

аккредитации. Возможно создание новых органов аккредитации с целью увеличения производительности и повышения качества. Также считаю целесообразным разделение труда в сфере аккредитации между несколькими органами аккредитации в стране на примере аккредитации в Южной Корее. Конкретизируя и сокращая сферы специализации того, или иного органа аккредитации ожидается не только повышение производительности и качества, но и повышение компетентности и конкурентоспособность отечественных специалистов на мировой арене.

Список использованных источников

1. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>;
2. <https://ru.taldykorgan-online.kz/2018/11/07/seryie-sertifikatyi-zona-riska-pobezopasnosti-produktsii/>;
3. <https://kaznmu.kz/rus/wp-content/uploads/2012/05/7.-%D0%91%D0%B0%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%B2-%D0%A0.%D0%90.doc>;
4. <https://tradingeconomics.com/south-korea/exports>;
5. <http://web.kats.go.kr/kas/english/about.asp>;
6. <https://tradingeconomics.com/kazakhstan/exports>;
7. <http://www.nca.kz/company/index.php>.

УДК 543.27

ГАЗАНАЛИТИКАЛЫҚ ӨЛШЕУЛЕРДІҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Сәрсенқызы Әсел

asselya.sarsen@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті көлік-энергетика факультеті
стандарттау , сертификаттау және метрология кафедрасы магистранты
Ғылыми жетекшісі – Б.У. Байхожаева

Газдар техниканың көптеген салаларында – жылу энергетикасында, металлургияда, мұнай-газ және азот синтездеу өндірісінде, қауіпсіздік ережелерінде маңызды рөл атқарады. Сондықтан газдардың ауқымды өндірісі мен қолданысы нәтижесінде газ аналитикалық өлшемдер маңыздылығы да артады.

Газаналитикалық өлшемдер газ және газ қоспалары өндірісі технологияларын бақылау; газ құрамы және газ қоспаларын пайдаланудағы кіріс бақылауы; түрлі сипаттағы және мақсаттағы сұйықтықтардың газбен қанығу дәрежесі мен құрамын бақылау; ғылыми зерттеулер жүргізу кезінде және өнеркәсіптік жағдайларда қатты заттар мен материалдардың газ құрамының деңгейі мен құрамын бақылау мәселелерін шешетін, сонымен қатар адам денсаулығы мен қоршаған орта, ауа атмосферасы тазалығын қарастыратын газ саласындағы маңызды талдау жұмыстарының арқауы болғандықтан, газ өндіруі және пайдалануы үлкен көлемдегі мемлекеттер үшін газ аналитикалық өлшеулерді метрологиялық қамтамасыз ету зманауи маңызы жоғары мәселердің бірі.

Соңғы он жылда энергетиканың химиялық , мұнай-газ өндірісіндегі технологиялық процесстерді реттеу саласындағы , қала атмосфераларындағы ластаушыларды және кәсіпорын шығарындарын экологиялық бақылау саласындағы газаналитикалық құралдар саны күрт арта бастады. Қазіргі таңда еліміздегі тағайындалуы тұрғысынан әртүрлі газаналитикалық құрылғылар саны бір миллионнан асады. Осы тұрғыда автоматтандырылған газаналитика құралдары арқылы бақылау формасы осы саладағы жаңа метрологиялық мәселерді тудырды.

Бұл жұмыстың мақсаты газ қоспалары құрамының сериялы шығарылатын стандартты үлгілерінің сапасын арттыру мәселесіне негізделген.

Жоғары дәлдікті газаналитикалық құрылғылардың қалыпты жағдайын қамтамасыз ету үшін салыстырып тексеру барысында жоғары сапалы газ қоспалары қолданылады. Яғни, қысым баллондарындағы газ қоспалары қоспалы құрамдағы мемлекеттік стандартты үлгілері ретінде беріледі.

