



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ
Қазақстан Республикасының Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі

ГАЗТАЛДАҒЫШТАР

Салыстырып тексеру әдістемесі

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ

Методика поверки

ҚР СТ 2.349-2015

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің
Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)

Астана

Наименование: **Intelligent Protective System**

БИН: **170940007092**

Выдан документ РГП на ПХВ «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Дата выдачи: 16.02.2021 № счета на оплату: 4223



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ
Қазақстан Республикасының Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі

ГАЗТАЛДАҒЫШТАР
Салыстырып тексеру әдістемесі

ҚР СТ 2.349-2015

Ресми басылым

**Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің
Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)**

Астана

АЛҒЫСӨЗ

1 Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитетінің «Қазақстан метрология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны **ӘЗІРЛЕП ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитетінің 2015 жылдың 30 қарашадағы №253-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт:

PMG 43-2001 «МӨЖ. Өлшеу белгісіздігін сипаттау бойынша ИСО нұсқаулығын қолдану»;

OIML D 20:1988 «Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes» (МД МОЗМ 20-1988 «Өлшеу үдерісі мен өлшеу құралдарын бастапқы және кезеңдік салыстырып тексеру»);

ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)» (ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Өлшеу белгісіздігі. 3 - бөлім. Өлшеу белгісіздігін көрсету бойынша нұсқаулық (GUM:1995)») талаптарын есепке ала отырып әзірленген.

4 Осы стандартта «Техникалық реттеу туралы» 2004 жылғы 9 қарашадағы № 603-II Қазақстан Республикасы Заңының, «Қазақстан Республикасының тілдері туралы» 1997 жылғы 11 шілдедегі № 151-I Қазақстан Республикасы Заңының, «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» 2000 жылғы 7 маусымдағы № 53-II Қазақстан Республикасы Заңының талаптары іске асырылған.

**5 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ**

**2022 ЖЫЛ
5 ЖЫЛ**

6 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

Осы стандартқа енгізілген өзгерістер туралы ақпарат «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» сілтемесіне, ал өзгерістер мәтіні - «Ұлттық стандарттар» ай сайынғы ақпараттық сілтемелеріне жарияланады. Осы стандарт қайта қаралған (жойылған) немесе ауыстырылған жағдайда, тиісті ақпарат «Ұлттық стандарттар» ақпараттық сілтемесіне жарияланады.

Осы стандарт Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитетінің рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толықтай немесе бөлшектеліп басылып шығарыла, көбейтіле және таратыла алмайды.

Мазмұны

1	Қолданылу саласы	1
2	Нормативтік сілтемелер	1
3	Терминдер, анықтамалар мен қысқартулар	2
4	Салыстырып тексеру операциялары	2
5	Салыстырып тексеру құралдары	3
6	Салыстырып тексерушілердің біліктілігіне қойылатын талаптар	4
7	Қауіпсіздік талаптары	4
8	Салыстырып тексеру шарттары	4
9	Салыстырып тексеруге дайындық	5
10	Салыстырып тексеру жүргізу	5
10.1	Сыртқы тексеру	5
10.2	Сынақтан өткізу	6
10.3	Метрологиялық сипаттамаларын анықтау	7
11	Өлшеу нәтижелерін сынақтан өткізу	11
12	Газ талдауыштарды тексерудің кеңейтілген белгісіздігін бағалау	13
13	Тексеру нәтижелерін рәсімдеу	13
А қосымшасы	(ақпараттық) Салыстырып тексеру жүргізу кезінде газ талдауыштың кірісіне ССТГҚ беру	14
Б қосымшасы	(ақпараттық) Газ талдауышты салыстырып тексерудің (калибрлеудің) кеңейтілген белгісіздігін бағалау алгоритмі	15
В қосымшасы	(ақпараттық) Газ талдауышты салыстырып тексеру кеңейтілген белгісіздігін бағалау үлгілері	31
Г қосымшасы	(ақпараттық) Газ талдауышты салыстырып тексеру хаттамасының нысаны Библиография	38 41

ҚР СТ 2.349-2015

IV

Наименование: **Intelligent Protective System** БИН: **170940007092**
Выдан документ РГП на ПХВ «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Дата выдачи: 16.02.2021 № счета на оплату: 4223

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Қазақстан Республикасының Мемлекеттік өлшем бірліктерін қамтамасыз етудің жүйесі

ГАЗТАЛДАҒЫШТАР**Салыстырып тексеру әдістемесі**

Енгізілген күн 2017-01-01

1 Қолданылу саласы

Осы стандарт атмосфералық ауада, жұмыс аймағындағы ауада, өнеркәсіптік шығарындыларда, технологиялық үдерістерде, газды қоспаның бір немесе бірнеше компоненттерін өлшеуге, сонымен қатар автокөлік техникаларын шығарылудағы зиянды заттар құрамын бақылауға арналған газ талдауыштарға таратылады және олардың алғашқы мен мерзімді салыстырып тексеру әдістемесін белгілейді.

Осы стандарт ҚР СТ 2.118, ҚР СТ МЭК 61207-1, ГОСТ 8.578, ГОСТ 13320, ГОСТ ИЕС 60079-29-1, ГОСТ 17.2.6.02 талаптарына сәйкес шығарылатын газ талдауыштарға да таратылады.

Салыстырып тексеру аралық интервалы газ талдауыштың типін бекіту кезінде белгіленеді және [1]-де және Қазақстан Республикасының өлшем бірлігін қамтамасыз ету мемлекеттік жүйесі тізілімінде көрсетіледі.

2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартты қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:

ҚР СТ 2.1-2009 Қазақстан Республикасының мемлекеттік өлшем бірліктерін қамтамасыз ету жүйесі. Терминдер мен анықтамалар

ҚР СТ 2.4-2007 Қазақстан Республикасының мемлекеттік өлшем бірліктерін қамтамасыз ету жүйесі. Өлшеу құралдарын тексеру. Ұйымдастыру мен жүргізу тәртібі

ҚР СТ 2.118–2006 Қазақстан Республикасының мемлекеттік өлшем бірліктерін қамтамасыз ету жүйесі. Молярлық үлес және газдық ортада компоненттердің массалық шоғырлану бірліктерін өлшеу құралдары үшін мемлекеттік эталон мен мемлекеттік салыстырып тексеру сызбасы.

ҚР СТ 2.180-2010 Газды қоспа құрамының стандартты үлгілері. Өңдеулер және аттестациялар тәртібі.

ҚР СТ 2348-2013 Салыстырып тексеруші нөлдік азот газ. Техникалық шарттар.

ҚР СТ 2352-2013 Салыстырып тексеру газ қоспалары. Техникалық шарттар.

ҚР СТ МЭК 61207-1-2010 Газ талдауыштар. Пайдалану сипаттамаларын білдіру. Бөлім 1: Жалпы ережелер.

ГОСТ 8.315-97 Мемлекеттік өлшем бірліктерін қамтамасыз ету жүйесі. Заттар мен материалдар қасиеттері мен құрамының стандартты үлгілері. Жалпы ережелер.

ГОСТ 8.578-2008 Мемлекеттік өлшем бірліктерін қамтамасыз ету жүйесі. Газдық ортада компоненттердің құрамын өлшеу құралдары үшін мемлекеттік тексеру сызбасы.

ГОСТ 17.2.6.02-85 Табиғатты қорғау. Атмосфера. Атмосфераның ластануын бақылауға арналған автоматты газ талдауыштар. Жалпы техникалық шарттар.

ГОСТ 5072-79 Механикалық секундөлшеуіштер. Техникалық шарттар.

ГОСТ 12997-84 ҚМЖ бұйымдары. Жалпы техникалық шарттар.

Ресми басылым

ҚР СТ 2.349-2015

ГОСТ 13045-81 Ротаметрлер. Жалпы техникалық шарттар.

ГОСТ 13320-81 Өнеркәсіптік автоматты газ талдауыштар. Жалпы техникалық шарттар.

ГОСТ 13861-89 Газ жалынымен өңдеуге арналған редукторлар. Жалпы техникалық шарттар.

ГОСТ 17433-80 Өнеркәсіптік тазалық. Тығыздалған ауа. Ластанушылық кластары.

ГОСТ 22261-94 Электрлік және магниттік шамаларды өлшеу құралдары. Жалпы техникалық шарттар.

ГОСТ 24484-80 Өнеркәсіптік тазалық. Тығыздалған ауа. Ластанушылықты өлшеу әдістері.

ГОСТ ИЕС 60079-29-1-2013 Жарылуға қауіпті орталар. Бөлім 29-1. Газ талдауыштар. Жанар газдың газ талдауыштарының эксплуатациялық сипаттамаларына қойылатын талаптар.

Ескертпе -Осы стандартты пайдаланған кезде сілтеме стандарттар ағымдағы жылдағы жай-күйі бойынша жыл сайын басылып шығарылатын «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» ақпараттық сілтемесі бойынша және ағымдағы жылда жарияланған тиісті ай сайын басылып шығарылатын ақпараттық сілтемелер бойынша тексерген дұрыс. Егер сілтеме құжат ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы стандартты пайдаланған кезде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты басшылыққа алу керек. Егер сілтеме құжат ауыстырусыз жойылса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлікте қолданылады.

3 Терминдер, анықтамалар және қысқартулар

3.1 Осы стандартта [2], ҚР СТ 2.1, ҚР СТ 2.118, ҚР СТ МЭК 61207-1, ГОСТ 8.578, ГОСТ 13320, ГОСТ ИЕС 60079-29-1 сәйкес терминдер мен анықтамалар қолданылады.

3.2 Осы стандартта келесідей қысқартулар қолданылады:

- СТГҚ – салыстырып тексеруші газды қоспасы құрамының мемлекеттік стандартты үлгісі,
- ӨОӘ – өлшеуді орындау әдістемесі,
- ТҚ – өндірушінің техникалық құжаттамалары,
- ТШ – техникалық шарттар,
- ПҚ – пайдалану құжаттамасы.

4 Салыстырып тексеру операциялары

4.1 Салыстырып тексеру жүргізу кезінде 1-кестеде көрсетілген операцияларды орындайды.

Кесте 1 – Салыстырып тексеру операциялары

Операция атауы	Стандарт-тың тармақ нөмірі	Операцияны жүргізу		
		бастапқы салыстырып тексеру кезінде		кезеңдік салыстырып тексеру кезінде
		өндірістен шығару кезінде	жөндеуден кейін	
1 Сыртқы тексеру	10.1	Иә	Иә	Иә
2 Сынама алу	10.2	Иә	Иә	Иә
2.1 Жалпы жұмыс істеуін тексеру	10.2.2	Иә	Иә	Иә
2.2 Жұмысқа қабілеттілігін	10.2.3	Иә	Иә	Иә

1-кестенің жалғасы

Операция атауы	Стандарттың тармақ нөмірі	Операцияны өткізу		
		бастапқы салыстырып тексеру кезінде		Кезеңдік салыстырып тексеру кезінде
		өндірістен шығару кезінде	жөндеуден кейін	
тексеру				
2.3 Оқшаулағыштың электрлік тізбегінің беріктігін тексеру	10.2.4	Иә	Иә	Иә
2.4 Электрлік тізбектің оқшаулау кедергісін тексеру	10.2.5	Иә	Иә	Иә
2.5 Газды каналдың герметикалығын тексеру	10.2.6	Иә	Иә	Иә
3 Метрологиялық сипаттамаларын анықтау	10.3	Иә	Иә	Иә
3.1 Сигнал берудің іске қосылу шегін (терін) тексеру	10.3.1	Иә	Иә	Иә
3.2 Негізгі қателіктерді анықтау (негізгі қателіктің рұқсат етілетін жүйелік құрамдас бөлігі)	10.3.2	Иә	Иә	Иә
3.3 Көрсеткіштердің вариациясын анықтау(шығу белгісі)	10.3.3	Иә	Иә	Иә
3.4 Анықталушы компоненттің шоғырланудың секірмелі өзгерісі кезінде өлшенетін шамадан 90 % деңгейінде (шығу белгісі) көрсеткішті орнату уақытын тексеру, T ₉₀	10.3.4	Иә	Иә	Иә

5 Салыстырып тексеру құралдары

5.1 Салыстырып тексеру жүргізу кезінде қолданатын өлшеу құралдары мен көмекші жабдықтар тізімі 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – Өлшеу құралдары мен қосалқы жабдықтар тізімі

Стандарттың тармақ нөмірі	Негізгі немесе қосалқы салыстырып тексеру құралдарының атауы мен типі; салыстырып тексеру құралдарының техникалық талаптарын және/немесе метрологиялық және негізі техникалық сипаттамаларын реттеуші нормативтік құжаттардың белгілеулері мен атаулары
8; 10	Барометр-анероид, өлшеу ауқымы 84 –тен 106 кПа-ға дейін, абсолюттік қателігі ± 0,2 кПа, ГОСТ 6359 бойынша
	Психрометрикалық гигрометр, 15 °С-ден 40 °С-қа дейін 20 % - 90 % температура кезінде ауаның салыстырмалы ылғалдылығы ауқымымен
10.2	Механикалық секунд өлшеуіш, уақыт өлшеу ауқымы 60 мин-ға дейін, қателігі (± 1,8) аспайтын, ГОСТ 5072 бойынша
10.2.4	Әмбебап ойық-сынақ қондырғысы 10 кВ

Стандарт-тың тармақ нөмірі	Негізгі немесе қосалқы салыстырып тексеру құралдарының атауы мен түрі, салыстырып тексеру құралдарының техникалық талаптарын және/немесе метрологиялық және негізі техникалық мінездемелерін реттеуші нормативтік құжаттардың белгілеулері мен атаулары
10.2.5	Мегаомметр ГОСТ 22261 бойынша, өлшеу ауқымы 0-ден 100 МОм-ға дейін, дәлдік тобы 1,0
10.2.6	Эталонды (үлгілі) манометр ГОСТ 6521 бойынша өлшеу ауқымы 0-ден 98 кПа-ға дейін, дәлдік тобы 0,25
	Поливинилхлоридті түтіктер
10.3	Шыны немесе поливинилхлоридтен жасалған үшайыр
	ҚР СТ 2352 бойынша шығарылған және ҚР СТ 2.180 және ГОСТ 8.315 сәйкес бекітілген қысыммен баллондардағы салыстырып тексеруші газ қоспалары (ССТГК) құрамының мемлекеттік стандартты үлгілері
	ҚР СТ 2348 бойынша ІМГ-азот
	ГОСТ 24484 бойынша ауа
	ГОСТ 13861 бойынша бір сатылы баллондық бәсендеткіш
	Механикалық секунд өлшеуіш, уақыт өлшеу ауқымы 60 мин-ға дейін, қателігі ($\pm 1,8$) аспайтын, ГОСТ 5072 бойынша
	Миллиамперметр дәлдік тобы 0,2-ден кем емес
	Реттеуіш вентиль, 2,455 МПа кем емес қысымға төзетін
	ГОСТ 13045 бойынша жалпыөнеркәсіптік ротаметр
	Газды қоспаларының генераторы ГҚГ-03-03
Поливинилхлоридті түтіктер	

5.2 Осы стандарттың 2-кестедегі талаптар дәлдігі бойынша қанағаттандырса, онда басқа салыстырып тексеру құралдарын қолдану рұқсат етіледі.

5.3 Барлық салыстырып тексеру құралдары сынақтан өткен (аттестатталған) болуы тиіс және салыстырып тексеруден (аттестациядан) өткені туралы қолданыстағы сертификаты (куәлігі) және/немесе салыстырып тексеру белгілері бар баспа-таңбалары болуы тиіс.

6 Салыстырып тексерушілердің біліктілігіне қойылатын талаптар

ҚР СТ 2.118, ҚР СТ МЭК 61207-1, ГОСТ 8.578, ГОСТ 13320, ГОСТ 17.2.6.02, ГОСТ ИЕС 60079-29-1 және газ талдауыштың ЭҚ талаптарымен танысқан, [3] сәйкес салыстырып тексеруші біліктілігі бар және салыстырып тексеру жүргізу мен белгіленген тәртіппен газ талдауышта жұмыс істеу кезінде қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаудан өткен тұлғаларға салыстырып тексеру жүргізуге рұқсат етіледі.

7 Қауіпсіздік талаптары

7.1 Салыстырып тексеру жүргізу кезінде [4] және [5] келтірілген талаптар сақталуы тиіс.

7.2 Салыстырып тексеру жүргізілетін орында ағымдық-тартпа желдеткішпен жабдықталуы тиіс.

7.3 Салыстырып тексеру жүргізетін тұлғалар ПҚ-да көрсетілген жұмыс қауіпсіздігі ережелерімен танысуы тиіс.

7.4 Салыстырып тексеру жүргізу кезінде ГОСТ 22261 қарастырылған қауіпсіздік талаптары және қолданылатын салыстырып тексеру құралдары мен көмекші құрылғыларының ПҚ-да жазылған қауіпсіздік талаптары сақталуы тиіс.

8 Салыстырып тексеру шарттары

Салыстырып тексеру жүргізу кезінде келесідей шарттар орындалуы тиіс:

- қоршаған ауа температурасы $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- қоршаған ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 30 % -дан 80 %-ға дейін;
- атмосфералық қысым 84,0-ден 106,7 кПа-ға дейін;
- газ және газды қоспалар шығыны газ талдауыштың нақты типіне қойылатын

ТШ, ТҚ талаптары және (немесе) стандарттар талаптарына сәйкес бекітілуі тиіс;

- газ талдауышқа әсер ететін тікелей күн сәулесі, механикалық әсерлер, тозаңның болуы, сыртқы электрлік және магниттік сәулелер жойылу тиіс;
- коррозияға әкелетін агрессивті қоспалар мен тербелістер болмауы тиіс.

9 Салыстырып тексеруге дайындық

9.1 Салыстырып тексеру жүргізуден бұрын газ талдауыш оның ТҚ-на сәйкес дайын болуы тиіс.

9.2 Өлшеу құралдары мен көмекші құрылғылар олардың ТҚ-на сәйкес дайын болуы тиіс.

9.3 Салыстырып тексеру жүргізуден бұрын газ талдауыш екі сағаттан кем емес белгіленген жағдайларда шыдауы тиіс.

9.4 Балондағы газды қоспалар тексеру жүргізілетін бөлмелерде 24 сағаттан кем емес тұруы тиіс.

9.5 Қысыммен тұрған балондағы газды қоспалардың жарамдылығы оларға жасалған төлқұжатпен расталуы тиіс.

10 Салыстырып тексеру жүргізу

10.1 Сыртқы тексеру

10.1.1 Сыртқы тексеру кезінде келесідей талаптармен сәйкестігі бекітіледі:

- газ талдауыштың жұмысқа қабеілеттілігіне әсер ететін сыртқы механикалық зақымданудың (сызаттар, жаншылғандар, жарықтар және т.б.) және ластанудың (коррозиялар және т.б.) болмауы;

- басқару, орнатудың, түзету және байланыс органдарының дұрыстығы;

- барлық жазбалар мен газ талдауыш панеліндегі және корпусындағы белгілердің анықтығы;

- газ талдауыштың маркалау үйлесімділігі;

- комплектілік үйлесімділігі;

- жерге тұйықталу дұрыстығы, жерге тұйықталған қысқыштар жерге тұйықталуы тиіс, оларда тот болмауы тиіс;

- тіреуіштердің барлық түрлері болуы тиіс;

- пломбаның дұрыстығы мен бар болуы.

Ескертпе – Жерге тұйықталу дұрыстығы, тіреуіштердің және пломбалардың барлық түрлерінің болуы, газ талдауыштың құрылымымен ескерілген жағдайда орнатылады.

ҚР СТ 2.349-2015

10.1.2 ТҚ-ға және (немесе) стандарттар талаптары, газ талдауыштың нақты типтеріне ТШ-ға сәйкес маркалауды тексеру жүргізеді. Маркалау жазбалар мен суреттер нақты болуы тиіс.

10.1.3 Жиынтықтылықты тексеру ТҚ-на және (немесе) стандарттар талаптарына, газ талдауыштың нақты типтеріне ТШ-ға сәйкес жүргізіледі. Құрамдас құрылғылар, бөлшектер мен материалдары бар қойылған жиынтықтылыққа сәйкес орнатылуы тиіс.

10.1.4 Егер газ талдауыш аталған талаптарға сәйкес келсе, онда сыртқы тексеру нәтижелері оң болып саналады.

10.2 Сынақтан өткізу

10.2.1 Сынақтан өткізген кезде мыналарға:

- газ талдауыштың жалпы қызметіне;
- газ талдауыштың жұмысқа қабілеттілігіне;
- оқшаулаудың электрлік тізбегінің беріктігіне;
- электрлік тізбектің оқшаулау кедергісіне;
- герметикалығына тексеру жүргізіледі.

Ескертпе – Газ талдауыш құрылымының тетіктеріне қойылатын талаптарға байланысты сынақ көрінеу таза қоршаған ортада өтуі тиіс. .

10.2.2 Жалпы жұмыс істеуін тексеру

Газ талдауыштың жұмыс істеуін тексеру ПҚ сәйкес жүргізіледі. Бірінші жіберу/іске қосу кезінде газ талдауыштың жүктеу/автотестілеудің барлық операциялары орындалуы тиіс.

Газ талдауыштың жүктеу/автотестілеу уақыты ТҚ және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтеріне ТШ келтірілген уақыттан аспауы тиіс.

Ескертпе – Егер бұл құрылғы құрылымында ескерілген жағдайда.

Егер газ талдауыш жұмыс режимінде жұмыс істесе және қоршаған ортаның компоненттерінің шоғырлану мәнін есепке ала отырып көрсеткішті нөлге бөлу/қорытындысы жасалса, онда жалпы жұмыс істеуін тексеру нәтижелері оң болып саналады.

Ескертпе – Егер газ талдауыш ЭҚ-да нөлдік түзету қарастырылған жағдайда, бұл процедураны жүргізу.

10.2.3 Жұмысқа қабілеттілігін тексеру

Газ талдауыштың жұмысқа қабілеттілігін тексеру газ талдауыштың ПҚ сәйкес жүргізіледі.

Егер газ талдауыштың жылыту уақыты біткен соң газ талдауыш қателері және жарамсыздығы туралы хабарлама болмаса және көрсеткіш мәні өзгермесе, онда газ талдауыштың жұмысқа қабілеттілігін тексеру нәтижелері оң деп саналады.

Газ талдауыштың жылыту уақыты ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-да көрсетілген уақыттан аспауы тиіс.

10.2.4 Оқшаулаудың электрлік тізбегінің беріктігін тексеру

Оқшаулаудың электрлік тізбегінің беріктігін тексеру ТҚ-да және (немесе) стандарттарда, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-да орнатылған шарттар үшін ГОСТ 12997 бойынша жүргізіледі.

Оқшаулаудың электрлік тізбегінің беріктігін тексеруді ойылған құрылғыда УПУ-10М жүргізеді. Тексеру кезінде электрлік қуат өшірілуі тиіс, желілік қосқыш қосылған. Сынақ тізбектерін сынақ кернеуін ықпалымен бір минут ішінде ұстайды.

Сынақ қысымын нөлден тапсырылған мәнге дейін вольтметр көрсеткішін санау мүмкіндігі рұқсат етілетін, бірақ 100 В/с кем емес жылдамдықпен бір сарынды өзгерту.

Егер сынақ жүргізу кезінде сынақ тізбегінде тоқтың қатты көбеюіне алып келетін тоқтан айырылу немесе қайталанатын беткі ойықтар пайда болмаса, онда газ талдауыш тексеруден өтті деп есептеледі.

