

**Методика контроля технического состояния
счетчиков газа ротационных RVG и
турбинных TRZ**

ЛГТИ.407221.007Д1

1 Область применения

Настоящая методика распространяется на счетчики газа, производства ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника», а также на комплексы учета газа на базе данных счетчиков, разработана в соответствии с ПР 50.2.019 – 2006, определяет критерии оценки работоспособности счетчика при конкретных рабочих условиях давления и расхода газа, периодичность оценки его технического состояния и устанавливает методику подбора средств измерения перепада давления для контроля технического состояния счетчика в процессе его эксплуатации.

2 Обозначения и сокращения

2.1 Обозначения

Обозначения, применяемые в настоящей методике, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Условное обозначение параметров

Условное обозначение	Наименование параметра
$Q_{\max}$	Максимальный расход узла учета
$Q_{\min}$	Минимальный расход узла учета
$Q_{p.\max}$	Максимальный рабочий расход – максимальный расход, при котором эксплуатируется конкретный узел учета
$Q_{p.\min}$	Минимальный рабочий расход – минимальный расход, при котором эксплуатируется конкретный узел учета
$P_{\min}$	Минимальное абсолютное давление, при котором эксплуатируется конкретный узел учета
$P_{\max}$	Максимальное абсолютное давление, при котором эксплуатируется конкретный узел учета

2.2 Сокращения

Ду – диаметр условный;
СИ – средство измерений;
ППД – преобразователь перепада давления;
НГЗ – нижнее граничное значение;
ВПИ – верхний предел измерения.

3 Методика оценки технического состояния ротационных (RVG), турбинных (TRZ) счетчиков газа и комплексов, выполненных на их базе, путем контроля изменения перепада давления

Причинами повышения перепада давления на счетчике газа являются загрязнение подшипников, засорение измерительной камеры и проточной части счетчика, что приводит к подтормаживанию подвижных частей.

Отбор давления для контроля перепада на ротационном счетчике RVG проводят в корпусе счетчика или до и после счетчика на расстоянии от 1 до 3Ду от корпуса счетчика. На турбинном счетчике газа TRZ отбор давления проводят до и после счетчика на расстоянии от 1 до 3Ду.

Периодичность оценки технического состояния счетчика путем контроля изменения перепада давления рекомендуется устанавливать исходя из условий эксплуатации, но не реже одного раза в месяц.

Для измерения перепада давления на счетчике газа можно применять как электронные средства измерения (СИ) перепада давления, так и механические дифференциальные манометры.

Проведенные испытания показали, что с помощью контроля изменения перепада давления техническое состояние счетчика с большой долей вероятности можно оценить, только на расходах газа более $0,1Q_{\max}$ («Зона неопределенности по расходу», Приложение 5). При работе счетчика на расходах менее $0,1Q_{\max}$ не выявлено прямой зависимости метрологических характеристик от роста перепада давления.

Выбор средства измерения перепада давления необходимо производить в соответствии с методикой, приведенной в пункте 3.1 данного документа.

3.1 Методика подбора средств измерения перепада давления

СИ перепада давления подбирается для конкретного типоразмера счетчика газа и диапазона рабочих условий, при которых эксплуатируется счетчик (расхода $Q_{p.\min} \dots Q_{p.\max}$ ¹, абсолютного давления $P_{\min} \dots P_{\max}$).

3.1.1 Расчет максимального $\Delta P_{\text{доп. max}}$ и минимального $\Delta P_{\text{доп. min}}$ допустимого перепада давления на счетчике газа

$$\Delta P_{\text{доп. max}} = 1.5 \cdot \Delta P_{\text{расч. max}}, \quad (1)$$

где $\Delta P_{\text{расч. max}}$ - максимальное расчетное значение перепада давления.

$$\Delta P_{\text{расч. max}} = \Delta P_{p.\max} \left(\frac{\rho_c \cdot P_{\max}}{\rho_{cp} \cdot P_p} \right), \quad (2)$$

где $\Delta P_{p.\max}$ - перепад давления на счетчике, определенный из графика перепада давления при расходе $Q_{p.\max}$, приведенного в руководстве по эксплуатации на соответствующий счетчик газа, Па;

$P_{\max}$ - максимальное абсолютное давление газа, при котором эксплуатируется счетчик, МПа;

P_p - значение абсолютного давления, при котором регламентирован перепад давления $\Delta P_{\text{расч. max}}$, $P_p = 0,1 \text{ МПа}$;

ρ_c - значение плотности измеряемого газа при стандартных условиях, кг/см^3 ;

ρ_{cp} - значение плотности газа при стандартных условиях, для которого регламентирован перепад давления $\Delta P_{\text{расч. max}}$, кг/см^3 .

$$\Delta P_{\text{доп. min}} = 1.5 \cdot \Delta P_{\text{расч. min}}, \quad (3)$$

где $\Delta P_{\text{расч. min}}$ - минимальное расчетное значение перепада давления.

