

## ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 696.2

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

канд. техн. наук, доц. В.В. БУЛАХ  
(Полоцкий государственный университет)

*Представлен автоматизированный расчет распределительных газовых сетей низкого, среднего и высокого давления, выполненный в соответствии с Техническим кодексом установившейся практики (ТКП-45-4.03) в среде Windows на языке объектно-ориентированного программирования Delphi. В основу расчета положены исследования, проведенные А.М. Левиным, совместные с ним и личные автора настоящей работы. Предложенная методика позволяет производить расчет на минимум материаловложений в газовые сети, выполненные из стальных и полиэтиленовых трубопроводов. Экономический эффект от внедрения данного метода с учетом автоматизированного расчета по сравнению с традиционными расчетами, используемыми проектными организациями Республики Беларусь, составляет 30 %.*

Порядок расчета газораспределительных сетей в Республике Беларусь устанавливается «Техническим кодексом установившейся практики» [1]. Опыт проектирования показывает, что выполнение его требований сопряжено с необходимостью проведения большого числа математических вычислений. Указанный факт свидетельствует о необходимости автоматизации расчетов с использованием ПЭВМ. В работе [2] предложен и программно реализован в среде Mathcad матричный метод расчета для тупиковых (разветвленных) газовых сетей низкого давления. Аналогичная задача, но уже для более сложной закольцованной газовой сети низкого давления, решена в работе [3].

Впоследствии, улучшая и обобщая результаты работ [2, 3], нам удалось разработать алгоритм и реализовать его в программном комплексе «GasPro», в полной мере позволяющий автоматизировать все расчеты, предписанные «Техническим кодексом установившейся практики» [1].

**Алгоритм, реализованный в комплексе «GasPro»**, представлен на рисунке 1 (на примере расчета газораспределительных не закольцованных (тупиковых) сетей низкого давления).

#### **Задачи, решаемые программным комплексом «GasPro»:**

- расчет незакольцованных (тупиковых) распределительных газовых сетей низкого давления, выполненных из стальных труб;
- расчет незакольцованных (тупиковых) распределительных газовых сетей низкого давления, выполненных из полиэтиленовых труб;
- расчет закольцованных распределительных газовых сетей низкого давления, выполненных из стальных труб;
- расчет закольцованных распределительных газовых сетей низкого давления, выполненных из полиэтиленовых труб;
- расчет не закольцованных распределительных газовых сетей среднего и высокого давления, выполненных из стальных труб;
- расчет не закольцованных распределительных газовых сетей среднего и высокого давления, выполненных из полиэтиленовых труб;
- расчет при использовании любых горючих газов метанового ряда;
- сохранение новых и поиск ранее рассчитанных проектов.

#### **Аппаратные требования, предъявляемые комплексом «GasPro» к ПЭВМ:**

- процессор – 200 МГц и выше;
- оперативная память – 256 МБ и выше;
- свободное дисковое пространство – не менее 100 МБ;
- операционная система – Windows.

#### **1. Расчет закольцованной распределительной газовой сети низкого давления и порядок использования программного комплекса «GasPro»**

1.1. Общая схема закольцованной распределительной газовой сети представлена на рисунке 2.

До начала расчета на ПЭВМ необходимо выполнить:

- а) трассировку закольцованного распределительного газопровода. При этом следует учитывать, что газ к любому потребителю должен подаваться как минимум с двух сторон, и движение газа должно быть направлено от газораспределительной станции (ГРП) к точкам схода;