10.2.5 Электрлік тізбектердің оқшаулау кедергісін тексеру

Оқшаулаудың электрлік тізбектерінің беріктігін тексеру ТҚ-да және (немесе) стандарттарда, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-да орнатылған шарттар үшін ГОСТ 12997 бойынша жүргізіледі.

Тексеруді мегаомметрмен жүргізеді, тұрақты тоқтың сынақ кернеуін ұстайды 500 В:

– гальваникалық байланыспаған бұйымның тізбектері арасында (шынжырлы қуаттар, өлшеулер, сигналдар және т.б.);

– металды тоқ жүргізілмейтін бөліктермен (корпуспен, қорғаныш экранмен) жанасу үшін жетімді және әр көрсетілген тізбектер арасында.

Сынақ кернеуін ұстағаннан кейін оқшаулау кедергісінің мөлшерін мегаомметр шәкілі бойынша белгілейді.

Егер оқшаулау кедергісінің мөлшері ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-да көрсетілген кедергілерден кем емес болса, онда газ талдауыш тексеруден өтті деп есептеледі.

10.2.6 Газды түтіктің герметикалығын тексеру

Ескертпе – Егер газ талдауыш талдаулы газды қоспада батырылған жағдайда, тексерілмейді.

Газды түтіктің герметикалығын тексеру, газды түтіктің талданып отырған газды қоспалардың 1,5 еседен кем емес максималды артық қысымнан асатын қысымды жасау арқылы өшірілген электрлік қуаты кезінде жүргізіледі. Артық қысымды жасаудан кейін манометрдің бастапқы және өткеннен кейінгі белгіленген уақыт көрсеткішін белгілейді.

Қысыммен тұрған газды түтіктің артық қысымы мен қысымның ұйғарынды төмендеуі ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-да белгіленгеннен аспауы тиіс.

10.3 Метрологиялық сипаттамаларды анықтау

10.3.1 Дабылдаманың іске қосу шегін (тері) тексеру

Ескертпе – Егер газ талдауыштың құрылысында дабылдама болмаған жағдайда, тексеру жүргізілмейді.

10.3.1.1 Дабылдаманың іске қосу шегін тексеру дабылдаманың іске қосу шегі (тері) үшін белгіленген тең концентрациясымен және (немесе) көбірек

ҚР СТ 2.349-2015

концентрацияланған СТГҚ қолдану арқылы жүргізіледі.

Төрт жағдай болуы мүмкін:

- бір реттелетін дабылдаманың іске қосу шегі («Шек_{н+}»);
- бір реттелмейтін дабылдаманың іске қосу шегі («Шек_{н-}»);
- екі реттелетін дабылдаманың іске қосу шегі («Шек1_{н+}» және «Шек2_{н+}»);
- екі реттелмейтін дабылдаманың іске қосу шегі («Шек1_{н-}» және «Шек2_{н-}»).

Ескертпе – Шек белгісі шартты болып табылады..

10.3.1.2 Бір реттелген дабылдаманың іске қосу шегін тексерген жағдайда СТГҚ-ның есігіне жылжытады және газ талдауыш көрсеткішін бекітеді.

Шекті орнату мәзіріне кіріп, тексеретін шектің мәнін негізгі қателіктің ұйғарынды шегінде газ талдауыштың бекітілген көрсеткішінен төмен орнатады.

Өлшеу режиміне өту. Дабылдама «Шек_{н+}» іске қосылуы тиіс.

Қайта шекті орнату мәзіріне кіреді және тексеретін шектің мәнін негізгі қателіктің ұйғарынды шегінде газ талдауыштың бекітілген көрсеткішінен жоғары орнатады.

Өлшеу режиміне өту. Дабылдама «Шек_{н+}» іске қосылмауы тиіс.

«Шек_{н+}» мәнін қалпына келтіру.

Егер дабылдама іске қосылып/іске қосылмай тұрса, онда газ талдауыш тексеруден өтті деп саналады.

10.3.1.3 Бір реттелмеген дабылдаманың іске қосу шегін тексерген жағдайда СТГҚ-ның есігіне жылжытады және газ талдауыш көрсеткішін бекітеді, онда «Шек_{н-}» дабылдмасы іске қосылады.

Егер дабылдама іске қосылса және орнатылған мен бекітілген көрсеткіштер арасындағы қателік негізгі қателіктің ұйғарынды шектерінен аспаса, онда газ талдауыш тексеруден өтті деп есептеледі.

10.3.1.4 Екі реттелген іске қосу шегі жағдайында әр шекке бөлек тексеру жүргізіледі.

Газ талдауыш есігіне СТГҚ жылжытады және газ талдауыш көрсеткішін бекітеді.

Шекті орнату мәзіріне кіру, тексеретін шектің мәнін негізгі қателіктің ұйғарынды шегінде газ талдауыштың бекітілген көрсеткішінен төмен орнатады.

Өлшеу режиміне өту. Дабылдама «Шек 1_{н+}» іске қосылуы тиіс.

Қайта шекті орнату мәзіріне кіреді және тексеретін шектің мәнін негізгі қателіктің ұйғарынды шегінде газ талдауыштың бекітілген көрсеткішінен жоғары орнатады.

Өлшеу режиміне өту. Дабылдама «Шек1_{н+}» іске қосылмауы тиіс.

«Шек2_{н+}» шегін тексеру «Шек1_{н+}» дабылдмасының іске қосылу шегін тексеруге ұқсас жүргізіледі.

Ескертпе – Шектер мәнін енгізу кезінде шартты сақтау – «Шек2_{н+}» мәні «Шек1_{н+}» мәнінен артық.

«Шек1_{н+}» және «Шек2_{н+}» мәндерін қалпына келтіру.

Егер дабылдама іске қосылып/ іске қосылмай тұрса, онда газ талдауыш тексеруден өтті деп саналады.

10.3.1.5 Екі реттелмеген дабылдаманың іске қосу шегін тексерген жағдайда СТГҚ-ның есігіне жылжытады және газ талдауыш көрсеткішін бекітеді, онда «Шек1_{н-}» және «Шек2_{н-}» дабылдмалары іске қосылады.

Егер дабылдама іске қосылса және орнатылған мен бекітілген шектер көрсеткіштері «Шек1_{н-}» және «Шек2_{н-}» арасындағы қателік ұйғарынды негізгі қателіктің шектерінен аспаса, онда газ талдауыш тексеруден өтті деп есептеледі.

Ескертпелер

1 10.3.1.4 және 10.3.1.5 рәсімдер дабылдаманың іске қосылуының екі шектерімен газ талдауыштарға таратылады, олар «Дабыл деңгейі» және «Апат деңгейі» ретінде қарастырылады.

Мысал

1 Ауадағы метан құрамын анықтайтын өлшеу диапазонымен 0 % -дан 100 %-ға дейінгі НКПР газ талдауышта, «Дабыл деңгейі»- 50 % НКПР және «Апат деңгейі» - 75 % НКПР анықтайтын дабылдаманы іске қосудың екі шегі болады.

2 Берілген диапазонда анықталатын компоненттің құрамын бақылау үшін газ талдауышты қолданған жағдайда, онда дабылдаманы іске қосудың екі шегі «Концентрацияның төменгі шегі» және «Концентрацияның жоғарғы шегі» ретінде қарастырылады.

Бұл жағдайда 10.3.1.4 және 10.3.1.5 дабылдаманың іске қосу шегін тексеру рәсімдері қолданылуы мүмкін, онда дабылдама «Шек1_{п+}» тексерілетін шектің мәнін ұйғарынды негізгі қателіктер шегінде газ талдауыштың бекітілген көрсеткішінен жоғары белгілеген кезде іске қосылуы тиіс және тексерілетін шектің мәнін ұйғарынды негізгі қателіктер шегіндегі газ талдауыштың көрсеткішінен төмен белгілеген кезде іске қосылмауы қажет.

Мысал

Газ талдауыш, оттегіні өлшеу диапазонымен 0 % - 20 % жану үшін ауадағы оттегінің құрамын анықтайтын, оттегі концентрациясының төмендеуі кезіндегі 5 % кем және оттегі концентрациясының жоғарылауы кезінде 15 % артық дабыл деңгейімен анықталады.

10.3.2 Негізгі қателіктерді анықтау (негізгі қателіктің рұқсат етілетін жүйелі құрамдас бөлігі)

Негізгі қателіктерді анықтау (негізгі қателіктерді ұйғарынды жүйелі жасаушы) газ талдауыш көрсеткіштері бойынша және (немесе) шығу белгісі мен атаулы статистикалық сипаттамалар бойынша жүргізіледі.

10.3.3 Газ талдауыш көрсеткіштері бойынша негізгі қателіктерді анықтау (негізгі қателіктің рұқсат етілетін жүйелі құрамдас бөлігі)

Негізгі қателіктерді анықтау әр өлшеуіш каналдары үшін газ талдауыш арқылы СТГҚ сызба бойынша, А.1 суретіне, А қосымшасына сәйкес, өткізу жолымен жүргізіледі. Анықталатын компоненттің атаулы құрамы мен рұқсат етілетін ауытқу шектері 3-ші кестеге сәйкес болуы тиіс.

Егер өлшеу диапазонының ең көп мәндері 100 млн⁻¹ кем немесе оның ең аз мәндері нөлге тең емес болса, онда рұқсат етілетін ауытқудың анықталатын компоненттің атаулы құрамынан шектері ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-ына сәйкес белгіленеді.

Кесте 3 – Салыстырып тексеруші газды қоспалар

№ СТГҚ	СТГҚ компонентінің құрамы, өлшеу ауқымының нүктелеріне сәйкес, %
1	5 ± 5
2	30 ± 5
3	50 ± 5
4	70 ± 5
5	95 ± 5

Ескертпе – СТГҚ ретінде, А.2 суретіне, А қосымшасына сәйкес сызба бойынша, газдарды және генератордағы газды қоспаларды, ГҚГ-03-03 типіндегі газды қоспаларды динамикалық сұйылту арқылы алынған, сол концентрациядағы аттестатталған газды қоспалар қолданылуы мүмкін.

Рұқсат етілетін негізгі қателіктер шегіндегі СТГҚ компоненті құрамы орнатылатын

ҚР СТ 2.349-2015

қателіктер қатынасы (негізгі қателіктің рұқсат етілетін жүйелі құрамдасы шегінде) 1/3 артық емес болуы тиіс.

Дәлелді жағдайларда осы қатынасты 1/2 дейін үлкейту рұқсат етіледі.

СТГҚ есігіне жіберу арқылы бірізді тексеру жүргізіледі:

а) бірқалыпты шәкілі бар газ талдауыштар үшін:

– бірізділікпен СТГҚ №1 – СТГҚ № 3 – СТГҚ №5 – СТГҚ №3 – СТГҚ №1 – СТГҚ №5

б) әркелкі шәкілдері бар газталдауыштар үшін :

– бірізділікпен СТГҚ №1 – СТГҚ №2 – СТГҚ №4 – СТГҚ №5 – СТГҚ №4 – СТГҚ №2

СТГҚ №1 – СТГҚ №5.

Көрсеткіштерді санау ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-ында белгіленген уақыт өткен соң, газ талдауышқа СТГҚ жіберу кезінде жүргізіледі.

Негізгі қателіктерге тексеру жүргізгеннен кейін (негізгі қателіктерді ұйғарынды жүйелі жасаушы) әр өлшеуіш каналдарына пневматикалық құралдарды қуаттау үшін ГОСТ 24484 бойынша ауа және автоматтау құралдары, класс 0,1 ГОСТ 17433 бойынша немесе ҚР СТ 2348 бойынша ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-ында белгіленген уақыт аралығында азот жіберілуі тиіс.

Ескертпе – Ауаны немесе азотты қолдану құрылғыға және газ талдауыштың жұмыс қағидаларына байланысты.

10.3.3.1 Шығу белгісі мен атаулы статистикалық сипаттамалары бойынша негізгі қателіктерді анықтау (негізгі қателіктің рұқсат етілетін жүйелі құрамдасы).

Ескертпе – Егер газ талдауыш құрылысында окшаулаушы тоқ түріндегі шығу белгісі қарастырылса, онда тексеруді жүргізеді.

Салыстырып тексеруді СТГҚ газ талдауыш есігіне жіберу арқылы 10.3.2.1 бойынша бірізділікпен жүргізеді.

СТГҚ газ талдауыш есігіне жіберу кезінде алынған амперметр көрсеткішін тіркейді.

10.3.4 Көрсеткіш вариациясын (шығу белгісінің) анықтау

(Шығу белгісінің) көрсеткіш вариациясын анықтау негізгі қателіктерді анықтау арқылы әр өлшеуіш каналдары үшін 10.3.2 бойынша бірқалыпты жүргізіледі:

а) газ талдауыштар үшін, біркелкі шәкілі бар – көрсеткіш бойынша СТГҚ №3
10.3.2.1 а) бірізділігімен СТГҚ есігіне жіберу;

б) газ талдауыштар үшін, біркелкі емес шәкілі бар – көрсеткіш бойынша СТГҚ №4
10.3.2.1 б) бірізділігімен СТГҚ есігіне жіберу.

10.3.5 (Шығу белгісінің) көрсеткішін орнату уақытын тексеру анықталатын компоненттің секірмелі өзгерісі кезінде өлшеуіш шамадан 90 % деңгейінде, T₉₀

Салыстырып тексеру СТГҚ №5 газ талдауыш есігіне жіберу кезінде алдымен жоғарылау жағына, содан кейін төмендеу жағына сынақтың бір циклында жүргізілуі мүмкін.

Ескертпе – Анықталатын компоненттің концентрациясының секірмелі өзгерісі кезінде өлшеуіш шамадан 90 % деңгейінде көрсеткішті орнату уақытын тексеру, T₉₀, өлшеу шектері арасындағы айырмашылық 50 % кем емес анықталатын компоненттің құрамын секірмелі өзгерісі кезінде жүргізіледі.

Алдымен газ талдауышқа азот/ауа береді және уақыт өткен соң СТГҚ №5 реакциялар береді. (Шығу белгісі) көрсеткіші СТГҚ №5 сәйкес көрсеткіштен 0,9 деңгейіне жеткен кезде, уақыт анықталады t_{90} . Реакцияның уақыты өткен соң СТГҚ №5 газ талдауыш есігіне жіберу кезінде алынған мәнді алып тастайды және азотты таратады. (Шығу белгісінің) көрсеткіші СТГҚ №5 сәйкес көрсеткіштен 0,1 деңгейіне жеткен кезде, уақыт анықталады t_{10} .

11 Өлшеу нәтижелерін өңдеу

11.1 Қазіргі стандарттың 10.3.2.1 бойынша алынған өлшеу нәтижелері бойынша әр тексеру нүктелерінде газ талдауыштың негізгі қателіктерінің мәнін есептейді.

11.1.1 Негізгі қателіктердің рұқсат етілетін шектері (негізгі қателіктің рұқсат етілетін жүйелі құрамдасы) төмендегі түрде анықталуы мүмкін:

- а) абсолюттік қателіктер;
- б) салыстырмалы қателіктер;
- в) келтірілген қателіктер.

11.1.2 Газ талдауыштың негізгі абсолюттік қателіктерін бағалау тексерудің әр нүктелерінде формула бойынша іздеген дұрыс (1):

$$\tilde{\Delta} = A_j - A_0, \quad (1)$$

мұнда A_0 – СТГҚ-да анықталатын компоненттің толық құрамы;

A_j – газ талдауыштың көрсеткіші.

11.1.3 Газ талдауыштың негізгі салыстырмалы қателігін бағалау тексерудің әр нүктелерінде формула бойынша іздеген жөн (2), %:

$$\tilde{\delta} = \frac{A_j - A_0}{A_0} \times 100, \quad (2)$$

11.1.4 Газ талдауыштың негізгі келтірілген қателігін бағалау тексерудің әр нүктелерінде формула бойынша іздеген дұрыс (3), %:

$$\tilde{\gamma} = \frac{A_j - A_0}{A_B - A_H} \times 100, \quad (3)$$

мұнда A_B, A_H – анықталатын компонентті өлшеу диапазонының жоғарғы және төменгі шектеріне сәйкес концентрация мәні.

11.1.5 Егер газ талдауыштың негізгі қателіктерін тексерудің әр нүктелерінен алынған мәндері (негізгі қателіктің рұқсат етілетін жүйелі құрамдасы) ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-ына сәйкес белгіленген шектерден аспаса, онда негізгі қателіктерді анықтау нәтижелері оң деп саналады.

11.2 10.3.2.2 негізінде алынған өлшеу нәтижелері бойынша газ талдауыштың негізгі қателіктерін бағалау жүргізіледі.

11.2.1 Газ талдауыштың негізгі қателіктерін бағалау (1) - (3) формулалар бойынша анықтайды, мұнда A_j – шығу белгісі мен атаулы статистикалық сипаттамалары бойынша формулаға сәйкес анықталатын негізгі компоненттің құрамы (4):

$$A_j = \frac{(I_{узм} - I_{ГН}) \times A_B}{(I_{ГВ} - I_{ГН})}, \quad (4)$$

мұнда $I_{ГВ}$, $I_{ГН}$ – шығу белгісінің мәні, ол шығу белгісінің жоғарғы және төменгі мәніне сәйкес, мА;

$I_{узм}$ – амперметр көрсеткіші, мА.

11.2.2 Егер тексерудің әр нүктелерінде алынған газ талдауыштың негізгі қателіктердің (негізгі қателіктің жүйелі жасаушының ұйғарынды шектері) мәндері ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-ына сәйкес белгіленген шектерден аспаса, онда негізгі қателіктерді анықтау нәтижелері оң деп саналады.

11.3 10.3.3 негізінде алынған өлшеу нәтижелері бойынша (шығу белгісінің) газ талдауыш көрсеткіштерінің вариациясы (5) – (7) формулалар бойынша газ талдауыштың негізгі қателіктерінің типіне байланысты анықталады:

$$\tilde{b}_\Delta = A_{jb} - A_{jm}, \quad (5)$$

$$\tilde{b}_\delta = \frac{A_{jb} - A_{jm}}{A_0} \times 100, \%, \quad (6)$$

$$\tilde{b}_\gamma = \frac{A_{jb} - A_{jm}}{A_B - A_H} \times 100, \%. \quad (7)$$

мұнда \tilde{b}_Δ , \tilde{b}_δ , \tilde{b}_γ – газ талдауыш көрсеткішінің вариациясы;

A_{jb} – (анықталған компоненттің құрамы, шығу белгісі мен атаулы статистикалық сипаттамалары бойынша есептелген (4) формулаға сәйкес) құрамның үлкен мәні жағынан тексеру нүктесіне ықпалы кезіндегі көрсеткіші;

A_{jm} – (анықталған компоненттің құрамы, шығу белгісі мен атаулы статистикалық сипаттамалары бойынша есептелген (4) формулаға сәйкес) құрамның төменгі мәні жағынан тексеру нүктесіне ықпалы кезіндегі көрсеткіші.

Егер вариацияның алынған мәндері ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-ында белгіленген мәндерден аспаса, онда газ талдауыштың (шығу белгісі) көрсеткішінің вариациясын анықтау нәтижелері оң деп саналады.

11.4 10.3.4 негізінде алынған өлшеу нәтижелері бойынша (шығу белгісінің) көрсеткішті орнату уақытын анықтайды.

11.4.1 (Шығу белгісінің) көрсеткішін орнату уақытын бір циклде анықталатын компоненттің құрамын арттыру мен төмендету кезінде көрсеткішті орнату уақытын орташа арифметикалық мәні ретінде (8) формула бойынша анықтайды:

$$T_{90} = \frac{t_{90} + t_{10}}{2}, \quad (8)$$

мұнда t_{90} – уақыт, онда көрсеткіштері СТГҚ анықталатын компонентінің концентрациясына сәйкес көрсеткішке қарағанда 0,9 деңгейіне жеткен кез;

t_{10} – уақыт, онда көрсеткіштері СТГҚ анықталатын компонентінің

концентрациясына сәйкес көрсеткішке қарағанда 0,1 деңгейіне жеткен кез.

11.4.2 Егер (шығу белгісінің) көрсеткіш орнату уақыты өлшенетін шамадан 90% деңгейінде ТҚ-да және (немесе) стандарттар талаптарында, газ талдауыштың нақты типтерінің ТШ-ында белгіленген уақыттан аспаса, онда осы пункт бойынша тексеру нәтижелері оңтайлы болып саналады.

12 Газ талдауышты тексерудің кеңейтілген белгісіздігін бағалау

Газ талдауышты салыстырып тексеруден өткізу кезінде тапсырыс беруші сұранымы бойынша [6] және [7] талаптарға сәйкес белгісіздік бағаланады.

Газ талдауышты салыстырып тексерудің кеңейтілген белгісіздігін бағалау алгоритмі Б қосымшасында келтірілген.

13 Салыстырып тексеру нәтижелерін рәсімдеу

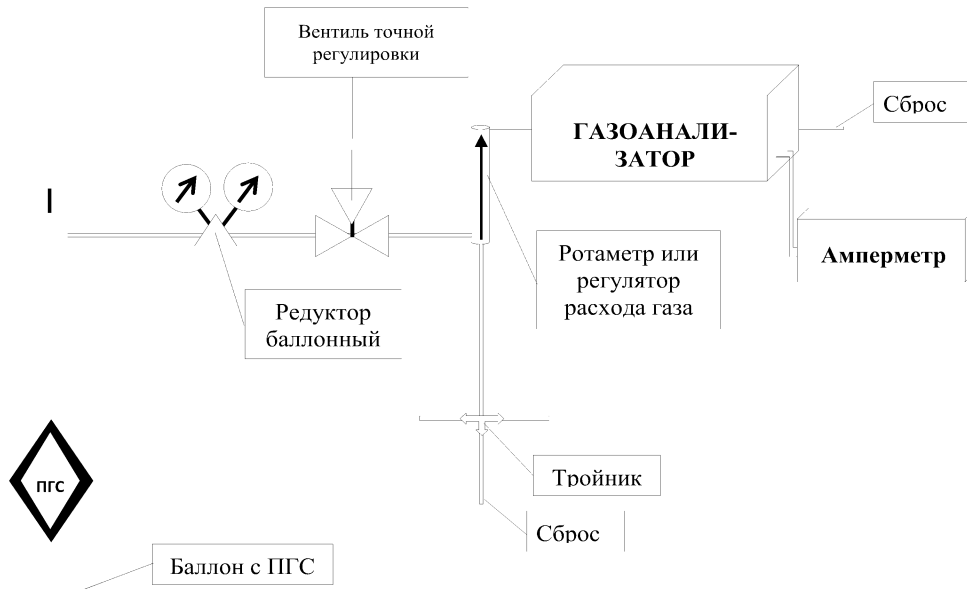
13.1 Газ талдауышты салыстырып тексеруден өткізу кезінде салыстырып тексеру хаттамасы Г қосымшасына сәйкес рәсімделеді.

13.2 Оң нәтижелер кезінде газ талдауыш жарамды болып танылады және қолдануға рұқсат етіледі. Салыстырып тексерудің оң нәтижелері [13] сәйкес салыстырып тексеру белгілері бар баспа-таңбамен куәландырылады және ҚР СТ 2.4 А қосымшасына сәйкес үлгі бойынша салыстырып тексеру туралы сертификат рәсімделеді.

