

Программный комплекс ПРОМАВТОМАТИКА-СТ

Руководство по эксплуатации

КГПС.45075610.00008-02 РЭ



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

**ПРОМАВТОМАТИКА**

[www.skbpа.ru](http://www.skbpа.ru)

2  
Оглавление

1. Назначение.....	3
2. Технические характеристики.....	3
3. Комплект поставки.....	4
4. Установка программы на ПК.....	4
5. Работа с программой.....	4
5.1 Запуск и выход из программы.....	4
5.2 Работа с главным меню.....	5
5.2.1 Основное окно программы.....	5
5.2.2 Пункт меню Файл.....	6
5.2.3 Пункт меню Библиотека.....	6
5.2.4 Пункт меню Настройки.....	12
5.2.5 Выполнение расчетов.....	12
Приложение 1. Пример паспорта измерительного комплекса.....	14
Приложение 2. Пример акта проверки состояния и применения средств измерений и соблюдения требований ГОСТ Р 8.740-2011.....	18

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о программном комплексе (далее программа) для расчета узлов учета газа (далее УУГ) ПРОМАВТОМАТИКА-СГ.

В руководстве приведены указания, необходимые для установки программы на персональный компьютер (далее ПК) и правильной работы с программой.

### **1. Назначение.**

Программа предназначена для выполнения расчетов расхода и относительных расширенных неопределённостей при измерении объемного расхода и количества газа измерительными комплексами, построенными в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011 «Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков».

### **2. Технические характеристики.**

Программа устанавливается на ПК с операционными системами Microsoft Windows 95, 98, 2000, ME, NT, XP.

Номер версии ПО программы – 2.0.3.

Набор файлов программы:

- Delta\_GAS.exe - основной файл программы;
- akt.dll - библиотека формирования акта;
- passport.dll - библиотека формирования паспорта;
- calc.dll - метрологически-значимый файл (все основные вычисления);
- akt.dot - файла шаблона акта;
- passport.dot - файл шаблона паспорта.

Выполняемые расчеты:

- расчет расхода природного газа, нефтяного газа и однокомпонентных газов, приведенного к ст.у;

- расчет относительных расширенных неопределённостей измерений объема газа в ст.у., температуры, давления и коэффициента сжимаемости в диапазоне изменения значений объемного расхода в р.у., давления и температуры газа.

Расчет относительных расширенных неопределённостей измерений выполняется по методике ГОСТ Р 8.740-2011 для ИК, в которых плотность газа в р.у. рассчитывается через значения давления, температуры и коэффициента сжимаемости.

Расчет коэффициента сжимаемости выполняется по алгоритмам GERG-91 мод. и NX19 мод. по ГОСТ 30319.2, ГСССД МР 134 и ГСССД МР 113. Кроме этого, значение коэффициента сжимаемости может быть задано вручную как диапазон изменения:  $K_{min}$ ,  $K_{max}$ . При расчете коэффициента сжимаемости влажного нефтяного газа по ГСССД МР 113-03 проверка условия превышения концентрации водяных паров значения предельной равновесной концентрации не выполняется.

Программа позволяет выполнять расчет УУГ, в которых реализованы следующие методы приведения объемного расхода или объема газа при р.у. к ст. у.:  $T$  – пересчет,  $pT$  – пересчет,  $pTZ$  – пересчет по ГОСТ Р 8.740.

Относительное отклонение при вычислении расхода газов при стандартных условиях от опорных значений не превышает 0,01 %.

Абсолютное отклонение при оценке расширенной неопределенности при вычислении расхода газов при стандартных условиях от опорных значений не превышает 0,01 %.

Программа обеспечивает ведение базы предприятий, базы исходных данных для расчетов, базы выполненных расчетов, базы средств измерений (счетчиков, датчиков и вычислителей).

В базу датчиков введены наиболее часто применяемые счетчики газа, датчики давления, температуры и вычислители, внесенные в Госреестр средств измерений. Технические характеристики, введенных в базу средств измерений, соответствуют их описаниям типа. Программа обеспечивает возможность редактирования и дополнения базы средств измерений.

Программа выполняет проверку мест установки на измерительном участке трубопровода счетчика газа, датчиков давления и температуры для определения их соответствия требованиям ГОСТ Р 8.740-2011.

В случае неправильной установки какого-либо средства измерений (счетчик газа установлен с нарушением требований к прямым участкам, место отбора давления или место врезки термометра расположены вне допустимых участков и т.п.) программа указывает причину и способ устранения этого несоответствия.

Программа выполняет проверку правильности ввода исходных данных (соответствие датчиков по назначению и по входным/выходным сигналам, соответствие максимальной частоты следования импульсов счетчика и вычислителя и т.д.) и указывает способ устранения ошибки.

Программа обеспечивает вывод результатов расчета на монитор, принтер, на диск компьютера в следующем виде:

- блок расчетных данных (только на монитор ПК);
- паспорт (акт метрологической экспертизы) УУГ в виде WORD-файла в формате, приведенном в Приложении 1;
- акт проверки состояния и применения средств измерений и соблюдения требований ГОСТ Р 8.740-2011 по форме приложения Г ГОСТ Р 8.740-2011 в виде WORD-файла в формате, приведенном в Приложении 2.