Қысыммен жұмыс істейтін баллондардағы газ қоспалары құрамының стандартты үлгілері жарылыс-өрт қауіпі бар газдар мен буларды, атмосфералық ауадағы және жұмыс аймағының ауасындағы зиянды компоненттерді, көлік құралдары мен кәсіпорындардың шығарындыларын, технологиялық процестерді, көмірсутек өнімдерінің сапасын және т.б. бақылау үшін қолданылатын газаналитикалық өлшеу құралдарының түрін бекіту, калибрлеу және салыстырып тексеру мақсатында кеңінен қолданылатындығын ескере отырып, жаппай шығарылатын стандартты үлгілердің сапасын қамтамасыз ету мәселесі өте маңызды.

Қазіргі таңда елімізде шығарылатын қысым баллондарындағы газ қоспалары құрамының стандартты үлгілерін өндіруші кәсіпорындарды метрологиялық бақылау 1-суретте көрсетілген ГОСТ 8.578-2014 схемасы бойынша жүзеге асырылады[1].



Сурет-1 ГОСТ 8.578-2014 бойынша қысым баллондарындағы газ қоспалары құрамының стандартты үлгілерін метрологиялық бақылау

Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілеріне сәйкес қандай да бір физикалық шаманың өлшемі жататын мемлекеттік реттеу саласында қолданылатын өлшем бірлігін қамтамасыз ету өлшеу құралдары белгілі бір реттелген жүйеден өтеді. Бірақ осы өлшеу құралдары үшін өлшемдер рөлін атқаратын стандартты үлгілерге бұл талаптар ішінара ғана қолданылады. Стандартты үлгілер тек түрді бекіту және оны тіркеу мақсатында сынау процедураларынан өтеді, өндірістен шығару кезінде және одан әрі қолдануда жүзеге асырылатын міндетті рәсімдер жоқ.

Қысым баллондарындағы газ қоспалары құрамының стандартты үлгілерін дайындау көп сатылы процесс болғандықтан, жалғыз метрологиялық бақылу стандартты үлгілердің сапасын басқаруда жеткіліксіз [2].

Мемлекеттік бірінші реттік эталон арқылы берілетін газ қоспаларындағы компоненттердің молярлық үлесінің бірлігін беру рәсімі стандартты үлгілер аттестатталатын екінші реттік және жұмыс эталондарын жыл сайынғы салыстырып тексеру арқылы жүзеге асады. Бұл рәсім стандартты үлгілерді дайындаудың барлық кезеңін қамтымағандықтан, белгіленген жарамдылық мерзіміндегі стандартты үлгілерді қолданудың кез-келген сәтінде сериялы шығарылатын барлық даналарының сапасына кепілдік бере алмайды.

Шығарылатын стандартты үлгілердің жоғары сапасының сәйкестік критерийі - стандарттық үлгі типінің сипаттамасына сәйкестігі. Осы орайда стандартты үлгінің жиынтық стандартты белгісіздігі қарастырылады. Стандартты үлгіні пайдаланудың рұқсат етілген мерзімінің барлық уақыты үшін ($U_{t_{рұқ}}$) стандартты үлгінің жиынтық стандартты белгісіздігінің мәні ($U_{с.ү.}$) көптеген айнымалылардың функциясы болып табылады:

$$U_{с.ү.} = f(U_{атт.}, U_{t_{рұқ}});$$

$$U_{атт.} = f(U_{ЕЭ,ЖЭ,СЭ}, U_{өлш.});$$

$$U_{t_{рұқ}} = f(U_{фс.}, U_{хс.}, U_{хөз}, U_{ж}, U_{сс}),$$

мұндағы $U_{атт.}$ - стандартты үлгідегі анықталатын компоненттің молярлық үлесінің аттестатталған мәнінің стандартты белгісіздігі; $U_{ЕЭ,ЖЭ,СЭ}$ - мемлекеттік бірінші эталонынан салыстыру эталоны (СЭ), екінші реттік эталоны (ЕЭ) немесе стандартты үлгі аттестатталатын жұмыс эталоны (ЖЭ) көмегімен берілетін газ қоспаларындағы компоненттердің молярлық үлесі бірлігінің стандартты белгісіздігі; $U_{өлш.}$ - стандартты үлгіні аттестаттауда алынған өлшеу нәтижелерінің стандартты белгісіздігі; $U_{t_{рұқ}}$ - стандартты үлгіні қолданудың барлық уақытында болатын әртүрлі физикалық және химиялық процестерге қатысты стандартты белгісіздік; $U_{фс.}$ - баллонды толтыру кезінде газдардың физикалық сорбциясына қатысты стандартты белгісіздік; $U_{хс.}$ - газ қоспасын баллонда сақтау кезінде газдардың химиялық сорбция процессіне қатысты стандартты белгісіздік; $U_{хөз}$ - газ компоненттерінің, оның ішінде газ қоспасында анықталатын компоненті бар қоспа компоненттерінің өзара әсеріне байланысты стандартты белгісіздік; $U_{ж}$ - стандартты үлгіні жұмсау процесінде баллондағы газ қоспасының қысымы өзгерген кезде газ қоспасының жай-күйінің өзгеруіне байланысты стандартты белгісіздік; $U_{сс}$ - салыстырып тексерілетін (калибрленетін) газанализатор үшін кедергі тудыратын компоненттер болып табылатын қоспалардың болуына байланысты стандартты белгісіздік [3].

ISO TC 158 «Газдарды талдау», TC 193 «Табиғи газ» стандарттарында белгісіздікті ($U_{t_{рұқ}}$) бағалау үшін келесі әдістер қолданылады:

- гравиметриялық газ қоспаларын верификациялау;
- баллонның ішкі бетінің сапасын бағалау;
- стандартты үлгілерді аттестаттаудың нәтижелерін айтарлықтай уақыт аралығында екі-үш кезеңде жүргізу және талдау;
- баллондағы қысымның төмендеуі кезінде газ қоспасының құрамын бақылау.

Белгісіздікті ($U_{t_{рұқ}}$) бағалау үшін осы әдістердің барлығын қолдану жұмыстың мұқияттылығы мен ұзақ уақытты қажет етеді. Осыған байланысты еңбек сыйымдылығын азайту тұрғысынан стандартты үлгілерді сериялы шығару бізде біршама жеңілдетілген болатын. Сондай-ақ, шығарылатын стандартты үлгілердің белгіленген талаптарға сәйкестігі газ қоспаларының жоғарғы сапасын қамтамасыз етеді деп танылды. Сондықтан стандартты үлгілерді аттестаттау екінші ретті және жұмыс эталондары болып табылатын стандартты аналитикалық құрылғыларды қолдану және аттестацияның стандартты алгоритмі негізінде жүргізіліп келеді.

Жүргізілген талдауларды есепке ала отырып, сапаны арттыру мен бүкіл саланы жоғары дәлдіктегі стандартты үлгілерді шығаруға көшіру мүмкіндігі үшін келесі шараларды орындау ұсынылады:

1. Стандартты үлгілерді шығарушы кәсіпорындардың ГОСТ ISO Guide 34–2014 және ГОСТ ISO Guide 35–2015 стандарттары талаптарына сәйкес міндетті аккредиттеуден өту[4,5].

Міндетті аккредиттеуді дайындау және жүргізу, кейіннен – құзыреттілікті міндетті тексеру – кәсіпорындардан сапа менеджменті жүйесін енгізуді талап етеді.

2. Стандарттық үлгілерді өндіруші кәсіпорындардың зертханааралық салыстырмалы сынақтар арқылы, оның ішінде шетелдік ТМД, сондай-ақ Еуропа кәсіпорындарының қатысуымен біліктілікті тексеру бағдарламаларына тұрақты қатысу[6].