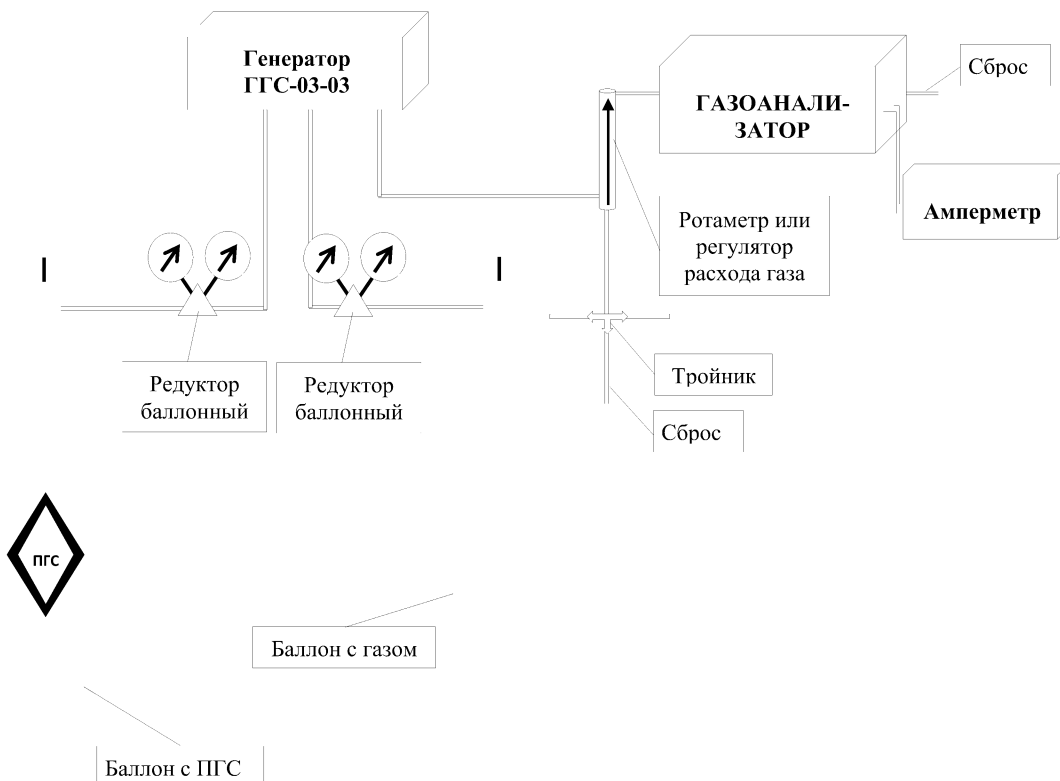
13.3 Салыстырып тексерудің теріс нәтижелері кезінде газ талдауышты қолдануға рұқсат етілмейді, өткен салыстырып тексеру туралы сертификаттың күші жойылады, жарамды салыстырып тексеру белгілері бар баспа-таңба өшіріледі және ҚР СТ 2.4 Б қосымшасына сәйкес үлгі бойынша қолдануға жарамсыздық туралы хабарлама рәсімделеді.

А қосымшасы
(ақпараттық)

Салыстырып тексеру жүргізу кезіндегі газ талдауыштың есігіне ССТГҚ жіберу сызбасы



Сурет А.1 – ССТГҚ арқылы салыстырып тексеру жүргізу сызбасы



Сурет А.2 – ГҚГ-03-03 генератордың газды қоспалары арқылы салыстырып тексеру жүргізудің сызбасы

Б қосымшасы
(ақпараттық)

Газ талдауышты салыстырып тексерудің (калибрлеу) кеңейтілген белгісіздігін бағалау алгоритмі

Б.1 Өлшеудің математикалық моделі

Б.1.1 Өлшеудің математикалық моделі (негізгі абсолюттік қателік) – модель 1 – 3-кестедегі СТГҚ қолданылады:

$$\tilde{\Delta} = A_j - A_0, \quad (\text{Б.1})$$

мұнда A_0 – СТГҚ-да анықталатын компоненттің нақты құрамы;
 A_j – газ талдауыштың көрсеткіші.

Б.1.2 Өлшеудің математикалық моделі (негізгі салыстырмалы қателік) – модель 2 – 3-кестедегі СТГҚ қолданылады, %:

$$\tilde{\delta} = \frac{A_j - A_0}{A_0} \times 100, \quad (\text{Б.2})$$

Б.1.3 Өлшеудің математикалық моделі (негізгі келтірілген қателік) – модель 3 – 3-кестедегі СТГҚ қолданылады, %:

$$\tilde{\gamma} = \frac{A_j - A_0}{A_B - A_H} \times 100, \quad (\text{Б.3})$$

мұнда A_B, A_H – газ талдауыштың көрсеткішінің мәні, анықталатын компоненттің өлшеу диапазоны жоғарғы және төменгі шектерге сәйкес келеді.

Б.1.4 Өлшеудің математикалық моделі (өлшеудің абсолюттік қателігі кезінде газ талдауыштың (шығу белгісінің) көрсеткіш вариациясы) – модель 4 - 3-кестедегі СТГҚ қолданылады:

$$\tilde{b}_{\Delta} = A_{jb} - A_{jm}, \quad (\text{Б.4})$$

мұнда A_{jb} – (анықталған компоненттің құрамы, шығу белгісі мен атаулы статистикалық сипаттамалары бойынша есептелген (4) формулаға сәйкес) құрамның үлкен мәні жағынан тексеру нүктесіне ықпалы кезіндегі көрсеткіші ;

A_{jm} – (анықталған компоненттің құрамы, шығу белгісі мен атаулы статистикалық сипаттамалары бойынша есептелген (4) формулаға сәйкес) құрамның төменгі мәні жағынан тексеру нүктесіне ықпалы кезіндегі көрсеткіші.

Б.1.5 Өлшеудің математикалық моделі (өлшеудің салыстырмалы қателігі кезінде газ талдауыштың (шығу белгісінің) көрсеткіш вариациясы) – модель 5 - 3-кестедегі СТГҚ қолданылады, %:

$$\tilde{b}_{\delta} = \frac{A_{jb} - A_{jm}}{A_0} \times 100, \quad (\text{Б.5})$$

ҚР СТ 2.349-2015

Б.1.6 Өлшеудің математикалық моделі (өлшеудің келтірілген қателігі кезінде газ талдауыштың (шығу белгісінің) көрсеткіш вариациясы) – модель 6 - 3-кестедегі СТГҚ қолданылады, %:

$$\tilde{b}_\gamma = \frac{A_{jb} - A_{jm}}{A_B - A_H} \times 100, \quad (\text{Б.6})$$

Б.2 Шығу шамасының белгісіздігін бағалау

Б.2.1 ССТГҚ-да анықталатын компонент концентрациясының нақты мәнінің стандартты белгісіздігі, $u(A_0)$, В типі бойынша бағаланады және СТГҚ метрологиялық сипаттамаларына байланысты (Б.7) формула бойынша есептелінеді:

$$u(A_0) = \frac{U(A_0)}{2}, \quad (\text{Б.7})$$

мұнда $U(A_0)$ – аттестатталған мәннің кеңейтілген белгісіздігі.

Ескертпе – Егер СТГҚ тәлқұжатында қателік көрсетілсе, онда СТГҚ-да компонент концентрациясының стандартты белгісіздігі В типі бойынша бағаланады және қателік типіне байланысты (Б.8) формула бойынша есептелінеді:

$$u(A_0) = \frac{\Delta A_0}{\sqrt{3}} \quad \text{немесе} \quad u(A_0) = \frac{\delta A_0 \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.8})$$

мұнда ΔA_0 – абсолюттік бірлікте көрсетілген СТГҚ-да компонент концентрациясының қателігі;

δA_0 – салыстырмалы бірлікте көрсетілген СТГҚ-да компонент концентрациясының қателігі.

Б.2.2 Анықталатын компонент концентрациясының нақты мәнінің белгісіздігін бағалау $u(A_0)$ генератор арқылы алынатын аттестатталған газды қоспаларды алдын ала өткізеді.

Газды қоспалар генераторы арқылы алынатын, үлгінің анықталатын компонент концентрациясының нақты мәнінің белгісіздігі, $u(A_0)$, (Б.9) формула бойынша анықталады және үш құрамдас бөліктен тұрады:

- СТГҚ қолданатын стандартты белгісіздік, $u_B(A_{PGS})$;
- анықталатын компоненттің концентрациясын көрсетудің стандартты белгісіздігі, $u_B(A_{0Г})$;
- газ тазалығына байланысты газ-сұйытқыш ретінде қолданылатын стандартты белгісіздік, $u_B(A_{не})$;

$$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{не}) + u_B^2(A_{PGS})}. \quad (\text{Б.9})$$

Стандартты белгісіздіктің құрамдас бөліктерін анықтау жалпы формулаға сәйкес жүргізіледі (Б.10):

$$u(A) = \frac{a_i}{\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.10})$$

мұнда a_i – белгісіздіктің құрамдас бөліктері i үшін A шамасының ауытқу шектері мына формула бойынша анықталады (Б.11):

$$a = \frac{\delta_i \times A_0}{100}, \quad (\text{Б.11})$$

мұнда δ_i – белгісіздіктің құрамдас бөліктері i үшін салыстырмалы қателік.

ССТГҚ стандартты белгісіздігі, $u_B(A_{PGS})$, В типі бойынша бағаланады және формула бойынша есептеледі (Б.12):

$$u_B(A_{PGS}) = \frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.12})$$

мұнда δ_{PGS} – қолданылатын ССТГҚ-ның аттестатталған мәнінің салыстырмалы қателігі, (Б.13) формула бойынша анықталады, %:

$$\delta_{PGS} = \frac{\Delta_{PGS}}{A_{PGS}} \times 100, \quad (\text{Б.13})$$

мұнда Δ_{PGS} – қолданылатын ССТГҚ-ның аттестатталған мәнінің абсолюттік қателігі;

A_{PGS} – қолданылатын ССТГҚ-ның анықталатын компонент концентрациясының аттестатталған мәні.

Компоненттің концентрациясын көрсетудің стандартты белгісіздігі, $u_B(A_{0Г})$, В типі бойынша бағаланады, тексеру туралы куәлікте келтірілген, ГҚГ-03-03 газды қоспалар генераторының кеңейтілген белгісіздік мәліметтерін қолдана отырып, формула бойынша есептеледі (Б.14):

$$u_B(A_{0Г}) = \frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}, \quad (\text{Б.14})$$

мұнда $u_{ГГС}$ – газды қоспалар генераторының стандартты белгісіздігі, ол формула бойынша анықталады (Б.15):

$$u_{ГГС} = \frac{U_{Г}}{k}, \quad (\text{Б.15})$$

мұнда $U_{Г}$ – тексеру (калибрлеу) туралы куәлікте келтірілген газды қоспалар генераторының кеңейтілген белгісіздігі.

95% сенімді ықтималдық кезінде, коэффициент $k=2$.

Ескертпе – Егер тексеру туралы куәлікте қателік көрсетілсе, онда газды қоспалар генераторының стандартты белгісіздігі В типі бойынша бағаланады және қателік типіне байланысты формула бойынша есептеледі (Б.16):

$$u_{ГГС} = \frac{\Delta_{ГГС}}{\sqrt{3}} \quad \text{или} \quad u_{ГГС} = \frac{\delta_{ГГС} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.16})$$

мұнда $\Delta_{ГГС}$ – газды қоспалар генераторының абсолюттік қателігі;

$\delta_{ГГС}$ – газды қоспалар генераторының салыстырмалы қателігі.

Газ-сұйытқыш тазалығымен шартталған стандартты белгісіздік В типі бойынша бағаланады және формула бойынша анықталады (Б.17):

$$u_B(A_{не}) = \frac{\delta_{не} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.17})$$

мұнда $\delta_{не}$ – газ-сұйытқыштың (нөлдік газдың) қателігі, салыстырмалы бірлікте көрсетілген, формула бойынша анықталған (Б.18), %:

$$\delta_{не} = \frac{\Delta_{не}}{A_{не}} \times 100, \quad (\text{Б.18})$$

мұнда $\Delta_{не}$ – газ-сұйытқыштың (нөлдік газдың) қателігі, абсолюттік бірлікте көрсетілген;

$A_{не}$ – газ-сұйытқыштың (нөлдік газдың) анықталған компонент концентрациясының мәні.

Б.2.3 Анықталған компонент концентрациясын өлшеудің стандартты белгісіздігі, $u_B(A_j)$, В типі бойынша бағаланады және өлшеу рәсіміне байланысты анықталады.

Б.2.3.1 Өлшеу жүргізу жағдайында, 10.3.2.1 бойынша, анықталатын компонент концентрациясын өлшеудің стандартты белгісіздігі, $u_B(A_j)$, газ талдауыш шәкілінің бөлу бағасымен/газ талдауыш көрсеткішінің дискреттілігімен шартталған және формула бойынша есептеледі (Б.19):

$$u(A_j) = \frac{A_p}{2\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.19})$$

мұнда $\pm A_p$ – газ талдауыш шәкілінің бөлу бағасы/газ талдауыш көрсеткішінің дискреттілігі.

Б.2.3.2 Өлшеу жүргізу жағдайында, 10.3.2.2 бойынша анықталатын компонент концентрациясын өлшеудің стандартты белгісіздік жиынтығын, $u(A_j)$, қамтиды:

- амперметрді тексеру кезіндегі стандартты белгісіздік, $u_B(I)$;
- саналған құрылғылардың шектелген айыру қабілетімен/амперметр көрсеткіші дискреттілігімен шартталған стандартты белгісіздік, $u_B(I_p)$.

Амперметрді тексеру кезінде өлшеудің стандартты белгісіздігін, $u_B(I)$, формула бойынша бағалайды (Б.20):

$$u_B(I) = \frac{U(I)}{2}, \quad (\text{Б.20})$$

мұнда $U(I)$ – $k=2$ кезіндегі өлшеудің кеңейтілген белгісіздігі, амперметрді тексеру туралы куәлікте көрсетілген.

Ескертпе – Егер амперметрді тексеру туралы куәлікте ұйғарынды абсолютті қателік $\pm \Delta_I$ немесе салыстырмалы қателік $\pm \delta_I$ шегі көрсетілсе, онда стандартты белгісіздік $u_B(I)$ В типі бойынша бағаланады және формула бойынша есептеледі (Б.21):

$$u_B(I) = \frac{\Delta_I}{\sqrt{3}} \quad \text{или} \quad u_B(I) = \frac{\delta_I \times I_{\text{изм}}}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.21})$$

Шәкілдің бөлу бағасымен/амперметр көрсеткішінің дискреттілігімен шартталған стандартты белгісіздікті, $u_B(I_p)$, В типі бойынша бағалайды және формула бойынша есептеледі (Б.22):

$$u_B(I_p) = \frac{I_p}{2\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.22})$$

мұнда $\pm I_p$ – шәкілдің бөлу бағасы/амперметр көрсеткішінің дискреттілігі.

Анықталатын компонент концентрациясын өлшеудің стандартты белгісіздік жиынтығы, $u_B(A_j)$, амперметр арқылы алынған мәлімет бойынша, формула бойынша анықталады (Б.23):

$$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + C_1^2(A_j) \times u_B^2(I_p)}, \quad (\text{Б.23})$$

мұнда $C_1(A_j)$ - сезімділік коэффициенті, жеке туынды ретінде анықталады және мынаған тең:

$$C_1(A_j) = \frac{\partial A_j}{\partial I_{\text{изм}}} = \frac{A_B}{I_{ГВ} - I_{ГН}}, \quad (\text{Б.24})$$

Б.2.4 $u(A_{jm})$ және $u(A_{jb})$ стандартты белгісіздіктер, олар газ талдауыш шәкілінің бөлу бағасымен/газ талдауыш көрсеткішінің дискреттілігімен шартталған, формулаға сәйкес бағаланады (Б.25):

$$u(A_{jm}) = u(A_{jb}) = \frac{A_p}{2\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.25})$$

10.3.2.2 бойынша алынған мәліметтерді бағалау жағдайында, $u(I_{jm})$ және $u(I_{jb})$ стандартты белгісіздіктер қарастырылады, олар шәкілдің бөлу бағасымен/амперметр көрсеткішінің дискреттілігімен $u(I_p)$ шартталған және формула бойынша есептеледі (Б.26):

$$u(I_{jm}) = u(I_{jb}) = \frac{I_p}{2\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.26})$$

Б.2.5 Өлшеу кезіндегі кездейсоқ әсерлермен шартталған стандартты белгісіздікті, нақты зертханалық жағдайда, дара өлшеудің белгісіздігін зертханалық бағалау кезінде

жүргізеді.

Дара өлшеудің стандартты белгісіздігін, $u(A_{lab})$, газ талдауыштар үшін калибрленген газды қоспаларға жақын, концентрациясымен СТГҚ-да анықтайды және орташа квадраттық ауытқу (бұдан кейін ОКА) ретінде көрсетеді.

Дара өлшеудің белгісіздігін бағалау кезінде кем дегенде 10 концентрацияны өлшеу жүргізеді және ОКА өлшеудің нәтижелерін формула бойынша есептейді (Б.27):

$$u(A_{lab}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (A_i - A)^2}{N - 1}}, \quad (\text{Б.27})$$

мұнда N – СТГҚ-дағы компонент концентрациясын өлшеу саны;

$A_i - i$ – i – нәтижесі;

A – өлшеу нәтижелерінің орташа мәні.

Өлшеу кезіндегі кездейсоқ әсерлерімен шартталған стандартты белгісіздікті, $u(A_{0lab})$, A типі бойынша бағалайды және абсолюттік қателік белгісіздігін есептеу үшін (Б.28) формула бойынша бағаланады:

$$u(A_{0lab}) = \frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}, \quad (\text{Б.28})$$

мұнда $u(A_{lab})$ – дара өлшеудің ОКА, ол формула бойынша анықталады (Б.27);

n – кезеңдегі өлшеу саны.

Өлшеу кезіндегі кездейсоқ әсерлерімен шартталған $u(A_{0lab})$, стандартты белгісіздікті өлшеудің салыстырмалы қателігінің белгісіздігін есептеу үшін формула бойынша жүргізіледі (Б.29):

$$u(A_{0lab}) = \frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%, \quad (\text{Б.29})$$

Өлшеу кезіндегі кездейсоқ әсерлерімен шартталған $u(A_{0lab})$, стандартты белгісіздікті өлшеудің келтірілген қателігінің белгісіздігін есептеу формула бойынша жүргізіледі (Б.30), %:

$$u(A_{0lab}) = \frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100, \quad (\text{Б.30})$$

Б.3 Шығу шамасының белгісіздігін бағалау

Б.3.1 Формуламен көрсетілген (Б.1) (модель 1) негізгі абсолюттік қателіктің жинақталған стандартты белгісіздігі мына формула бойынша есептеледі (Б.31):

$$u(\tilde{\Delta}) = \sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}, \quad (\text{Б.31})$$

Б.3.2 Формуламен көрсетілген (Б.2) (модель 2) негізгі салыстырмалы қателіктің

жинақталған стандартты белгісіздігі мына формула бойынша есептеледі (Б.32):

$$u(\tilde{\delta}) = \sqrt{C_1^2(A_j) \times u^2(A_j) + C_1^2(A_0) \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})} \quad (\text{Б.32})$$

мұнда C_1 - сезімділік коэффициенті, жеке туынды ретінде анықталады және мынаған тең:

$$\begin{aligned} C_1(A_j) &= \frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j} = \frac{100}{A_0}, \\ C_1(A_0) &= \frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0} = -\frac{100 \times A_j}{A_0^2}, \end{aligned} \quad (\text{Б.33})$$

Б.3.3 Формуламен көрсетілген (Б.3) (модель 3) негізгі келтірілген қателіктің жинақталған стандартты белгісіздігі формула бойынша есептелінеді (Б.34):

$$u(\tilde{\gamma}) = \sqrt{C_2^2(A_j) \times u^2(A_j) + C_2^2(A_0) \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})} \quad (\text{Б.34})$$

мұнда C_2 – сезімділік коэффициенті, жеке туынды ретінде анықталады және мынаған тең:

$$\begin{aligned} C_2(A_j) &= \frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j} = \frac{100}{A_B - A_H}, \\ C_2(A_0) &= \frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0} = -\frac{100}{A_B - A_H}, \end{aligned} \quad (\text{Б.35})$$

Б.3.4 Формуламен көрсетілген (Б.4) (модель 4) өлшеудің абсолюттік қателіктері кезінде газ талдауыштың (шығу белгісі) көрсеткіш вариациясының жинақталған стандартты белгісіздігі формула бойынша есептелінеді (Б.36):

$$u(\tilde{b}_\Delta) = \sqrt{u^2(A_{jb}) + u^2(A_{jm})}, \quad (\text{Б.36})$$

Ескертпе – 10.3.2.2 бойынша алынған мәліметтерді бағалау жағдайында, $u(I_{jm})$ және $u(I_{jb})$ стандартты белгісіздіктер қарастырылады және стандартты жинақталған белгісіздікке үлесін қамтиды $C_1(A_{jm}) \times u(I_{jm})$ және $C_1(A_{jb}) \times u(I_{jb})$.

Б.3.5 Формуламен көрсетілген (Б.5) (модель 5) өлшеудің салыстырмалы қателігі кезінде газ талдауыштың (шығу белгісі) көрсеткіші вариациясының жинақталған стандартты белгісіздігі формула бойынша есептеледі (Б.37):

$$u(\tilde{b}_\delta) = \sqrt{C_3^2(A_{jb}) \times u^2(A_{jb}) + C_3^2(A_{jm}) \times u^2(A_{jm})} \quad (\text{Б.37})$$

мұнда C_3 – сезімділік коэффициенті, жеке туынды ретінде анықталады және мынаған тең:

$$C_3(A_{jb}) = \frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jb}} = \frac{100}{A_0},$$

$$C_3(A_{jm}) = \frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jm}} = -\frac{100}{A_0},$$
(Б.38)

Б.3.6 Формуламен көрсетілген (Б.6) (модель 6) өлшеудің келтірілген қателігі кезінде газ талдауыштың (шығу белгісі) көрсеткіші вариациясының жинақталған стандартты белгісіздігі формула бойынша есептеледі (Б.39):

$$u(\tilde{b}_\gamma) = \sqrt{C_4^2(A_{jb}) \times u^2(A_{jb}) + C_4^2(A_{jm}) \times u^2(A_{jm})}$$
(Б.39)

мұнда: C_4 – сезімділік коэффициенті, жеке туынды ретінде анықталады және мынаған тең:

$$C_4(A_{jb}) = \frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jb}} = \frac{100}{A_B - A_H},$$

$$C_4(A_{jm}) = \frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jm}} = -\frac{100}{A_B - A_H}.$$
(Б.40)

Б.4 Белгісіздік бюджеті

Б.4.1 Белгісіздік бюджетін есептеу нәтижелері бойынша құрайды.

Б.4.2 Негізгі абсолютті қателіктің (модель 1) белгісіздігін бағалау кезіндегі белгісіздік бюджеті Б.1 – Б.4 кестеде көрсетілген.