¹ В связи с тем, что при работе счетчика на малых расходах, не выявлено прямой зависимости метрологических характеристик счетчик от роста перепада давления, и контроль перепада давления осуществляется на расходах больше $0,1Q_{\max}$, то при выборе СИ перепада давления, минимальный рабочий расход $Q_{p.\min}$ должен быть не менее $0,1Q_{\max}$.

$$\Delta P_{расч. min} = \Delta P_{p. min} \left(\frac{\rho_c \cdot P_{min}}{\rho_{cp} \cdot P_p} \right), \quad (4)$$

где $\Delta P_{p. min}$ - перепад давления на счетчике, определенный из графика перепада давления при расходе $Q_{p. min}$, приведенного в руководстве по эксплуатации на соответствующий счетчик газа, Па;

P_{min} - минимальное абсолютное давление газа, при котором эксплуатируется счетчик, МПа;

P_p - значение абсолютного давления, при котором регламентирован перепад давления $\Delta P_{p. min}$, $P_p = 0,1 \text{ МПа}$;

ρ_c - значение плотности измеряемого газа при стандартных условиях, кг/см^3 ;

ρ_{cp} - значение плотности газа при стандартных условиях, для которого регламентирован перепад давления, кг/см^3 .

В случае, если минимальное допустимое значение перепада давления $\Delta P_{don. min}$ менее 5 Па, то для дальнейших расчетов принимают $\Delta P_{don. min} = 5 \text{ Па}$.

3.1.2 Подбор СИ перепада давления

Для всех СИ перепада давления необходимо определить диапазон использования прибора. При этом за верхнюю границу использования необходимо принять верхний предел измерения (ВПИ), а за нижнюю – величину нижнего граничного значения (НГЗ). НГЗ – минимальное значение показаний СИ, позволяющее с допустимой точностью определить значение перепада давления на узле учета. Использование СИ перепада давления ниже НГЗ может привести к неверному выводу о необходимости технического обслуживания или ремонта исправного счетчика из-за большой погрешности измерения.

Подбор СИ перепада давления ведется по верхнему пределу измерения (ВПИ) прибора.

3.1.2.1 Определение ВПИ СИ перепада давления

$$ВПИ_1 = \Delta P_{don. max} \cdot \quad (5)$$

Значение $ВПИ_1$ округляется в большую сторону до ближайшего стандартного значения ВПИ. (Ряд стандартных значений ВПИ у различных приборов может отличаться.)

3.1.2.2 Определение нижнего граничного значения (НГЗ) СИ

$$НГЗ_1 = \frac{\gamma \cdot ВПИ_1}{0,2}, \quad (6)$$

где γ - модуль допускаемой приведенной погрешности измерения.

$$\gamma = \frac{|\lambda|}{100}, \quad (7)$$

где λ – допускаемая приведенная погрешность измерения.

3.1.2.3 Определение необходимости дополнительного прибора СИ перепада давления

В силу того, что счетчики могут эксплуатироваться в широком диапазоне рабочих расходов и абсолютных давлений, контролировать перепад давления одним прибором с достаточной точностью в этом диапазоне не всегда представляется возможным. Поэтому в отдельных случаях возникает необходимость в применении нескольких приборов для контроля перепада давления на конкретном узле учета. Особенно актуальным это оказывается для механических СИ перепада давления.

Необходимость в дополнительном СИ отсутствует, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

$$НГЗ_1 < \Delta P_{доп. мин} , \quad (8)$$

$$k_{\Pi} \leq 0,75 , \quad (9)$$

где k_{Π} - коэффициент перекрытия;

$$k_{\Pi} = \frac{НГЗ_1 - \Delta P_{доп. мин}}{НГЗ_1} . \quad (10)$$

При невыполнении условий (8) или (9) необходимо подобрать дополнительное СИ перепада давления.

3.1.2.4 Подбор дополнительного СИ перепада давления

3.1.2.4.1 Определение ВПИ дополнительного СИ перепада давления

$$ВПИ_2 = 1,05 \cdot НГЗ_1 . \quad (11)$$

Значение $ВПИ_2$ округляется в большую сторону до ближайшего стандартного значения ВПИ. (Ряд стандартных значений ВПИ у различных приборов может отличаться.)

3.1.2.4.2 Определение нижнего граничного значения (НГЗ) дополнительного СИ

$$НГЗ_2 = \frac{\gamma \cdot ВПИ_2}{0,2} . \quad (12)$$

3.1.2.5 Определение достаточности дополнительного СИ перепада давления

Соблюдение хотя бы одного из условий (8), (9), применительно к дополнительному СИ, свидетельствует о достаточности набора приборов с верхними пределами $ВПИ_1, ВПИ_2$. При не выполнении условий (8), (9) необходимо производить дополнительный подбор СИ в соответствии с пунктом 3.1.2.4 до тех пор, пока не будет выполняться хотя бы одно из условий (8), (9), либо пока не будет достигнуто минимально возможное для данного типа прибора значение верхнего предела измерений.

