4	244
TK-16	ЛЕНІНА.8	20	80	14	0.431	35.1	255	-14	0.431	24.9	245
TK-16	ЛЕНІНА.6	20	80	14	0.431	35.1	255	-14	0.431	24.9	245
TK-16	TK-16A	150	150	20	0.398	35.1	255	-20	0.398	24.8	245
TK-16A	ГУФСИН СТР. № 1	30	100	10	0.182	34.9	255	-10	0.182	25.0	245
TK-16A	ГУФСИН СТР. № 2	30	100	10	0.182	34.9	255	-10	0.182	25.0	245
T.2	T.2A	100	400	128	0.037	37.6	258	-128	0.073	22.3	242
T.2A	Д/САД СТР.	70	80	5	0.259	37.4	257	-5	0.259	22.6	243
T.2A	T.3	250	400	123	0.081	37.6	258	-123	0.081	22.4	242
T.3	T.4	50	400	28	0.001	37.6	258	-28	0.001	22.4	242



**ПРИЛОЖЕНИЕ 3. *Пьезометрические графики тепловых сетей от котельной по участкам трубопроводов***

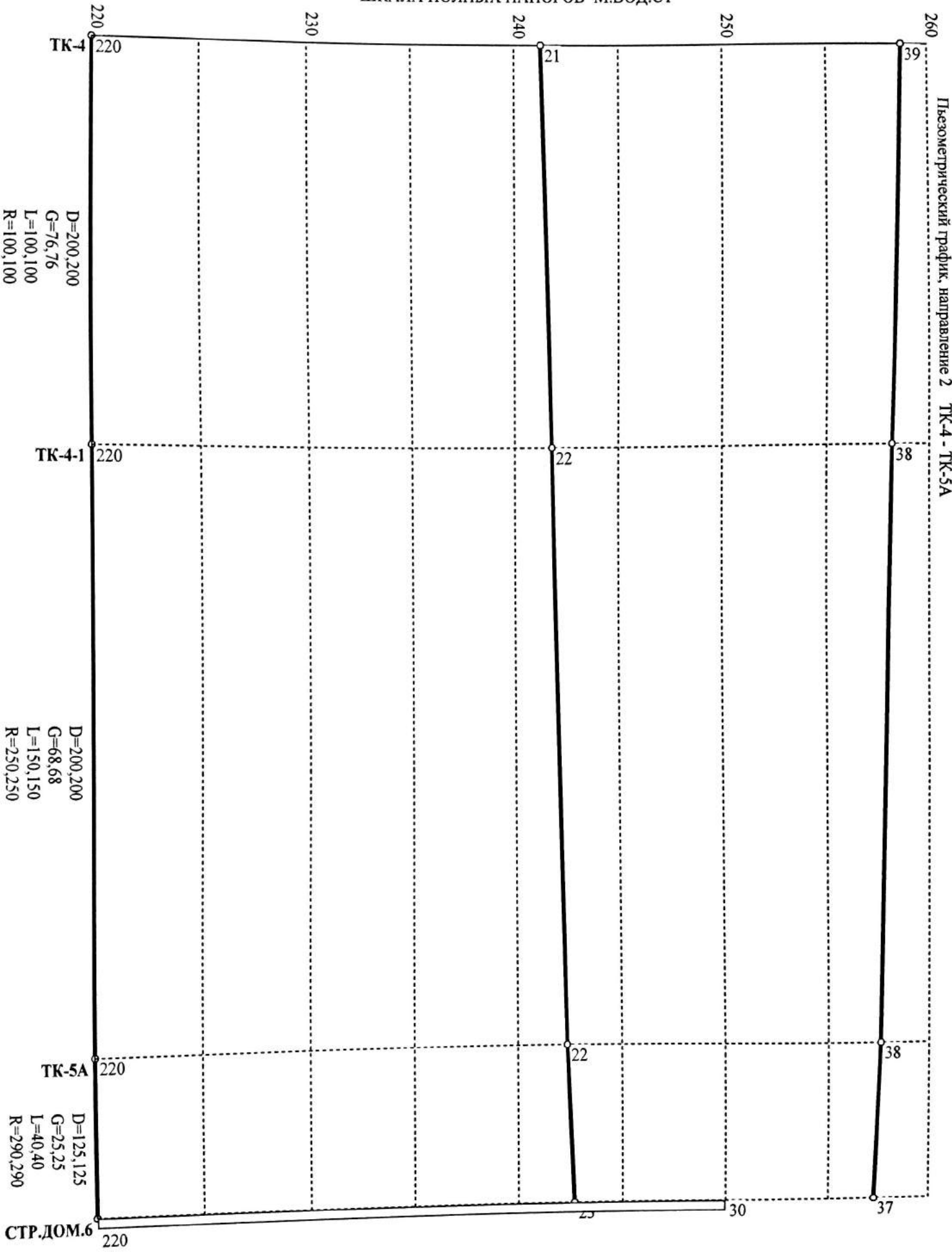
- *Пьезометрический график, направление 1*
- *Пьезометрический график, направление 2*
- *Пьезометрический график, направление 3*
- *Пьезометрический график, направление 4*
- *Пьезометрический график, направление 5*
- *Пьезометрический график, направление 6*
- *Пьезометрический график, направление 7*
- *Пьезометрический график, направление 8*
- *Пьезометрический график, направление 9*
- *Пьезометрический график, направление 10*
- *Пьезометрический график, направление 11*