### 3. Комплект поставки.

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Программа ПРОМАВТОМАТИКА-СГ	КГПШ.45075610.00008-02	1	На CD-диске
Руководство по эксплуатации	КГПШ.45075610.00008-02 РЭ	1	

### 4. Установка программы на ПК.

Для установки программы конфигурирования необходим ПК со следующими характеристиками:

- процессор P-100 (или выше);
- монитор с разрешением - не менее 1024x768;
- память HD - не менее 10 Мбайт;
- операционная система - Microsoft Windows 95, 98, 2000, ME, NT, XP.

Программа передается пользователю на CD-диске или высылается по электронной почте в виде файла PSG.EXE.

Для инсталляции программы запустите программу PSG.EXE, указав каталог на жестком диске, куда необходимо инсталлировать программу. По умолчанию программа инсталлируется в каталог Program Files/СКБ Промавтоматика/Промавтоматика СГ. После первого запуска программа Промавтоматика-СГ выдает окно «Форма регистрации», в котором сообщается код регистрации - две группы по 4 символа. Перешлите этот код на предприятие СКБ «Промавтоматика», получите код для активации (также две группы по 4 символа) и введите его в соответствующие окна «Формы регистрации». После успешного введения кода активации программа устанавливается на компьютер в указанный каталог. Для удобства работы с программой рекомендуется установить ярлык программы «Промавтоматика-СГ».

Переинсталляция программы в случаях обновления версии программы или случайного удаления или порчи каталога программы производится таким же образом, как описано выше, но без запроса кода активации.

### 5. Работа с программой

#### 5.1 Запуск и выход из программы.

Для запуска программы необходимо использовать файл Delta\_GAS.exe или ярлык «Промавтоматика-СГ».

При работе в компьютерной сети, запуск программы с удаленного компьютера возможен только в случае, если программа инсталлировалась с этого компьютера.

Для выхода из программы закройте (если они открыты) вспомогательные окна, затем закройте окно «Промавтоматика-СГ», щелкнув мышкой на «х» или выбрав окно «Выход» в списке «Файл». При выходе автоматически сохраняются все введенные исходные данные, которые восстанавливаются при следующем сеансе работы с программой.

## 5.2 Работа с главным меню.

### 5.2.1 Основное окно программы.

После запуска программы на экран ПК выводится заставка и затем главное меню в виде следующего окна:

The screenshot shows the main window of the 'Промавтоматика-СГ' software. The window title is 'Промавтоматика-СГ Новый расчет.psg'. The menu bar includes 'Файл', 'Библиотека', 'Вид расчета', 'Настройки', and 'Справка'. The interface is organized into several sections:

- Предприятие:** Dropdown menu with 'СКБ "Промавтоматика"'.
  - Вычислитель:** Model: 'УВП-280', Serial: '124561', Date: '14/06/2013'.
  - Датчик давления:** Radio buttons for 'Датчик абсолютного давления', 'Датчик избыточного давления' (selected), and 'Задание вручную'. Model: 'Метран-100 ДИ-1062-1,0 МПа', Serial: '443', Date: '14/06/2013'.
  - Датчик барометрического давления:** Radio buttons for 'Задание от датчика' and 'Задание вручную' (selected).
- Счетчик:** Model: 'RVG G160', Serial: '431', Date: '14/06/2013'.
- Датчик температуры:** Model: 'ТПТ 1-3-100-А', Serial: '178', Date: '14/06/2013'.
- Параметры газа:**
  - Давление избыточное:** Max. Ri, MPa: '0.5', Min. Ri, MPa: '0.3'.
  - Давление барометрическое:** Max. Pб, mm rt. st.: '770', Min. Pб, mm rt. st.: '735'.
  - Температура:** Max. t, °C: '30', Min. t, °C: '-10'.
  - Метод расчета коэф-та сж.:** Radio buttons for 'ГСССД МР 134', 'ГОСТ 30319.2 (NX19 мод.)' (selected), 'ГОСТ 30319.2 (GERG-91 мод.)', 'ГСССД МР 113', and 'Задание вручную'.
  - Свойства газа:** Density: '0.68', Molar fraction CO2: '0.6', Molar fraction N2: '0.3'.
  - Пределы погрешности изм.:** Gas density: '5', CO2 molar fraction: '5', N2 molar fraction: '5'.
- Параметры измерительного участка:**
  - Internal diameter before meter: '80', after meter: '80'.
  - Length of straight section before meter: '400', after meter: '400'.
  - Max. temperature deviation: '0'.
  - Установка датчика температуры:** Location: 'После счетчика без расширителя', Distance: '160'.
  - Установка датчика давления:** Location: 'До счетчика', Distance: '160'.

At the bottom, there are three buttons: 'Расчитать', 'Создать паспорт', and 'Создать акт'.

В верхней части окна программы расположено меню ввода исходных данных, состоящее из следующих пунктов: **Файл, Библиотека, Настройки, Справка**. В нижней части окна расположено меню выбора режимов вывода расчетных данных: **Расчитать, Создать паспорт, Создать акт**.