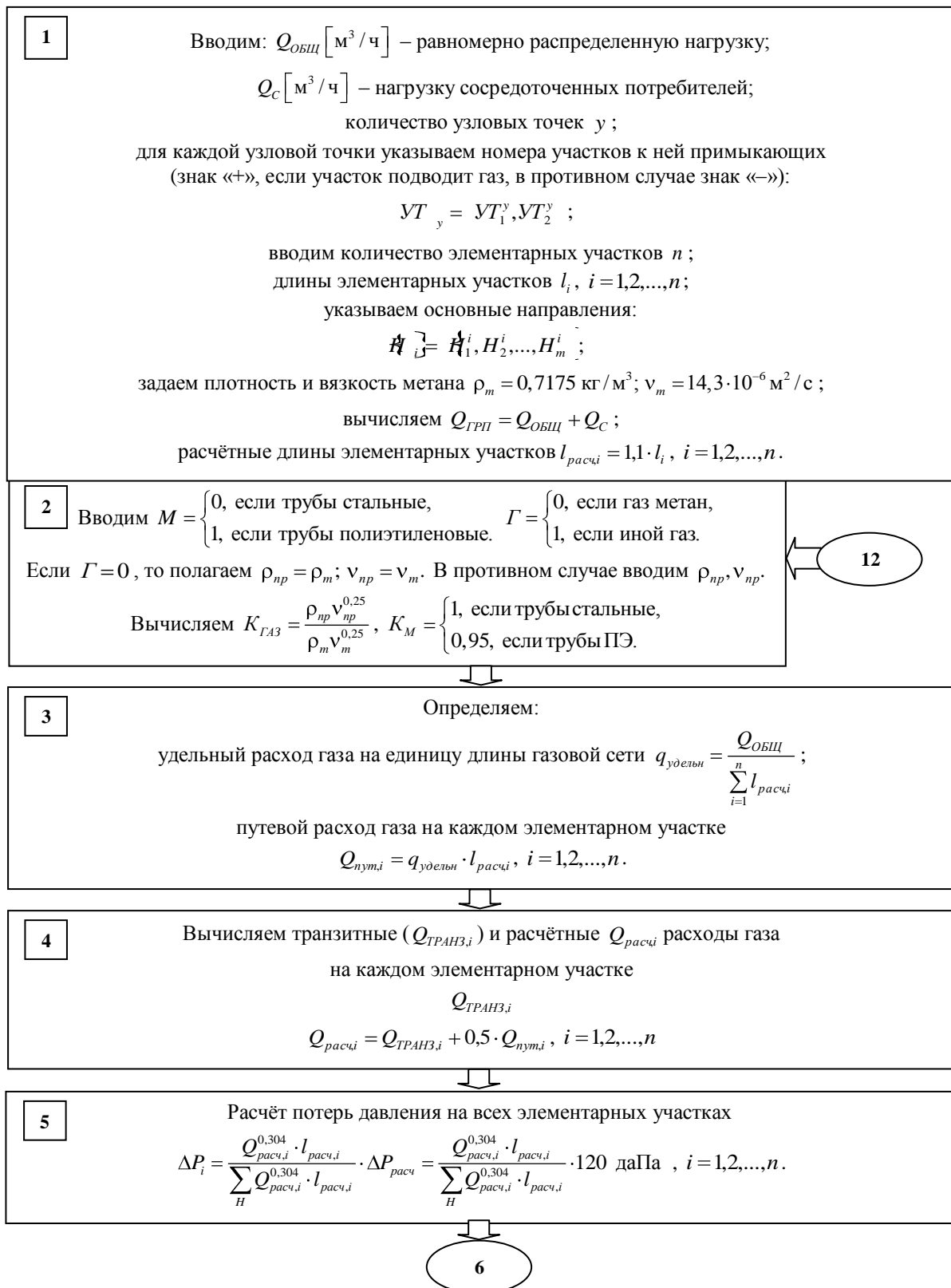


Рис. 1. Алгоритм расчёта незакольцованных (тупиковых) распределительных газопроводов низкого давления на минимальные материалоуложения (продолжение на с. 89)

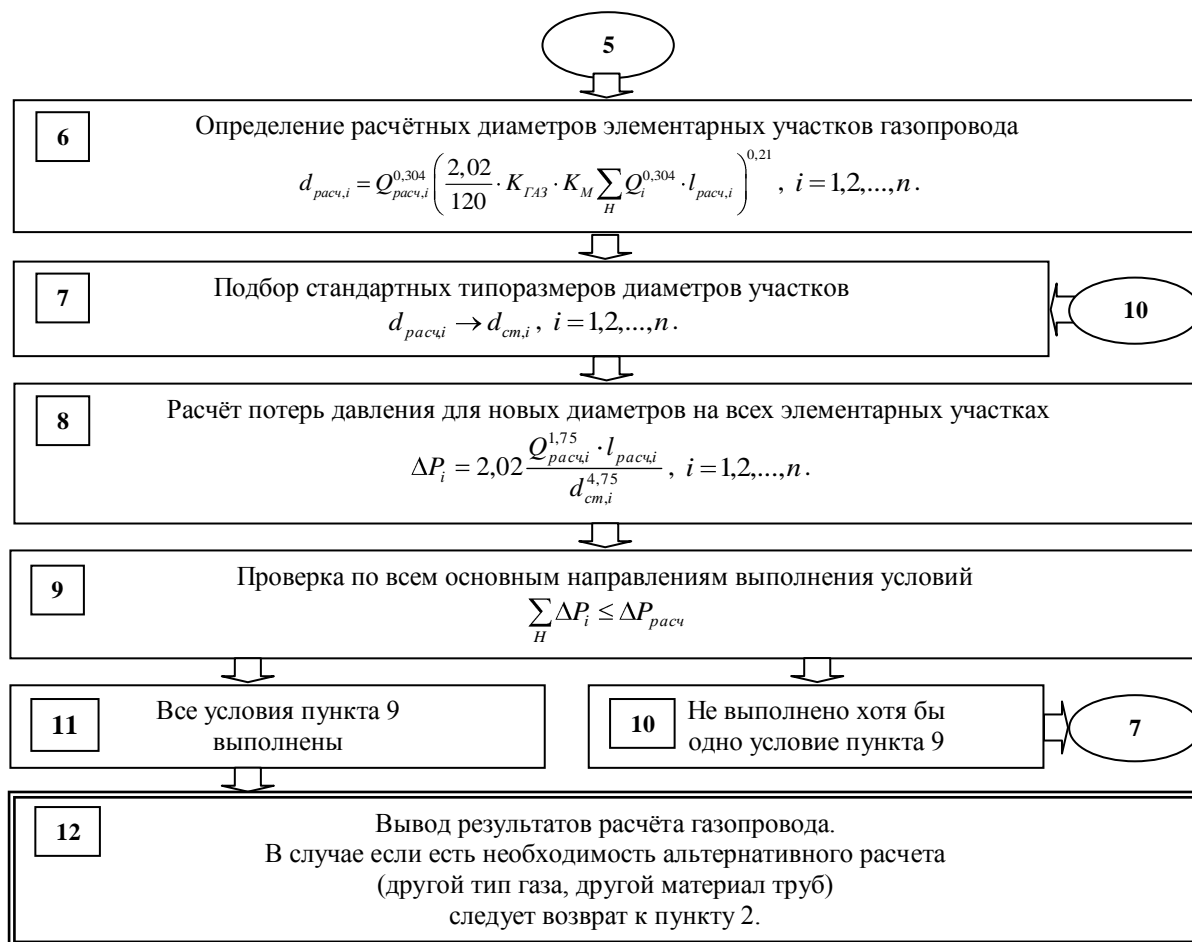


Рис. 1. Алгоритм расчёта незакольцованных (тупиковых) распределительных газопроводов низкого давления на минимальные материаловложения (окончание)

б) при формировании структуры закольцованного распределительного газопровода следует учитывать, что к узлу могут примыкать не более четырех элементарных участков, а в кольце должно содержаться не более пяти элементарных участков;