3.2 Регламент технического контроля состояния счетчиков

При проведении контроля необходимо выполнить следующие действия.

3.2.1 При помощи электронного корректора определить текущее значение рабочего расхода Q и убедиться, что он больше $0,1Q_{max}$. В случае, если расход меньше $0,1Q_{max}$, то проводить контроль работоспособности счетчика нельзя. В этом случае необходимо дождаться, когда рабочий расход превысит $0,1Q_{max}$ или разогнать счетчик, используя продувочную свечу.

3.2.2 При помощи электронного корректора определить текущее значение рабочего давления.

3.2.3 Вычислить расчетный перепад давления для конкретных рабочих условий по формуле

$$\Delta P_{расч.} = \Delta P_p \left(\frac{\rho_c \cdot P}{\rho_{cp} \cdot P_p} \right), \quad (13)$$

где ΔP_p - перепад давления на счетчике, определенный из графика перепада давления при расходе Q_p , приведенного в руководстве по эксплуатации на соответствующий счетчик газа, Па;

P - абсолютное давление газа, при котором эксплуатируется счетчик, МПа;

P_p - значение абсолютного давления, при котором регламентирован перепад давления ΔP_p , $P_p = 0,1 \text{ МПа}$;

ρ_c - значение плотности измеряемого газа при стандартных условиях, кг/см^3 ;

ρ_{cp} - значение плотности газа при стандартных условиях, для которого регламентирован перепад давления ΔP_p , кг/см^3 .

4.2.4 Вычислить допустимое расчетное значение перепада давления $\Delta P_{доп}$ в соответствии с п.11.5 ПР 50.2.019-2006

$$\Delta P_{доп}^{расч} = 1,5 \Delta P_{расч} \quad (14)$$

4.2.5 Определить текущее значение перепада давления ΔP . В случае, когда счетчик установлен в Комплексе СГ-ЭК с корректором ЕК270, то данное значение находится в меню «Давление».

4.2.6 В случае если $\Delta P_{доп}^{расч} < НГЗ$ для используемого датчика перепада давления, то

$$\Delta P_{доп} = НГЗ.$$

Сравнивая текущее значение перепада давления на счетчике газа ΔP с допустимым $\Delta P_{доп}$, можно получить несколько возможных случаев:

а) $\Delta P < 0,8 \Delta P_{доп}$ («Зона рабочих значений перепада давления», Приложение 5). В этом случае, счетчик работоспособен.

б) $0,8 \Delta P_{доп} \leq \Delta P \leq \Delta P_{доп}$ («Переходная зона», Приложение 5). В этом случае, необходимо обратить на этот счетчик особое внимание при следующей проверке, т.к. возможно, что скоро счетчик будет нуждаться в обслуживании или ремонте.

в) $\Delta P_{доп} < \Delta P \leq 1,2 \Delta P_{доп}$ («Переходная зона», Приложение 5). В этом случае, провести анализ предыдущих проверок перепада давления на этом счетчике или, если счетчик входит в состав комплекса СГ-ЭК с Корректором ЕК270, изучить данные архива. Если при предыдущих проверках или в последних записях архива измеренное значение перепада не находилось вблизи допустимого значения, то возможно это временное загрязнение полости счетчика, которое может вскоре самоустраниться. В этом случае необходимо провести дополнительный контроль перепада давления на счетчике через небольшой промежуток времени (3-5 дней): если перепад на счетчике газа не уменьшился, то принимается решение о необходимости проведения технического обслуживания или ремонта счетчика; если перепад на счетчике вернулся в границы допустимых значений, то счетчик считается работоспособным.