Кроме этого, в окне расположены окошки для ввода исходных данных: **Предприятие, Вычислитель, Счетчик, Датчик температуры, Датчик давления, Датчик барометрического давления, Параметры газа, Параметры измерительного участка**. Если справа от элемента меню находится стрелка, то щелкнув мышкой на этой стрелке, можно вызвать список для выбранного элемента. Если же в окошке элемента стрелки нет, то в этом элементе вводится цифровое значение.

Предприятие, вычислитель, счетчик, датчик температуры, датчик давления, датчик барометрического давления выбираются из библиотеки. Если необходимый элемент в библиотеке отсутствует, то его можно ввести в библиотеку как новый. Работа с библиотекой описана ниже.

В случае отсутствия в составе УУГ датчика давления или барометрического давления в описании соответствующего параметра выберите пункт «Задание вручную». В этом случае расчет относительных расширенных неопределённостей измерений УУГ выполняется в диапазоне

изменения этих параметров. Диапазон изменения параметров газа (избыточное давление, барометрическое давление, температура) задаются в окне «Параметры газа».

В окне **Параметры газа** вначале задается метод расчета коэффициента сжимаемости. В зависимости от выбранного метода расчета коэффициента сжимаемости задается:

- для однокомпонентных газов (ГСССД МР 134) – тип газа;
- для методов NX19 и GERG-91 по ГОСТ 30319 - плотность газа в стандартных условиях, молярная доля азота и углекислого газа в процентах и погрешности их измерения;
- для нефтяного газа (ГСССД МР 113) - молярные доли компонентов и погрешности их измерения;
- при задании коэффициента сжимаемости вручную – минимальное и максимальное значение этого коэффициента и название измеряемого газа.

В случае, если в многокомпонентном газе сумма компонентов не равна 100%, но попадает в диапазон  $100 \pm 0.015\%$ , то программа выполняет нормировку процентных долей компонентов к 100% и выполняет дальнейшие расчеты.

В случае, если в многокомпонентном газе сумма компонентов не попадает в диапазон  $100 \pm 0.015\%$ , то программа выдает соответствующее сообщение и предлагает продолжить расчет. При подтверждении продолжения расчетов программа выполняет нормировку процентных долей компонентов к 100% и выполняет дальнейшие расчеты.

Определение метода пересчета приведения объемного расхода или объема газа при р.у. к ст. у. выполняется программой автоматически в зависимости от выбора способа измерения давления и метода задания коэффициента сжимаемости:

- при отсутствии датчика абсолютного/избыточного давления и задании вручную коэффициента сжимаемости – Т-пересчет;
- при наличии датчика абсолютного/избыточного давления и задании вручную коэффициента сжимаемости – рТ-пересчет;
- при наличии датчика абсолютного/избыточного давления и расчете коэффициента сжимаемости по заданному алгоритму – рTZ-пересчет.

Примененный метод пересчета выводится в блоке расчетных данных паспорта УУГ и акта проверки.

Для коммерческих УУГ природного газа все данные, вводимые в окне **Параметры газа**, как правило, задаются по техническим условиям предприятия-поставщика газа.

Окно **Параметры измерительного участка** содержит все данные об измерительном участке трубопровода, на котором установлены счетчик, датчики давления и температуры. Все введенные данные проверяются на соответствие требованиям измерительного участка ГОСТ Р 8.740. В случае несоответствия установки приборов на измерительном участке выводится сообщение с рекомендацией по устранению ошибки.

### 5.2.2 Пункт меню Файл.

Пункт меню **Файл** включает в себя подпункты **Открыть**, **Сохранить**, **Сохранить как**, **Выход**.

При выборе пункта **Открыть** возможна загрузка файла сохраненных ранее исходных данных с расширением .psg.

При выборе пункта **Сохранить**, **Сохранить как** текущий файл исходных данных сохраняется соответственно под своим именем или под новым с расширением .psg.



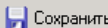
При выборе пункта **Выход** выполняется выход из программы.

### 5.2.3 Пункт меню Библиотека.

Пункт меню **Библиотека** включает в себя подпункты **Предприятия**, **Вычислители**, **Датчики давления**, **Датчики температуры**. При выборе соответствующего подпункта, возможно дополнение и изменение базы предприятий и средств измерений.

Для работы со списком предприятий выберите пункт **Предприятия** – откроется окно **Библиотека предприятий**:




Параметр	Значение
Предприятие	СКБ "Промавтоматика"
Объект	УУГ
Адрес	Зеленоград, Южная промзона, пр.4806, д.6
Телефон	221-9165

Для просмотра предприятий из существующего списка установите указатель на окне справа от окна **Предприятия** и щелкните на стрелке справа. Для выбора предприятия из списка щелкните мышкой на соответствующем окне. Для выхода из библиотеки щелкните на знаке **Отмена**. Для удаления предприятия из списка после его выбора щелкните мышкой на знаке **Удалить**. Для сохранения текущих данных предприятия щелкните на знаке **Сохранить**. Для ввода нового предприятия задайте название предприятия, отличное от имеющихся в списке, и щелкните на знаке **Сохранить**.