в) наметить точки схода. При этом следует учитывать, что количество элементарных участков, примыкающих к точке схода, не должно превышать двух;

г) проверить предлагаемую структуру закольцованного распределительного газопровода на соответствие выполнения следующей зависимости:  $n = y + k - 1$ , где  $n$  – количество участков в предлагаемой схеме газоснабжения;  $y$  – количество узлов;  $k$  – количество колец;

д) произвести анализ полученной структуры закольцованного распределительного газопровода. Для примера воспользуемся схемой закольцованного распределительного газопровода, представленной на рисунке 2. Для удобства необходимо отметить вначале одной рисккой элементарные участки, примыкающие к нулевым точкам, расчетный расход которых принимается равным половине узлового расхода. Далее следует перейти к анализу условия равновесия остальных узлов. Если в уравнении равновесия узла имеется более одного неизвестных, то всеми, кроме одного, задаемся из условия, что расчетный расход на указанных элементарных участках принимается равным половине путевого расхода (на рисунке 2 данные участки обозначены заштрихованными кружочками), а последнее неизвестное рассчитывается из условия равновесия узла (указанные участки обозначены на рисунке 2 двумя рискками). Следует отметить, что указанный анализ узлов необходимо производить одновременно, направляясь от точек схода к точке питания (ГРП);

е) произвести нумерацию узлов. При этом следует учитывать, что узлу, расположенному в непосредственной близости от ГРП присваивается номер 1, а узлам, стоящим на ответвлениях от этого узла – номера 2 и 3. Номера остальных узлов проставляются произвольно;

ж) выполнить нумерацию элементарных участков. Элементарному участку, выходящему из ГРП присваивается номер 0, а элементарным участкам, стоящим на ответвлениях узла 1, присваиваются номера 1 и 2. Далее продолжается нумерация элементарных участков, обозначенных на рисунке 2 заштрихованными кружочками, причем вначале нумеруются указанные элементарные участки, расположенные по внешнему контуру газовой сети, а затем переходят к нумерации внутренних контуров. Нумерацию остальных элементарных участков можно производить произвольно;

з) определить длины элементарных участков газовой сети и площади колец;

и) пронумеровать кольца закольцованного распределительного газопровода.

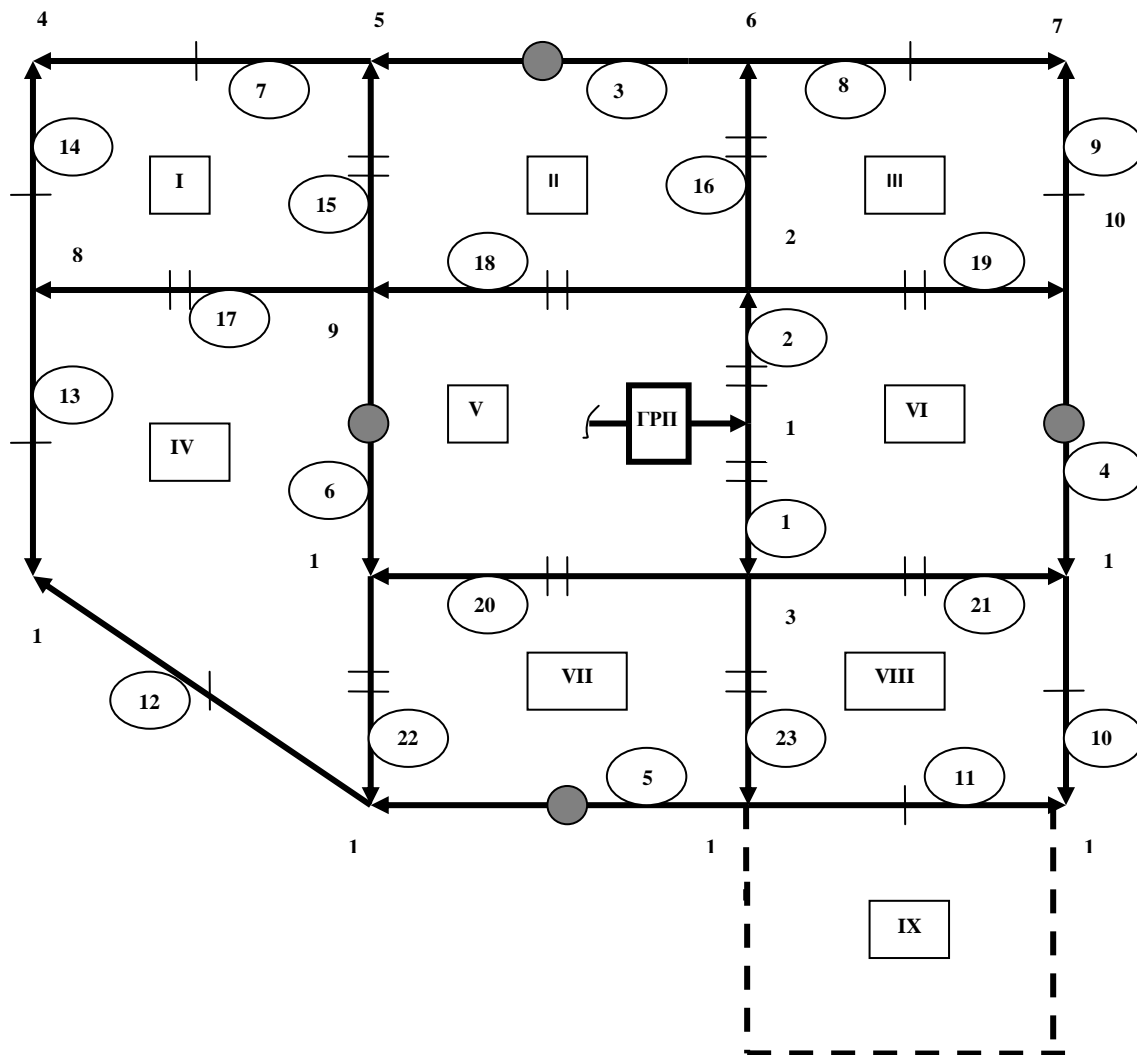


Рис. 2. Общая схема закольцованной распределительной газовой сети

После выполнения перечисленных выше работ следует переходить к вводу исходных данных для расчета на ПЭВМ.