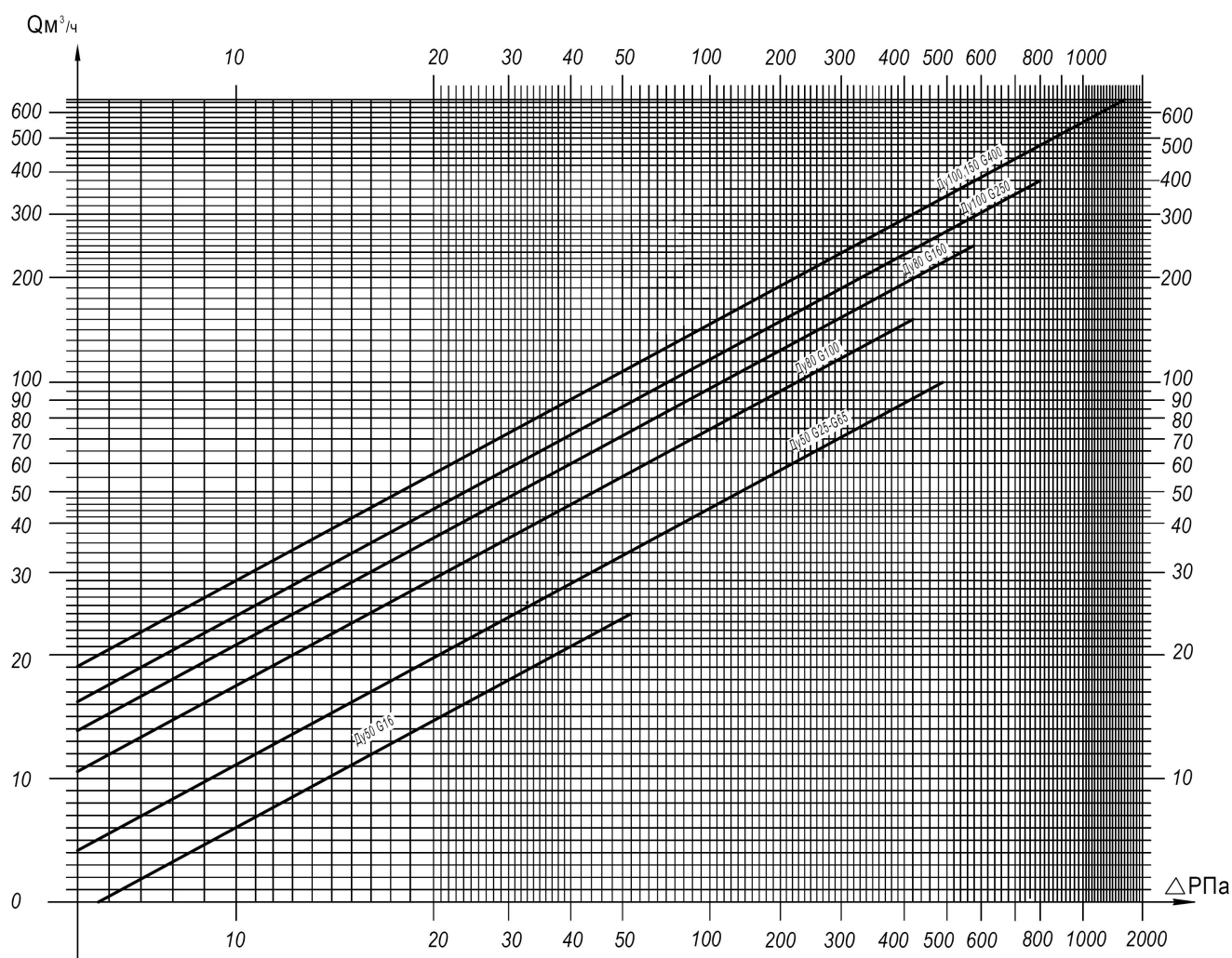
г) $\Delta P > 1,2 \Delta P_{\text{доп}}$ («Зона критических значений перепада давления», Приложение 5).

Принять решение о проведении технического обслуживания (ремонта) счетчика газа.

В случае, если $\Delta P_{\text{доп}}^{\text{расч}} > НГЗ$ для используемого датчика перепада давления, то $\Delta P_{\text{доп}} = \Delta P_{\text{доп}}^{\text{расч}}$.

При этом, решение о признании счетчика работоспособным или не работоспособным принимается так же, как описано в предыдущем пункте (п.4.2.6 а, б, в, г).

Приложение 1
(справочное)
График зависимости перепада (потери) давления на счетчике газа RVG
в зависимости от расхода газа



Графики приведены для воздуха с плотностью $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$ при давлении близком к атмосферному.

Примечание: для расчетов необходимо использовать данные с графика перепада давления, приведенного в Руководстве по эксплуатации на ротационный счетчик газа RVG

Приложение 2
(справочное)
График зависимости перепада (потери) давления на счетчике газа TRZ
в зависимости от расхода газа