Для работы со списком вычислителей выберите пункт **Вычислители** – откроется окно **Библиотека вычислителей**:

Параметр	Значение
Модель	УВП-280
Межповерочный интервал	4 года
Максимальная частота импульсов от счетчика	10000 Гц
Предел относительной погрешности преобразования импульсного сигнала от счетчика	0 %
Максимальная частота частотного сигнала от счетчика	10000 Гц
Тип погрешности преобразования частотного сигнала	Относительная
Предел погрешности преобразования частотного сигнала от счетчика	0.1 %
Тип погрешности преобразования токового сигнала	Приведенная к диапазону
Предел погрешности преобразования токового сигнала 0-5 мА	0.1 %
Предел погрешности преобразования токового сигнала 4-20 мА	0.03 %
Тип погрешности по каналу измерения температуры для резистивного сигнала	Абсолютная
Предел погрешности по каналу измерения температуры для резистивного сигнала	0.1 °С

Для просмотра вычислителей из существующего списка установите указатель на окне справа от окна «Модель» и щелкните на стрелке справа. Для выбора вычислителя из списка щелкните мышкой на соответствующем окне. Для каждого из вычислителей в библиотеке должны быть введены цифровые или текстовые значения параметров, приведенных в окне. Погрешность

преобразования токового сигнала может быть установлена «относительная» или «приведенная к диапазону». Погрешность по каналу измерения температуры для резистивного сигнала может быть установлена «относительная», «абсолютная» или «приведенная к диапазону». Работа с окнами «Отмена», «Удалить», «Сохранить», ввод новых вычислителей выполняется аналогично процедуре, описанной выше.

Для работы со списком счетчиков выберите пункт **Счетчики** – откроется верхняя часть окна **Библиотека счетчиков**:

Параметр	Значение
Модель	СТ16М-100
Межповерочный интервал	3 года
Тип	Турбинный
Количество поддиапазонов	2
Максимальный расход, $Q_{\max}$	100 м <sup>3</sup> /ч в р.у.
Промежуточный расход, $Q_{\text{пром}}$	20 м <sup>3</sup> /ч в р.у.
Минимальный расход, $Q_{\text{мин}}$	10 м <sup>3</sup> /ч в р.у.
Предел относительной погрешности измерения объема в диапазоне от $Q_{\text{пром}}$ до $Q_{\max}$	1 %
Предел относительной погрешности измерения объема в диапазоне от $Q_{\text{мин}}$ до $Q_{\text{пром}}$	2 %
Максимальная частота выходных импульсов	0.27 Гц
Условный проход $D_u$	50 мм
Требования к прямым участкам по ТД на счетчик	Есть

✗ Отмена     
 ✂ Удалить     
 💾 Сохранить

Для того, чтобы просмотреть нижнюю часть окна, щелкните на стрелку в правой части окна или переведите мышкой курсор ниже по линейке:

Параметр	Значение
Промежуточный расход, $Q_{\text{пром}}$	20 м <sup>3</sup> /ч в р.у.
Минимальный расход, $Q_{\text{мин}}$	10 м <sup>3</sup> /ч в р.у.
Предел относительной погрешности измерения объема в диапазоне от $Q_{\text{пром}}$ до $Q_{\max}$	1 %
Предел относительной погрешности измерения объема в диапазоне от $Q_{\text{мин}}$ до $Q_{\text{пром}}$	2 %
Максимальная частота выходных импульсов	0.27 Гц
Условный проход $D_u$	50 мм
Требования к прямым участкам по ТД на счетчик	Есть
Прямой участок трубопровода до счетчика, не менее	5 $D_u$
Прямой участок трубопровода после счетчика, не менее	3 $D_u$
Возможность установки датчика давления в корпус счетчика	Да
Возможность установки датчика температуры в корпус счетчика	Да
Максимальное рабочее избыточное давление	1.6 МПа

✗ Отмена     
 ✂ Удалить     
 💾 Сохранить



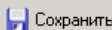
Для просмотра счетчиков из существующего списка установите указатель на окне справа от окна «Модель» и щелкните на стрелке справа. Для выбора счетчика из списка щелкните мышкой на соответствующем окне. Для каждого из счетчиков в библиотеке должны быть введены цифровые или текстовые значения параметров, приведенных в окне.



Тип счетчика может быть установлен «турбинный», «ротационный» или «вихревой». Количество поддиапазонов измерения расхода может быть выбрано от 1-го до 3-х. Требования к прямым участкам трубопровода в месте установки счетчика могут быть указаны в технической документации на счетчик (тогда в соответствующей строке установите «Есть»), противном случае – требования к прямым участкам устанавливаются в соответствии ГОСТ Р 8.740. Возможность установки датчиков давления и температуры в корпус счетчика указывается (Да/Нет) в соответствующих строках. Работа с окнами «Отмена», «Удалить», «Сохранить», ввод новых счетчиков выполняется аналогично процедуре, описанной выше.