3. Стандартты үлгіге аттестаттау жүргізу кезінде белгісіздікті міндетті бағалауды ескере отырып, стандартты үлгінің бүкіл өмірлік цикліне қойылатын талаптарды айқындайтын қолданыстағы стандарттар кешенін өзектендіру және пысықтау (стандартты үлгінің түрін бекіту мақсатында әзірлеу, сынау, өндіру, логистикалық қамтамасыз ету, шығарылуын бақылау және пайдалану), сондай-ақ стандарттардың жаңа кешенін әзірлеу кезінде ISO TC 158, TC 193 стандарттарының талаптарын енгізу.

4. Өзектендірілген стандарттар кешенін ескере отырып, практикаға жаңа талаптарды енгізу, яғни:

- баллондарды, оның ішінде мамандандырылған баллондарды газ қоспаларының алуан түрлері – стандартты үлгілер үшін мамандандырылған баллондарды қолдану;

- таза газдарды қолдану;

- стандартты үлгілерді өндіруші кәсіпорындардың екінші және жұмыс эталондарының құрамына кіретін газараластырғыш және аналитикалық құрылғыларды қолдануы.

5. Мамандандырылған баллондардың, сондай-ақ таза газдар мен заттардың орталықтандырылған шығарылымын қамтамасыз ету.

6. Газ қоспаларының бірдей түрлері үшін тек атаулы баллондарды пайдалануды міндетті талап ретінде бекіту.

7. Стандартты үлгіні аттестаттаудың жаңа әдісін енгізу: стандартты үлгінің типін бекіту мақсатында сынау кезінде белгіленген газ қоспасындағы анықталатын компоненттің аттестатталған мәнінің кеңейтілген белгісіздігінің мәнін тіркеудің қолданыстағы әдісін стандартты үлгіні аттестаттаудың кеңейтілген белгісіздігінің мәнін "технологиялық қор" коэффициентін қолдану арқылы есептеу әдісіне ауыстыру.

Халықаралық тәсілге және "технологиялық қор" коэффициентін енгізуге негізделген аттестаттаудың ұсынылып отырған жаңа әдісін қарастырар болсақ, стандартты үлгілерді шығарудың халықаралық тәсілі түбегейлі өзгешеліктерге ие. Мысалға, ГОСТ ISO Guide 34-2014 және ГОСТ ISO Guide 35-2015 сәйкес стандартты үлгілерді бір данамен шығарған кезде, әр шығарылған стандартты үлгі стандартты ауытқу, тұрақтылық, әртектілікті бағалау қоса алынған аттестаттау процедурасынан өтеді, және сипаттама белгісіздігі мен стандартты үлгінің тұрақсыздығы мен әртектіліктілігіне қатысты белгісіздік қамтылатын өлшеу нәтижелері бойынша белгісіздік бюджеті жасалады: кесте 1-де жұмыс эталондарының газоаналитикалық құрылғыларымен газ қоспаларын аттестаттау үшін белгісіздік компоненттері келтірілген.

ГОСТ ISO Guide 35-2015 сәйкес жұмыс эталонының газоаналитикалық құрылғысында газ қоспалары құрамының стандартты үлгілерін аттестаттаудың белгісіздігі бюджеті

№	Белгісіздік көздері	Анықтау кезеңдері
1	U_1 сипаттама белгісіздігі, құрамында:	стандартты үлгіні аттестаттау процесінде
1.1	-аттестатталған салыстыру эталоны мәнінің белгісіздігі	салыстыру эталонының төлқұжатында көрсетілген
1.2	-компарирлеу белгісіздігі	стандартты үлгіні аттестаттау процесінде
2	U_2 қысқа мерзімді тұрақтылыққа қатысты белгісіздік	стандартты үлгіні аттестаттау процесінде
3	U_3 ұзақ мерзімді тұрақтылыққа байланысты белгісіздік	стандартты үлгінің типін бекіту мақсатындағы сынақтар процесінде
4	U_4 әртектілікке қатысты белгісіздік	стандартты үлгінің типін бекіту мақсатындағы сынақтар процесінде