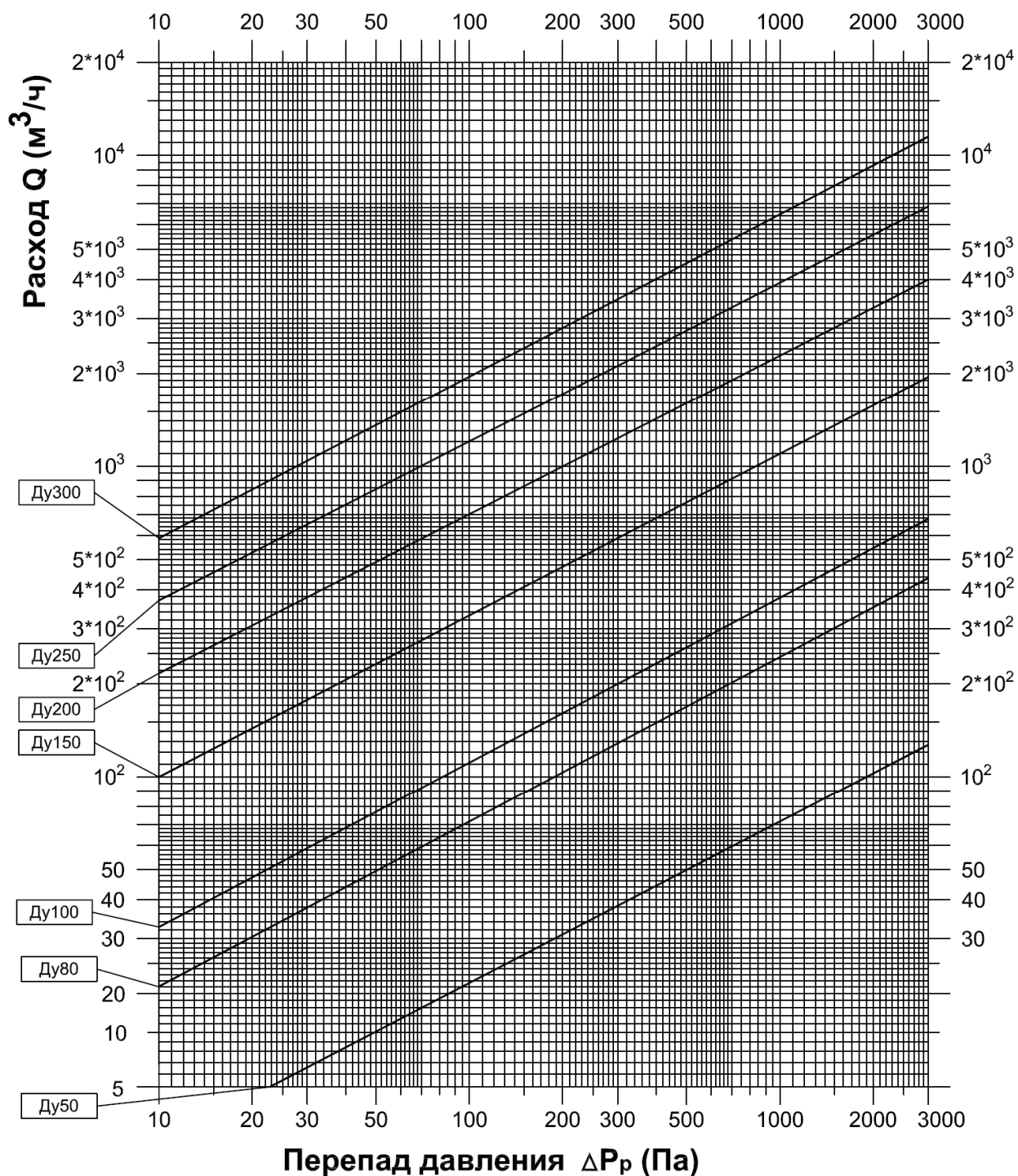


График приведен для газа с плотность $\rho=1,29$ кг/м³ при давлении, близком к атмосферному.

Примечание: для расчетов необходимо использовать данные с графика перепада давления, приведенного в Руководстве по эксплуатации на турбинный счетчик газа TRZ

Приложение 3

Пример выбора средства измерения перепада давления для контроля технического состояния ротационных RVG и турбинных TRZ счетчиков газа

Исходные данные:

Необходимо произвести подбор СИ перепада давления (Преобразователь перепада давления, входящий в состав комплекса СГ-ЭК-Вз с электронным корректором объема газа ЕК-270, Механический дифференциальный манометр ДСП – 80 «Раско») для контроля технического состояния счетчика газа RVG G250, входящего в состав узла учета газа СГ-ЭК-Вз-Р-1,0-400/1,6.

Рабочие условия:

Минимальный рабочий расход $Q_{p.min} = 45 \text{ м}^3 / \text{ч}$;

Максимальный рабочий расход $Q_{p.max} = 350 \text{ м}^3 / \text{ч}$;

Минимальное рабочее абсолютное давление $P_{min} = 0,25 \text{ МПа}$;

Максимальное рабочее абсолютное давление $P_{max} = 0,9 \text{ МПа}$;

Рабочая среда – природный газ с плотностью $\rho_c = 0,73 \text{ кг} / \text{м}^3$;

Допускаемая приведенная погрешность измерения:

преобразователь перепада давления - $\lambda = 0,1$,

механический дифференциальный манометр ДСП – 80 «Раско» - $\lambda = 2,5$.

Выбор средства измерения перепада давления производится в соответствии с методикой ЛГТИ.407221.007Д1.

Комплекс СГ-ЭКвз на базе корректора объема газа ЕК-270 с преобразователем перепада давления	Механический дифференциальный манометр ДСП – 80 «Раско»
1. Расчет максимального $\Delta P_{доп.max}$ и минимального $\Delta P_{доп.min}$ допустимого перепада давления на счетчике газа по формулам (1) – (4): $\Delta P_{расч.max} = 700 \left(\frac{0,73 \cdot 0,9}{1,29 \cdot 0,1} \right) = 3565,1 \text{ Па} , \text{ где}$ $\Delta P_{p.max} = 700 \text{ Па} -$ значение из графика перепада давления для ротационного счетчика RVG G250 при расходе $Q = Q_{p.max} = 350 \text{ м}^3 / \text{ч}$. $\Delta P_{доп.max} = 1,5 \cdot 3565,1 = 5347,7 \text{ Па} ;$ $\Delta P_{расч.min} = 20 \left(\frac{0,73 \cdot 0,25}{1,29 \cdot 0,1} \right) = 28,3 \text{ Па} , \text{ где}$ $\Delta P_{p.min} = 20 \text{ Па} -$ значение из графика перепада давления для ротационного счетчика RVG G250 при расходе $Q = Q_{p.min} = 45 \text{ м}^3 / \text{ч}$. $\Delta P_{доп.min} = 1,5 \cdot 28,3 = 42,45 \text{ Па} .$	