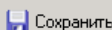
Для работы со списком датчиков давления выберите пункт **Датчики давления** – откроется окно **Библиотека датчиков давления**. Если датчик давления встроен в вычислитель, тогда окно имеет следующий вид:

Параметр	Значение
Модель	ЕК-88/К - 0.2
Межповерочный интервал	5 лет
Датчик встроен в вычислитель	Да
Единица измерения давления	МПа
Верхний предел измерения	0.2 МПа
Нижний предел измерения	0.08 МПа
Тип погрешности	Относительная
Предел основной погрешности	0.2 %
Предел дополнительной погрешности на каждые 10 °С	0 %

Если датчик давления не встроен в вычислитель, тогда окно имеет следующий вид:

Параметр	Значение
Модель	Метран-100 ДА-1050-1,6 МПа
Межповерочный интервал	3 года
Датчик встроен в вычислитель	Нет
Единица измерения давления	МПа
Диапазон выходного сигнала	4-20 мА
Верхний предел измерения	1 МПа
Нижний предел измерения	0 МПа
Тип погрешности	Относительная
Предел основной погрешности	0.5 %
Предел дополнительной погрешности на каждые 10 °С	0.225 %

Для просмотра датчиков давления из существующего списка установите указатель на окне справа от окна «Модель» и щелкните на стрелке справа. Для выбора датчика из списка щелкните

мышкой на соответствующем окне. Для каждого из датчиков в библиотеке должны быть введены цифровые или текстовые значения параметров, приведенных в окне.

Датчики избыточного и абсолютного давления описываются одинаково и отличаются лишь названием модели. В качестве датчика барометрического давления используется соответствующая модель датчика абсолютного давления. Единица измерения давления выбирается из списка: кПа, МПа, кгс/см<sup>2</sup>, бар. Тип погрешности устанавливается «относительная» или «приведенная к диапазону». Для датчика, встроенного в вычислитель, указывается погрешность измерения всего измерительного канала, включая погрешность, вносимую вычислителем в преобразование сигнала датчика. Для датчика, не встроенного в вычислитель, диапазон выходного сигнала выбирается из списка: 0-5 мА, 4-20 мА. Предел дополнительной погрешности, связанной с температурой окружающей среды в месте установки датчика давления, указывается на каждые 10°С. Тип дополнительной погрешности считается таким же, как и для основной.

Работа с окнами «Отмена», «Удалить», «Сохранить», ввод новых счетчиков выполняется аналогично процедуре, описанной выше.



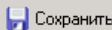
Для работы со списком датчиков температуры выберите пункт **Датчики температуры** – откроется окно **Библиотека датчиков температуры**. Если датчик температуры встроен в вычислитель, тогда окно имеет следующий вид:

Параметр	Значение
Модель	SEVC-D
Межповерочный интервал	4 год(а)
Датчик встроен в вычислитель	Да
Верхний предел измерения	50 °С
Нижний предел измерения	-50 °С
Тип погрешности	Относительная
Предел погрешности	0.1 %

✖ Отмена
✂ Удалить
💾 Сохранить



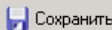
Если датчик температуры не встроен в вычислитель и имеет резистивный выход, тогда окно имеет следующий вид:

Библиотека датчиков температуры	
Параметр	Значение
Модель	ТПТ 1-3
Межповерочный интервал	3 год(а)
Датчик встроен в вычислитель	Нет
Выходной сигнал	Резистивный
Верхний предел измерения	50 °C
Нижний предел измерения	-50 °C
Номинальная статическая характеристика	100П
Класс допуска	A

Если датчик температуры не встроен в вычислитель и имеет токовый выход, тогда окно имеет следующий вид:

Библиотека датчиков температуры	
Параметр	Значение
Модель	ТПТ 1-4
Межповерочный интервал	3 год(а)
Датчик встроен в вычислитель	Нет
Выходной сигнал	Токовый
Верхний предел измерения	50 °C
Нижний предел измерения	-50 °C
Диапазон выходного сигнала	4-20 мА
Тип погрешности	Относительная
Предел погрешности	0.5 %

Для просмотра датчиков температуры из существующего списка установите указатель на окне справа от окна «Модель» и щелкните на стрелке справа. Для выбора датчика из списка щелкните мышкой на соответствующем окне. Для каждого из датчиков в библиотеке должны быть введены цифровые или текстовые значения параметров, приведенных в окне.

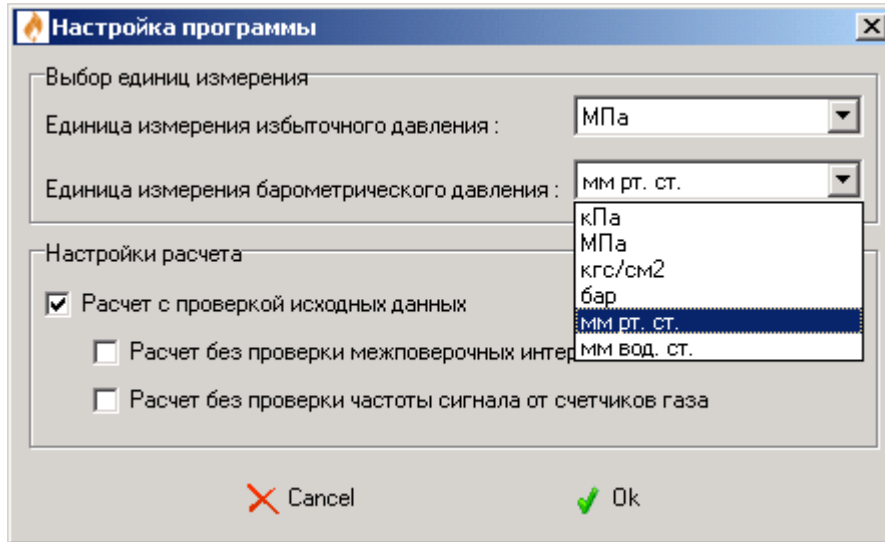
Тип погрешности устанавливается как одно из значений: «абсолютная», «относительная» или «приведенная к диапазону». Для датчика, встроенного в вычислитель, указывается погрешность измерения всего измерительного канала, включая погрешность, вносимую вычислителем в преобразование сигнала датчика. Для датчика, не встроенного в вычислитель, возможны два варианта выходного сигнала: токовый и резистивный. Для датчика температуры, имеющего токовый выход, выбирается диапазон выходного сигнала 0-5 мА или 4-20 мА, устанавливается тип и значение погрешности. Для датчика температуры с резистивным выходом выбирается номинальная