Кесте Б.1 – Белгісіздік бюджеті. Модель 1 – СТГҚ қолдану кезіндегі және тексеруші газ талдауыштың көрсеткіштері бойынша негізгі абсолютті қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі, $u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	тікбұрышты	1	$u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}$	қалыпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	1	$u(A_j)$
$u(\tilde{\Delta})$					$\sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Кесте Б.2 – Белгісіздік бюджеті. Модель 1 – газды қоспалар генераторы арқылы алынатын аттестатталған газды қоспаларды қолдану кезіндегі және газ талдауыш көрсеткіші бойынша негізгі абсолютті қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГТС} \times A_0}{100}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{из} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{из}) + u_B^2(A_{PGS})}$		1	$u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}$	кальпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	1	$u(A_j)$
$u(\tilde{\Delta})$					$\sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Кесте Б.3 – Белгісіздік бюджеті. Модель 1 – СТГҚ қолдану кезіндегі және амперметр арқылы алынған көрсеткіш бойынша негізгі абсолютті қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	тікбұрышты	1	$u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}$	кальпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + \left(\frac{\partial A_j}{\partial I_{изм}}\right)^2 \times u_B^2(I_p)}$		1	$u(A_j)$
$u(\tilde{\Delta})$					$\sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

ҚР СТ 2.349-2015

Кесте Б.4 – Белгісіздік бюджеті. Модель 1 – газды қоспалар генераторы арқылы алынған аттестатталған газды қоспалар кезіндегі және амперметр арқылы алынған көрсеткіштер бойынша негізгі абсолюттік қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i \cdot u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{из} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{из}) + u_B^2(A_{PGS})}$		1	$u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}$	қалыпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + \left(\frac{\partial A_j}{\partial I_{изм}}\right)^2 \times u_B^2(I_p)}$		1	$u(A_j)$
$u(\tilde{\Delta})$					$\sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Б.4.3 Негізгі салыстырмалы қателіктің (модель 2) белгісіздігін бағалау кезіндегі белгісіздік бюджеті Б.5-Б.9 кестеде көрсетілген.

Кесте Б.5 – Белгісіздік бюджеті. Модель 2 – СТГҚ қолдану барысында және тексеруші газ талдауыш көрсеткіші бойынша негізгі салыстырмалы қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i \cdot u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}$	$-\frac{100 \times A_j}{A_0^2} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%$	қалыпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_0} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\delta})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Кесте Б.6 – Белгісіздік бюджеті. Модель 2 – газды қоспалар генераторы арқылы алынған аттестатталған газды қоспалар кезінде және газ талдауыш көрсеткіші бойынша негізгі салыстырмалы қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГТС} \times A_0}{100}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{не} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0r}) + u_B^2(A_{не}) + u_B^2(A_{PGS})}$		$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}$	$-\frac{100 \times A_j}{A_0^2} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%$	қалыпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_0} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\delta})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Кесте Б.7 – Белгісіздік бюджеті. Модель 2 – СТГҚ қолдану кезіндегі және амперметр арқылы алынған көрсеткіш бойынша негізгі салыстырмалы қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}$	$-\frac{100 \times A_j}{A_0^2} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%$	қалыпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + \left(\frac{\partial A_j}{\partial I_{изм}}\right)^2 \times u_B^2(I_p)}$		$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_0} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\delta})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

ҚР СТ 2.349-2015

Кесте Б.8 – Белгісіздік бюджеті. Модель 2 – газды қоспалар генераторы арқылы алынған аттестатталған газды қоспаларды қолдану кезіндегі және амперметр арқылы алынған көрсеткіштер бойынша негізгі салыстырмалы қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i \cdot u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{не} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{не}) + u_B^2(A_{PGS})}$		$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}$	$-\frac{100 \times A_j}{A_0^2} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%$	қалыпты	$u(A_{0lab})$	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + \left(\frac{\partial A_j}{\partial I_{изм}}\right)^2 \times u_B^2(I_p)}$		$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_0} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\delta})$				$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$	

Б.4.4 Негізгі келтірілген қателік (модель 3) белгісіздігін бағалау кезіндегі белгісіздік бюджеті Б.10-Б.13 кестеде көрсетілген.

Кесте Б.10 – Белгісіздік бюджеті. Модель 3 – СТГҚ қолдану кезіндегі және тексеруші газ талдауыш көрсеткіші бойынша негізгі келтірілген қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i \cdot u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100\%$	қалыпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\gamma})$				$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$	

Кесте Б.11 – Белгісіздік бюджеті. Модель 3 – газды қоспалар генераторы арқылы алынған аттестатталған газды қоспалар қолдану кезіндегі және газ талдауыш көрсеткіші бойынша негізгі келтірілген қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГТС} \times A_0}{100}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{иэ} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{иэ}) + u_B^2(A_{PGS})}$		$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100\%$	калыпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\gamma})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Кесте Б.12 – Белгісіздік бюджеті. Модель 3 – СТГҚ қолдану кезіндегі және амперметр арқылы алынған көрсеткіштер бойынша негізгі келтірілген қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100\%$	калыпты	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + u_B^2(I_p)}$		$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\gamma})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Кесте Б.13 – Белгісіздік бюджеті. Модель 3 – газды қоспалар генераторы арқылы алынған аттестатталған газды қоспаларды қолдану кезіндегі және амперметр арқылы алынған көрсеткіштер бойынша негізгі келтірілген қателік

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$\frac{\delta_{не} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{не}) + u_B^2(A_{PGS})}$		$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100\%$	қалыпты	$u(A_{0lab})$	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + u_B^2(I_p)}$		$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\gamma})$				$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$	

Б.4.5 Өлшеудің абсолюттік қателігі (модель 4) кезіндегі газ талдауыш (шығу белгісі) көрсеткіші вариациясының белгісіздігін бағалау барысындағы белгісіздік бюджеті Б.14 кестеде көрсетілген.

Кесте Б.14 – Белгісіздік бюджеті. Модель 4 – өлшеудің абсолюттік қателігі кезіндегі газ талдауыш (шығу белгісі) көрсеткішінің вариациясы

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_{jb}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	1	$u(A_{jb})$
A_{jm}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	1	$u(A_{jm})$
$u(\tilde{b}_\Delta)$					$\sqrt{u^2(A_{jb}) + u^2(A_{jm})}$

Б.4.6 Өлшеудің салыстырмалы қателігі (модель 5) кезіндегі газ талдауыш (шығу белгісі) көрсеткіші вариациясының белгісіздігін бағалау барысындағы белгісіздік бюджеті Б.15 кестеде көрсетілген.

Кесте Б.15 – Белгісіздік бюджеті. Модель 5 – өлшеудің салыстырмалы қателігі кезіндегі газ талдауыш (шығу белгісі) көрсеткішінің вариациясы

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_{jb}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}} / \frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jb}}$	$\frac{100}{A_0} \times u(A_{jb})$
A_{jm}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}} / \frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jm}}$	$-\frac{100}{A_0} \times u(A_{jm})$
$u(\tilde{b}_\delta)$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jb}}\right)^2 \times u^2(A_{jb}) + \left(\frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jm}}\right)^2 \times u^2(A_{jm})}$

Б.4.7 Өлшеудің келтірілген қателігі (модель 6) кезіндегі газ талдауыш (шығу белгісі) көрсеткіші вариациясының белгісіздігін бағалау барысындағы белгісіздік бюджеті Б.16 кестеде көрсетілген.

Кесте Б.16 – Белгісіздік бюджеті. Модель 6 – өлшеудің келтірілген қателігі кезіндегі газ талдауыш (шығу белгісі) көрсеткішінің вариациясы

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті ости, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_{jb}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}} / \frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jb}}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_{jb})$
A_{jm}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}} / \frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	тікбұрышты	$\frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jm}}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_{jm})$
$u(\tilde{b}_\gamma)$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jb}}\right)^2 \times u^2(A_{jb}) + \left(\frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jm}}\right)^2 \times u^2(A_{jm})}$

Б.5 Кеңейтілген белгісіздік

Б.5.1 Негізгі абсолюттік қателіктің кеңейтілген белгісіздік мәні, U_Δ , қамтылу коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық кезінде) мынаған тең:

$$U_\Delta = k \times u(\tilde{\Delta}) = 2 \times u(\tilde{\Delta}), \quad (\text{Б.41})$$

Б.5.2 Негізгі салыстырмалы қателіктің кеңейтілген белгісіздік мәні, U_δ , қамтылу коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық кезінде) мынаған тең:

$$U_\delta = k \times u(\tilde{\delta}) = 2 \times u(\tilde{\delta}), \quad (\text{Б.42})$$

Б.5.3 Негізгі келтірілген қателіктің кеңейтілген белгісіздік мәні, U_γ , қамтылу

ҚР СТ 2.349-2015

коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық кезінде) мынаған тең:

$$U_{\tilde{\gamma}} = k \times u(\tilde{\gamma}) = 2 \times u(\tilde{\gamma}), \quad (\text{Б.43})$$

Б.5.4 Кеңейтілген белгісіздік мәні, $U_{\tilde{b}_{\Delta}}$, қамтылу коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық кезінде) мынаған тең:

$$U_{\tilde{b}_{\Delta}} = k \times u(\tilde{b}_{\Delta}) = 2 \times u(\tilde{b}_{\Delta}), \quad (\text{Б.44})$$

Б.5.5 Кеңейтілген белгісіздік мәні, $U_{\tilde{b}_{\delta}}$, қамтылу коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық кезінде) мынаған тең:

$$U_{\tilde{b}_{\delta}} = k \times u(\tilde{b}_{\delta}) = 2 \times u(\tilde{b}_{\delta}), \quad (\text{Б.45})$$

Б.5.6 Кеңейтілген белгісіздік мәні, $U_{\tilde{b}_{\gamma}}$, қамтылу коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық кезінде) мынаған тең:

$$U_{\tilde{b}_{\gamma}} = k \times u(\tilde{b}_{\gamma}) = 2 \times u(\tilde{b}_{\gamma}), \quad (\text{Б.46})$$

Б.6 Салыстырып тексеру нәтижесі

Б.6.1 Өлшеудің толық нәтижесі, өлшем бірлігін көрсете отырып, өлшенетін шама мен кеңейтілген белгісіздікті бағалаудан тұрады.

Б.6.2 $k=2$ кезінде үлестірімнің қалыпты заңы болжанғанда 95 % ықтималдығымен тексеру нүктесінде анықталатын компонент концентрациясын өлшеу нәтижесі төмендегідей интервалда тұрады:

$$A_{js} \pm U_b, \quad (\text{Б.47})$$

мұнда A_{js} – өлшеу нәтижесінің орташа мәні;

U_b – математикалық моделіне байланысты b көрсеткіштің кеңейтілген белгісіздігі.

Кеңейтілген белгісіздікті есептеу мысалдары В қосымшасында келтірілген.

В қосымшасы
(ақпараттық)

Газ талдаушыты тексерудің кеңейтілген белгісіздігін бағалау мысалдары

В.1 Салыстырып тексеруші газды қоспалар арқылы және газ талдаушытың көрсеткіші бойынша оттегінің газ талдаушыты алғашқы салыстырып тексерудің кеңейтілген белгісіздігін бағалау мысалы

В.1.1 Салыстырып тексерілетін өлшеу құралы туралы ақпарат

Келесі метрологиялық және техникалық сипаттамалары бар оттегі газ талдаушысы:
 Өлшеу ауқымы, айн.%.....0-ден 5-ке дейін;
 Дәлдік, %.....±25,0;
 Шығу ағымдық белгі, мА.....4-тен 20-ға дейін;
 Көрсеткіш вариациясы, %.....±5,0;
 Көрсеткіш дискреттілігі0,01;
 Көрсеткішті орнату уақыты, с.....30.

В.1.2 Салыстырып тексеру кезінде қолданатын негізгі өлшеу құралдары

В.1 кестеге сәйкес азоттағы оттегі құрамының салыстырып тексеруші газды қоспалары.

Кесте В.1 – Салыстырып тексеруші газды қоспалар

№ СТГҚ	ҚР МӨҚ тізіліміндегі тіркеу нөмірі	СТГҚ-ның атаулы концентрациясы, % об.	Мәннің салыстырмалы қателігі, % .
1	KZ.03.01.00193-2009	0,25	6,0
2	KZ.03.01.00187-2009	2,50	1,5
3	KZ.03.01.00187-2009	4,75	1,05

ҚР СТ 2348 бойынша өлшемдер арасын үрлеу үшін салыстырып тексеруші нөлдік газ азот.

Вольтамперметр 0 А-дан 30 А-ға дейінгі тоқтың өлшеу ауқымымен және 0,2 дәлдік класымен, шәкілдің бөлу бағасы 0,02.

В.1.3 Өлшеудің математикалық моделі

В.1.3.1 Өлшеудің математикалық моделі (модель 2 Б қосымшасы бойынша) – негізгі салыстырмалы қателік формула бойынша есептеледі (Б.2):

- СТГҚ №1 үшін: $\tilde{\delta}_1 = \frac{0,24 - 0,25}{0,25} \times 100 = -4,00\%$;
- СТГҚ №2 үшін: $\tilde{\delta}_2 = \frac{2,52 - 2,50}{2,50} \times 100 = +0,80\%$;
- СТГҚ №3 үшін: $\tilde{\delta}_3 = \frac{4,76 - 4,75}{4,75} \times 100 = +0,21\%$.

В.1.3.2 Өлшеудің математикалық моделі (модель 5, Б қосымшасы бойынша) – газ талдаушытың (шығу белгісі) көрсеткіш вариациясы формула бойынша есептеледі (Б.5):

– СТГҚ №2 үшін: $\tilde{b}_s = \frac{1,53 - 1,51}{1,50} \times 100 = +1,33 \%$.

В.1.4 Кіру шамаларының белгісіздігін бағалау

В.1.4.1 СТГҚ-да анықталған компонент концентрациясының нақты мәннің стандартты белгісіздігі $u(A_0)$ В типі бойынша бағаланады және формула бойынша есептеледі (Б.8).

В.1.4.2 Анықталған компонент концентрациясын өлшеудің стандартты белгісіздігі $u(A_j)$ В типі бойынша бағаланады және формула бойынша анықталады (Б.19).

В.1.4.3 $u(A_{jm})$ және $u(A_{jb})$ стандартты белгісіздіктер газ талдауыш көрсеткішінің дискреттілігімен шартталған және формулаға сәйкес бағаланады (Б.25).

В.1.4.4 Өлшеу кезінде кездейсоқ әсірлермен шартталған стандартты белгісіздік формула бойынша есептеледі (Б.28).

Зертхана жағдайында дара өлшеудің белгісіздігін эксперименттік бағалау СТГҚ №2 бойынша жүргізілді. Нәтижелері В.2 кестесінде көрсетілген.

Кесте В.2 – Дара өлшеудің белгісіздігін эксперименттік бағалау

№	Өлшеу нәтижесі A_i , айн. %	Орташа мәні, \bar{A} , айн. %	Орташадан ауытқу, $(A_i - \bar{A})$, об.%	№	Өлшеу нәтижесі A_i , айн. %	Орташа мәні, \bar{A} , айн. %	Орташадан ауытқу, $(A_i - \bar{A})$, айн. %
1	2,51	2,506	0,004	6	2,50	2,506	-0,006
2	2,52		0,014	7	2,51		0,004
3	2,50		-0,006	8	2,51		0,004
4	2,49		-0,016	9	2,50		-0,006
5	2,50		-0,006	10	2,52		0,014
Жеке өлшеу белгісіздігі $u(A_{lab})$							0,00966

В.1.5 Шығу мөлшерінің белгісіздігін бағалау

В.1.5.1 Формуламен көрсетілген (Б.2) (модель 2, Б қосымшасы бойынша) негізгі салыстырмалы қателіктің жинақталған стандартты белгісіздігін формула бойынша есептеледі (Б.32).

В.1.5.2 Формуламен көрсетілген (Б.5) (модель 5, Б қосымшасы бойынша) көрсеткіштің вариациясының жинақталған стандартты белгісіздігін формула бойынша есептеледі (Б.37).

В.1.6 Белгісіздік бюджеті

В.1.6.1 Газ талдауыш нәтижелері бойынша (10.3.2.1) негізгі салыстырмалы қателіктердің кеңейтілген белгісіздігін бағалау кезіндегі белгісіздік бюджеті кестелер В.3 – В.5 түрінде берілген.

В.1.6.2 Газ талдауыш нәтижелері бойынша (10.3.2.1) көрсеткіш вариациясының кеңейтілген белгісіздігін бағалау кезіндегі белгісіздік бюджеті кесте В.6 түрінде берілген.

Кесте В.3 – СТГҚ №1 өлшеу нәтижелері бойынша негізгі салыстырмалы қателіктің белгісіздік бюджеті

Мөлше-рі, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0	0,25	$\frac{6,0 \times 0,25}{100 \times \sqrt{3}} = 0,00866$ об. %	тікбұрышты	$-\frac{100 \times 0,24}{(0,25)^2} = -384 \frac{\%}{об. \%}$	$-384 \times 0,00866 = -3,325\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 0,25} = 2,732\%$	қалыпты	1	2,732%
A_j	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	тікбұрышты	$\frac{100}{0,25} = 400 \frac{\%}{об. \%}$	$400 \times 0,00289 = 1,156\%$
$u(\tilde{\delta}_1)$					$\sqrt{(-3,325)^2 + (2,732)^2 + (1,156)^2} = 4,46\%$

Кесте В.4 – СТГҚ №2 өлшеу нәтижелері бойынша негізгі салыстырмалы қателіктің белгісіздік бюджеті

Мөлше-рі, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0	2,5	$\frac{1,5 \times 2,5}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02165$ об. %	тікбұрышты	$-\frac{100 \times 2,52}{(2,5)^2} = -40,32 \frac{\%}{об. \%}$	$-40,32 \times 0,02165 = -0,8729\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 2,5} = 0,2732\%$	қалыпты	1	0,2732%
A_j	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	тікбұрышты	$\frac{100}{2,5} = 40 \frac{\%}{об. \%}$	$40 \times 0,00289 = 0,1156\%$
$u(\tilde{\delta}_2)$					$\sqrt{(-0,8729)^2 + (0,2732)^2 + (0,1156)^2} = 0,92\%$

Кесте В.5 – СТГҚ №3 өлшеу нәтижелері бойынша негізгі салыстырмалы қателіктің белгісіздік бюджеті

Мөлше-рі, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0	4,75	$\frac{1,05 \times 4,75}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02880$ об. %	тікбұрышты	$-\frac{100 \times 4,76}{(4,75)^2} = -21,10 \frac{\%}{об. \%}$	$-21,10 \times 0,02880 = -0,6081\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 4,75} = 0,1438\%$	қалыпты	1	0,1438%
A_j	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	тікбұрышты	$\frac{100}{4,75} = 21,05 \frac{\%}{об. \%}$	$21,05 \times 0,00289 = 0,0608\%$
$u(\tilde{\delta}_3)$					$\sqrt{(-0,6081)^2 + (0,1438)^2 + (0,0608)^2} = 0,63\%$

Кесте В.6 – СТГҚ №2 өлшеу нәтижесі бойынша көрсеткіш вариациясының белгісіздік бюджеті

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_{jb}	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	тікбұрышты	$\frac{100}{2,5} = 40$ % об. %	$40 \times 0,00289 = 0,1156$ %
A_{jm}	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	тікбұрышты	$\frac{100}{2,5} = -40$ % об. %	$-40 \times 0,00289 = -0,1156$ %
$u(\tilde{b}_\delta)$					$\sqrt{(0,1156)^2 + (-0,1156)^2} = 0,16\%$

В.1.7 Кеңейтілген белгісіздік

В.1.7.1 Негізгі салыстырмалы қателіктің кеңейтілген белгісіздік мәні U_δ қамтылу коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық барысында) формула бойынша анықталады (Б.42):

- СТГҚ №1 үшін: $U_{\delta_1} = 2 \times u(\tilde{\delta}_1) = 2 \times 4,46 = 8,92$ %;
- СТГҚ №2 үшін: $U_{\delta_2} = 2 \times u(\tilde{\delta}_2) = 2 \times 0,92 = 1,84$ %;
- СТГҚ №3 үшін: $U_{\delta_3} = 2 \times u(\tilde{\delta}_3) = 2 \times 0,63 = 1,26$ %.

В.1.7.2 Көрсеткіш вариациясының кеңейтілген мәні, $U_{\tilde{b}_\delta}$, қамтылу коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық барысында) формула бойынша анықталады (Б.45):

- СТГҚ №2 үшін: $U_{\tilde{b}_\delta} = 2 \times 0,16 = 0,32$ %.

В.2 Салыстырып тексеруші газды қоспалар арқылы және вольтамперметр арқылы алынған мәліметтер бойынша оттегі газ талдауышты алғашқы салыстырып тексерудің кеңейтілген белгісіздігін бағалау мысалы

В.2.1 Салыстырып тексерілетін өлшеу құралы туралы ақпарат

В.1.1 бойынша оттегі газ талдауышы.

В.2.2 Салыстырып тексеру кезінде қолданылатын негізгі өлшеу құралдары

В.1.2 бойынша өлшеу құралдары.

В.2.3 Өлшеудің математикалық моделі

В.2.3.1 Өлшеудің математикалық моделі (модель 2, Б қосымшасы бойынша) – В.1.3.1 бойынша негізгі салыстырмалы қателік.

В.2.3.2 Өлшеудің математикалық моделі (модель 5, Б қосымшасы бойынша) - В.1.3.2 бойынша газ талдауыштың (шығу белгісі) көрсеткішінің вариациясы.

В.2.4 Кіру мөлшерінің белгісіздігін бағалау

В.2.4.1 СТГҚ-да анықталатын компонент концентрациясының нақты мәнінің стандартты белгісіздігі В.1.4.1 бойынша анықталады.

В.2.4.2 анықталатын компонент концентрациясын өлшеудің стандартты белгісіздігі $u(A_j)$ қамтиды:

- вольтамперметрді тексеру кезіндегі өлшеудің стандартты белгісіздігін $u_B(I)$;
- вольтамперметр көрсеткішінің дискреттілігімен шартталған стандартты белгісіздікті $u_B(I_p)$.

Вольтамперметрді тексеру кезіндегі өлшеудің стандартты белгісіздігін, $u_B(I)$, В типі бойынша бағалайды және формула бойынша есептейді (Б.21).

Шәкілдің бөлу бағасымен/амперметр көрсеткішінің дискреттілігімен шартталған стандартты белгісіздік $u_B(I_p)$, В типі бойынша бағаланады және формула бойынша есептелінеді (Б.22).

Амперметр арқылы алынған мәліметтер бойынша, анықталатын компонент концентрациясын өлшеудің жинақталған стандартты белгісіздігі $u_B(A_j)$ формула бойынша анықталады (Б.23).

В.2.4.3 Стандартты белгісіздіктер $u(I_{jm})$ және $u(I_{jb})$ газ талдауыш көрсеткішінің дискреттілігімен шартталған және формулаға сәйкес бағаланады (Б.26).

В.2.4.4 Өлшеу кезіндегі кездейсоқ әсерлермен шартталған стандартты белгісіздік В.1.4.4 бойынша анықталады.

В.2.5 Шығу шамасының белгісіздігін бағалау

В.2.5.1 Формуламен берілген (Б.2) (модель 2, Б қосымшасы бойынша) негізгі салыстырмалы қателіктердің жинақталған стандартты белгісіздігі формула бойынша есептелінеді (Б.32).

В.2.5.2 Формуламен берілген (Б.5) (модель 5, Б қосымшасы бойынша) көрсеткіш вариациясының жинақталған стандартты белгісіздігі формула бойынша есептелінеді (Б.37).

В.2.6 Белгісіздік бюджеті

В.2.6.1 газ талдауышты өлшеудің нәтижелері бойынша (10.3.2.2), негізгі салыстырмалы қателіктің кеңейтілген белгісіздігін бағалау кезіндегі белгісіздік бюджеті СТГҚ-ға сәйкес кестелер В.7 – В.9 түрінде көрсетілген.