1.2. После первого запуска программы появляется окно диалога **Расчет газовой сети на минимальные материалоуложения** с активной закладкой **Сведения о проекте** (рис. 3). В этом случае активной является только кнопка **+**, расположенная в левой верхней части окна.

1.3. После нажатия на кнопку **+** происходит активизация других кнопок, расположенных на панели в левой верхней части окна (рис. 4).

Одновременно с активизацией кнопок управления происходит присваивание каталожного номера, заводится отдельная папка, куда заносятся и где хранятся исходные данные по вновь рассчитываемому проекту. Кроме того, в данном окне имеются также поля запроса: **Наименование проекта, Фамилия проектировщика, Дата выполнения, Примечания.**

1.4. Заполнить окно, представленное на рисунке 4.

1.5. Выбрать нужный расчет (**Закольцованная сеть НД**).

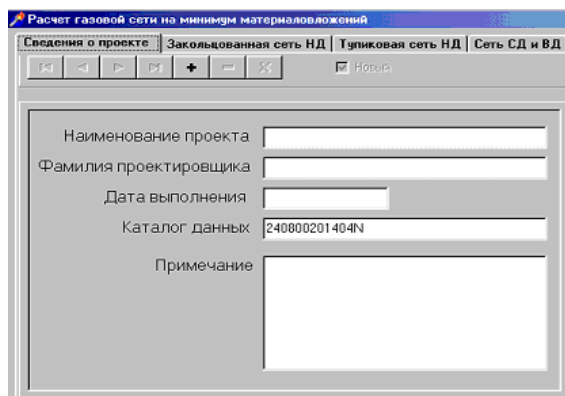


Рис. 3. Окно для ввода общих сведений о проекте

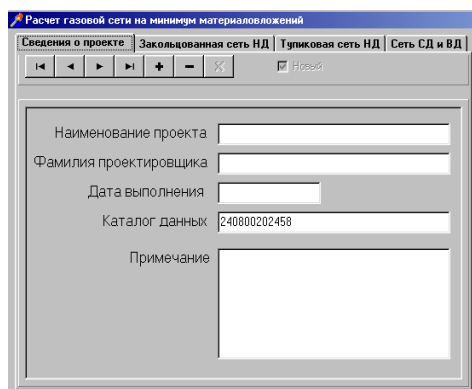
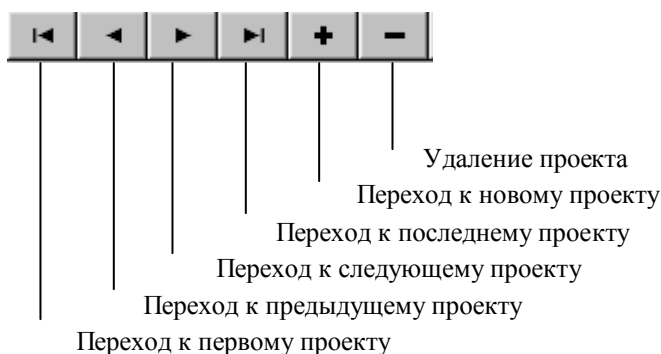


Рис. 4. Вид окна после нажатия на кнопку +

1.6. Появляется окно, изображенное на рисунке 5.

1.6.1. Ввести в поля запроса данные по характеристикам газа: плотность,  $\rho_{г.}$ ,  $\text{кг/м}^3$  и кинематическую вязкость,  $\nu \cdot 10^{-6}$ ,  $\text{м}^2/\text{с}$ .

1.6.2. Выбрать в поле запроса материал труб, из которых выполнен распределительный газопровод, нажатием соответствующей кнопки.

1.6.3. Ввести данные, характеризующие распределительные газопроводы: общий расход газа,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , общее количество узлов и колец, а также количество внешних колец и давление газа на выходе из ГРП.

В поле **Общий расход** газа следует указать общий расход газа на ГРП.

В поле **Количество узлов** необходимо указать общее количество узлов в закольцованном распределительном газопроводе низкого давления, обслуживаемым одним ГРП.

В поле **Количество колец** следует указать количество тех колец, обслуживаемых одним ГРП, внутри которых размещены жилые кварталы.

В поле **Количество внешних колец** указать количество условных колец, снабжающих газом кварталы, находящиеся с внешней стороны кольца.

В поле **Давление газа на выходе из ГРП** указать давление газа на выходе из ГРП или в точке подключения к газопроводу.

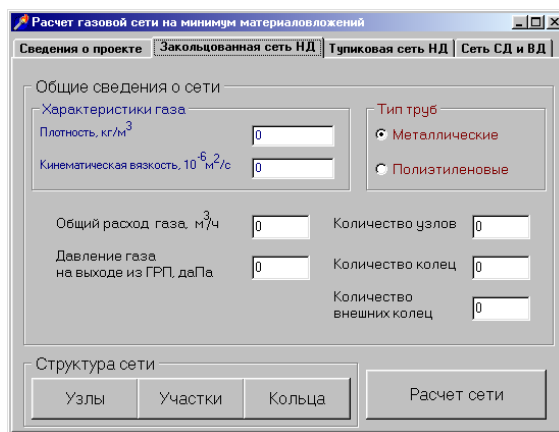


Рис. 5. Окно для ввода общих сведений о закольцованном распределительном газопроводе низкого давления

1.7. Нажать на кнопку **Узлы**. Появится окно, изображенное на рисунке 6.