статическая характеристика (50П, 100П, 500П, 1000П, 50М, 100М) и класс допуска погрешности (А, В, С) по ГОСТ 6651.

Работа с окнами «Отмена», «Удалить», «Сохранить», ввод новых счетчиков выполняется аналогично процедуре, описанной выше.

#### 5.2.4 Пункт меню Настройки.

Окно этого пункта имеет следующий вид:



В этом пункте выполняется выбор единиц измерения избыточного и барометрического давления из списка, приведенного выше в окне.

Также в этом пункте имеется возможность установки режима с проверкой исходных данных или без проверки исходных данных.

При установленном режиме с проверкой исходных данных выполняются следующие проверки:

- корректности введенных данных (например,  $R_{\min} < R_{\max}$ ,  $R_{\text{бар}} < 800$  мм рт.ст., соответствие  $D_u$  счетчика и  $D_u$  трубопровода и т.д.);

- соответствие параметров газа ограничениям ГСССД МР 134 (абсолютное давление газа 0.1 ... 10.0 МПа, температура газа 200°K ... 425°K), ГОСТ 30319 (плотность газа в ст.у. 0.66 ... 1.05 кг/м<sup>3</sup>, доли N<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> не более 15%, абсолютное давление газа 0.1 ... 12.0 МПа, температура газа - 23°С... 66°С, calorific value для NX19 - 32 ... 40 МДж/м<sup>3</sup>, calorific value для GERG-91 - 20 ... 48 МДж/м<sup>3</sup>), ГСССД МР 113 (абсолютное давление газа 0.1 ... 15.0 МПа, температура газа 263°K ... 500°K);

- соответствие параметров средств измерений друг другу и условиям измерений;

- проверка истечения срока поверки средств измерений;

- соответствие измерительного участка требованиям ГОСТ Р 8.740.

При режиме с проверкой исходных данных возможно частичное исключение двух проверок: проверки срока действия поверки средств измерений и проверки соответствия частоты импульсов счетчика и частоты соответствующего входного канала вычислителя.

#### 5.2.5 Выполнение расчетов.

Программа позволяет выполнить рабочий расчет с выводом на экран монитора ПК диапазона изменения входных данных (расхода газа в р.у., давления и температуры) и расчетных величин (расхода в ст.у., относительных расширенных неопределённостей измерений объема газа в ст.у., температуры, давления и коэффициента сжимаемости измерения расхода). Для выполнения такого расчета щелкните мышкой на окне **Рассчитать** основного окна. Выводимое в этом случае на монитор окно данных имеет следующий вид:

Расход газа в р.у., м3/ч	Абсолютное давление газа, МПа	Температура газа, °С	Расход, приведенный к ст.у., м3/ч	Относительная расширенная неопределённость измерений объема газа в ст.у., %
от 25 до 250	0.40	-10	111 - 1105	1.7
	0.40	+30	96 - 955	1.7
	0.60	-10	168 - 1685	1.4
	0.60	+30	145 - 1452	1.4
от 13 до 25	0.40	-10	58 - 111	2.5
	0.40	+30	50 - 96	2.5
	0.60	-10	88 - 168	2.2
	0.60	+30	76 - 145	2.2

✔ Ok

Расход, приведенный к ст.у., м3/ч	Относительная расширенная неопределённость измерений объема газа в ст.у., %	Относительная расширенная неопределённость измерений T, %	Относительная расширенная неопределённость измерений P, %	Относительная расширенная неопределённость определения K, %
111 - 1105	1.7	0.08	1.4	0.34
96 - 955	1.7	0.08	1.4	0.33
168 - 1685	1.4	0.08	0.89	0.35
145 - 1452	1.4	0.08	0.89	0.34
58 - 111	2.5	0.08	1.4	0.34
50 - 96	2.5	0.08	1.4	0.33
88 - 168	2.2	0.08	0.89	0.35
76 - 145	2.2	0.08	0.89	0.34

✔ Ok

Для вывода на экран правой половины таблицы необходимо передвинуть движок в нижней части окна вправо.

Значение относительных расширенных неопределённостей измерений округляется до 2-х значащих цифр в соответствии с п.13.1.3 ГОСТ Р 8.740.

Для формирования паспорта УУГ щелкните мышкой на окне **Создать паспорт** основного окна. В результате файл выводится на монитор ПК в формате WORD. Этот файл можно сохранить на диске ПК или вывести на печать. Пример паспорта УУГ приведен в Приложении 1.

