



**ООО НПП «ИРВИС». Инструкция по использованию ПО «Расходомер-ИСО»
при расчете расширенной относительной неопределенности измерения
объёмного расхода природного газа, приведённого к стандартным
условиям расходомерами-счетчиками ИРВИС-Ультра**

При подборе расходомера-счетчика ИРВИС-Ультра проектные организации чаще всего используют ПО «Расчет погрешности» разработанное ООО НПП «Ирвис», а при расчете относительной расширенной неопределенности измерения расхода газа при сдаче узла учета в эксплуатацию используется, преимущественно, ПО «Расходомер ИСО».

Для того, чтобы получить корректные расчеты по обеим программам, необходимо подготовить исходные данные для расчета с помощью ПО «Расходомер ИСО». Для этого в ПО «Расчет погрешности» внедрена кнопка «Для Расходомера ИСО» (см.Рис.3).

По полученным от газоснабжающей организации данным, в форме технических условий, следует провести расчет характеристик Ирвис-Ультра и подобрать прибор. Затем по кнопке «Для Расходомера ИСО» сформировать исходные данные для проведения расчетов в ПО «Расходомер ИСО».

В общем случае, когда технические условия задают давление и температуру газа в виде диапазонов, а не постоянных значений, потребуется проведение 4-х расчетов с помощью ПО «Расходомер-ИСО», с подстановкой сформированных значений расходов в рабочих условиях соответствующих сочетаниям крайних значений диапазонов:

- максимальной температуре и минимальному давлению;
 - максимальной температуре и максимальному давлению;
 - минимальной температуре и минимальному давлению;
 - минимальной температуре и максимальному давлению,
- или в табличной форме:

	Тмин	Тмакс
Рмин	+	+
Р макс	+	+

Рассмотрим проведение таких расчетов на примере.

Например, требуется подобрать расходомер-счетчик для узла учета при следующих параметрах измеряемой среды:

- диапазон изменения абсолютного давления от 0,6 до 1,0 МПа;
- диапазон изменения температуры от -23 до +40 °С;
- диапазон изменения расхода при стандартных условиях от 10 до 1500 м³/ч;
- диапазон изменения температуры окружающей среды от -40 до +40 °С;
- уровень точности - 4%.

Результаты расчета с помощью ПО «Расчет погрешности» для расходомера-счетчика ИРВИС-Ультра DN50 приведены на Рис.1, они удовлетворяют заданным параметрам.

Результаты расчета с помощью ПО «Расходомер-ИСО» приведены на Рис. 2. Результаты расчета не удовлетворяют заданным параметрам. При давлении 0,6 МПа и температуре +40 °С расход при стандартных условиях меньше максимального расхода по техническим требованиям, предъявляемым к узлу учета.