Аттестаттау нәтижелері бойынша әрбір стандартты үлгі үшін газ қоспасындағы анықталатын компоненттердің молярлық үлесінің аттестатталған мәні айқындалады және қамту коэффициенті $k = 2$ болған кезде кеңейтілген белгісіздіктің мәні есептеледі. Кестеде көрсетілген U_1 сипаттама белгісіздігі $U_{\text{атт}}$ аттестаттау белгісіздігіне сәйкес келеді, сонымен қатар тұрақсыздық пен әртектілікке негізделген U_2 ; U_3 ; U_4 белгісіздіктері тек $U_{\text{тұқ}}$ белгісіздігін бағалау үшін ұсынылған белгісіздік көздерін ішінара ғана ескереді.

"Адами фактор" арқылы туындайтын $U_{\text{тұқ}}$ белгісіздігінің барлық көздерін және белгісіздік көздерін толық есепке алу үшін стандартты үлгіні дайындаудың көп сатылы технологиялық процесінде туындауы мүмкін бірқатар ескерілмеген факторларға негізделген "технологиялық қор" коэффициентін енгізу қажет:

$$K = f(A_1, A_2, A_3, A_4 \dots B_1, B_2, B_3, B_4),$$

мұндағы A_i – стандартты үлгіні дайындаудың көп сатылы технологиялық процесінің әр сатысында туындауы мүмкін ескерілмеген факторлар (мысалға, баллонды немесе таза газдарды дайындау және таңдау, баллонды толтыру); B_i - "адами фактор" (мысалға, қызметкерлердің құзыреті немесе барлық құжатталған рәсімдерді сақтау).

Осылайша, стандартты үлгілерді төмендегілерді негізге ала отырып аттестаттау ұсынылады:

- стандартты үлгіні аттестаттау кезіндегі өлшеулер барысында статистикалық мәліметтер жиынтығы белгісіздіктің барлық компоненттерін бағалау үшін жеткілікті болуы керек;

- стандартты үлгінің әрбір данасын аттестаттауда $k = 2$ қамту коэффициенті кезіндегі кеңейтілген белгісіздік мәні есептеледі;

- егер "технологиялық қор" коэффициентін есепке алғанда, кеңейтілген белгісіздіктің есептелген мәні типті бекіту мақсатындағы сынақтарда белгіленген және стандартты үлгінің типін сипаттауда көрсетілген $k = 2$ қамту коэффициентіндегі кеңейтілген белгісіздік мәнінен аспаса, аттестаттау нәтижесі оң деп танылатын болады.

"Технологиялық қор" коэффициентін қолдана отырып стандартты үлгіні аттестаттау нәтижесін тексеру үшін келесі шарт белгіленеді:

$$U_{\text{е.м.}} \cdot K \leq U_{\text{бек.}};$$

$$U_{\text{е.м.}} = f(U_1, U_2, U_3, U_4),$$

мұндағы, $U_{\text{е.м.}}$ - стандартты үлгінің нақты данасын аттестаттауда алынған кеңейтілген белгісіздіктің есептелген мәні; $U_{\text{бек.}}$ - түр бекіту мақсатындағы сынақтарда белгіленген және стандартты үлгі түрінің сипаттамасында көрсетілген кеңейтілген белгісіздіктің мәні; K - газ қоспаларының репрезентативті топтары үшін белгіленген "технологиялық қор" коэффициенті.

Қазақстан Республикасында шығарылатын стандартты үлгілердің барлық номенклатурасы газ қоспаларының мыңнан астам түрін құрайды. Олар қоспаның әртүрлі компоненттік құрамы, қоспадағы әр компоненттің әртүрлі сандық сипаттамалары, әр компонентті дайындауға рұқсат, қоспадағы әр компоненттің кеңейтілген белгісіздігінің мәні арқылы сипатталады. Алайда, қоспалардың барлық түрлері бойынша "технологиялық қорды" сипаттайтын бір коэффициентті қолдану мүмкін емес.