Для формирования акта проверки состояния и применения средств измерений и соблюдения требований ГОСТ Р 8.740-2011 щелкните мышкой на окне **Создать акт** основного окна. В результате файл выводится на монитор ПК в формате WORD. Этот файл можно сохранить на диске ПК или вывести на печать. Пример акта приведен в Приложении 2.

**Приложение 1. Пример паспорта измерительного комплекса****ПАСПОРТ (Свидетельство о метрологической экспертизе) на измерительный комплекс**

Дата составления	12/09/2013
Наименование предприятия	СКБ "Промавтоматика"
Наименование объекта	Узел учета газа
Адрес	Зеленоград, проезд 4806, дом 6
Телефон	(495) 221-91-65

**1. Средства измерений****1.1 Счетчик газа**

Тип счетчика	Ротационный
Наименование счетчика	RVG G160
Заводской(серийный) №	431
Дата проведения последней поверки	14/06/2013
Межповерочный интервал	4 года
Выходной сигнал	Импульсный
Объемный расход в рабочих условиях	
Максимальный расход, $Q_{\text{макс}}$	250 м <sup>3</sup> /ч в р.у.
Переходный расход, $Q_{\text{п}}$	25 м <sup>3</sup> /ч в р.у.
Минимальный расход, $Q_{\text{мин}}$	13 м <sup>3</sup> /ч в р.у.
Пределы относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях в диапазоне:	
- от $Q_{\text{п}}$ до $Q_{\text{макс}}$	1 %
- от $Q_{\text{мин}}$ до $Q_{\text{п}}$	2 %
Максимальная частота выходных импульсов	0.07 Гц
Внутренний диаметр счетчика на входе	80 мм
Внутренний диаметр счетчика на выходе	80 мм
Допустимый уступ на входе счетчика	8 мм
Допустимый уступ на выходе счетчика	8 мм
Прямой участок трубопровода до счетчика, не менее	0 Ду
Прямой участок трубопровода после счетчика, не менее	0 Ду

Возможность установки датчика давления в корпус счетчика	Да
Возможность установки датчика температуры в корпус счетчика	Да
Максимальное рабочее избыточное давление	1.6 МПа

## 1.2 Датчики давления

### 1.2.1 Датчик избыточного давления

Измеряемая величина	Избыточное давление
Наименование датчика	Метран-100 ДИ-1062-1,0 МПа
Заводской(серийный) №	443
Дата проведения последней поверки	14/06/2013
Межповерочный интервал	3 года
Датчик входит в состав вычислителя	Нет
Диапазон выходного сигнала	4-20 мА
Верхний предел измерений	1 МПа
Нижний предел измерений	0 МПа
Пределы приведенной к диапазону измерений основной погрешности	0.5 %
Пределы приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности на каждые 10 °С	0.9 %

### 1.2.2 Датчик барометрического давления

Датчик барометрического давления не задан.

## 1.3 Датчик температуры

Наименование датчика	ТПТ 1-3-100-А
Заводской(серийный) №	178
Дата проведения последней поверки	14/06/2013
Межповерочный интервал	3 года
Датчик входит в состав вычислителя	Нет
Выходной сигнал	Резистивный
Верхний предел измерений	50 °С
Нижний предел измерений	-50 °С
Тип термометра сопротивления (ТС)	100П

Класс допуска ТС	А
------------------	---

#### 1.4 Вычислитель

Наименование	УВП-280
Заводской(серийный) №	124561
Дата проведения последней поверки	14/06/2013
Межповерочный интервал	4 года
Максимальная частота импульсного входа (импульсы от счетчика газа)	50 Гц
Пределы относительной погрешности преобразования импульсного сигнала от счетчика газа в значение объема газа в рабочих условиях	0 %
Максимальная частота частотного входа (частота от счетчика газа)	0 Гц
Пределы относительной погрешности преобразования частотного сигнала от счетчика газа в значение объема газа в рабочих условиях	0 %
Пределы относительной погрешности преобразования токового сигнала 0-5 мА в значение физической величины	0.1 %
Пределы относительной погрешности преобразования токового сигнала 4-20 мА в значение физической величины	0.03 %
Пределы абсолютной погрешности преобразования сопротивления в значение температуры	0.1 °С
Пределы относительной погрешности вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям	0.2 %

#### 2. Параметры измерительного участка

Внутренний диаметр трубопровода до счетчика	80 мм
Внутренний диаметр трубопровода после счетчика	80 мм
Длина прямого участка трубопровода до счетчика	400 мм
Длина прямого участка трубопровода после счетчика	400 мм
Место отбора давления	До счетчика
Расстояние от счетчика до места отбора давления	160 мм
Место установки датчика температуры	После счетчика без расширителя
Расстояние от счетчика до датчика температуры	160 мм



Максимальное отклонение температуры окружающей среды от температуры в нормальных условиях для датчика давления	0 °С
--	------

### 3. Параметры газа

Тип газа	Природный газ
Метод расчета коэффициента сжимаемости	ГОСТ 30319.2 (NX19)
Избыточное давление газа	от 0.3 до 0.5 МПа
Барометрическое давление	от 735 до 770 мм рт. ст.
Температура газа	от -10 до +30 °С
Плотность газа при стандартных условиях	0.68 кг/м <sup>3</sup>
Молярная доля азота	0.3 %
Молярная доля диоксида углерода	0.6 %
Пределы относительной погрешности измерений плотности газа в стандартных условиях	5 %
Пределы относительной погрешности измерений молярной доли азота	5 %
Пределы относительной погрешности измерений молярной доли диоксида углерода	5 %

### 4. Расчет расширенной неопределённости измерения количества газа по ГОСТ Р 8.740-2011

Метод приведения расхода и объёма газа к стандартным условиям: рTZ.