ШКАЛА ПОЛНЫХ НАПОРОВ М.ВОД.СТ



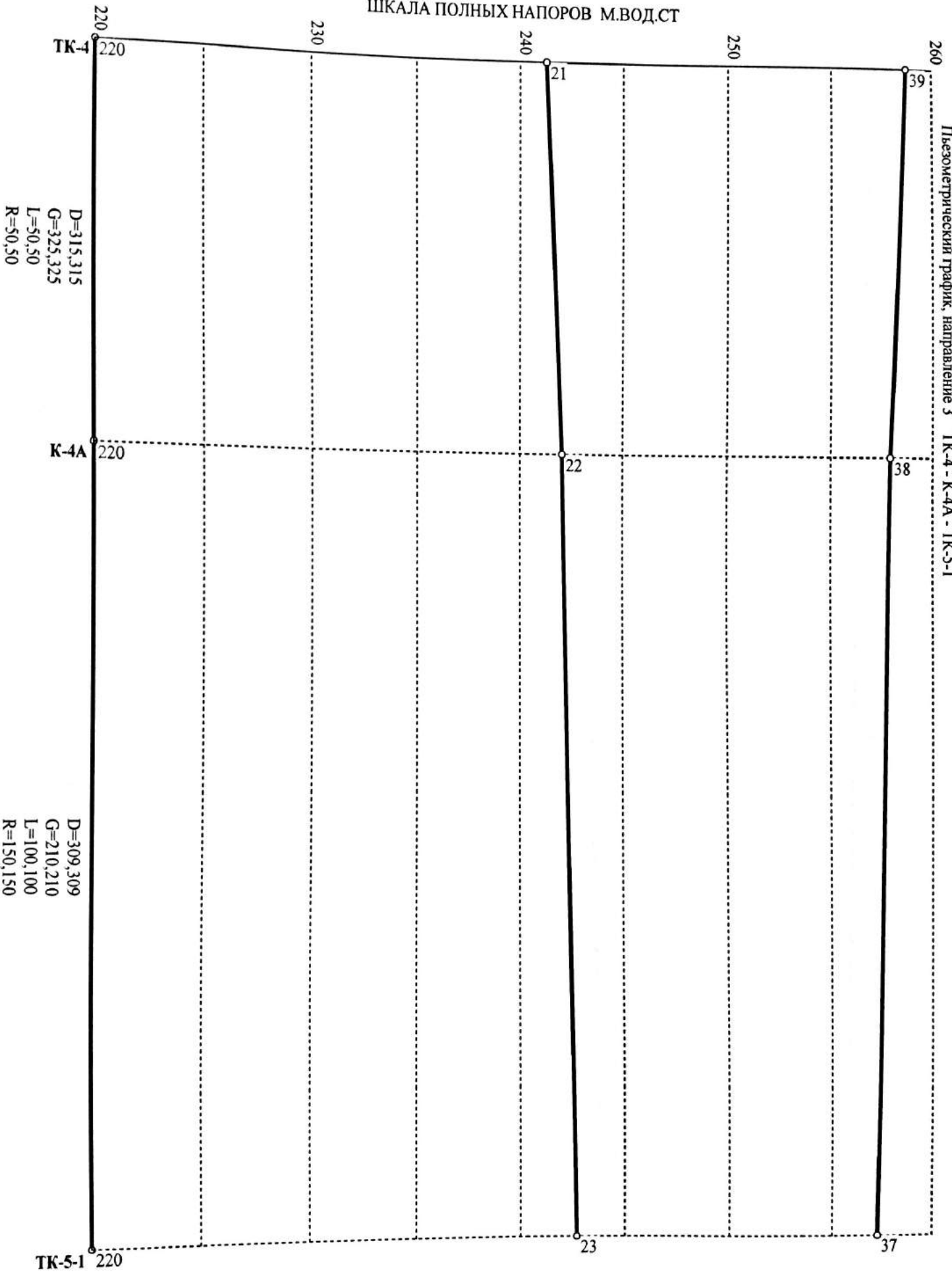
ШКАЛА ПОЛНЫХ НАПОРОВ М.ВОД.СТ

Пьезометрический график, направление 2 ТК-4 - ТК-5А