2.Определение ВПИ СИ перепада давления по формуле (5)	
$ВПИ_1 = \Delta P_{доп. max} = 5347,7 Па .$ Значение $ВПИ_1$ округляется в большую сторону до ближайшего стандартного значения ВПИ. $ВПИ_1 = \Delta P_{доп. max} = 6300 Па .$	$ВПИ_1 = \Delta P_{доп. max} = 5347,7 Па .$ Значение $ВПИ_1$ округляется в большую сторону до ближайшего стандартного значения ВПИ. $ВПИ_1 = \Delta P_{доп. max} = 6000 Па .$
3.Определение нижнего граничного значения (НГЗ) СИ по формулам (6), (7)	
Допускаемая приведенная погрешность измерения $\lambda = 0,1$: $\gamma = \frac{ \lambda }{100} = \frac{0,1}{100} = 0,001 ;$ $НГЗ_1 = \frac{0,001 \cdot 6300}{0,2} = 31,5 Па .$	Допускаемая приведенная погрешность измерения $\lambda = 2,5$: $\gamma = \frac{ \lambda }{100} = \frac{2,5}{100} = 0,025 ;$ $НГЗ_1 = \frac{0,025 \cdot 6300}{0,2} = 787,5 Па .$
4.Определение необходимости дополнительного прибора СИ перепада давления Необходимость в дополнительном СИ отсутствует, если выполняется хотя бы одно из условий (8) или (9):	
Проверяется выполнение условия (8) $НГЗ_1 < \Delta P_{доп. min}$ $31,5 < 42,45 \text{ верно.}$ Так как условие (8) выполняется, то необходимость в дополнительном СИ перепада давления отсутствует.	Проверяется выполнение условия (8) $НГЗ_1 < \Delta P_{доп. min}$ $787,5 < 42,45 \text{ неверно.}$ Условие (8) не выполняется. По формуле (10) рассчитывается значение коэффициента перекрытия k_{II} $k_{II} = \frac{787,5 - 42,45}{787,5} = 0,95 ,$ проверяется выполнение условия (9) $k_{II} \leq 0,75 ,$ $0,95 \leq 0,75 \text{ неверно.}$ Условие (9) не выполняется. Так как условия (8) или (9) не выполняется необходимо произвести подбор дополнительного СИ перепада давления.
5.Подбор дополнительного СИ перепада давления	
5.1Определение ВПИ дополнительного СИ перепада давления по формуле (11)	
$ВПИ_2 = 1,05 \cdot 787,5 = 826,8 Па .$ Значение $ВПИ_2$ округляется в большую сторону до ближайшего стандартного значения ВПИ. $ВПИ_2 = 1000 Па .$	
5.2Определение нижнего граничного значения (НГЗ) дополнительного СИ по формуле (12)	

	$HГЗ_2 = \frac{0,025 \cdot 1000}{0,2} = 125 Па .$
	6.Определение необходимости дополнительного прибора СИ перепада давления. Проверяется выполнение условия (8) $HГЗ_1 < \Delta P_{дон. min}$ 125 < 42,45 неверно. Условие (8) не выполняется. По формуле (10) рассчитывается значение коэффициента перекрытия k_{II} $k_{II} = \frac{125 - 42,45}{125} = 0,66 ,$ проверяется выполнение условия (9) $k_{II} \leq 0,75 ,$ 0,66 ≤ 0,75 верно. Условие (9) выполняется. Так как условия (9) выполняется, то необходимость в дополнительном СИ перепада давления отсутствует.

Вывод: Для контроля технического состояния счетчика газа RVG G250, входящего в состав узла учета газа СГ-ЭК-Вз-Р-1,0-400/1,6, эксплуатирующегося при следующих рабочих условиях: минимальный рабочий расход $Q_{p.min} = 45 м^3 / ч$; максимальный рабочий расход $Q_{p.max} = 350 м^3 / ч$; минимальное рабочее абсолютное давление $P_{min} = 0,25 МПа$; максимальное рабочее абсолютное давление $P_{max} = 0,9 МПа$; рабочая среда – природный газ с плотностью $\rho_c = 0,73 кг / м^3$ необходимо:

1. Преобразователь перепада давления, входящий в состав комплекса СГ-ЭК-Вз с электронным корректором объема газа ЕК-270, с верхним пределом 6,3кПа;

Либо

2. Комплект механических дифференциальных манометров ДСП - 80 «Раско» в количестве 2 штук с верхним пределом 6кПа (для измерения перепада давления в диапазоне от 787,5Па до 6000Па) и 1кПа для измерения перепада давления в диапазоне от 125Па до 1000Па).