Расход газа в р.у., м <sup>3</sup> /ч	Абсолютное давление газа, МПа	Температура газа, °С	Расход, приведенный к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч	Относительная расширенная неопределённость измерений объёма газа в ст.у., %
от 25 до 250	0.40	-10	110 – 1104	1.7
	0.40	+30	96 – 954	1.7
	0.60	-10	168 – 1681	1.4
	0.60	+30	145 – 1450	1.4
от 13 до 25	0.40	-10	57 – 110	2.4
	0.40	+30	50 – 96	2.4
	0.60	-10	88 – 168	2.2
	0.60	+30	75 – 145	2.2

Поверитель: \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Приложение 2. Пример акта проверки состояния и применения средств измерений и соблюдения требований ГОСТ Р 8.740-2011

### А К Т

№

от 12/09/2013г.

#### ПРОВЕРКИ СОСТОЯНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ГОСТ Р 8.740-2011

На СКБ "Промавтоматика", Узел учета газа

Адрес: Зеленоград, проезд 4806, дом 6

Основание: \_\_\_\_\_

#### 1. Перечень средств измерений:

- 1) Счётчик газа ротационный RVG G160, №431, поверен 14/06/2013;
- 2) Вычислитель УВП-280, №124561, поверен 14/06/2013;
- 3) Датчик избыточного давления Метран-100 ДИ-1062-1,0 МПа, №443, поверен 14/06/2013;
- 4) Датчик барометрического давления А110158 (SEVC-CORUS), №, поверен 10/04/2013;
- 5) Датчик температуры ТПТ 1-3-100-А, №178, поверен 14/06/2013;

#### 2. Наличие и комплектность технической документации на основные и дополнительные средства измерения, вспомогательные и дополнительные устройства:

- паспорт на РСГ –;
- паспорт на корректор –;
- паспорт на УОГ (фильтр) –;
- акт измерений внутреннего диаметра ИТ –;
- метрологическая экспертиза –;
- акт (журнал) контроля перепада давления на РСГ и ОУГ –.

#### 3. Состояние и условия эксплуатации средств измерений:

- 1) расход, приведенный к стандартным условиям, от 50 до 1681 м<sup>3</sup>/ч;
- 2) температура измеряемой среды от -10 до +30 °С;
- 3) избыточное давление измеряемой среды от 0.3 до 0.5 МПа;
- 4) плотность измеряемой среды в ст.у. 0.68 кг/м<sup>3</sup>;
- 5) барометрическое давление от 735 до 770 мм рт. ст.;

#### 4. Соответствие характеристик средств измерений установленным техническим требованиям ГОСТ Р 8.740-2011:

- 1) Счётчик газа ротационный RVG G160, №431, поверен до 14/06/2017;
- 2) Вычислитель УВП-280, №124561, поверен до 14/06/2017;
- 3) Датчик избыточного давления Метран-100 ДИ-1062-1,0 МПа, №443, поверен до 14/06/2016;
- 4) Датчик барометрического давления А110158 (SEVC-CORUS), №, поверен до 10/04/2018;
- 5) Датчик температуры ТПТ 1-3-100-А, №178, поверен до 14/06/2016;

#### 5. Относительная расширенная неопределённость результатов измерений объёма газа, приведённого к стандартным условиям:

- 2)  $\pm 2.4\%$  в диапазоне расходов РСГ от 13 до 25 м<sup>3</sup>/ч;

3)  $\pm 1.7\%$  в диапазоне расходов РСГ от 25 до 250 м<sup>3</sup>/ч;

**6. Метод приведения расхода и объёма газа к стандартным условиям:  $pTZ$ .**

**7. Результаты проверки соблюдения требований ГОСТ Р 8.740-2011:**

Наименование операций проверки	Нормативный документ	Соответствие	
		да	нет
7.1 Правильность монтажа СИ, вспомогательных и дополнительных устройств.	ГОСТ Р 8.740-2011, техническая документация		
7.2 Соблюдение процедур обработки результатов измерений	ГОСТ Р 8.740-2011		
7.3 Соблюдение требований к точности измерений	ГОСТ Р 8.740-2011		

**7.4. Перечень нарушений и сроки их устранения:**

---



---

**8. Выводы:**

**Узел измерения соответствует требованиям нормативной и технической документации, признан пригодным для измерения объема газа и допущен к применению при проведении взаиморасчетов за поставленный газ между поставщиком и потребителем при условии устранения нарушений согласно пункта 7.4.**

---



---

\_\_\_\_\_

**подпись**

**МП**