Кесте В.7 – СТГҚ №1 өлшеудің нәтижесі бойынша негізгі салыстырмалы қателіктің белгісіздік бюджеті

Мөлше-рі, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
A_0	0,25	$\frac{6,0 \times 0,25}{100 \times \sqrt{3}} = 0,00866 \text{ об. \%}$	тікбұрышты	$-\frac{100 \times 0,24}{(0,25)^2} = -384 \frac{\%}{\text{об.\%}}$	$-384 \times 0,00866 = -3,325\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 0,25} = 2,732\%$	қалыпты	1	2,732%
A_j	0,2	$\frac{0,2 \times 4,77}{100 \times \sqrt{3}} = 0,00551 \text{ \%}$	тікбұрышты	-	-
A_j	0,02	$\frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,00577 \text{ mA}$	тікбұрышты	$\frac{5}{20-4} = 0,3125 \frac{\%}{\text{mA}}$	-
A_j	-	$\sqrt{(0,00551)^2 + (0,3125)^2 \times (0,00577)^2} = 0,0058$		$\frac{100}{0,25} = 400 \frac{\%}{\text{об.\%}}$	$400 \times 0,0058 = 2,32\%$

В.7 - кестенің жалғасы

Мөлше-рі, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i \cdot u(x_i)$
$u(\tilde{\delta}_1)$					$\sqrt{(-3,325)^2 + (2,732)^2 + (2,320)^2} = 4,89\%$

Кесте В.8 – СТГҚ №2 өлшеудің нәтижесі бойынша негізгі салыстырмалы қателіктің белгісіздік бюджеті

Мөлше-рі, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i \cdot u(x_i)$
A_0	2,5	$\frac{1,5 \times 0,25}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02165$ об. %	тікбұрышты	$-\frac{100 \times 2,52}{(2,5)^2} = -40,32$ об.%	$-40,32 \times 0,02165 = -0,8729\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 2,5} = 0,2732\%$	қалыпты	1	0,2732%
A_j	0,2	$\frac{0,2 \times 12,06}{100 \times \sqrt{3}} = 0,01393$ %	тікбұрышты	-	-
A_j	0,02	$\frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,00577$ мА	тікбұрышты	$\frac{5}{20-4} = 0,3125$ мА %	-
A_j	-	$\sqrt{(0,01393)^2 + (0,3125)^2 \times (0,00577)^2} = 0,01405$		$\frac{100}{2,5} = 40$ об.%	$40 \times 0,01405 = 0,562\%$
$u(\tilde{\delta}_2)$					$\sqrt{(-0,8729)^2 + (0,2732)^2 + (0,562)^2} = 1,07\%$

Таблица В.9 – СТГҚ №2 өлшеудің нәтижесі бойынша негізгі салыстырмалы қателіктің белгісіздік бюджеті

Мөлше-рі, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i \cdot u(x_i)$
A_0	4,75	$\frac{1,05 \times 4,75}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02880$ об. %	тікбұрышты	$-\frac{100 \times 4,76}{(4,75)^2} = -21,10$ об.%	$-21,10 \times 0,02880 = -0,6081\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 4,75} = 0,1438\%$	қалыпты	1	0,1438%
A_j	0,2	$\frac{0,2 \times 19,23}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02221$ %	тікбұрышты	-	-
A_j	0,02	$\frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,00577$ мА	тікбұрышты	$\frac{5}{20-4} = 0,3125$ мА %	-
A_j	-	$\sqrt{(0,02221)^2 + (0,3125)^2 \times (0,00577)^2} = 0,02228$		$\frac{100}{4,75} = 21,05$ об.%	$21,05 \times 0,02228 = 0,47994\%$
$u(\tilde{\delta}_3)$					$\sqrt{(-0,6081)^2 + (0,1438)^2 + (0,47994)^2} = 0,79\%$

В.2.6.2 Вольтамперметрмен өлшеудің нәтижелері (10.3.2.2) бойынша, көрсеткіш вариациясының кеңейтілген белгісіздігін бағалау кезіндегі белгісіздік бюджеті В.10 кестесінде берілген.

Кесте В.10 – СТГҚ №2 өлшеудің нәтижелері бойынша көрсеткіш вариациясының белгісіздік бюджеті

Мөлшері, X_i	Бағасы, x_i	Стандартты белгісіздік, $u(x_i)$	Таралу	Сезімділік коэффициенті, c_i	Белгісіздік үлесі $c_i u(x_i)$
I_{jb}	0,02	$\frac{5}{20-4} \times \frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,0018 \text{ об.}\%$	тікбұрышты	$\frac{100}{2,5} = 40 \frac{\%}{\text{об.}\%}$	$40 \times 0,0018 = 0,072 \%$
I_{jm}	0,02	$\frac{5}{20-4} \times \frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,0018 \text{ об.}\%$	тікбұрышты	$\frac{100}{2,5} = -40 \frac{\%}{\text{об.}\%}$	$-40 \times 0,0018 = -0,072 \%$
$u(\tilde{b}_\delta)$				$\sqrt{(0,072)^2 + (-0,072)^2} = 0,10\%$	

В.2.7 Кеңейтілген белгісіздік

В.2.7.1 Негізгі салыстырмалы қателіктің кеңейтілген белгісіздік мәні U_δ қамтылу коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық кезінде) формула бойынша анықталады (Б.42):

- СТГҚ №1 үшін: $U_{\delta_1} = 2 \times u(\tilde{\delta}_1) = 2 \times 4,89 = 9,78 \%$;
- СТГҚ №2 үшін: $U_{\delta_2} = 2 \times u(\tilde{\delta}_2) = 2 \times 1,07 = 2,14 \%$;
- СТГҚ №3 үшін: $U_{\delta_3} = 2 \times u(\tilde{\delta}_3) = 2 \times 0,79 = 1,58 \%$.

В.2.7.2 Көрсеткіш вариациясының кеңейтілген белгісіздігінің мәні, $U_{\tilde{b}_\delta}$, қамтылу коэффициенті кезінде $k=2$ (95% ықтималдық кезінде) формула бойынша анықталады (Б.45):

- СТГҚ №2 үшін: $U_{\tilde{b}_\delta} = 2 \times 0,10 = 0,20 \%$.

Г қосымшасы
(ақпараттық)

Газ талдауышты салыстырып тексеру хаттамасының нысаны

Газ талдауышты салыстырып тексеру

ХАТТАМАСЫ № ____

Өндіруші _____ Типі/Моделі _____
(мекеме атауы)

Зауыттық нөмір _____ Шығу күні _____

Салыстырып тексеру жүргізу күні _____

Тиесілі _____

Салыстырып тексеру бойынша нормативтік құжаттың атауы _____

Бастапқы/мерзімді салыстырып тексеру түрі (астын сызу)

Келесі өлшеу құралдарын қолдану арқылы салыстырып тексеру жүргізілді

Өлшеу құралдарының атауы, типі	Метрологиялық сипаттамалары	Тексеру туралы (өлшеу құралының метрологиялық аттестациясын) құжаттың күні мен нөмірі

Салыстырып тексеру шарттары:

- қоршаған орта температурасы, °С

- ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, %

- атмосфералық қысым, мм.рт.ст

САЛЫСТЫРЫП ТЕКСЕРУ НӘТИЖЕЛЕРІ

1. Сыртқы қарау нәтижелері:

Көрсеткіштің атауы	Сәйкес келеді/ сәйкес келмейді (астын сызу)
- газ талдауыштың жұмысқа қабілеттілігіне ықпал ететін сыртқы механикалық ақаулардың (сызаттар, майысқандар, жарықтар және т.б.) және ластанудың (тоттанулар және т.б.) болмауы	сәйкес кел. / сәйкес келм.
- басқару органдарының, күйге келтірудің, түзетулердің және байланыстың дұрыстығы	сәйкес кел. / сәйкес келм.
- газ талдауыштың корпусындағы және панеліндегі барлық жазулар мен белгілердің анықтығы	сәйкес кел. / сәйкес келм.
- газ талдауышты маркалау сәйкестігі	сәйкес кел. / сәйкес келм.
- жиынтықтылық сәйкестігі	сәйкес кел. / сәйкес келм.
- жерге тұйықталған сымның жарамдылығы, жерге тұйықталған қысқыш жерге тұйықталуы тиіс, онда тот болмауы қажет	сәйкес кел. / сәйкес келм.
- нығайтқыштың барлық түрінің болуы	сәйкес кел. / сәйкес келм.
- бітеменің болуы және дұрыстығы	сәйкес кел. / сәйкес келм.

2. Сынақ нәтижелері:

Көрсеткіштің атауы	Сәйкестік (астын сызу)	Көрсеткіш
- газ талдауыштың жалпы қызметі	сәйкес кел./сәйкес келм.	__ сек
- газ талдауыштың жұмысқа қабілеттілігі	сәйкес кел./сәйкес келм.	__ сек
- оқшаулаудың электрлік тізбектерінің төзімділігі	сәйкес кел./сәйкес келм.	-
- электрлік тізбектердің оқшаулау кедергісін тексеру	сәйкес кел./сәйкес келм.	__ Ом
- герметикалығын тексеру	сәйкес кел./сәйкес келм.	__ / __ Па
- дабылдаманың іске қосылу шегін (терін) тексеру	сәйкес кел./сәйкес келм.	__ / __

3. Негізгі қателікті анықтау нәтижелері:

Анықтала тын компонент (параметр)	Өлшеу ауқымы	Негізгі қателік		(Шығу белгісінің) көрсеткіш вариациясы		(Шығу белгісінің) көрсеткішін орнату уақыты	
		рұқсат етілетін мәннің шектері	салыстырып тексеру кезінде алынған максималды мәні	рұқсат етілетін мәннің шектері	салыстыры п тексеру кезінде алынған мән	рұқсат етілетін мәннің шектері	салыстыр ып тексеру кезінде алынған мән

Анықтала тын компонент (параметр)	Өлшеу ауқымы	Шығу белгісі бойынша негізгі қателік		Шығу белгісінің вариациясы		Шығу белгісін орнату уақыты	
		рұқсат етілетін мәннің шектері	салыстырып тексеру кезінде алынған максималды мәні	рұқсат етілетін мәннің шектері	салыстыры п тексеру кезінде алынған мән	рұқсат етілетін мәннің шектері	салыстыр ып тексеру кезінде алынған мән

ҚР СТ 2.349-2015

Қорытынды сәйкес келеді/сәйкес келмейді *(астын сызу)*

4. Қорытынды

Газ талдауыш _____, өтін.№ _____
ұсынылған талаптарға сәйкес келеді/ сәйкес келмейді және пайдалануға
жарамды/жарамсыз деп табылды.

Салыстырып тексеруші _____
(қолы) *(Аты-жөні, тегі)*

Салыстырып тексеру туралы куәлік берілді _____

(Жарамсыздық туралы хабарлама берілді _____)

Библиография

[1] Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті төрағасының 2009 жылғы 25 маусымдағы № 316-од бұйрығына енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, «Салыстырып тексерілуге жататын шама бірліктері мен өлшем құралдарының жұмыс эталондарын салыстырып тексеру номенклатуралық тізбесі және кезеңділігі» Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитетімен 2009 жылғы 6 сәуірдегі № 157-од бұйрығымен бекітілген және қолданысқа енгізілген.

[2] «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының 2000 жылғы 7 маусымдағы № 53-ІІ Заңы.

[3] «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы техникалық сарапшыларға және өлшем құралдарын салыстырып тексерушілерге аттестаттау және қайта аттестаттау жүргізу, сондай-ақ оларға қойылатын біліктілік талаптар қағидалары» Қазақстан Республикасы Премьер-Министрінің орынбасары-Индустрия және жаңа технологиялар министрінің 2012 жылғы 28 қыркүйектегі №348 бұйрығымен бекітілген.

[4] «Қысыммен жұмыс істейтін жабдықтардың қауіпсіздік талаптары» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 21 желтоқсандағы № 2157 қаулысымен бекітілген.

[5] «Қысыммен жұмыс істейтін түтікшені қауіпсіз пайдалану және құрылғы талаптары» Қазақстан Республикасының Төтенше жағдайлар бойынша министрінің 2008 жылғы 29 қазандағы № 189 бұйрығымен бекітілген.

[6] РМГ 43-2001 «Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі. Өлшеу белгісіздігін көрсету жөніндегі ИСО нұсқаулығын қолдану»;

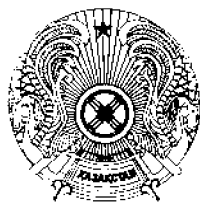
[7] JCGM 100:2008 Өлшеу белгісіздігін көрсету жөніндегі ИСО нұсқаулығын қолдану. (GUM) [JCGM 100:2008 Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)].

[8] «Салыстырып тексеруші таңбаларды дайындау, сақтау және қолдану ережелері» Қазақстан Республикасы Премьер-Министрінің орынбасары-Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрінің 2014 жылғы 13 маусымдағы № 215 бұйрығымен бекітілген, Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде 2014 жылғы 14 шілдеде № 9582 тіркелген.

ӘОЖ 543.271.08

МСЖ 17.060

Түйінді сөздер: газталдағыш, газдар, газды қоспалар, салыстырып тексеру әдістемесі, салыстырып тексерудің кеңейтілген белгісіздігін есептеу, салыстырып тексерудің стандартты белгісіздігін есептеу



НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ

Методика поверки

СТ РК 2.349-2015

Издание официальное

**Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт метрологии» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 253-од.

3 Настоящий стандарт разработан с учетом требований:
РМГ 43-2001 «ГСИ. Применение Руководства по выражению неопределенности измерений»;

OIML D 20:1988 «Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes» (МД МОЗМ 20-1988 «Первичная и последующая поверки средств измерений и измерительных процессов»);

ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)» (Руководство ISO/IEC 98-3:2008 «Неопределенность измерений. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерений (GUM:1995)»).

4 В настоящем стандарте реализованы положения Закона Республики Казахстан «О техническом регулировании» № 603-ІІ от 9 ноября 2004 года, Закона Республики Казахстан «Об обеспечении единства измерений» № 53-ІІ от 7 июня 2000 года, Закона Республики Казахстан «О языках в Республике Казахстан» № 151-І от 11 июля 1997 года.

5 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ

2022 год

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ

5 лет

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

«Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации Республики Казахстан», а текст изменений – в ежемесячных информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (отмены) или замены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины, определения и сокращения	2
4	Операции поверки	2
5	Средства поверки	3
6	Требования к квалификации поверителей	4
7	Требования безопасности	4
8	Условия поверки	4
9	Подготовка к поверке	5
10	Проведение поверки	5
10.1	Внешний осмотр	5
10.2	Опробование	6
10.3	Определение метрологических характеристик	7
11	Обработка результатов измерений	11
12	Оценка расширенной неопределённости поверки газоанализаторов	13
13	Оформление результатов поверки	13
Приложение А	<i>(информационное)</i> Схемы подачи ПГС на вход газоанализатора при проведении поверки	14
Приложение Б	<i>(информационное)</i> Алгоритм оценки расширенной неопределённости поверки (калибровки) газоанализатора	15
Приложение В	<i>(информационное)</i> Примеры оценки расширенной неопределённости поверки газоанализаторов	31
Приложение Г	<i>(информационное)</i> Форма протокола поверки газоанализатора	38
	Библиография	40

Наименование: **Intelligent Protective System** БИН: **170940007092**
Выдан документ РГП на ПХВ «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Дата выдачи: 16.02.2021 № счета на оплату: 4223

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ

Методика поверки

Дата введения 2017-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на газоанализаторы, предназначенные для измерения содержания одного или нескольких компонентов в газовой смеси, атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, промышленных выбросах, технологических процессах, а также для контроля содержания вредных веществ в выбросах автомобильной техники и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Настоящий стандарт распространяется на газоанализаторы, выпускаемые в соответствии с требованиями СТ РК 2.118, СТ РК МЭК 61207-1, ГОСТ 8.578, ГОСТ 13320, ГОСТ ИЕС 60079-29-1, ГОСТ 17.2.6.02.

Межповерочный интервал устанавливается при утверждении типа газоанализатора и указывается в [1] и реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 2.1-2009 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Термины и определения.

СТ РК 2.4-2007 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.

СТ РК 2.118-2006 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Государственный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах.

СТ РК 2.180-2010 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Стандартные образцы состава газовых смесей. Порядок разработки и аттестации.

СТ РК 2348-2013 Поверочный нулевой газ азот. Технические условия.

СТ РК 2352-2013 Поверочные газовые смеси. Технические условия.

СТ РК МЭК 61207-1-2010 Газоанализаторы. Выражение эксплуатационных характеристик. Часть 1: Общие положения.

ГОСТ 8.315-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения.

ГОСТ 8.578-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

ГОСТ 17.2.6.02-85 Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования.

Издание официальное

СТ РК 2.349-2015

ГОСТ 5072-79 Секундомеры механические. Технические условия.

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 13045-81 Ротаметры. Общие технические условия.

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

ГОСТ 13861-89 Редукторы для газопламенной обработки. Общие технические условия.

ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 24484-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Методы измерения загрязненности.

ГОСТ ИЕС 60079-29-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применяются термины по [2], СТ РК 2.1, СТ РК 2.118, СТ РК МЭК 61207-1, ГОСТ 8.578, ГОСТ 13320, ГОСТ ИЕС 60079-29-1.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ПГС – государственный стандартный образец состава поверочной газовой смеси,

МВИ – методика выполнения измерений,

ТД – техническая документация изготовителя,

ТУ – технические условия,

ЭД – эксплуатационная документация.

4 Операции поверки

4.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Проведение операции		
		при первичной поверке		при периодической поверке
		при выпуске из производства	после ремонта	
1 Внешний осмотр	10.1	Да	Да	Да
2 Опробование	10.2	Да	Да	Да
2.1 Проверка общего функционирования	10.2.2	Да	Да	Да
2.2 Проверка работоспособности	10.2.3	Да	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Проведение операции		
		при первичной поверке		при периодической поверке
		при выпуске из производства	после ремонта	
2.3 Проверка прочности электрических цепей изоляции	10.2.4	Да	Да	Нет
2.4 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей	10.2.5	Да	Да	Нет
2.5 Проверка герметичности газового канала	10.2.6	Да	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	10.3	Да	Да	Да
3.1 Проверка порога(ов) срабатывания сигнализации	10.3.1	Да	Да	Да
3.2 Определение основной погрешности (допускаемой систематической составляющей основной погрешности)	10.3.2	Да	Да	Да
3.3 Определение вариации показаний (выходного сигнала)	10.3.3	Да	Да	Да
3.4 Проверка времени установления показаний (выходного сигнала) на уровне 90 % от измеряемой величины при скачкообразном изменении концентрации определяемого компонента, T_{90}	10.3.4	Да	Да	Да

5 Средства поверки

5.1 Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемых при проведении поверки, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования

Номер пункта стандарта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8; 10	Барометр-анероид, диапазон измерений от 84 до 106 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа, по ГОСТ 6359
	Гигрометр психрометрический с диапазоном измерения относительной влажности воздуха при температуре от 15 °С до 40 °С от 20 % до 90 %
10.2	Секундомер механический с диапазоном отсчета времени до 60 мин, с погрешностью не более ($\pm 1,8$) с по ГОСТ 5072
10.2.4	Универсальная пробойно-испытательная установка на 10 кВ

Номер пункта стандарта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.2.5	Мегаомметр по ГОСТ 22261, диапазон измерения от 0 до 100 МОм, классом точности 1,0
10.2.6	Манометр эталонный (образцовый) с диапазоном измерения от 0 до 98 кПа, классом точности 0,25
	Трубки из поливинилхлорида
	Тройник из стекла или поливинилхлорида
10.3	Государственные стандартные образцы состава поверочных газовых смесей (ПГС) в баллонах под давлением, выпускаемых по СТ РК 2352 и утверждённые в соответствии с СТ РК 2.180 и ГОСТ 8.315
	ПНГ-азот по СТ РК 2348
	Воздух по ГОСТ 24484
	Редуктор баллонный одноступенчатый по ГОСТ 13861
	Секундомер механический с диапазоном отсчета времени до 60 мин, с погрешностью не более $\pm 1,8$ с по ГОСТ 5072
	Миллиамперметр классом точности не менее 0,2
	Вентиль регулировочный, выдерживающий давление не менее 2,455 МПа
	Ротаметр общепромышленный по ГОСТ 13045
	Генератор газовых смесей ГГС-03-03
Трубки из поливинилхлорида	

5.2 Допускается применение других средств поверки, удовлетворяющих по точности требованиям таблицы 2 настоящего стандарта.

5.3 Все средства поверки должны быть поверены (аттестованы) и иметь действующие сертификаты (свидетельства) о поверке (аттестации) и/или отиски поверительных клейм.

6 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с требованиями СТ РК 2.118, СТ РК МЭК 61207-1, ГОСТ 8.578, ГОСТ 13320, ГОСТ 17.2.6.02, ГОСТ ИЕС 60079-29-1 и ЭД на газоанализатор, имеющие квалификацию поверителя в соответствии с [3] и прошедшие инструктаж по технике безопасности при проведении поверки и работе на газоанализаторе в установленном порядке.

7 Требования безопасности

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования [4] и [5].

7.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

7.3 Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами безопасной работы, приведенными в ЭД.

7.4 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 22261 и требования безопасности, изложенные в ЭД на

используемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

8 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- расход газов и газовых смесей должен быть установлен в соответствии с требованиями ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов;
- прямые солнечные лучи, механические воздействия, наличие пыли, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу газоанализатора, должны быть исключены;
- агрессивные примеси, приводящие к коррозии, и вибрация должны отсутствовать.

9 Подготовка к поверке

9.1 Перед проведением поверки газоанализатор должен быть подготовлен в соответствии с его ТД.

9.2 Средства измерений и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены в соответствии с их ТД.

9.3 Перед проведением поверки газоанализатор должен быть выдержан в установленных условиях не менее двух часов.

9.4 Газовые смеси в баллонах должны быть выдержаны в помещении, в котором проводится поверка, не менее 24 часов.

9.5 Пригодность газовых смесей в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами на них.

10 Проведение поверки

10.1 Внешний осмотр

10.1.1 При внешнем осмотре устанавливается соответствие следующих требований:

- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин, трещин и др.) и загрязнений (коррозии и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора;
- исправность органов управления, настройки, корректировки и коммуникации;
- четкость всех надписей и обозначений на панелях и корпусе газоанализатора;
- соответствие маркировки газоанализатора;
- соответствие комплектности;
- исправность заземления, заземляющие зажимы должны быть заземлены, на них не должно быть ржавчины;
- наличие всех видов крепежа;
- наличие и исправность пломб.

Примечание – Исправность заземления, наличие всех видов крепежа и пломб устанавливается в случае, если это предусмотрено конструкцией газоанализатора.

СТ РК 2.349-2015

10.1.2 Проверка маркировки производится в соответствии с ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов. Маркировочные надписи и изображения должны быть четкими.

10.1.3 Проверка комплектности производится в соответствии с ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов. Должно быть установлено соответствие поставленной комплектности наличию комплектующих приборов, деталей и материалов.

10.1.4 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если газоанализатор соответствует перечисленным требованиям.

10.2 Опробование

10.2.1 При опробовании производится проверка:

- общего функционирования газоанализатора;
- работоспособности газоанализатора;
- прочности электрических цепей изоляции;
- сопротивления изоляции электрических цепей;
- герметичности.

Примечание – В зависимости от требований к датчикам в конструкции газоанализатора опробование должно производиться в заведомо чистой окружающей среде.