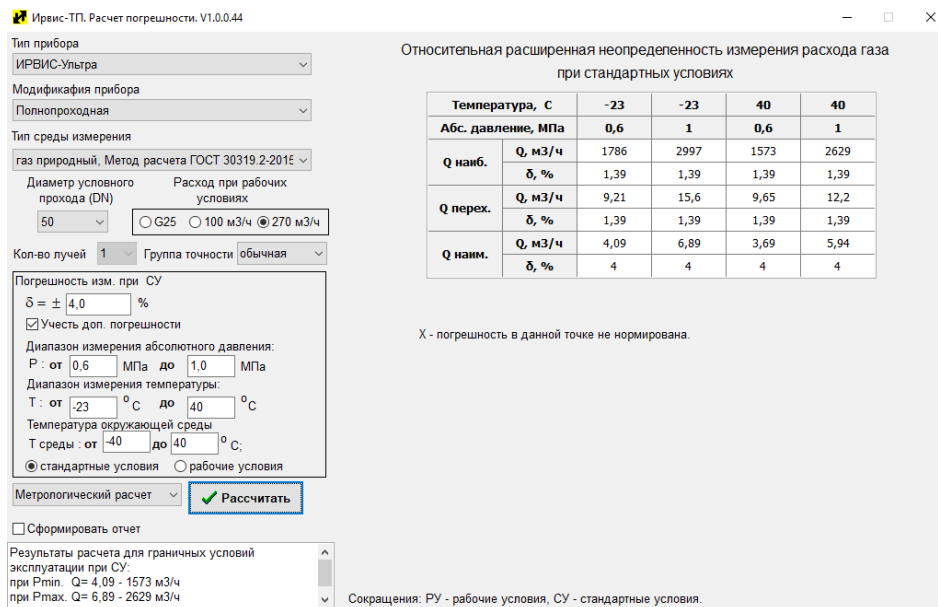


Рис.1

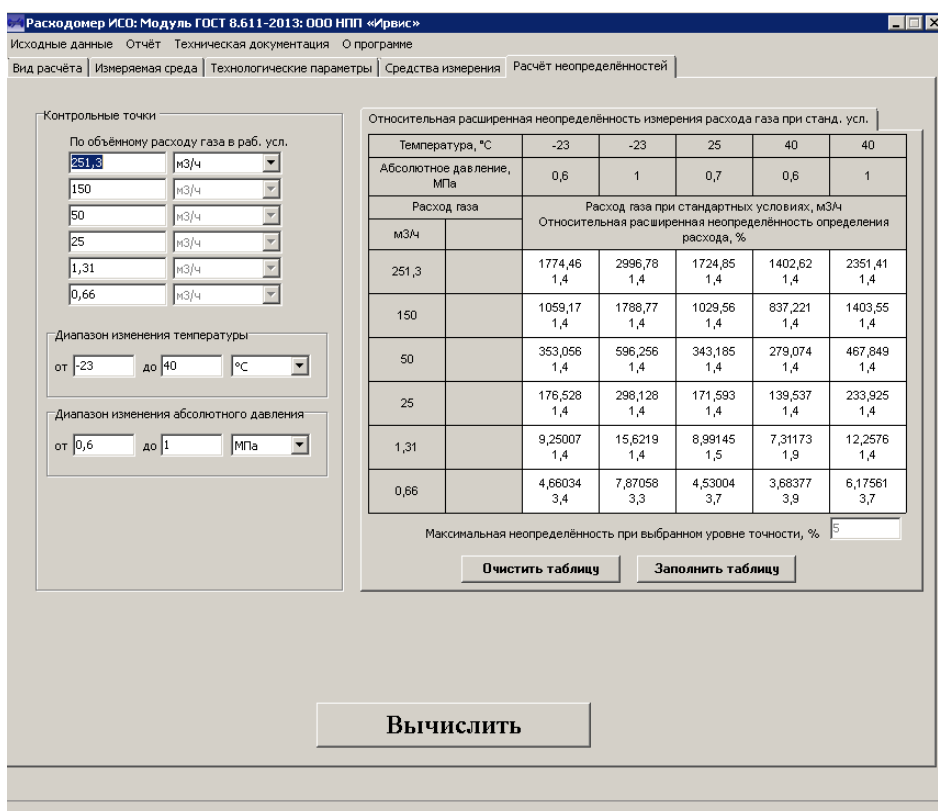


Рис.2

Для оценки пригодности расходомера-счетчика в узле учета с заявленными параметрами необходимо провести расчеты при граничных значениях диапазонов изменения температуры и давления.

Расчет производится в два этапа.

На первом этапе с помощью ПО «Расчет погрешности» необходимо подготовить исходные данные для подстановки в ПО «Расходомер ИСО». Эти данные представляют собой наибольшие и наименьшие расходы при рабочих условиях для граничных значений диапазона изменений температуры и давления при выбранном уровне точности. Для этого в диалоговом окне ПО «Расчет погрешности» предусмотрен специальный режим «Для Расходомера ИСО». Результат расчета приведен на Рис.3.

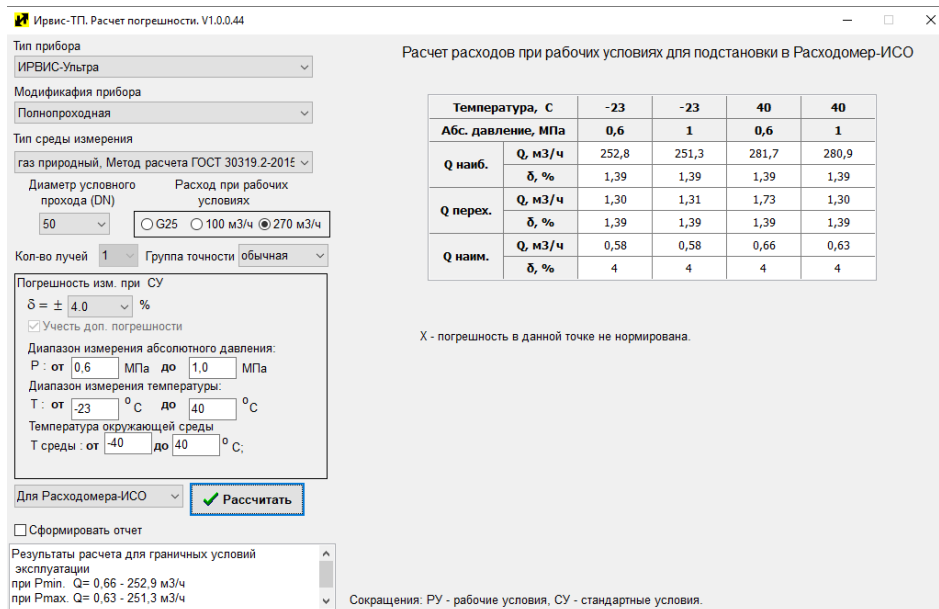


Рис. 3

На втором этапе с помощью ПО «Расходомер-ИСО» необходимо провести четыре расчета:

- при температуре -23°C и давлении 0,6 МПа;
- при температуре -23°C и давлении 1,0 МПа;
- при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ и давлении 0,6 МПа;
- при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ и давлении 1,0 МПа.

При этом в качестве наименьшего и наибольшего расходов при рабочих условиях подставляются значения, полученные в программе «Расчет погрешности» для соответствующих значений давления и температуры. Результаты расчетов приведены на Рис.4-7.

1.1 Расчет при температуре -23°C и давлении 0,6 МПа:

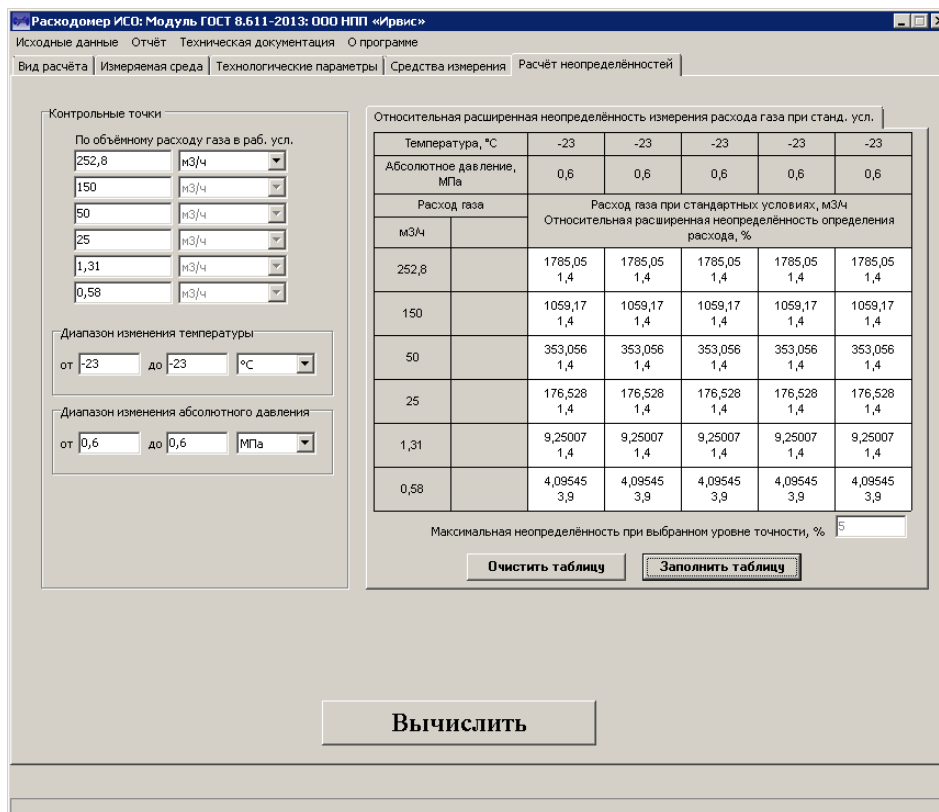


Рис. 4

1.2 Расчет при температуре -23 °С и давлении 1,0 МПа:

Расходомер ИСО: Модуль ГОСТ 8.611-2013: 000 НПП «Ирвис»

Исходные данные Отчет Техническая документация О программе

Вид расчёта Измеряемая среда Технологические параметры Средства измерения Расчёт неопределённостей

Контрольные точки

По объёмному расходу газа в раб. усл.

251,3 м³/ч

150 м³/ч

50 м³/ч

25 м³/ч

1,31 м³/ч

0,58 м³/ч

Диапазон изменения температуры

от -23 до -23 °С

Диапазон изменения абсолютного давления

от 1 до 1 МПа

Относительная расширенная неопределённость измерения расхода газа при станд. усл.