ШКАЛА ПОЛНЫХ НАПОРОВ М.ВОД.СТ

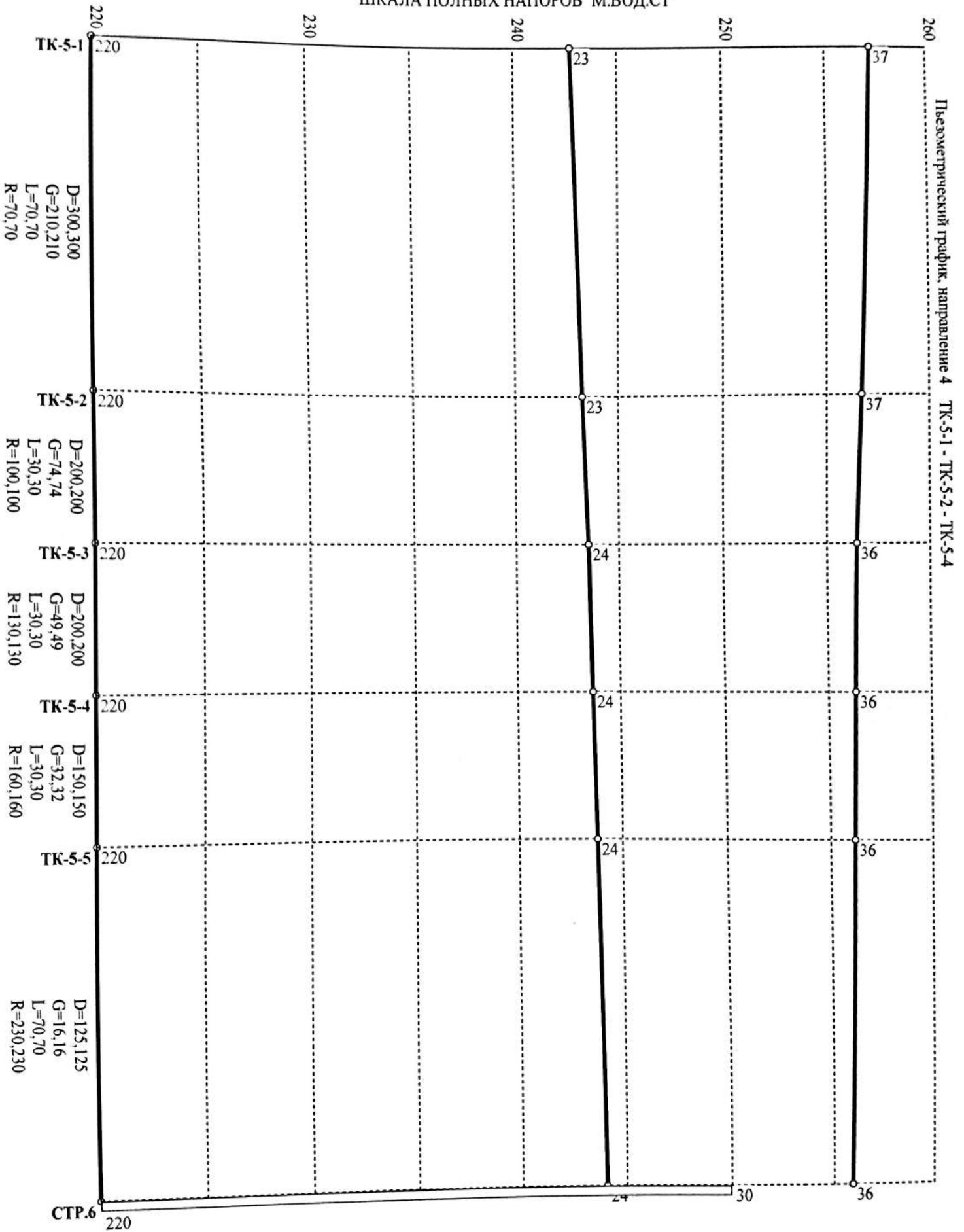
Пьезометрический график, направление 3 ТК-4 - К-4А - ТК-5-1