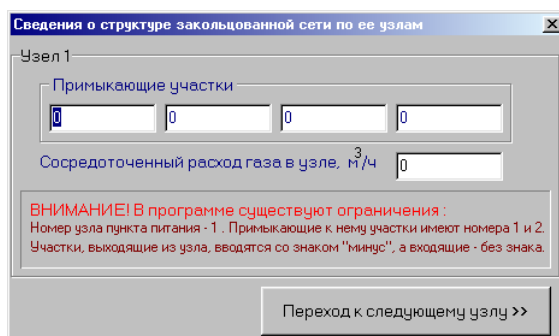


Рис. 6. Окно для ввода параметров узлов распределительного газопровода

1.7.1. Последовательно ввести номера всех узлов.

1.7.2. Элементарные участки, выходящие из узла вводятся со знаком «минус», а входящие – без знака. Если количество элементарных участков в узле меньше количества полей в окне данного узла, то недостающее количество участков дополняется нулями. Для оказания помощи, с целью правильного ввода данных по узлам, в данном окне имеется соответствующая запись.

1.7.3. Для перехода к другому узлу необходимо нажать кнопку **Переход к следующему узлу**.

1.7.4. При наличии в узле сосредоточенного расхода газа необходимо заполнить поле **Сосредоточенный расход газа в узле**. При его отсутствии в указанное поле заносится 0.

1.8. Нажмите кнопку **Участки**. Появляется окно представленное на рисунке 7.

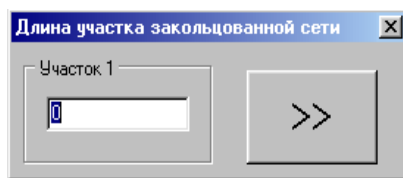


Рис. 7. Окно для ввода участков распределительного газопровода

1.8.1. Последовательно ввести длины всех элементарных участков.

1.8.2. Переход от одного элементарного участка к другому осуществляется при помощи кнопки **>>** либо с помощью клавиши Enter, находящейся на клавиатуре.

1.9. Нажать на кнопку **Кольца**. Появится окно, изображенное на рисунке 8.

1.9.1. Ввести последовательно данные по всем кольцам распределительного газопровода. Если направления элементарных участков в кольце совпадают с направлением движения часовой стрелки, то данные элементарные участки вводятся без знака. В противном случае – со знаком минус. Недостающее количество элементарных участков в поле запроса данных заменяется нулями.

1.9.2. После ввода данных по элементарным участкам каждого кольца необходимо указать площади этих колец в гектарах.

1.9.3. Переход от одного кольца к другому производится с помощью кнопки **Переход к следующему кольцу**.

1.9.4. Ввести данные по внешним кольцам. Для этого необходимо ввести данные по элементарным участкам в поле запроса. Направления этих элементарных участков необходимо определять, исходя из их положения в условном внешнем кольце.

Сведения о кольце

Кольцо 1

Участки

0 0 0 0 0

Площадь кольца, га 0

**ВНИМАНИЕ!** В программе существуют ограничения:  
 Участки в кольце вводятся по часовой стрелке, начиная с любого узла.  
 Участки вводятся со знаком "минус", если ее направление не совпадает с направлением обхода кольца, иначе - без знака.

Переход к следующему кольцу >>

Рис. 8. Окно для ввода данных по кольцам распределительного газопровода

1.9.5. Ввести площадь территории жилой застройки, снабжаемой газом от этих участков.

1.10. Нажать на кнопку **Расчет сети**. Появляется окно для ввода направлений потоков газа, изображенное на рисунке 9.

Ввод направлений потоков газа

Ввод направлений для нулевой точки 7

Номер участка 0

Следующее направление >

New >

Следующая нулевая точка >>

**ВНИМАНИЕ!!** Ввод направлений начинается от ГРП до нулевой точки путем указания номеров участков в порядке их следования (после номера участка нажмите "Enter"). Для окончания ввода направления нажмите кнопку "Следующее направление", для перехода к вводу направления следующей нулевой точки - "Следующая нулевая точка".

**ВНИМАНИЕ!!** В результате расчета расходов газа изменились направления некоторых участков. Отрадите эти изменения на схеме сети газопровода и вводите направления с учетом изменившихся участков!

Изменены направления участков

Продолжить расчет

Рис. 9. Окно для ввода направлений потоков газа от точки питания (ГРП) до точек схода (нулевых точек)

1.11. В нижней части этого окна имеется поле для вывода информации об изменении предварительно намеченных направлений потоков газа. В случае отсутствия информации об изменении направлений потоков газа должна приниматься предварительно намеченная схема потокораспределения.

1.12. Ввод направлений потоков газа необходимо начинать от точки питания газом (ГРП) до точек схода (нулевых точек) с учетом изменений направлений потоков газа (если таковые имеются).

1.12.1. Номер нулевой точки будет указан в левой верхней части окна над полем запроса данных по элементарным участкам.

1.12.2. Номера элементарных участков каждого направления следует вводить последовательно от ГРП до указанной нулевой точки.

1.12.3. Переход к другому элементарному участку одного и того же направления осуществляется при помощи кнопки **>** или клавиши Enter, а переход к другому направлению – **Следующее направление**.

1.12.4. Переход к вводу направлений потоков газа к следующей нулевой точке производится при помощи кнопки **Следующая нулевая точка**.

1.13. При неверном вводе данных по направлениям необходимо нажать на кнопку **New** и ввести данные по элементарным участкам направлений вновь.