Температура, °С	-23	-23	-23	-23	-23
Абсолютное давление, МПа	1	1	1	1	1
Расход газа м ³ /ч	Расход газа при стандартных условиях, м ³ /ч				
	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
251,3	2996,78 1,4	2996,78 1,4	2996,78 1,4	2996,78 1,4	2996,78 1,4
150	1788,77 1,4	1788,77 1,4	1788,77 1,4	1788,77 1,4	1788,77 1,4
50	596,256 1,4	596,256 1,4	596,256 1,4	596,256 1,4	596,256 1,4
25	298,128 1,4	298,128 1,4	298,128 1,4	298,128 1,4	298,128 1,4
1,31	15,6219 1,4	15,6219 1,4	15,6219 1,4	15,6219 1,4	15,6219 1,4
0,58	6,91657 3,9	6,91657 3,9	6,91657 3,9	6,91657 3,9	6,91657 3,9

Максимальная неопределённость при выбранном уровне точности, % 5

Очистить таблицу Заполнить таблицу

Вычислить

Рис. 5

1.3 Расчет при температуре +40 °С и давлении 0,6 МПа:

Расходомер ИСО: Модуль ГОСТ 8.611-2013: 000 НПП «Ирвис»

Исходные данные Отчет Техническая документация О программе

Вид расчёта Измеряемая среда Технологические параметры Средства измерения Расчёт неопределённостей

Контрольные точки

По объёмному расходу газа в раб. усл.

281,7 м³/ч

150 м³/ч

50 м³/ч

25 м³/ч

1,31 м³/ч

0,66 м³/ч

Диапазон изменения температуры

от 40 до 40 °С

Диапазон изменения абсолютного давления

от 0,6 до 0,6 МПа

Относительная расширенная неопределённость измерения расхода газа при станд. усл.

Температура, °С	40	40	40	40	40
Абсолютное давление, МПа	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Расход газа м ³ /ч	Расход газа при стандартных условиях, м ³ /ч				
	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
281,7	1572,3 1,4	1572,3 1,4	1572,3 1,4	1572,3 1,4	1572,3 1,4
150	837,221 1,4	837,221 1,4	837,221 1,4	837,221 1,4	837,221 1,4
50	279,074 1,4	279,074 1,4	279,074 1,4	279,074 1,4	279,074 1,4
25	139,537 1,4	139,537 1,4	139,537 1,4	139,537 1,4	139,537 1,4
1,31	7,31173 1,9	7,31173 1,9	7,31173 1,9	7,31173 1,9	7,31173 1,9
0,66	3,68377 3,9	3,68377 3,9	3,68377 3,9	3,68377 3,9	3,68377 3,9

Максимальная неопределённость при выбранном уровне точности, % 5

Очистить таблицу Заполнить таблицу

Вычислить

Рис. 6

1.4 Расчет при температуре +40 °С и давлении 1,0 МПа:

Расходомер ИСО: Модуль ГОСТ 8.611-2013: 000 НПП «Ирвис»

Исходные данные | Отчёт | Техническая документация | О программе

Вид расчёта | Измеряемая среда | Технологические параметры | Средства измерения | **Расчёт неопределённостей**

Контрольные точки

По объёмному расходу газа в раб. усл.

280,9 м³/ч

150 м³/ч

50 м³/ч

25 м³/ч

1,31 м³/ч

0,63 м³/ч

Диапазон изменения температуры

от 40 до 40 °С

Диапазон изменения абсолютного давления

от 1 до 1 МПа

Относительная расширенная неопределённость измерения расхода газа при станд. усл.

Температура, °С	40	40	40	40	40
Абсолютное давление, МПа	1	1	1	1	1
Расход газа	Расход газа при стандартных условиях, м ³ /ч				
м ³ /ч	Относительная расширенная неопределённость определения расхода, %				
280,9	2628,38 1,4	2628,38 1,4	2628,38 1,4	2628,38 1,4	2628,38 1,4
150	1403,55 1,4	1403,55 1,4	1403,55 1,4	1403,55 1,4	1403,55 1,4
50	467,849 1,4	467,849 1,4	467,849 1,4	467,849 1,4	467,849 1,4
25	233,925 1,4	233,925 1,4	233,925 1,4	233,925 1,4	233,925 1,4
1,31	12,2576 1,4	12,2576 1,4	12,2576 1,4	12,2576 1,4	12,2576 1,4
0,63	5,8949 4	5,8949 4	5,8949 4	5,8949 4	5,8949 4

Максимальная неопределённость при выбранном уровне точности, % 5

Очистить таблицу | Заполнить таблицу

Вычислить

Рис. 7

Таким образом, расходомер-счетчик при расчете ПО «Расходомер-ИСО» по приведенной методике соответствует требованиям, предъявляемым к узлу учета газа, т.к. диапазоны расходов при стандартных условиях и относительная неопределенность соответствуют заданным, для данного узла учета.