D=315,315  
G=325,325  
L=50,50  
R=50,50

D=309,309  
G=210,210  
L=100,100  
R=150,150

# ШКАЛА ПОЛНЫХ НАПОРОВ М.ВОД.СТ

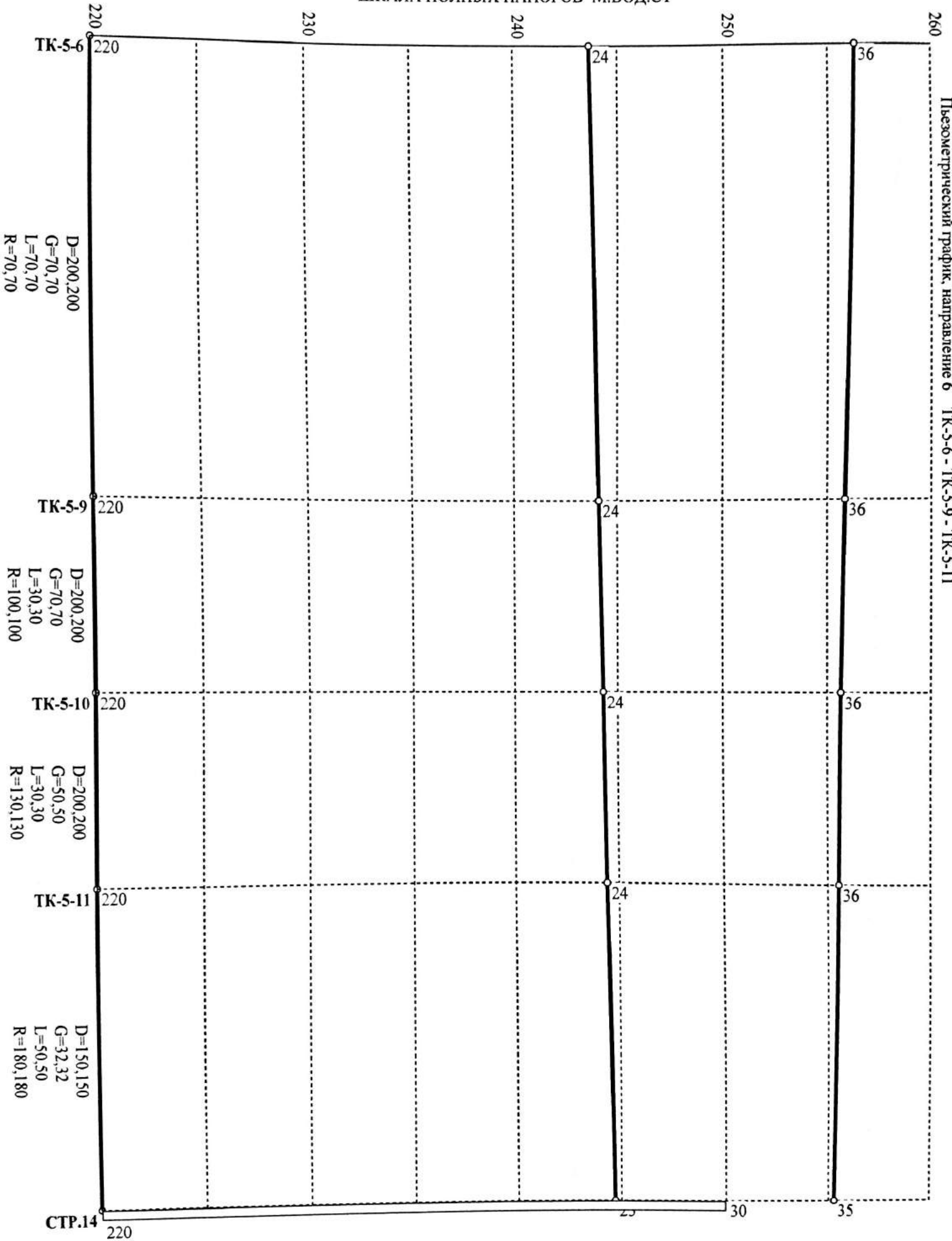