1.14. Нажать на кнопку **Продолжить расчет**. Появится окно, изображенное на рисунке 10. В этом окне будет представлен результат вычислений, оформленный в виде таблицы. В таблице будут представлены следующие данные: номера участков; длина участков, м; принятые по стандарту условные диаметры труб на участках газопровода, мм; расход газа на участках газовой сети, м<sup>3</sup>/ч; потери давления по участкам газовой сети, даПа; скорости движения газа по участкам сети, м/с. Кроме того, в таблице результатов вычислений после данных по гидравлическому расчету представлены значения величин давления газа в узловых точках закольцованного распределительного газопровода.

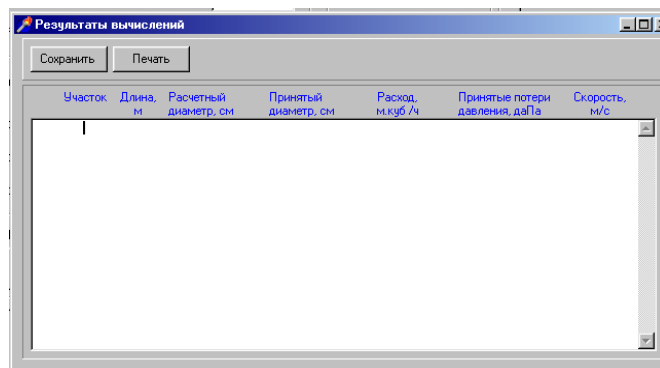


Рис. 10. Окно с результатом гидравлического расчета закольцованного распределительного газопровода низкого давления

1.15. При необходимости полученные данные можно вывести на печать при помощи соответствующей кнопки **Печать**.

1.16. Для расчета полиэтиленового газопровода с аналогичными исходными данными и расчетной схемой необходимо после вывода на печать результата вычислений по стальному газопроводу нажать на кнопку **✕**, вернуться к окну, представленному на рисунке 5, указать другой материал труб (полиэтилен), нажать сначала на кнопку **Расчет**, а затем **Продолжить расчет**.

### Пример расчета

*Предположим, что нам необходимо рассчитать закольцованный распределительный газопровод низкого давления. Исходные данные к проекту: транспортируется газ – метан ( $\rho = 0,7175 \text{ кг/м}^3$ ;  $\nu = 14,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ ); общий расход газа –  $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; трубы – стальные. Сеть состоит из 8 колец, 16 узлов, 23 расчетных элементарных участков и одного внешнего кольца.*

Рассматриваемому примеру соответствует схема закольцованной газораспределительной сети, изображенная на рисунке 2.

Последовательно осуществляем все действия, описанные в пунктах 1.1 – 1.13. Осуществив действие, предписанное в пункте 1.14, на экране увидим окно с результатами расчета (рис. 11, 12).

Участок	Длина, м	Стандартный диаметр, мм	Расход, м.куб./ч	Потери давления, ДаПа	Скорость, м/с
0	015	300,000	1000,000	0,57142	3,930
1	150	200,000	470,530	10,47000	4,160
2	200	250,000	501,200	5,39870	2,836
3	300	65,000	31,126	37,61800	2,606
4	350	65,000	27,211	34,68300	2,278
5	300	65,000	29,760	34,77500	2,491
6	350	65,000	27,563	35,47300	2,307
7	400	65,000	23,400	30,43400	1,959
8	300	65,000	43,663	68,05200	3,655
9	250	65,000	47,922	66,74900	4,012
10	350	65,000	26,019	32,06600	2,178
11	300	80,000	65,828	52,05600	3,638
12	400	65,000	16,939	17,28100	1,418
13	350	65,000	27,612	35,58300	2,311
14	250	65,000	33,461	35,58300	2,801

Рис. 11. Результат гидравлического расчета закольцованного распределительного газопровода низкого давления (стальные трубы)



Рис. 12. Результат гидравлического расчета закольцованного распределительного газопровода низкого давления (полиэтиленовые трубы)

Для расчета закольцованного распределительного газопровода низкого давления, выполненного из полиэтилена при тех же исходных данных и расчетной схеме, что и для стальных труб, возвращаемся к окну, представленному на рисунке 5, последовательно выполняем все необходимые действия и получаем результат.

## 2. Расчет не закольцованной (тупиковой) распределительной газовой сети низкого давления и порядок использования программного комплекса «GasPro»

Пример расчетной схемы тупикового распределительного газопровода низкого давления представлен на рисунке 13.

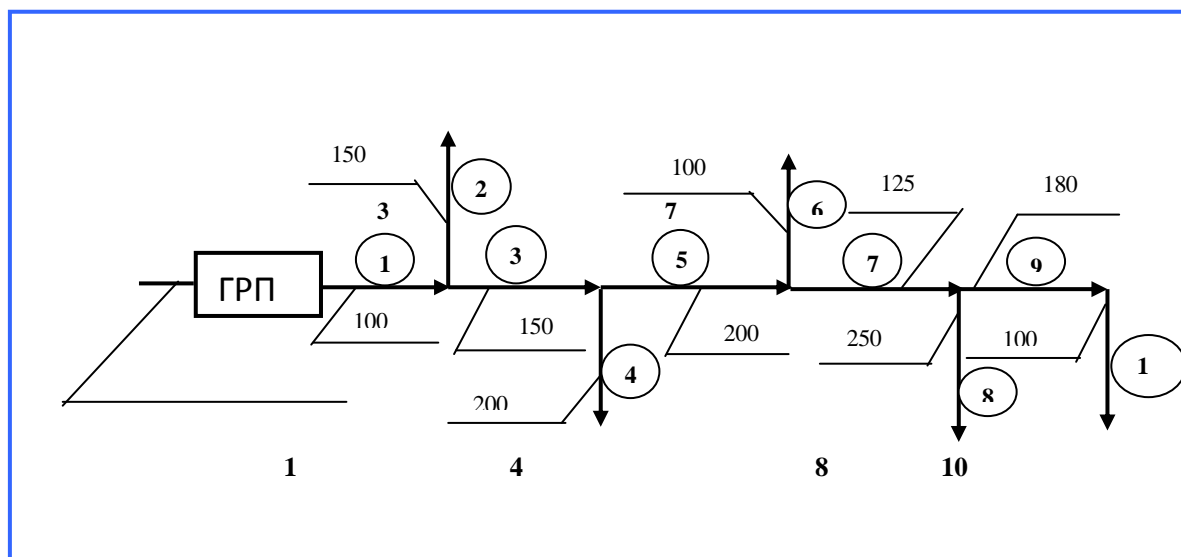


Рис. 13. Расчетная схема тупикового распределительного газопровода низкого давления (газ – метан; трубы – стальные)