10.2.2 Проверка общего функционирования

Проверка функционирования газоанализатора производится в соответствии с ЭД. При первом запуске/включении должны выполняться все операции загрузки/автотестирования газоанализатора.

Время загрузки/автотестирования газоанализатора не должно превышать времени, указанного в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

Примечание – В случае, если это предусмотрено конструкцией прибора.

Результаты проверки общего функционирования газоанализатора считаются положительным, если газоанализатор функционирует в рабочем режиме и произведено обнуление/вывод показаний с учетом значений концентраций компонентов в окружающей среде.

Примечание – В случае, если в ЭД на газоанализатор, предусмотрена корректировка нуля, провести данную процедуру.

10.2.3 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности газоанализатора производится в соответствии с ЭД на газоанализатор.

Результаты проверки работоспособности газоанализатора считаются положительными, если по окончании времени прогрева газоанализатора отсутствуют сообщения об ошибках и неисправностях газоанализатора и значения показаний не изменились.

Время прогрева газоанализатора не должно превышать времени, указанного в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

10.2.4 Проверка прочности электрических цепей изоляции

Проверку прочности электрических цепей изоляции проводят по ГОСТ 12997 для условий, установленных в ТД и (или) стандартах, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

Проверку прочности электрических цепей изоляции проводят на пробойной установке УПУ-10М. При проверке электрическое питание должно быть отключено, сетевой переключатель включен. Испытуемые цепи выдержать под испытательным напряжением в течение одной минуты.

Испытательное напряжение плавно изменять от нуля до заданного значения со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с.

Газоанализатор считается выдержавшим проверку, если при испытании не возникают разряды или повторяющиеся поверхностные пробои, сопровождающиеся резким возрастанием тока в испытуемой цепи.

10.2.5 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей

Проверку прочности электрических цепей изоляции проводят по ГОСТ 12997 для условий, установленных в ТД и (или) стандартах, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

Проверку проводят мегаомметром, прикладывая испытательное напряжение постоянного тока 500 В:

- между гальванически не связанными цепями изделия (цепями питания, измерения, контроля, управления, сигнализации и т.д.);
- между каждой из указанных цепей и доступными для касания металлическими нетоковедущими частями (корпусом, защитным экраном).

После приложения испытательного напряжения фиксируют по шкале мегаомметра величину сопротивления изоляции.

Газоанализатор считают выдержавшим проверку, если величина сопротивления изоляции составляет не менее сопротивления, указанного в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

10.2.6 Проверка герметичности газового канала

Примечание – Проверку не проводят в случае, если газоанализатор погружен в анализируемую газовую смесь.

Проверку герметичности газового канала проводят при отключенном электрическом питании созданием давления, не менее чем в 1,5 раза превышающем максимальное избыточное давление анализируемой газовой смеси в газовом канале. После создания избыточного давления фиксируют начальные и по истечении установленного времени показания манометра.

Избыточное давление газового канала под давлением и допускаемое падение давления не должны превышать установленных в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

10.3 Определение метрологических характеристик

10.3.1 Проверка порога(ов) срабатывания сигнализации

Примечание – Проверку не проводят в случае, если в конструкции газоанализатора не предусмотрена сигнализация.

10.3.1.1 Проверку порогов срабатывания сигнализации проводят с использованием ПГС концентрацией равной и(или) более концентрации, указанной для порога(ов) срабатывания сигнализации.

Возможно четыре случая:

- один настраиваемый порог срабатывания сигнализации («Порог_{н+}»);
- один не настраиваемый порог срабатывания сигнализации («Порог_{н-}»);
- два настраиваемых порога сигнализации («Порог1_{н+}» и «Порог2_{н+}»);
- два не настраиваемых порога сигнализации («Порог1_{н-}» и «Порог2_{н-}»).

Примечание – Обозначение порогов условно.

10.3.1.2 В случае проверки одного настраиваемого порога срабатывания сигнализации подать на вход ПГС и зафиксировать показания газоанализатора.

Войти в меню установки порога, установить значение проверяемого порога ниже зафиксированного показания газоанализатора на предел допускаемой основной погрешности.

Перейти в режим измерения. Сигнализация «Порог_{н+}» должна сработать.

Снова войти в меню установки порогов и установить значение проверяемого порога выше зафиксированного показания газоанализатора на предел допускаемой основной погрешности.

Перейти в режим измерения. Сигнализация «Порог_{н+}» не должна сработать.

Восстановить значение «Порог_{н+}».

Газоанализатор считается выдержавшим проверку, если происходит срабатывание/ не срабатывание сигнализации.

10.3.1.3 В случае проверки одного не настраиваемого порога срабатывания сигнализации подать на вход ПГС и зафиксировать показания газоанализатора, при котором происходит срабатывание сигнализации «Порог_{н-}».

Газоанализатор считается выдержавшим проверку, если происходит срабатывание сигнализации и погрешность между установленным и зафиксированным показаниями не превышает пределов допускаемой основной погрешности.

10.3.1.4 В случае двух настраиваемых порогов срабатывания производится проверка каждого порога отдельно.

Подать на вход газоанализатора ПГС и зафиксировать показания газоанализатора.

Войти в меню установки порога, установить значение проверяемого порога ниже зафиксированного показания газоанализатора на предел допускаемой основной погрешности.

Перейти в режим измерения. Сигнализация «Порог1_{н+}» должна сработать.

Снова войти в меню установки порогов и установить значение проверяемого порога выше зафиксированного показания газоанализатора на предел допускаемой основной погрешности.

Перейти в режим измерения. Сигнализация «Порог1_{н+}» не должна сработать.

Аналогично проверки порога срабатывания сигнализации «Порог1_{н+}» производится проверка порога «Порог2_{н+}».

Примечание - При вводе значений порогов соблюдать условие – значение «Порог_{2н+}» больше значения «Порог_{1н+}».

Восстановить значения «Порог_{1н+}» и «Порог_{2н+}».

Газоанализатор считается выдержавшим проверку, если происходит срабатывание/ не срабатывание сигнализации.

10.3.1.5 В случае проверки двух не настраиваемых порогов срабатывания сигнализации подать на вход ПГС и зафиксировать показания газоанализатора, при котором происходит срабатывание сигнализации «Порог_{1н-}» и «Порог_{2н-}».

Газоанализатор считается выдержавшим проверку, если происходит срабатывание сигнализации и погрешность между установленным и зафиксированным показаниями порогов «Порог_{1н-}» и «Порог_{2н-}» не превышает пределов допускаемой основной погрешности.

Примечания

1 Процедуры 10.3.1.4 и 10.3.1.5 распространяется на газоанализаторы с двумя порогами срабатывания сигнализации, которые рассматриваются как «Уровень тревоги» и «Уровень аварии».

Пример

Газоанализатор, определяющий содержание метана в воздухе с диапазоном измерения от 0 % до 100 % НКПР, имеет два порога срабатывания сигнализации, определяющих «Уровень тревоги» - 50 % НКПР и «Уровень аварии» - 75 % НКПР.

2 В случае, когда газоанализатор используется для контроля содержания определяемого компонента в заданном диапазоне, то два порога срабатывания сигнализации рассматриваются как «Нижний предел концентрации» и «Верхний предел концентрации».

В этом случае возможно применение процедур 10.3.1.4 и 10.3.1.5 проверки порогов срабатывания сигнализации с учетом того, что сигнализация «Порог_{1н+}» должна сработать при установлении значения проверяемого порога выше зафиксированного показания газоанализатора на предел допускаемой основной погрешности и не сработать при установлении значения проверяемого порога ниже зафиксированного показания газоанализатора на предел допускаемой основной погрешности.

Пример

Газоанализатор, определяющий содержание кислорода в воздухе для поддержания горения с диапазоном измерения кислорода от 0 % до 20 % об., с уровнем тревоги при снижении концентрации кислорода менее 5 % об. и превышении концентрации кислорода более 15 % об.

10.3.2 Определение основной погрешности (допускаемой систематической составляющей основной погрешности)

Определение основной погрешности (допускаемой систематической составляющей основной погрешности) проводят по показаниям газоанализатора и(или) по выходному сигналу и номинальной статической характеристике.

10.3.2.1 Определение основной погрешности (допускаемой систематической составляющей основной погрешности) по показаниям газоанализатора

Определение основной погрешности производится для каждого измерительного канала путем пропускания через газоанализатор ПГС по схеме в соответствии с рисунком А.1 приложения А. Номинальное содержание определяемого компонента и пределы допускаемых отклонений от него должны соответствовать таблице 3.

Если наибольшее значение диапазона измерений менее 100 млн^{-1} или его наименьшее значение не равно нулю, то пределы допускаемых отклонений от номинального содержания определяемого компонента устанавливаются в соответствии с

СТ РК 2.349-2015

ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

Таблица 3 – Поверочные газовые смеси

№ ПГС	Содержание компонента ПГС, соответствующее точкам диапазона измерений, %
1	5 ± 5
2	30 ± 5
3	50 ± 5
4	70 ± 5
5	95 ± 5

Примечание - В качестве ПГС могут использоваться аттестованные газовые смеси той же концентрации, полученные с помощью динамического разбавления газов и газовых смесей на генераторе газовых смесей типа ГГС-03-03 по схеме в соответствии с рисунком А.2 приложения А.

Отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ПГС к пределу допускаемой основной погрешности (пределу допускаемой систематической составляющей основной погрешности), должно быть не более 1/3.

В обоснованных случаях допускается увеличение этого отношения до 1/2.

Поверку проводят путем подачи на вход ПГС в последовательности:

а) для газоанализаторов, имеющих равномерную шкалу:

– в последовательности ПГС №1 – ПГС №3 – ПГС №5 – ПГС №3 – ПГС №1 – ПГС №5

б) для газоанализаторов, имеющих неравномерную шкалу:

– в последовательности ПГС №1 – ПГС №2 – ПГС №4 – ПГС №5 – ПГС №4 – ПГС №2 – ПГС №1 – ПГС №5.

Отсчет показаний производится по истечении времени, установленного в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов, с момента подачи ПГС на газоанализатор.

После проведения проверки основной погрешности (допускаемой систематической составляющей основной погрешности) по каждому измерительному каналу необходимо подать воздух по ГОСТ 24484 для питания пневматических приборов и средств автоматизации, класс 0,1 по ГОСТ 17433 или азот по СТ РК 2348 в течении времени, установленном в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

Примечание – Использование воздуха или азота зависит от устройства и принципа работы газоанализатора.

10.3.2.2 Определение основной погрешности (допускаемой систематической составляющей основной погрешности) по выходному сигналу и номинальной статической характеристике.

Примечание – Поверку проводят, если в конструкции газоанализатора предусмотрен выходной сигнал в виде изоляционного тока.

Поверку проводят путем подачи на вход газоанализатора ПГС в последовательности по 10.3.2.1.

Регистрируют показания миллиамперметра, полученные при подаче на вход газоанализатора ПГС.

10.3.3 Определение вариации показаний (выходного сигнала)

Определение вариации показаний (выходного сигнала) проводят одновременно с определением основной погрешности по 10.3.2 для каждого измерительного канала:

- а) для газоанализаторов, имеющих равномерную шкалу – по показаниям ПГС №3 при подачи на вход ПГС в последовательности 10.3.2.1 а);
- б) для газоанализаторов, имеющих неравномерную шкалу – по показаниям ПГС №4 при подачи на вход ПГС в последовательности 10.3.2.1 б).

10.3.4 Проверка времени установления показаний (выходного сигнала) на уровне 90 % от измеряемой величины при скачкообразном изменении концентрации определяемого компонента, T_{90}

Проверка может быть проведена при подаче на вход газоанализатора ПГС №5 сначала в сторону увеличения и затем в сторону уменьшения в одном цикле испытания. Число циклов не менее двух.

Примечание – Проверку времени установления показаний на уровне 90 % от измеряемой величины при скачкообразном изменении концентрации определяемого компонента, T_{90} , производят при скачкообразном изменении содержания определяемого компонента не менее чем на 50 % разности между пределами измерений.

Сначала на газоанализатор подают азот/воздух и по истечении времени реакции подают ПГС №5. Определяют время t_{90} , когда показания (выходной сигнал) достигнут уровня 0,9 от показаний, соответствующих ПГС №5. По истечении времени реакции снимают установившееся значение, полученное при подаче на вход газоанализатора ПГС №5, и подают азот. Определяют время t_{10} , когда показания (выходной сигнал) достигнут уровня 0,1 от показаний, соответствующих ПГС №5.

11 Обработка результатов измерений

11.1 По результатам измерений, полученным по 10.3.2.1 настоящего стандарта, в каждой точке поверки рассчитывают значение основной погрешности газоанализатора.

11.1.1 Пределы допускаемой основной погрешности (пределы допускаемой систематической составляющей основной погрешности) могут быть выражены в виде:

- а) абсолютной погрешности;
- б) относительной погрешности;
- в) приведенной погрешности.

11.1.2 Оценку основной абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке проверки следует находить по формуле (1):

$$\tilde{\Delta} = A_j - A_0, \quad (1)$$

где A_0 – действительное содержание определяемого компонента в ПГС;

A_j – показание газоанализатора.

11.1.3 Оценку основной относительной погрешности газоанализатора в каждой точке проверки следует находить по формуле (2), %:

$$\tilde{\delta} = \frac{A_j - A_0}{A_0} \times 100, \quad (2)$$

11.1.4 Оценку основной приведенной погрешности газоанализатора в каждой точке проверки следует находить по формуле (3), %:

$$\tilde{\gamma} = \frac{A_j - A_0}{A_B - A_H} \times 100, \quad (3)$$

где A_B , A_H – значения концентраций, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона измерений определяемого компонента.

11.1.5 Результаты определения основной погрешности считаются положительными, если полученные значения основной погрешности (пределы допускаемой систематической составляющей основной погрешности) газоанализатора в каждой точке проверки не превышают пределов, указанных в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

11.2 По результатам измерений, полученным по 10.3.2.2, проводят оценку основной погрешности газоанализатора.

11.2.1 Оценку основной погрешности газоанализатора определяют по формулам (1) - (3), где A_j – содержание основного компонента, определяемого по выходному сигналу и номинальной статической характеристике согласно формуле (4):

$$A_j = \frac{(I_{изм} - I_{ГН}) \times A_B}{(I_{ГВ} - I_{ГН})}, \quad (4)$$

где $I_{ГВ}$, $I_{ГН}$ – значения выходного сигнала, соответствующие верхнему и нижнему значению выходного сигнала, мА;

$I_{изм}$ – показание миллиамперметра, мА.

11.2.2 Результаты определения основной погрешности считаются положительными, если в каждой из точек проверки полученные значения основной погрешности (пределы допускаемой систематической составляющей основной погрешности) газоанализатора не превышают пределов, указанных в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

11.3 По результатам измерений, полученным по 10.3.3, определяют вариацию показаний (выходного сигнала) газоанализатора по формулам (5) – (7) в зависимости от типа основной погрешности газоанализатора:

$$\tilde{b}_\Delta = A_{jb} - A_{jm}, \quad (5)$$

$$\tilde{b}_\delta = \frac{A_{jb} - A_{jm}}{A_0} \times 100, \%, \quad (6)$$

$$\tilde{b}_\gamma = \frac{A_{jb} - A_{jm}}{A_B - A_H} \times 100, \%. \quad (7)$$

где \tilde{b}_Δ , \tilde{b}_δ , \tilde{b}_γ – вариация показаний газоанализатора;

A_{jb} – показание (содержание определяемого компонента, рассчитанное по выходному сигналу и номинальной статической характеристике согласно формуле (4)) при подходе к точке проверки со стороны больших значений содержания;

A_{jm} – показание (содержание определяемого компонента, рассчитанное по

выходному сигналу и номинальной статической характеристике согласно формуле (4)) при подходе к точке проверки со стороны меньших значений содержания.

Результаты определения вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора считаются положительными, если полученные значения вариации не превышают значений, указанных в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

11.4 По результатам измерений, полученным по 10.3.4, определяют время установления показаний (выходного сигнала).

11.4.1 Время установления показаний (выходного сигнала) определяют, как среднеарифметическое значение времени установления показаний при увеличении и уменьшении содержания определяемого компонента в одном цикле по формуле (8), с:

$$T_{90} = \frac{t_{90} + t_{10}}{2}, \quad (8)$$

где t_{90} – время, за которое показания достигли уровня 0,9 от показаний, соответствующих концентрации определяемого компонента в ПГС;

t_{10} – время, за которое показания достигли уровня 0,1 от показаний, соответствующих концентрации определяемого компонента в ПГС.

11.4.2 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если время установления показаний (выходного сигнала) на уровне 90 % от измеряемой величины не превышает времени, указанного в ТД и (или) требований стандартов, ТУ на газоанализаторы конкретных типов.

12 Оценка расширенной неопределённости поверки газоанализатора

При проведении поверки газоанализатора по заявке заказчика оценивается неопределенность в соответствии с требованиями [6] и [7].

Алгоритм оценки расширенной неопределенности поверки газоанализатора приведен в приложении Б.

13 Оформление результатов поверки

13.1 При проведении поверки газоанализатора оформляется протокол поверки в соответствии с приложением Г.

13.2 При положительных результатах газоанализатор признается годным и допускается к применению. Положительные результаты поверки заверяются оттиском поверительного клейма в соответствии с [8] и оформляется сертификат о поверке по форме согласно приложения А СТ РК 2.4.

13.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор к применению не допускается, действующий сертификат о поверке аннулируется, оттиск действующего поверительного клейма гасится и оформляется извещение о непригодности к применению по форме в соответствии с приложением Б СТ РК 2.4.

Приложение А
(информационное)

Схемы подачи ПГС на вход газоанализатора при проведении поверки

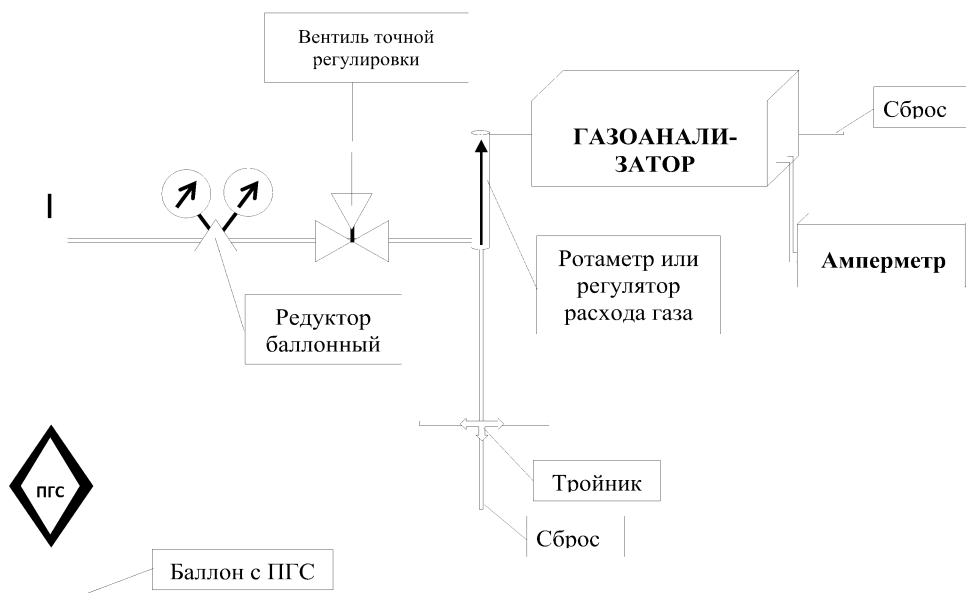


Рисунок А.1 – Схема проведения поверки с помощью ПГС

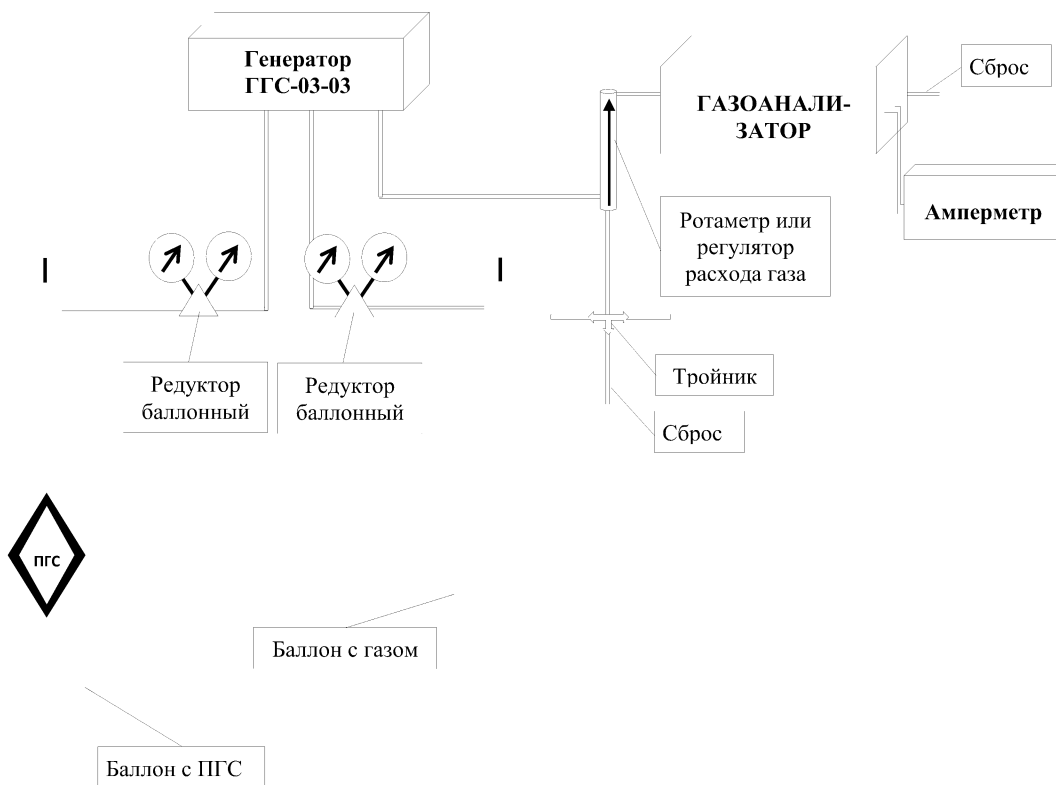


Рисунок А.2 – Схема проведения поверки с помощью генератора газовых смесей ГГС-03-03

Приложение Б
(информационное)

**Алгоритм оценки расширенной неопределенности поверки (калибровки)
газоанализатора**

Б.1 Математическая модель измерения

Б.1.1 Математическая модель измерения (основная абсолютная погрешность) – модель 1 - используются ПГС таблицы 3 (Б.1):

$$\tilde{\Delta} = A_j - A_0, \quad (\text{Б.1})$$

где A_0 – действительное содержание определяемого компонента в ПГС;
 A_j – показание газоанализатора.

Б.1.2 Математическая модель измерения (основная относительная погрешность) – модель 2 - используются ПГС таблицы 3, %, (Б.2):

$$\tilde{\delta} = \frac{A_j - A_0}{A_0} \times 100, \quad (\text{Б.2})$$

Б.1.3 Математическая модель измерения (основная приведенная погрешность) – модель 3 - используются ПГС таблицы 3, %, (Б.3):

$$\tilde{\gamma} = \frac{A_j - A_0}{A_B - A_H} \times 100, \quad (\text{Б.3})$$

где A_B, A_H – значения показаний газоанализатора, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона измерений определяемого компонента.