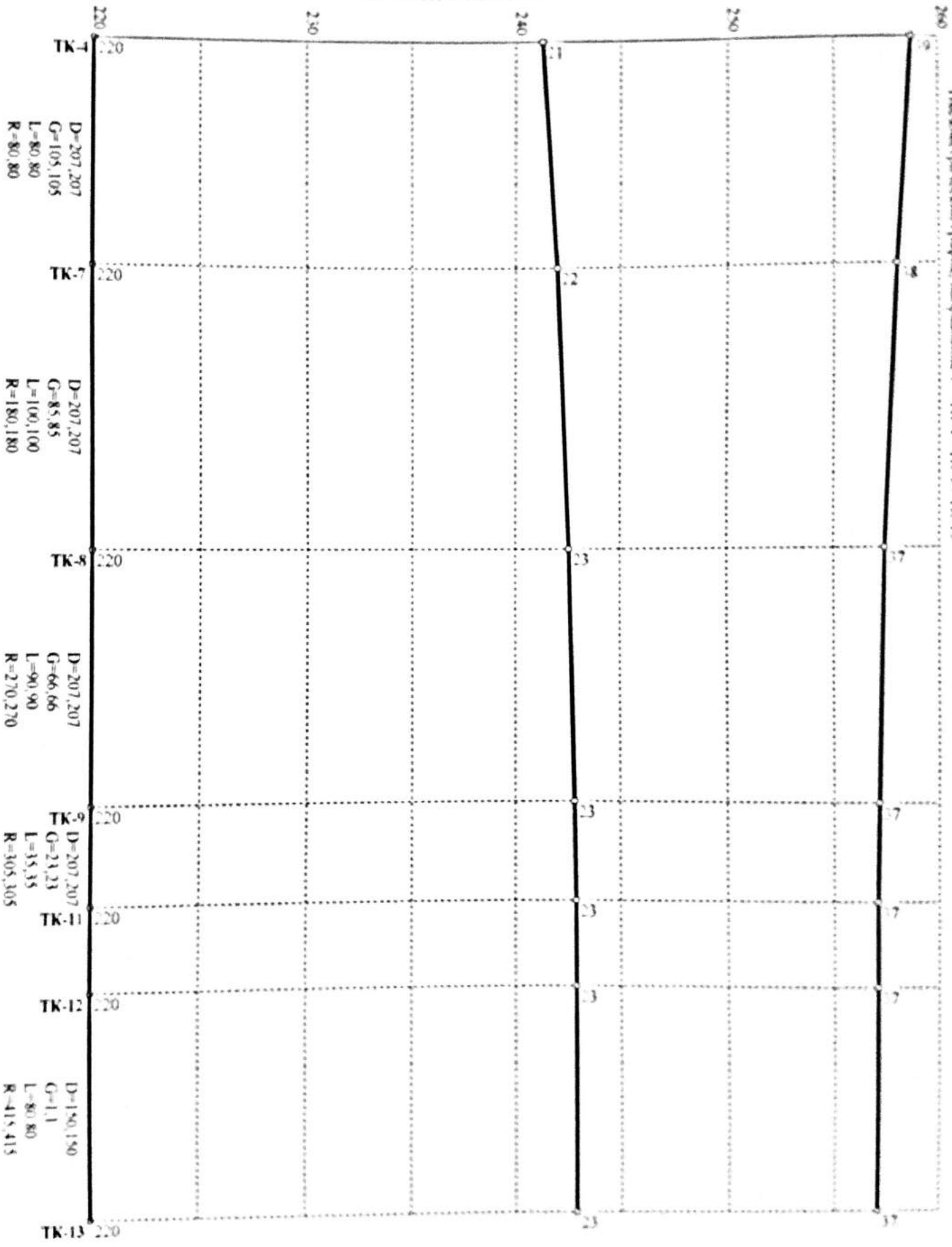
ШКАЛА ПОЛНЫХ НАПОРОВ М.ВОД.СТ

Презометрический график, направление 6 ТК-5-6 - ТК-5-9 - ТК-5-11



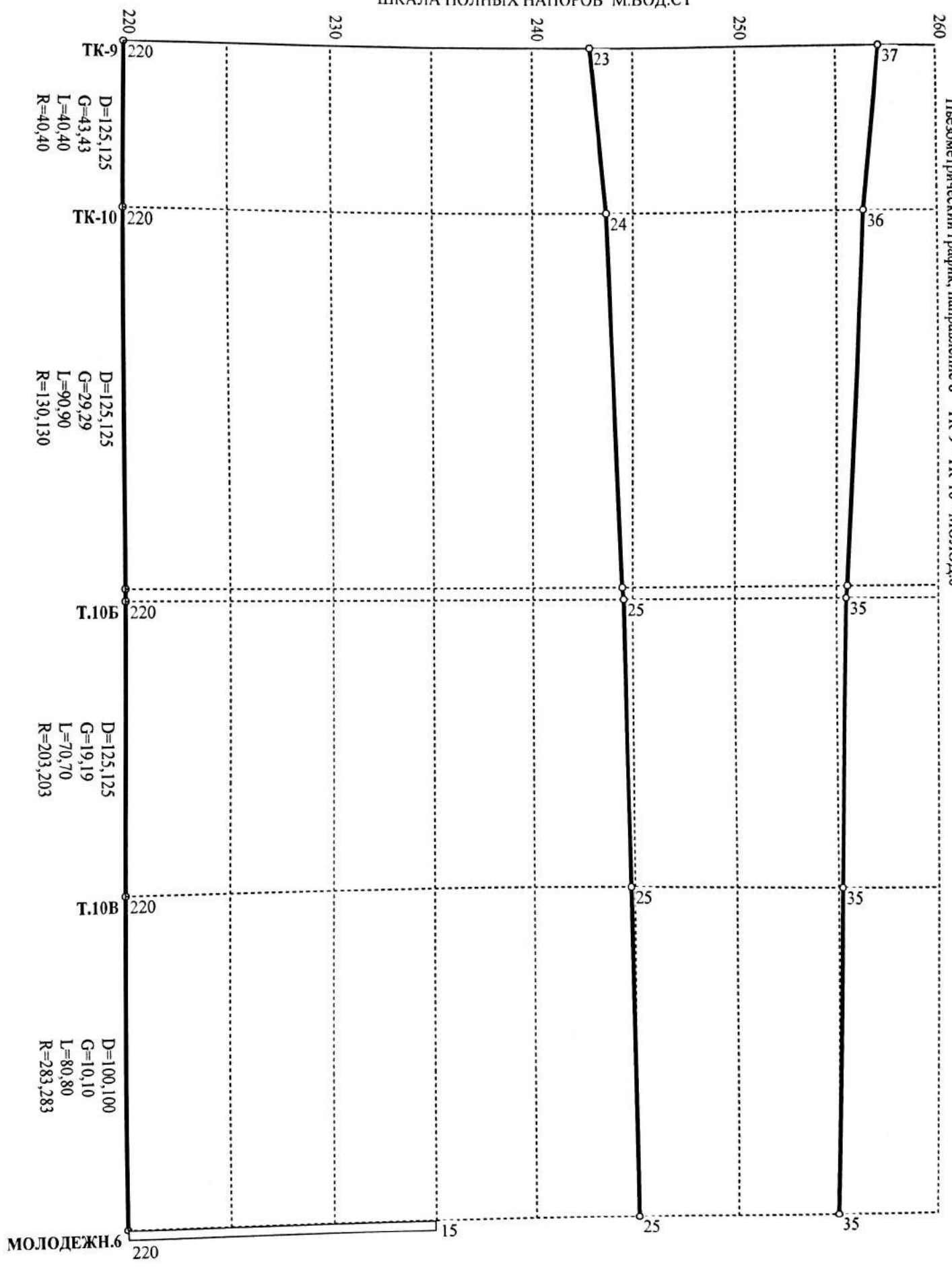