Сондықтан газ қоспаларының барлық түрлерінің жиынтығынан келесі принциптер негізінде құрылған бірнеше репрезентативті топтарды бөліп алған дұрыс:

- бір типті баллондарды, вентильдерді және басқа газ арматурасын қолдану;
- химиялық белсенді газдар, инертті, тұрақты газдар, анықталатын компоненттердің микроконцентрациялары және т.б. негізіндегі газ қоспалары үшін баллондарды дайындаудың бірдей әдістерін қолдану.

- бір типті әмбебап дайындау құралдарды қолдану;
- екінші реттік және жұмыс эталондарының құрамына кіретін бір типті газараластырғыш және аналитикалық құрылғыларды қолдану.

Газ қоспаларының әрбір репрезентативті тобы үшін газ қоспалары құрамының стандартты үлгілерін өндіруші кәсіпорындарда өлшеу әдістемелерінде қолданылатын "технологиялық қорды" сипаттайтын өзінің коэффициентін белгілеуі керек, бұл стандартты үлгілерінің сапасын мемлекеттік бірінші реттік эталонмен бақылауда ескерілетін болады.

Бірқатар газдарды репрезентативті топтарға біріктірудің мұндай тәсілі Өлшемдер мен Таразылардың Халықаралық Бюросының зат мөлшері жөніндегі Консультативтік комитет деңгейінде газды талдау жөніндегі жұмыс тобында талқыланады, онда бірқатар газдар мен олардың негізінде жасалатын газ қоспалары "икемді" топқа (flexible gases) бөлінген. "Flexible" тобының бір газы бойынша халықаралық негізгі салыстыруларға тұрақты қатысу нәтижелерін осы топтың басқа газдарына таратуға және "flexible" тобының барлық газдары бойынша калибрлеу және өлшеу мүмкіндіктерін растауға болады.

Осылайша, әрбір кәсіпорында газ қоспаларының шығарылатын стандартты үлгілерін аттестаттау рәсімін жетілдіруді, уәкілетті ұйымдар тарапынан кәсіпорындарды бақылау рәсімін жетілдіруді, кәсіпорындарда ГОСТ ISO Guide 34-2014 талаптарына сәйкес келетін сапа менеджменті жүйесін енгізуді қамтитын сериялық шығарылатын стандартты үлгілердің сапасын қамтамасыз етудің кешенді тәсілі ғана, газ қоспалары құрамының стандартты үлгілерін өндірушілердің құзыреттілігін арттыруға және Қазақстанда қолданылатын стандартты үлгілердің жоғары заманауи талаптарға сәйкес болуына әкеледі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. ГОСТ 8.578-2014 ӨМЖ. Газ орталарындағы компоненттердің құрамын өлшеу құралдарына арналған мемлекеттік тексеру схемасы. М.: Стандартиформ, 2014. 21 б.

2. Колобова А. В. Газ қоспалары құрамының өнеркәсіптік шығарылатын стандарттық үлгілерін метрологиялық бақылау әдістерін зерттеу және әзірлеу : дис. т.ғ.к. СП.: Д. И. Менделеев ат. ЖҒЗМИ, 2014. 120 б.

3. ГОСТ 34100.3–2017 Өлшеудің белгісіздігі. 3 бөлім. Өлшеудің белгісіздігін білдіруге арналған нұсқаулық. М.: Стандартиформ, 2018. 114 б.

4. ГОСТ ISO Guide 34–2014 Стандартты үлгілерді өндірушілердің құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар. М.: Стандартиформ, 2015. 40 б.

5. ГОСТ ISO Guide 35–2015 Стандартты үлгілер. Сертификаттаудың (аттестаттаудың) жалпы және статистикалық қағидаттары. М.: Стандартиформ, 2016. 61 б.

6. ГОСТ ISO / IEC 17043-2013 Сәйкестікті бағалау. Біліктілікті тексеруді жүргізуге қойылатын негізгі талаптар. М.: Стандартиформ, 2014. 39 б.