Б.1.4 Математическая модель измерения (вариация показаний (выходного сигнала) газоанализатора при абсолютной погрешности измерений) – модель 4 - используется ПГС таблицы 3 (Б.4):

$$\tilde{b}_{\Delta} = A_{jb} - A_{jm}, \quad (\text{Б.4})$$

где A_{jb} – показание (содержание определяемого компонента, рассчитанное по выходному сигналу и номинальной статической характеристике согласно формуле (4)) при подходе к точке проверки со стороны больших значений содержания;

A_{jm} – показание (содержание определяемого компонента, рассчитанное по выходному сигналу и номинальной статической характеристике согласно формуле (4)) при подходе к точке проверки со стороны меньших значений содержания.

Б.1.5 Математическая модель измерения (вариация показаний (выходного сигнала) газоанализатора при относительной погрешности измерений) – модель 5 - используется ПГС таблицы 3, %, (Б.5):

$$\tilde{b}_{\delta} = \frac{A_{jb} - A_{jm}}{A_0} \times 100, \quad (\text{Б.5})$$

Б.1.6 Математическая модель измерения (вариация показаний (выходного сигнала) газоанализатора при приведенной погрешности измерений) – модель 6 - используется ПГС таблицы 3, %, (Б.6):

$$\tilde{b}_\gamma = \frac{A_{jb} - A_{jm}}{A_B - A_H} \times 100, \quad (\text{Б.6})$$

Б.2 Оценивание неопределенностей входных величин

Б.2.1 Стандартная неопределенность действительного значения концентрации определяемого компонента в ПГС, $u(A_0)$, оценивается по типу В и рассчитывается по формуле (Б.7) в зависимости от метрологических характеристик ПГС (Б.7):

$$u(A_0) = \frac{U(A_0)}{2}, \quad (\text{Б.7})$$

где $U(A_0)$ – расширенная неопределенность аттестованного значения.

Примечание – В случае, если в паспорте на ПГС указана погрешность, то стандартная неопределенность концентрации компонента в ПГС оценивается по типу В и рассчитывается по формуле (Б.8) в зависимости от типа погрешности (Б.8):

$$u(A_0) = \frac{\Delta_{A_0}}{\sqrt{3}} \quad \text{или} \quad u(A_0) = \frac{\delta_{A_0} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.8})$$

где Δ_{A_0} – погрешность концентрации компонента в ПГС, выраженная в абсолютных единицах;

δ_{A_0} – погрешность концентрации компонента в ПГС, выраженная в относительных единицах.

Б.2.2 Оценку неопределенности действительного значения концентрации определяемого компонента $u(A_0)$ в аттестованной газовой смеси, получаемой с помощью генератора проводят предварительно.

Неопределенность действительного значения концентрации определяемого компонента образца, $u(A_0)$, получаемого с помощью генератора газовых смесей, определяется по формуле (Б.9) и состоит из трех составляющих:

- стандартная неопределенность используемой ПГС, $u_B(A_{PGS})$;
- стандартная неопределенность воспроизведения концентрации определяемого компонента, $u_B(A_{0Г})$;
- стандартная неопределенность, обусловленная чистотой газа, используемого в качестве газа-разбавителя, $u_B(A_{из})$ (Б.9);

$$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{из}) + u_B^2(A_{PGS})}. \quad (\text{Б.9})$$

Определение составляющих стандартной неопределенности производится в соответствии с общей формулой (Б.10):

$$u(A) = \frac{a_i}{\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.10})$$

где a_i – границы отклонения величины A для i - той составляющей неопределенности, определяемое по формуле (Б.11):

$$a = \frac{\delta_i \times A_0}{100}, \quad (\text{Б.11})$$

где δ_i – относительная погрешность для i - той составляющей неопределенности.

Стандартная неопределенность ПГС, $u_B(A_{PGS})$, оценивается по типу В и рассчитывается по формуле (Б.12):

$$u_B(A_{PGS}) = \frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.12})$$

где δ_{PGS} – относительная погрешность аттестованного значения используемой ПГС, которая определяется по формуле (Б.13), %:

$$\delta_{PGS} = \frac{\Delta_{PGS}}{A_{PGS}} \times 100, \quad (\text{Б.13})$$

где Δ_{PGS} – абсолютная погрешность аттестованного значения используемой ПГС;

A_{PGS} – аттестованное значение концентрации определяемого компонента в используемой ПГС.

Стандартную неопределенность воспроизведение концентрации компонента, $u_B(A_{0Г})$, оценивают по типу В, рассчитывают по формуле (Б.14), используя данные расширенной неопределенности генератора газовых смесей ГГС-03-03, приведенные в свидетельстве о поверке (Б.14):

$$u_B(A_{0Г}) = \frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}, \quad (\text{Б.14})$$

где $u_{ГГС}$ – стандартная неопределенность генератора газовых смесей, которая определяется по формуле (Б.15):

$$u_{ГГС} = \frac{U_G}{k}, \quad (\text{Б.15})$$

где U_G – расширенная неопределенность генератора газовых смесей, приведенная с свидетельстве о поверке (калибровке).

При доверительной вероятности 95 %, коэффициент $k=2$.

Примечание – В случае, если в свидетельстве о поверке указана погрешность, то стандартная неопределенность генератора газовых смесей оценивается по типу В и рассчитывается по формуле (Б.16) в зависимости от типа погрешности:

$$u_{ГГС} = \frac{\Delta_{ГГС}}{\sqrt{3}} \quad \text{или} \quad u_{ГГС} = \frac{\delta_{ГГС} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.16})$$

где $\Delta_{ГГС}$ – абсолютная погрешность генератора газовых смесей;

$\delta_{ГГС}$ – относительная погрешность генератора газовых смесей.

Стандартная неопределенность, обусловленная чистотой газа-разбавителя, оценивается по типу В и определяется по формуле (Б.17):

$$u_B(A_{не}) = \frac{\delta_{не} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.17})$$

где $\delta_{не}$ – погрешность газа-разбавителя (нулевого газа), выраженная в относительных единицах, определяемая по формуле (Б.18), %:

$$\delta_{не} = \frac{\Delta_{не}}{A_{не}} \times 100, \quad (\text{Б.18})$$

где $\Delta_{не}$ – погрешность газа-разбавителя (нулевого газа), выраженная в абсолютных единицах;

$A_{не}$ – значение концентрации определяемого компонента в газе-разбавителе (нулевого газе).

Б.2.3 Стандартная неопределённость измерения концентрации определяемого компонента, $u_B(A_j)$, оценивается по типу В и определяется в зависимости от процедуры измерения.

Б.2.3.1 В случае проведения измерений по 10.3.2.1, стандартная неопределённость измерения концентрации определяемого компонента, $u_B(A_j)$, обусловлена ценой деления шкалы газоанализатора/дискретностью показаний газоанализатора и рассчитывается по формуле (Б.19):

$$u(A_j) = \frac{A_p}{2\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.19})$$

где $\pm A_p$ – цена деления шкалы газоанализатора/дискретность показаний газоанализатора.

Б.2.3.2 В случае проведение измерений по 10.3.2.2 в суммарную стандартную неопределённость измерения концентрации определяемого компонента, $u(A_j)$, включают:

- стандартную неопределенность измерений при поверке миллиамперметра, $u_B(I)$;
- стандартную неопределенность, обусловленную ограниченной разрешающей способностью отсчетных устройств/ дискретностью показаний миллиамперметра, $u_B(I_p)$.

Стандартную неопределенность измерений при поверке миллиамперметра, $u_B(I)$, оценивают по формуле (Б.20):

$$u_B(I) = \frac{U(I)}{2}, \quad (\text{Б.20})$$

где $U(I)$ – расширенная неопределенность измерения при $k=2$, приведенная в свидетельстве о поверке миллиамперметра.

Примечание – В случае, если в свидетельстве о поверке миллиамперметра указан предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta_I$ или относительной погрешности $\pm \delta_I$, то стандартная неопределенность $u_B(I)$ оценивается по типу В и рассчитывается по формуле (Б.21):

$$u_B(I) = \frac{\Delta_I}{\sqrt{3}} \quad \text{или} \quad u_B(I) = \frac{\delta_I \times I_{\text{изм}}}{100 \times \sqrt{3}}, \quad (\text{Б.21})$$

Стандартную неопределенность, обусловленную ценой деления шкалы/дискретностью показаний миллиамперметра, $u_B(I_p)$, оценивают по типу В и рассчитывают по формуле (Б.22):

$$u_B(I_p) = \frac{I_p}{2\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.22})$$

где $\pm I_p$ – цена деления шкалы/дискретность показаний миллиамперметра.

Суммарную стандартную неопределенность измерения концентрации определяемого компонента, $u_B(A_j)$, по данным, полученным с помощью миллиамперметра, определяют по формуле (Б.23):

$$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + C_1^2(A_j) \times u_B^2(I_p)}, \quad (\text{Б.23})$$

где $C_1(A_j)$ – коэффициент чувствительности, определяется как частная производная и равен (Б.24):

$$C_1(A_j) = \frac{\partial A_j}{\partial I_{\text{изм}}} = \frac{A_B}{I_{ГВ} - I_{ГН}}, \quad (\text{Б.24})$$

Б.2.4 Стандартные неопределённости $u(A_{jm})$ и $u(A_{jb})$, которые обусловлены ценой деления шкалы газоанализатора/дискретностью показаний газоанализатора, оцениваются в соответствии с формулой (Б.25):

$$u(A_{jm}) = u(A_{jb}) = \frac{A_p}{2\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.25})$$

В случае оценки данных, полученных по 10.3.2.2, рассматриваются стандартные неопределённости $u(I_{jm})$ и $u(I_{jb})$, которые обусловлены ценой деления шкалы/дискретностью показаний миллиамперметра $u(I_p)$ и рассчитываются по формуле (Б.26):

$$u(I_{jm}) = u(I_{jb}) = \frac{I_p}{2\sqrt{3}}, \quad (\text{Б.26})$$

СТ РК 2.349-2015

Б.2.5 Стандартную неопределенность, обусловленную случайными эффектами при измерениях, проводят при экспериментальной оценке неопределённости единичного измерения в условиях конкретной лаборатории.

Стандартную неопределённость единичного измерения, $u(A_{lab})$, определяют на ПГС, с концентрацией, близкой к калибровочным газовым смесям для газоанализатора конкретного типа, и выражают как среднее квадратическое отклонение (далее СКО).

При оценивании неопределённости единичного измерения проводят не менее 10 измерений концентрации и рассчитывают СКО результата измерения по формуле (Б.27):

$$u(A_{lab}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (A_i - \bar{A})^2}{N-1}}, \quad (\text{Б.27})$$

где N – число измерений концентрации компонента в ПГС;

A_i – результат i – го измерения;

\bar{A} – среднее значение результатов измерения.

Стандартную неопределенность, обусловленную случайными эффектами при измерениях, $u(A_{0lab})$, оценивают по типу А и рассчитывают формуле (Б.28) для расчета неопределённости абсолютной погрешности:

$$u(A_{0lab}) = \frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}, \quad (\text{Б.28})$$

где $u(A_{lab})$ – СКО единичного измерения, определённое по формуле (Б.27);

n – число измерений в цикле.

Для расчета неопределённости относительной погрешности измерения стандартную неопределенность, обусловленную случайными эффектами при измерениях $u(A_{0lab})$ рассчитывают по формуле (Б.29):

$$u(A_{0lab}) = \frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%, \quad (\text{Б.29})$$

Для расчета неопределённости приведенной погрешности измерения стандартную неопределенность, обусловленную случайными эффектами при измерениях $u(A_{0lab})$ рассчитывают по формуле (Б.30), %:

$$u(A_{0lab}) = \frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100, \quad (\text{Б.30})$$

Б.3 Оценивание неопределённости выходной величины

Б.3.1 Суммарная стандартная неопределённость основной абсолютной погрешности, представленной формулой (Б.1) (модель 1), рассчитывается по формуле (Б.31):

$$u(\tilde{\Delta}) = \sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}, \quad (\text{Б.31})$$

Б.3.2 Суммарная стандартная неопределённость основной относительной

погрешности, представленной формулой (Б.2) (модель 2), рассчитывается по формуле (Б.32):

$$u(\tilde{\delta}) = \sqrt{C_1^2(A_j) \times u^2(A_j) + C_1^2(A_0) \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})} \quad (\text{Б.32})$$

где C_1 - коэффициент чувствительности, определяется как частные производные и равен (Б.33):

$$\begin{aligned} C_1(A_j) &= \frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j} = \frac{100}{A_0}, \\ C_1(A_0) &= \frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0} = -\frac{100 \times A_j}{A_0^2}, \end{aligned} \quad (\text{Б.33})$$

Б.3.3 Суммарная стандартная неопределённость основной приведенной погрешности, представленной формулой (Б.3) (модель 3), рассчитывается по формуле (Б.34):

$$u(\tilde{\gamma}) = \sqrt{C_2^2(A_j) \times u^2(A_j) + C_2^2(A_0) \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})} \quad (\text{Б.34})$$

где C_2 – коэффициент чувствительности, определяется как частные производные и равен (Б.35):

$$\begin{aligned} C_2(A_j) &= \frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j} = \frac{100}{A_B - A_H}, \\ C_2(A_0) &= \frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0} = -\frac{100}{A_B - A_H}, \end{aligned} \quad (\text{Б.35})$$

Б.3.4 Суммарная стандартная неопределённость вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора при абсолютной погрешности измерений, представленной формулой (Б.4) (модель 4), рассчитывается по формуле (Б.36):

$$u(\tilde{b}_\Delta) = \sqrt{u^2(A_{jb}) + u^2(A_{jm})}, \quad (\text{Б.36})$$

Примечание – В случае оценки данных, полученных по 10.3.2.2, рассматриваются стандартные неопределённости $u(I_{jm})$ и $u(I_{jb})$, и вклад в стандартную суммарную неопределённость составит $C_I(A_{jm}) \times u(I_{jm})$ и $C_I(A_{jb}) \times u(I_{jb})$.

Б.3.5 Суммарная стандартная неопределённость вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора при относительной погрешности измерений, представленной формулой (Б.5) (модель 5), рассчитывается по формуле (Б.37):

$$u(\tilde{b}_\delta) = \sqrt{C_3^2(A_{jb}) \times u^2(A_{jb}) + C_3^2(A_{jm}) \times u^2(A_{jm})} \quad (\text{Б.37})$$

где C_3 – коэффициент чувствительности, определяется как частные производные и равен (Б.38):

$$C_3(A_{jb}) = \frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jb}} = \frac{100}{A_0},$$

$$C_3(A_{jm}) = \frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jm}} = -\frac{100}{A_0},$$
(Б.38)

Б.3.6 Суммарная стандартная неопределённость вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора при приведенной погрешности измерений, представленной формулой (Б.6) (модель 6), рассчитывается по формуле (Б.39):

$$u(\tilde{b}_\gamma) = \sqrt{C_4^2(A_{jb}) \times u^2(A_{jb}) + C_4^2(A_{jm}) \times u^2(A_{jm})}$$
(Б.39)

где C_4 – коэффициент чувствительности, определяется как частные производные и равен (Б.40):

$$C_4(A_{jb}) = \frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jb}} = \frac{100}{A_B - A_H},$$

$$C_4(A_{jm}) = \frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jm}} = -\frac{100}{A_B - A_H}.$$
(Б.40)

Б.4 Бюджет неопределённости

Б.4.1 По результатам расчетов составляется бюджет неопределённости.

Б.4.2 Бюджет неопределённости при оценке неопределённости основной абсолютной погрешности (модель 1) представлен в таблице Б.1 – Б.4.

Таблица Б.1 – Бюджет неопределённости. Модель 1 – основная абсолютная погрешность при использовании ПГС и по показаниям поверяемого газоанализатора

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	прямоугольное	1	$u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	1	$u(A_j)$
$u(\tilde{\Delta})$					$\sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Таблица Б.2 – Бюджет неопределённости. Модель 1 – основная абсолютная погрешность при использовании аттестованной газовой смеси, получаемой с помощью генератора газовых смесей, и по показаниям газоанализатора

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{не} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{не}) + u_B^2(A_{PGS})}$		1	$u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	1	$u(A_j)$
$u(\tilde{\Delta})$					$\sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Таблица Б.3 – Бюджет неопределённости. Модель 1 – основная абсолютная погрешность при использовании ПГС и по показаниям, полученным с помощью миллиамперметра

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	прямоугольное	1	$u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	прямоугольное	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + \left(\frac{\partial A_j}{\partial I_{изм}}\right)^2 \times u_B^2(I_p)}$		1	$u(A_j)$
$u(\tilde{\Delta})$					$\sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Таблица Б.4 – Бюджет неопределённости. Модель 1 – основная абсолютная погрешность при использовании аттестованной газовой смеси, получаемой с помощью генератора газовых смесей, и по показаниям, полученным с помощью миллиамперметра

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределенность, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределенности $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{из} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{из}) + u_B^2(A_{PGS})}$		1	$u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n}}$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	прямоугольное	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + \left(\frac{\partial A_j}{\partial I_{изм}}\right)^2 \times u_B^2(I_p)}$		1	$u(A_j)$
$u(\tilde{\Delta})$					$\sqrt{u^2(A_j) + u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Б.4.3 Бюджет неопределённости при оценке неопределённости основной относительной погрешности (модель 2) представлен в таблице Б.5-Б.9.

Таблица Б.5 – Бюджет неопределённости. Модель 2 – основная относительная погрешность при использовании ПГС и по показаниям поверяемого газоанализатора

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределенность, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределенности $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}$	$-\frac{100 \times A_j}{A_0^2} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}$	$100 \times \frac{u(A_j)}{A_0}$
$u(\tilde{\delta})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Таблица Б.6 – Бюджет неопределённости. Модель 2 – основная относительная погрешность при использовании аттестованной газовой смеси, получаемой с помощью генератора газовых смесей, и по показаниям газоанализатора

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{не} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0r}) + u_B^2(A_{не}) + u_B^2(A_{PGS})}$		$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}$	$-\frac{100 \times A_j}{A_0^2} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_0} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\delta})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Таблица Б.7 – Бюджет неопределённости. Модель 2 – основная относительная погрешность при использовании ПГС и по показаниям, полученным с помощью миллиамперметра

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}$	$-\frac{100 \times A_j}{A_0^2} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	прямоугольное	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + \left(\frac{\partial A_j}{\partial I_{изм}}\right)^2 \times u_B^2(I_p)}$		$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_0} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\delta})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Таблица Б.8 – Бюджет неопределённости. Модель 2 – основная относительная погрешность при использовании аттестованной газовой смеси, получаемой с помощью генератора газовых смесей, и по показаниям, полученным с помощью миллиамперметра

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределенность, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределенности $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{из} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{из}) + u_B^2(A_{PGS})}$		$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}$	$-\frac{100 \times A_j}{A_0^2} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times A_0} \times 100\%$	нормальное	$u(A_{0lab})$	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	прямоугольное	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + \left(\frac{\partial A_j}{\partial I_{изм}}\right)^2 \times u_B^2(I_p)}$		$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_0} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\delta})$				$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$	

Б.4.4 Бюджет неопределённости при оценке неопределённости основной приведённой погрешности (модель 3) представлен в таблице Б.10 -Б.13.

Таблица Б.10 – Бюджет неопределённости. Модель 3 – основная приведенная погрешность при использовании ПГС и по показаниям поверяемого газоанализатора

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределенность, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределенности $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100\%$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\gamma})$				$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$	

Таблица Б.11 – Бюджет неопределённости. Модель 3 – основная приведенная погрешность при использовании аттестованной газовой смеси, получаемой с помощью генератора газовых смесей, и по показаниям газоанализатора

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределенность, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределенности $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{\kappa} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0r}) + u_B^2(A_{\kappa}) + u_B^2(A_{PGS})}$		$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100\%$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\gamma})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Таблица Б.12 – Бюджет неопределённости. Модель 3 – основная приведенная погрешность при использовании ПГС и по показаниям, полученным с помощью миллиамперметра

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределенность, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределенности $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{U(A_0)}{2}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100\%$	нормальное	1	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	прямоугольное	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + u_B^2(I_p)}$		$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\gamma})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Таблица Б.13 – Бюджет неопределённости. Модель 3 – основная приведенная погрешность при использовании аттестованной газовой смеси, получаемой с помощью генератора газовых смесей, и по показаниям, полученным с помощью миллиамперметра

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределенность, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределенности $c_i u(x_i)$
A_0		$\frac{u_{ГГС} \times A_0}{100}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{PGS} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$\frac{\delta_{не} \times A_0}{100 \times \sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_0		$u(A_0) = \sqrt{u_B^2(A_{0Г}) + u_B^2(A_{не}) + u_B^2(A_{PGS})}$		$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_0)$
A_0		$\frac{u(A_{lab})}{\sqrt{n} \times (A_B - A_H)} \times 100\%$	нормальное	$u(A_{0lab})$	$u(A_{0lab})$
A_j		$\frac{U(I)}{2}$	прямоугольное	-	-
A_j		$\frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	-	-
A_j		$u(A_j) = \sqrt{u_B^2(I) + u_B^2(I_p)}$		$\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_j)$
$u(\tilde{\gamma})$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_j}\right)^2 \times u^2(A_j) + \left(\frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial A_0}\right)^2 \times u^2(A_0) + u^2(A_{0lab})}$

Б.4.5 Бюджет неопределённости при оценке неопределённости вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора при абсолютной погрешности измерений (модель 4) представлен в таблице Б.14.

Таблица Б.14 – Бюджет неопределённости. Модель 4 – вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора при абсолютной погрешности измерений

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределенность, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределенности $c_i u(x_i)$
A_{jb}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	1	$u(A_{jb})$
A_{jm}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	1	$u(A_{jm})$
$u(\tilde{b}_\Delta)$					$\sqrt{u^2(A_{jb}) + u^2(A_{jm})}$

Б.4.6 Бюджет неопределённости при оценке неопределённости вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора при относительной погрешности измерений (модель

5) представлен в таблице Б.15.

Таблица Б.15 – Бюджет неопределённости. Модель 5 – вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора при относительной погрешности измерений

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
A_{jb}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}} / \frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jb}}$	$\frac{100}{A_0} \times u(A_{jb})$
A_{jm}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}} / \frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jm}}$	$-\frac{100}{A_0} \times u(A_{jm})$
$u(\tilde{b}_\delta)$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jb}}\right)^2 \times u^2(A_{jb}) + \left(\frac{\partial \tilde{b}_\delta}{\partial A_{jm}}\right)^2 \times u^2(A_{jm})}$

Б.4.7 Бюджет неопределённости при оценке неопределённости вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора при приведенной погрешности измерений (модель 6) представлен в таблице Б.16.