Приложение 4

Примеры оценки технического состояния ротационного счетчика газа

Исходные данные: Необходимо произвести оценку технического состояния ротационного счетчика газа RVG G250 путем контроля перепада давления при помощи электронных и механических СИ перепада давления.

Рабочие условия:

Минимальный рабочий расход $Q_{p.min} = 45 \text{ м}^3 / \text{ч}$;

Максимальный рабочий расход $Q_{p.max} = 350 \text{ м}^3 / \text{ч}$;

Минимальное рабочее абсолютное давление $P_{min} = 0,25 \text{ МПа}$;

Максимальное рабочее абсолютное давление $P_{max} = 0,9 \text{ МПа}$;

Рабочая среда – природный газ с плотностью $\rho_c = 0,73 \text{ кг} / \text{м}^3$;

Текущий расход газа $Q_p = 96 \text{ м}^3 / \text{ч}$;

Текущее абсолютное давление $P = 0,4 \text{ МПа}$;

1. Счетчик в составе комплекса СГ-ЭК с электронным корректором ЕК 270.

Текущее значение перепада давления на счетчике по корректору ЕК270 $\Delta P = 200 \text{ Па}$.

Для указанного диапазона рабочих значений необходим Преобразователь перепада давления с верхним пределом 6,3 кПа (см. Приложение 3).

Технические характеристики датчика перепада давления:

- пределы допускаемой основной погрешности $\gamma = \pm 0,1\%$ от ВПИ;
- верхний предел измерения ВПИ = 6,3 кПа.

1) Убеждаемся, что $Q_p = 96 \text{ м}^3 / \text{ч} > 0,1 Q_{max}$.

2) Из графика зависимости перепада давления на счетчике (Приложение 1) находим значение перепада давления ΔP_p при расходе $Q_p = 96 \text{ м}^3 / \text{ч}$:

$$\Delta P_p = 68 \text{ Па}.$$

3) Вычисляем по формуле (13) расчетный перепад давления на счетчике при конкретных рабочих условиях и текущем расходе газа на счетчике на момент измерения перепада давления

$$\Delta P_{расч} = 68 \left(\frac{0,73 \cdot 0,4}{1,29 \cdot 0,1} \right) = 154 \text{ Па}$$

4) Вычисляем по формуле (14) допустимое расчетное значение перепада

$$\Delta P_{доп}^{расч} = 1,5 \cdot 154 = 231 \text{ Па}.$$

5) По формуле (6) вычисляем НГЗ

$$НГЗ = \frac{0,001 \cdot 6300}{0,2} = 31,5 \text{ Па}.$$

Так как $\Delta P_{доп}^{расч} > НГЗ$, то $\Delta P_{доп} = \Delta P_{доп}^{расч}$,

$$\Delta P_{доп} = 231 \text{ Па}.$$

Сравнивая текущее значение перепада давления на счетчике газа ΔP с допустимым $\Delta P_{доп}$ видим, текущее значение перепада давления $\Delta P = 200 \text{ Па}$ находится в диапазоне $0,8 \Delta P_{доп} \leq \Delta P \leq \Delta P_{доп}$ («Переходная зона», Приложение 5).

В этом случае, необходимо обратить на этот счетчик особое внимание при следующей проверке, т.к. возможно скоро счетчик будет нуждаться в обслуживании или ремонте.

2. Счетчик в составе измерительного комплекса СГ-ЭК с электронным корректором ЕК260. В качестве СИ перепада давления используется механический дифференциальный манометр ДСП 80 РАСКО.

Текущее значение перепада давления на счетчике по дифманометру $\Delta P = 200$ Па.

Для измерения текущего значения перепада давления необходимо применение дифференциального манометра ДСП 80-1,0кПа (см. Приложение 3).

Технические характеристики применяемого дифференциального манометра

- пределы допускаемой основной погрешностью $\gamma = \pm 2,5$ % от ВПИ;
- верхний предел измерения ВПИ= 1,0 кПа.

1) Убеждаемся, что $Q_p = 96 \text{ м}^3 / \text{ч} > 0,1 Q_{\text{max}}$.