В случае применения программного комплекса «GasPro» для его расчета необходимо выполнить все действия, аналогичные перечисленным в предыдущем разделе. Отличие состоит лишь в том, что на этапе 1.5 следует выбрать в меню закладку «Тупиковая сеть НД».

### Пример расчета

Рассчитать тупиковый распределительный газопровод низкого давления. Исходные данные к проекту: транспортируется газ – метан ( $\rho = 0,7175 \text{ кг/м}^3$ ;  $\nu = 14,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ ); общий расход газа –  $500 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; трубы – стальные. Расчетная схема распределительного газопровода представлена на рисунке 13.

Воспользовавшись программным комплексом «GasPro» и выполнив предписанные выше шаги, получаем результаты, представленные на рисунках 14 и 15.

Участок	Длина, м	Расчетный диаметр, см	Принятый диаметр, см	Расход, м³/ч	Принятые потери давления, даПа	Скорость, м/с
1	100	16,306	20,000	483,920	7,332	4,279
2	150	4,175	6,500	24,116	12,037	2,019
3	150	15,336	20,000	395,500	7,726	3,497
4	200	5,400	6,500	32,154	26,552	2,692
5	200	13,731	15,000	274,920	21,377	4,321
6	100	4,524	6,500	16,077	3,947	1,346
7	125	12,282	10,000	190,510	48,253	6,738
8	250	6,579	8,000	40,193	18,292	2,221
9	180	8,692	10,000	61,093	9,495	2,161
10	100	5,793	5,000	16,077	13,725	2,274

Рис. 14. Окно результатов расчета тупикового распределительного газопровода низкого давления, выполненного из стали

Участок	Длина, м	Расчетный диаметр, см	Принятый диаметр, см	Расход, м³/ч	Принятые потери давления, даПа	Скорость, м/с
1	100	16,306	17,720	483,920	12,394	5,451
2	150	4,131	6,640	24,116	10,340	1,935
3	150	15,336	15,940	395,500	21,576	5,505
4	200	5,342	6,640	32,154	22,808	2,579
5	200	13,731	14,180	274,920	26,538	4,836
6	100	4,476	6,640	16,077	3,390	1,290
7	125	12,282	11,080	190,510	28,178	5,489
8	250	6,510	7,960	40,193	17,906	2,244
9	180	8,692	9,740	61,093	10,228	2,278
10	100	5,793	5,140	16,077	11,442	2,152

Рис. 15. Окно результатов расчета тупикового распределительного газопровода низкого давления, выполненного из полиэтиленовых труб

### 3. Расчет незакольцованной (тупиковой) распределительной газовой сети высокого давления и порядок использования программного комплекса «GasPro»

Пример расчетной схемы незакольцованной (тупиковой) распределительной газовой сети высокого давления представлен на рисунке 16.

В случае применения программного комплекса «GasPro» для его расчета необходимо выполнить все действия, аналогичные перечисленным в первом разделе. Отличие состоит лишь в том, что на этапе 1.5 следует выбрать в меню закладку «Сеть СД и ВД».

#### Пример расчета

*Рассчитать распределительный газопровод высокого давления. Исходные данные к проекту: транспортируется газ – метан ( $\rho = 0,7175 \text{ кг/м}^3$ ); общий расход газа –  $5000 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; трубы – стальные. Коэффициент абсолютной эквивалентной шероховатости  $k_s = 0,01 \text{ см}$ . Расчетная схема распределительного газопровода представлена на рисунке 16.*

Воспользовавшись программным комплексом «GasPro» и выполнив предписанные выше шаги, получаем результаты, представленные на рисунках 17 и 18.