Таблица Б.16 – Бюджет неопределённости. Модель 6 – вариации показаний (выходного сигнала) газоанализатора при приведенной погрешности измерений

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
A_{jb}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}} / \frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jb}}$	$\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_{jb})$
A_{jm}		$\frac{A_p}{2\sqrt{3}} / \frac{I_p}{2\sqrt{3}}$	прямоугольное	$\frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jm}}$	$-\frac{100}{A_B - A_H} \times u(A_{jm})$
$u(\tilde{b}_\gamma)$					$\sqrt{\left(\frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jb}}\right)^2 \times u^2(A_{jb}) + \left(\frac{\partial \tilde{b}_\gamma}{\partial A_{jm}}\right)^2 \times u^2(A_{jm})}$

Б.5 Расширенная неопределённость

Б.5.1 Значение расширенной неопределённости основной абсолютной погрешности, U_Δ , при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) равно (Б.41):

$$U_\Delta = k \times u(\tilde{\Delta}) = 2 \times u(\tilde{\Delta}), \quad (\text{Б.41})$$

Б.5.2 Значение расширенной неопределённости основной относительной погрешности, U_δ , при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) равно (Б.42):

$$U_\delta = k \times u(\tilde{\delta}) = 2 \times u(\tilde{\delta}), \quad (\text{Б.42})$$

Б.5.3 Значение расширенной неопределённости основной приведенной погрешности,

СТ РК 2.349-2015

U_γ , при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) равно (Б.43):

$$U_\gamma = k \times u(\tilde{\gamma}) = 2 \times u(\tilde{\gamma}), \quad (\text{Б.43})$$

Б.5.4 Значение расширенной неопределенности, $U_{\tilde{b}_\Delta}$, при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) равно (Б.44):

$$U_{\tilde{b}_\Delta} = k \times u(\tilde{b}_\Delta) = 2 \times u(\tilde{b}_\Delta), \quad (\text{Б.44})$$

Б.5.5 Значение расширенной неопределенности, $U_{\tilde{b}_\delta}$, при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) равно (Б.45):

$$U_{\tilde{b}_\delta} = k \times u(\tilde{b}_\delta) = 2 \times u(\tilde{b}_\delta), \quad (\text{Б.45})$$

Б.5.6 Значение расширенной неопределенности, $U_{\tilde{b}_\gamma}$, при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) равно (Б.46):

$$U_{\tilde{b}_\gamma} = k \times u(\tilde{b}_\gamma) = 2 \times u(\tilde{b}_\gamma), \quad (\text{Б.46})$$

Б.6 Результат поверки

Б.6.1 Полный результат измерений состоит из оценки измеряемой величины и расширенной неопределенности с указанием единиц измерений.

Б.6.2 При $k=2$ результат измерения концентрации определяемого компонента в точке поверки с вероятностью 95 % в предположении нормального закона распределения находится в интервале (Б.47):

$$A_{js} \pm U_b, \quad (\text{Б.47})$$

где A_{js} – среднее значение результатов измерений;

U_b – расширенная неопределенность показателя b , который зависит от математической модели.

Примеры расчета расширенной неопределенности приведены в приложении В.

Приложение В
(информационное)

Примеры оценки расширенной неопределённости поверки газоанализатора

В.1 Пример оценки расширенной неопределенности первичной поверки газоанализатора кислорода с помощью поверочных газовых смесей и по показаниям газоанализатора

В.1.1 Информация о поверяемом средстве измерения

Газоанализатор кислорода со следующими метрологическими и техническими характеристиками:

Диапазон измерения, об.%.....от 0 до 5;
Точность, %.....± 25,0;
Выходной токовый сигнал, мА.....от 4 до 20;
Вариация показаний, %.....± 5,0;
Дискретность показаний.....0,01;
Время установления показаний, с.....30.

В.1.2 Основные средства измерений, используемые при поверке

Поверочные газовые смеси состава кислород в азоте согласно таблице В.1.

Таблица В.1 – Поверочные газовые смеси

№ ПГС	Регистрационный номер в реестре ГСИ РК	Номинальная концентрация ПГС, % об.	Относительная погрешность значения, % об.
1	KZ.03.01.00193-2009	0,25	6,0
2	KZ.03.01.00187-2009	2,50	1,5
3	KZ.03.01.00187-2009	4,75	1,05

Поверочный нулевой газ азот по СТ РК 2348 для продувки между измерениями.

Вольтамперметр с диапазон измерения тока от 0 до 30 А и классом точности 0,2, цена деления шкалы 0,02.

В.1.3 Математическая модель измерения

В.1.3.1 Математическая модель измерения (модель 2 по приложению Б) - основная относительная погрешность рассчитывается по формуле (Б.2):

- для ПГС №1: $\tilde{\delta}_1 = \frac{0,24 - 0,25}{0,25} \times 100 = -4,00 \%$;
- для ПГС №2: $\tilde{\delta}_2 = \frac{2,52 - 2,50}{2,50} \times 100 = +0,80 \%$;
- для ПГС №3: $\tilde{\delta}_3 = \frac{4,76 - 4,75}{4,75} \times 100 = +0,21 \%$.

В.1.3.2 Математическая модель измерения (модель 5 по приложению Б) - вариация

СТ РК 2.349-2015

показаний (выходного сигнала) газоанализатора рассчитывается по формуле (Б.5):

$$- \text{ для ПГС №2: } \tilde{b}_\delta = \frac{1,53 - 1,51}{1,50} \times 100 = +1,33 \text{ \%}.$$

В.1.4 Оценивание неопределенностей входных величин

В.1.4.1 Стандартная неопределенность действительного значения концентрации определяемого компонента в ПГС $u(A_0)$ оценивается по типу В и рассчитывается по формуле (Б.8).

В.1.4.2 Стандартную неопределенность измерения концентрации определяемого компонента $u(A_j)$ оценивается по типу В и определяется по формуле (Б.19).

В.1.4.3 Стандартные неопределенности $u(A_{jm})$ и $u(A_{jb})$ обусловлены дискретностью показаний газоанализатора и оцениваются в соответствии с формулой (Б.25).

В.1.4.4 Стандартную неопределенность, обусловленную случайными эффектами при измерениях, рассчитывают по формуле (Б.28).

Экспериментальная оценка неопределенности единичного измерения в условиях лаборатории проводилась по ПГС №2. Результаты представлены в таблице В.2.

Таблица В.2 – Экспериментальная оценка неопределенности единичного измерения

№	Результат измерения A_i , об. %	Среднее значение, \bar{A} , об. %	Отклонение от среднего, $(A_i - \bar{A})$, об. %	№	Результат измерения A_i , об. %	Среднее значение, \bar{A} , об. %	Отклонение от среднего, $(A_i - \bar{A})$, об. %
1	2,51	2,506	0,004	6	2,50	2,506	-0,006
2	2,52		0,014	7	2,51		0,004
3	2,50		-0,006	8	2,51		0,004
4	2,49		-0,016	9	2,50		-0,006
5	2,50		-0,006	10	2,52		0,014
Неопределенность единичного измерения $u(A_{lab})$							0,00966

В.1.5 Оценивание неопределенности выходной величины

В.1.5.1 Суммарная стандартная неопределенность основной относительной погрешности, представленной формулой (Б.2) (модель 2 по приложению Б), рассчитывается по формуле (Б.32).

В.1.5.2 Суммарная стандартная неопределенность вариации показаний, представленной формулой (Б.5) (модель 5 по приложению Б), рассчитывается по формуле (Б.37).

В.1.6 Бюджет неопределенности

В.1.6.1 Бюджет неопределенности при оценке расширенной неопределенности основной относительной погрешности по результатам измерений газоанализатора (10.3.2.1) представлен в таблицах В.3 – В.5 в соответствии с ПГС.

В.1.6.2 Бюджет неопределенности при оценке расширенной неопределенности вариации показаний по результатам измерений газоанализатора (10.3.2.1) представлен в таблице В.6.

Таблица В.3 – Бюджет неопределённости основной относительной погрешности по результатам измерений ПГС №1

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i \cdot u(x_i)$
A_0	0,25	$\frac{6,0 \times 0,25}{100 \times \sqrt{3}} = 0,00866$ об. %	прямоугольное	$-\frac{100 \times 0,24}{(0,25)^2} = -384 \frac{\%}{\text{об.}\%}$	$-384 \times 0,00866 = -3,325\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 0,25} = 2,732\%$	нормальное	1	2,732%
A_j	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	прямоугольное	$\frac{100}{0,25} = 400 \frac{\%}{\text{об.}\%}$	$400 \times 0,00289 = 1,156\%$
$u(\tilde{\delta}_1)$					$\sqrt{(-3,325)^2 + (2,732)^2 + (1,156)^2} = 4,46\%$

Таблица В.4 – Бюджет неопределённости основной относительной погрешности по результатам измерений ПГС №2

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i \cdot u(x_i)$
A_0	2,5	$\frac{1,5 \times 2,5}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02165$ об. %	прямоугольное	$-\frac{100 \times 2,52}{(2,5)^2} = -40,32 \frac{\%}{\text{об.}\%}$	$-40,32 \times 0,02165 = -0,8729\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 2,5} = 0,2732\%$	нормальное	1	0,2732%
A_j	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	прямоугольное	$\frac{100}{2,5} = 40 \frac{\%}{\text{об.}\%}$	$40 \times 0,00289 = 0,1156\%$
$u(\tilde{\delta}_2)$					$\sqrt{(-0,8729)^2 + (0,2732)^2 + (0,1156)^2} = 0,92\%$

Таблица В.5 – Бюджет неопределённости основной относительной погрешности по результатам измерений ПГС №3

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i \cdot u(x_i)$
A_0	4,75	$\frac{1,05 \times 4,75}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02880$ об. %	прямоугольное	$-\frac{100 \times 4,76}{(4,75)^2} = -21,10 \frac{\%}{\text{об.}\%}$	$-21,10 \times 0,02880 = -0,6081\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 4,75} = 0,1438\%$	нормальное	1	0,1438%
A_j	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	прямоугольное	$\frac{100}{4,75} = 21,05 \frac{\%}{\text{об.}\%}$	$21,05 \times 0,00289 = 0,0608\%$
$u(\tilde{\delta}_3)$					$\sqrt{(-0,6081)^2 + (0,1438)^2 + (0,0608)^2} = 0,63\%$

Таблица В.6 – Бюджет неопределённости вариации показаний по результатам измерений ПГС №2

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределенность, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределенности $c_i u(x_i)$
A_{jb}	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	прямоугольное	$\frac{100}{2,5} = 40$ $\frac{\%}{\text{об.}\%}$	$40 \times 0,00289 = 0,1156$ %
A_{jm}	0,01	$\frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,00289$ об. %	прямоугольное	$\frac{100}{2,5} = -40$ $\frac{\%}{\text{об.}\%}$	$-40 \times 0,00289 = -0,1156$ %
$u(\tilde{b}_s)$					$\sqrt{(0,1156)^2 + (-0,1156)^2} = 0,16\%$

В.1.7 Расширенная неопределённость

В.1.7.1 Значение расширенной неопределенности основной относительной погрешности U_δ при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) определяется по формуле (Б.42):

- для ПГС №1: $U_{\delta_1} = 2 \times u(\tilde{\delta}_1) = 2 \times 4,46 = 8,92$ %;

- для ПГС №2: $U_{\delta_2} = 2 \times u(\tilde{\delta}_2) = 2 \times 0,92 = 1,84$ %;

- для ПГС №3: $U_{\delta_3} = 2 \times u(\tilde{\delta}_3) = 2 \times 0,63 = 1,26$ %.

В.1.7.2 Значение расширенной неопределенности вариации показаний, $U_{\tilde{b}_s}$, при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) определяется по формуле (Б.45):

- для ПГС №2: $U_{\tilde{b}_s} = 2 \times 0,16 = 0,32$ %.

В.2 Пример оценки расширенной неопределенности первичной поверки газоанализатора кислорода с помощью поверочных газовых смесей и по данным, полученным с помощью вольтамперметра

В.2.1 Информация о поверяемом средстве измерения

Газоанализатор кислорода по В.1.1.

В.2.2 Основные средства измерений, используемые при поверки

Средства измерений по В.1.2.

В.2.3 Математическая модель измерения

В.2.3.1 Математическая модель измерения (модель 2 по приложению Б) – основная относительная погрешность по В.1.3.1.

В.2.3.2 Математическая модель измерения (модель 5 по приложению Б) – вариация показаний (выходного сигнала) газоанализатора по В.1.3.2.

В.2.4 Оценивание неопределенностей входных величин

В.2.4.1 Стандартная неопределенность действительного значения концентрации определяемого компонента в ПГС определяется по В.1.4.1.

В.2.4.2 Стандартная неопределённость измерения концентрации определяемого компонента $u(A_j)$ включает:

- стандартную неопределённость измерений при поверке вольтамперметра $u_B(I)$;
- стандартную неопределённость, обусловленную дискретностью показаний вольтамперметра $u_B(I_p)$.

Стандартную неопределённость измерений при поверке вольтамперметра, $u_B(I)$, оценивают по типу В и рассчитывают по формуле (Б.21).

Стандартную неопределённость, обусловленную ценой деления шкалы/дискретностью показаний вольтамперметра $u_B(I_p)$, оценивают по типу В и рассчитывают по формуле (Б.22).

Суммарную стандартную неопределённость измерения концентрации определяемого компонента $u_B(A_j)$ по данным, полученным с помощью вольтамперметра определяют по формуле (Б.23).

В.2.4.3 Стандартные неопределённости $u(I_{jm})$ и $u(I_{jb})$ обусловлены дискретностью показаний газоанализатора и оцениваются в соответствии с формулой (Б.26).

В.2.4.4 Стандартную неопределённость, обусловленную случайными эффектами при измерениях определяют по В.1.4.4.

В.2.5 Оценивание неопределённости выходной величины

В.2.5.1 Суммарная стандартная неопределённость основной относительной погрешности, представленной формулой (Б.2) (модель 2 по приложению Б), рассчитывается по формуле (Б.32).

В.2.5.2 Суммарная стандартная неопределённость вариации показаний, представленной формулой (Б.5) (модель 5 по приложению Б), рассчитывается по формуле (Б.37).

В.2.6 Бюджет неопределённости

В.2.6.1 Бюджет неопределённости при оценке расширенной неопределённости основной относительной погрешности по результатам измерений газоанализатора (10.3.2.2) представлен в таблицах В.7 – В.9 в соответствии с ПГС.

Таблица В.7 – Бюджет неопределённости основной относительной погрешности по результатам измерений ПГС №1

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i \cdot u(x_i)$
A_0	0,25	$6,0 \times 0,25 = 0,00866$ об. % $100 \times \sqrt{3}$	прямоугольное	$-\frac{100 \times 0,24}{(0,25)^2} = -384 \frac{\%}{об. \%}$	$-384 \times 0,00866 = -3,325\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 0,25} = 2,732\%$	нормальное	1	2,732%
A_j	0,2	$0,2 \times 4,77 = 0,00551$ % $100 \times \sqrt{3}$	прямоугольное	-	-
A_j	0,02	$\frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,00577$ мА	прямоугольное	$\frac{5}{20-4} = 0,3125 \frac{\%}{мА}$	-
A_j	-	$\sqrt{(0,00551)^2 + (0,3125)^2 \times (0,00577)^2} = 0,0058$		$\frac{100}{0,25} = 400 \frac{\%}{об. \%}$	$400 \times 0,0058 = 2,32\%$
$u(\tilde{\delta}_1)$				$\sqrt{(-3,325)^2 + (2,732)^2 + (2,320)^2} = 4,89\%$	

Таблица В.8 – Бюджет неопределённости основной относительной погрешности по результатам измерений ПГС №2

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
A_0	2,5	$\frac{1,5 \times 0,25}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02165$ об. %	прямоугольное	$-\frac{100 \times 2,52}{(2,5)^2} = -40,32$ об. %	$-40,32 \times 0,02165 = -0,8729\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 2,5} = 0,2732\%$	нормальное	1	0,2732%
A_j	0,2	$\frac{0,2 \times 12,06}{100 \times \sqrt{3}} = 0,01393$ %	прямоугольное	-	-
A_j	0,02	$\frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,00577$ мА	прямоугольное	$\frac{5}{20-4} = 0,3125$ мА	-
A_j	-	$\sqrt{(0,01393)^2 + (0,3125)^2} \times (0,00577) = 0,01405$		$\frac{100}{2,5} = 40$ об. %	$40 \times 0,01405 = 0,562\%$
$u(\tilde{\delta}_2)$					$\sqrt{(-0,8729)^2 + (0,2732)^2 + (0,562)^2} = 1,07\%$

Таблица В.9 – Бюджет неопределённости основной относительной погрешности по результатам измерений ПГС №3

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
A_0	4,75	$\frac{1,05 \times 4,75}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02880$ об. %	прямоугольное	$-\frac{100 \times 4,76}{(4,75)^2} = -21,10$ об. %	$-21,10 \times 0,02880 = -0,6081\%$
A_0	0,00966	$\frac{0,00966 \times 100}{\sqrt{2} \times 4,75} = 0,1438\%$	нормальное	1	0,1438%
A_j	0,2	$\frac{0,2 \times 19,23}{100 \times \sqrt{3}} = 0,02221$ %	прямоугольное	-	-
A_j	0,02	$\frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,00577$ мА	прямоугольное	$\frac{5}{20-4} = 0,3125$ мА	-
A_j	-	$\sqrt{(0,02221)^2 + (0,3125)^2} \times (0,00577) = 0,02228$		$\frac{100}{4,75} = 21,05$ об. %	$21,05 \times 0,02228 = 0,47994\%$
$u(\tilde{\delta}_3)$					$\sqrt{(-0,6081)^2 + (0,1438)^2 + (0,47994)^2} = 0,79\%$

В.2.6.2 Бюджет неопределённости при оценке расширенной неопределённости вариации показаний по результатам измерений вольтамперметром (10.3.2.2) представлен в таблице В.10.

Таблица В.10 – Бюджет неопределённости вариации показаний по результатам измерений ПГС №2

Величина, X_i	Оценка, x_i	Стандартная неопределённость, $u(x_i)$	Распределение	Коэффициент чувствительности, c_i	Вклад неопределённости $c_i u(x_i)$
I_{jb}	0,02	$\frac{5}{20-4} \times \frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,0018$ об. %	прямоугольное	$\frac{100}{2,5} = 40$ об. %	$40 \times 0,0018 = 0,072$ %
I_{jm}	0,02	$\frac{5}{20-4} \times \frac{0,02}{2\sqrt{3}} = 0,0018$ об. %	прямоугольное	$\frac{100}{2,5} = -40$ об. %	$-40 \times 0,0018 = -0,072$ %
$u(\tilde{b}_s)$					$\sqrt{(0,072)^2 + (-0,072)^2} = 0,10\%$

В.2.7 Расширенная неопределённость

В.2.7.1 Значение расширенной неопределенности основной относительной погрешности U_{δ} при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) определяется по формуле (Б.42):

- для ПГС №1: $U_{\delta_1} = 2 \times u(\tilde{\delta}_1) = 2 \times 4,89 = 9,78 \%$;
- для ПГС №2: $U_{\delta_2} = 2 \times u(\tilde{\delta}_2) = 2 \times 1,07 = 2,14 \%$;
- для ПГС №3: $U_{\delta_3} = 2 \times u(\tilde{\delta}_3) = 2 \times 0,79 = 1,58 \%$.

В.2.7.2 Значение расширенной неопределенности вариации показаний, $U_{\tilde{b}_{\delta}}$, при коэффициенте охвата $k=2$ (при вероятности 95 %) определяется по формуле (Б.45):

- для ПГС №2: $U_{\tilde{b}_{\delta}} = 2 \times 0,10 = 0,20 \%$.

Приложение Г
(информационное)

Форма протокола поверки газоанализатора

ПРОТОКОЛ № ____
поверки газоанализатора

Производитель _____ Тип/Модель _____
(наименование организации)

Заводской номер _____ Дата выпуска _____

Дата проведения поверки _____

Принадлежит _____

Наименование нормативного документа по поверке _____

Вид поверки первичная/периодическая (подчеркнуть)

Поверка проведена с использованием следующих средств измерений

Наименование средства измерений, тип	Метрологические характеристики	Дата и номер документа о поверке (метрологической аттестации средства измерений)

Условия поверки:

- температура окружающей среды, °С
- относительная влажность воздуха, %
- атмосферное давление, мм.рт.ст

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра:

Наименование показателя	Соответствует/ не соответствует (подчеркнуть)
- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин, трещин и др.) и загрязнений (коррозии и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора	соотв. / не соотв.
- исправность органов управления, настройки, корректировки и коммуникации	соотв. / не соотв.
- четкость всех надписей и обозначений на панелях и корпусе газоанализатора	соотв. / не соотв.
- соответствие маркировки газоанализатора	соотв. / не соотв.
- соответствие комплектности	соотв. / не соотв.
- исправность заземления, заземляющие зажимы должны быть заземлены, на них не должно быть ржавчины	соотв. / не соотв.
- наличие всех видов крепежа	соотв. / не соотв.
- наличие и исправность пломб	соотв. / не соотв.

2. Результаты опробования:

Наименование показателя	Соответствие (подчеркнуть)	Показатель
- общее функционировании газоанализатора	соотв./не соотв.	___ сек
- работоспособность газоанализатора	соотв./не соотв.	___ сек
- прочность электрических цепей изоляции	соотв./не соотв.	-
- проверка сопротивления изоляции электрических цепей	соотв./не соотв.	___ Ом
- проверка герметичности	соотв./не соотв.	___ / ___ Па
- проверка порога(ов) срабатывания сигнализации	соотв./не соотв.	___ / ___

3. Результаты определения основной погрешности:

Определяемый компонент (параметр)	Диапазон измерений	Основная погрешность		Вариация показаний (выходного сигнала)		Время установления показаний (выходного сигнала)	
		пределы допускаемого значения	максимальное значение, полученное при поверке	пределы допускаемого значения	значение, полученное при поверке	пределы допускаемого значения	значение, полученное при поверке

Определяемый компонент (параметр)	Диапазон измерений	Основная погрешность по выходному сигналу		Вариация выходного сигнала		Время установления выходного сигнала	
		пределы допускаемого значения	максимальное значение, полученное при поверке	пределы допускаемого значения	значение, полученное при поверке	пределы допускаемого значения	значение, полученное при поверке

Вывод соответствует/ не соответствует (подчеркнуть)

4. Заключение

Газоанализатор _____, зав.№ _____
соответствует / не соответствует предъявляемым требованиям и признан годным / не годным для эксплуатации.

Поверитель _____

(подпись)

(Ф.И.О)

Выдано свидетельство о поверке _____ от _____
(Выдано извещение о непригодности _____ от _____)

Библиография

[1] «Номенклатурный перечень и периодичность поверки рабочих эталонов единиц величин и средств измерений, подлежащих поверке», утвержденный и введенный в действие приказом Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 6 апреля 2009 г. № 157-од с учетом внесенных изменений и дополнений в приказ председателя Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 25 июня 2009 г. № 316-од.

[2] Закон Республики Казахстан «Об обеспечении единства измерений» от 07.06.2000г. № 53-ІІ.

[3] «Правила проведения аттестации и переоаттестации технических экспертов в области обеспечения единства измерений и поверителей средств измерений, а также квалификационных требований к ним», утвержденные приказом Заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан Министра индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 28.09.2012 г. № 348

[4] «Требования к безопасности оборудования, работающего под давлением», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 декабря 2009 года № 2157.

[5] «Требования устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 29 октября 2008 года № 189.

[6] РМГ 43-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Применение Руководства по выражению неопределенности измерений.

[7] JCGM 100:2008 Оценивание данных измерений. Руководство по выражению неопределенности измерения (GUM) [JCGM 100:2008 Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)].

[8] «Правила изготовления, хранения и применения поверительных клейм», утвержденные приказом Заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан - Министра индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 13 июня 2014 года № 215, зарегистрированные в Министерстве юстиции Республики Казахстан 14 июля 2014 года № 9582.

УДК 543.271.08**МКС 17.060**

Ключевые слова: газоанализатор, газы, газовые смеси, методика поверки, расчет расширенной неопределенности поверки, расчет стандартной неопределённости поверки

Выдан документ РГП на ПХВ «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» БИН: **170940007092** № счета на оплату: 4223

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60x84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы _____ дана. Тапсырыс _____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы, Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 79 33 24