# ШКАЛА ПОЛНЫХ НАПОРОВ М ВОД СТ

Гидравлический график, напоры ниже 7 ТК-4 - ТК-9 - ТК-13



ШКАЛА ПОЛНЫХ НАПОРОВ М.ВОД.СТ

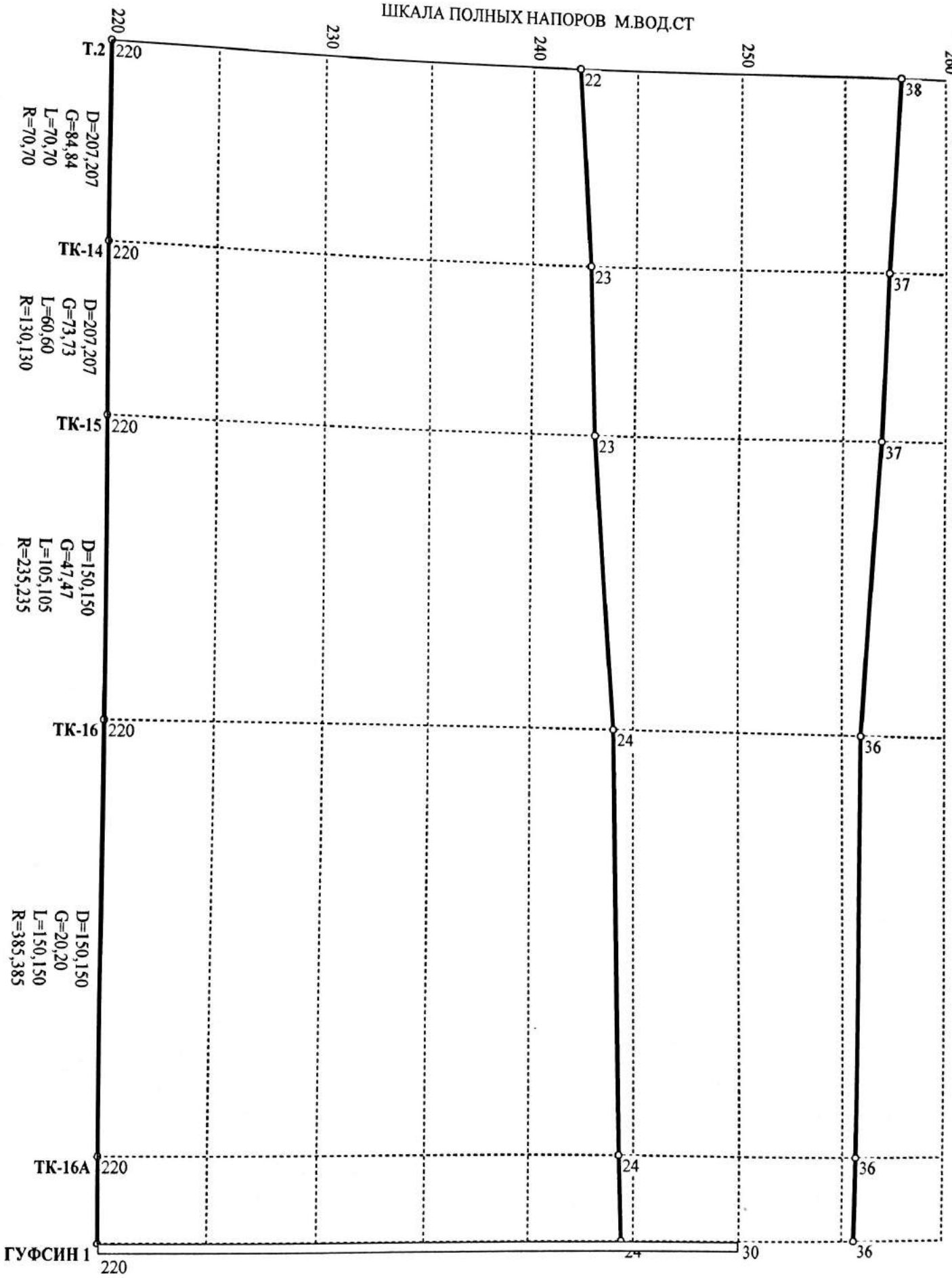
Презометрический график. направление 8 ТК-9 - ТК-10 - МОЛОД.6





ШКАЛА ПОЛНЫХ НАПОРОВ М.ВОД.СТ

Пьезометрический график, направление 10 Т.2 - ТК-16



ГУФСИН 1 220