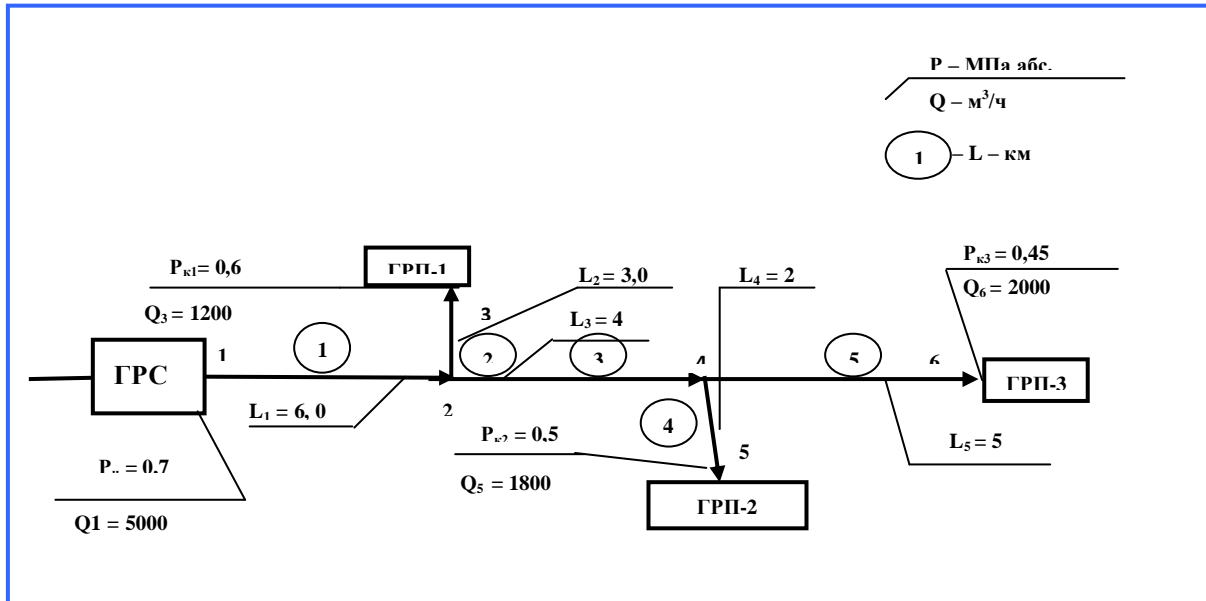


Рис. 16. Расчетная схема распределительного газопровода высокого давления

Сведения о проекте | Закольцованная сеть НД | Трубовая сеть НД | Сеть СД и ВД

Общие сведения о сети

Характеристики газа

Плотность, кг/м³: 0,7175

Эквивалентная шероховатость, см: 0,01

Тип труб:  Металлические  Полиэтиленовые

Сохранить | Печать

Участок	Длина, км	Расчетный диаметр, см	Стандартный диаметр, см	Расход, м³/ч	Потери давления, МПа абс.кв.	Скорость, м/с
1	6	17,367	20,000	5000,000	0,078	44,210
2	3	8,920	12,500	1200,000	0,026	27,162
3	4	15,907	15,000	3800,000	0,136	58,732
4	2	12,072	12,500	1800,000	0,040	40,744
5	5	12,954	12,500	2000,000	0,122	45,271

Рис. 17. Результаты расчета распределительного газопровода высокого давления (трубы – стальные)

Сведения о проекте | Закольцованная сеть НД | Трубовая сеть НД | Сеть СД и ВД

Общие сведения о сети

Характеристики газа

Плотность, кг/м³: 0,7175

Эквивалентная шероховатость, см: 0,002

Тип труб:  Металлические  Полиэтиленовые

Сохранить | Печать

Участок	Длина, км	Расчетный диаметр, см	Стандартный диаметр, см	Расход, м³/ч	Потери давления, МПа абс.кв.	Скорость, м/с
1	6	16,094	18,400	5000,000	0,080	52,233
2	3	8,295	9,000	1200,000	0,059	52,357
3	4	14,741	18,400	3800,000	0,031	39,697
4	2	10,734	18,400	1800,000	0,003	18,804
5	5	12,004	11,460	2000,000	0,125	53,860

Рис. 18. Результаты расчета газопровода высокого давления (трубы – полиэтиленовые)

**Выводы**

1. Разработан программный комплекс «Gas Pro», позволяющий производить автоматизированный расчет вновь проектируемых распределительных газовых сетей низкого, среднего и высокого давления в соответствии с ТКП-45-4.03-68-2007.
2. Разработанный комплекс позволяет производить расчеты для различных топливных газов (природных, сжиженных углеводородных и искусственных газов).
3. Программный комплекс позволяет производить расчет распределительных газовых сетей, выполненных из различных материалов (стали, полиэтилена и др.).
4. С помощью программного комплекса имеется возможность очень быстро производить перерасчет распределительных газовых сетей, выполненных из одного материала (например, из стали) на другой материал (например, из полиэтилена) и обратно, при прочих равных условиях, при определении наиболее выгодного с экономической точки зрения варианта.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Технический кодекс установившейся практики ТКП-45-4.03-68-2007. Распределительные газопроводы. Порядок гидравлического расчета. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2008. – 50 с.
2. Булах, В.В. Моделирование на ПЭВМ тупиковых разветвленных газовых сетей низкого давления / В.В. Булах, И.Б. Сороговец // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Прикладные науки. – 2005. – № 9. – С. 143 – 148.
3. Булах, В.В. Расчет закольцованных газовых сетей низкого давления на минимум материальных вложений / В.В. Булах, И.Б. Сороговец // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Прикладные науки. – 2005. – № 9. – С. 149 – 158.
4. Евдокимов, А.А. Потокораспределение в инженерных сетях / А.А. Евдокимов, В.В. Дубровский. – М.: Стройиздат, 1979. – 200 с.
5. Евдокимов, А.А. Моделирование и оптимизация потокораспределения в инженерных сетях / А.А. Евдокимов, А.Д. Тевяшев. – М.: Стройиздат, 1990. – 368 с.
6. Ионин, А.А. Газоснабжение / А.А. Ионин. – М.: Стройиздат, 1989. – 440 с.
7. Левин, А.М. Проектирование газовых сетей городов и населенных пунктов / А.М. Левин. – Новополоцк: ПГУ, 1996. – 48 с.

Поступила 19.11.2010

**AUTOMATED CALCULATION OF DISTRIBUTING PIPELINES OF GAS SUPPLY****V. BULAKH**

*The automated calculation of distributing pipelines of gas supply low, average and a high pressure, executed in conformity with the Technical code of the installed practice (TKP-45-4.03-68-2007) for family Windows platform in language of object-oriented programming Delphi is presented. In a calculation basis the researches spent by A.M.Levin, joint with it and personal the author of the present work are assumed. The offered technique allows settling an invoice on a minimum material investment the gas circuits executed from steel and polyethylene pipelines. Economic benefit of a heading of the given method, taking into account the automated calculation, in comparison with the traditional calculations used by the design organizations of Republic of Belarus makes 30 %.*