2) Из графика зависимости перепада давления на счетчике (Приложение 1) находим значение перепада давления ΔP_p при расходе $Q_p = 96 \text{ м}^3 / \text{ч}$:

$$\Delta P_p = 68 \text{ Па}.$$

3) Вычисляем по формуле (13) расчетный перепад давления на счетчике при конкретных рабочих условиях и текущем расходе газа на счетчике на момент измерения перепада давления

$$\Delta P_{\text{расч}} = 68 \left(\frac{0,73 \cdot 0,4}{1,29 \cdot 0,1} \right) = 154 \text{ Па}$$

4) Вычисляем по формуле (14) допустимое расчетное значение перепада

$$\Delta P_{\text{дон}}^{\text{расч}} = 1,5 \cdot 154 = 231 \text{ Па}.$$

5) По формуле (6) вычисляем НГЗ

$$\text{НГЗ} = \frac{0,025 \cdot 1000}{0,2} = 125 \text{ Па}.$$

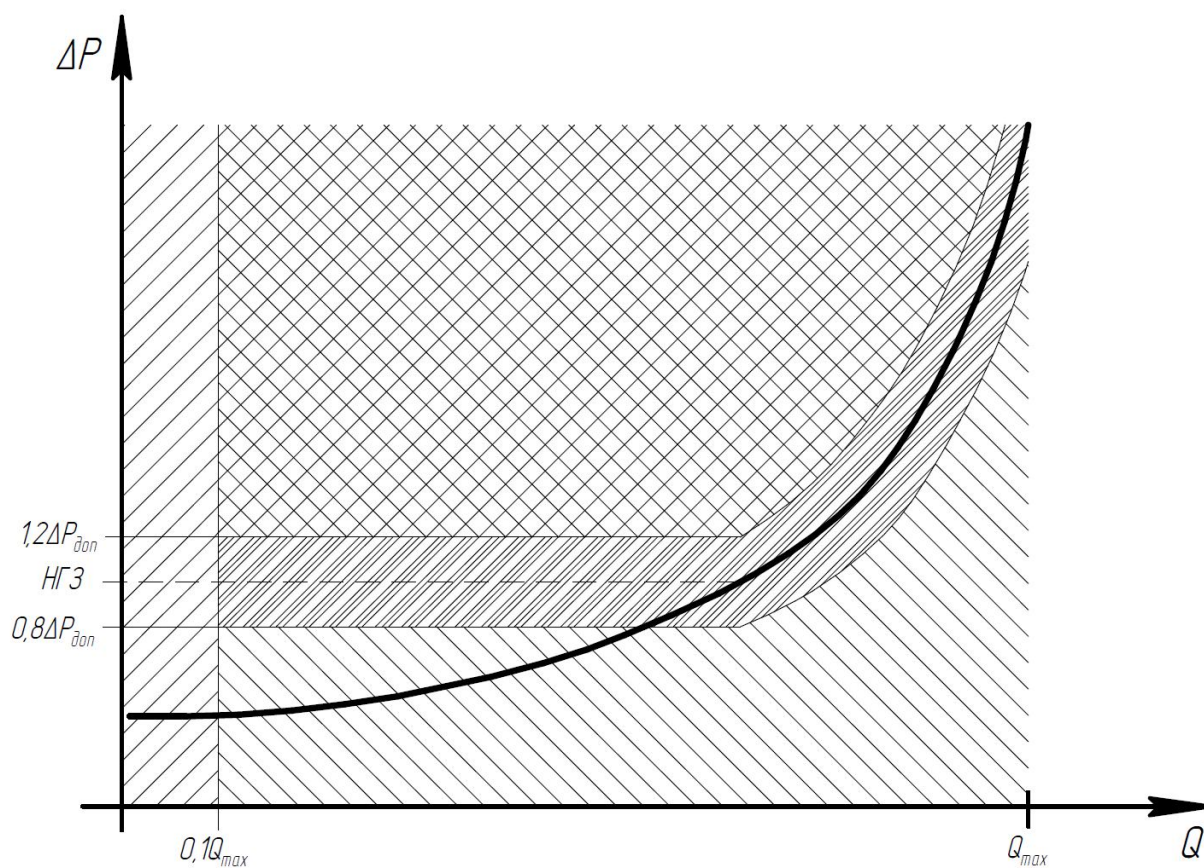
Так как $\Delta P_{\text{дон}}^{\text{расч}} > \text{НГЗ}$, то $\Delta P_{\text{дон}} = \Delta P_{\text{дон}}^{\text{расч}}$,

$$\Delta P_{\text{дон}} = 231 \text{ Па}.$$

Сравнивая текущее значение перепада давления на счетчике газа ΔP с допустимым $\Delta P_{\text{дон}}$ видим, текущее значение перепада давления $\Delta P = 200$ Па находится в диапазоне $0,8 \Delta P_{\text{дон}} \leq \Delta P \leq \Delta P_{\text{дон}}$ («Переходная зона», Приложение 5).

Приложение 5

График принятия решения о техническом состоянии счетчика газа



— Допустимое расчетное значение перепада давления на счетчике газа

— — Нижнее граничное значение средства измерения перепада давления

Зона неопределенности по расходу, $Q < 0.1Q_{\max}$

Зона рабочих значений перепада давления, $\Delta P < 0.8\Delta P_{\text{дон}}$

Переходная зона, $0.8\Delta P_{\text{дон}} \leq \Delta P \leq \Delta P_{\text{дон}}$ и $\Delta P_{\text{дон}} \leq \Delta P \leq 1.2\Delta P_{\text{дон}}$

Зона критических значений перепада давления, $\Delta P > 1.2\Delta P_{\text{дон}}$