ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

АВИАЦИЯЛЫҚ ОТЫНДАРДЫҢ ҚАТУ ТЕМПЕРАТУРАСЫН АНЫҚТАУ ӘДІСІ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАМЕРЗАНИЯ АВИАЦИОННЫХ ТОПЛИВ

ҚР СТ 2415 - 2013

ASTM D 7153-05 (2010) Standard test method for freezing point of aviation fuels (automatic laser method), (MOD)

Осы ұлттық стандарт ASTM D 7153-05 (2010 Standard test method for freezing point of aviation fuels (automatic laser method) негізделген, әзірлеушісі АСТМ Интернешнел, 100 Барр Харбор Драйв, Вест Конекшен, Пенсильвания штаты, 19428, АҚШ, авторлық құқығына АСТМ Интернешнел, PA 19428, США ие. АСТМ Интернешнел рұқсатымен қайта басылып шығарылады.

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің техникалық реттеу және метрология комитеті (Мемстандарт)

Астана

gost.e-ecolog.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

АВИАЦИЯЛЫҚ ОТЫНДАРДЫҢ ҚАТУ ТЕМПЕРАТУРАСЫН АНЫҚТАУ ӘДІСІ

ҚР СТ 2415 - 2013

ASTM D 7153-05 (2010) Standard test method for freezing point of aviation fuels (automatic laser method), (MOD)

Осы ұлттық стандарт ASTM D 7153-05 (2010 Standard test method for freezing point of aviation fuels (automatic laser method) негізделген, әзірлеушісі АСТМ Интернешнел, 100 Барр Харбор Драйв, Вест Конекшен, Пенсильвания штаты, 19428, АҚШ, авторлық құқығына АСТМ Интернешнел, PA 19428, США ие. АСТМ Интернешнел рұқсатымен қайта басылып шығарылады.

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің техникалық реттеу және метрология комитеті (Мемстандарт)

Астана

АЛҒЫСӨЗ

1 «Мұнай және газ ақпараттық талдау орталығы» акционерлік қоғамы **ӘЗІРЛЕП**

«Мұнай, газ, олардан қайта жасалған өнімдері, материалдар, мұнай, мұнай-химия және газ өнеркәсібіне арналған жабдықтар мен құрылыстар» № 58 стандарттау жөніндегі техникалық комитеті **ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің техникалық реттеу және метрология комитеті Төрағасының 28 қарашадағы 2013 жылғы № 548-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт ASTM D 7153-05 (2010) «Standard test method for freezing point of aviation fuels (automatic laser method)» (Авиациялық отындардың қату температурасын анықтау. Автоматтық лазерлік әдіс) шетел стандартына қатысты шетел стандартының нормативтік сілтемелерін қолданыстағы мемлекеттік және мемлекетаралық стандарттарға ауыстырумен шартталатын стандарт элементінің мазмұнын өзгерту жолымен түрлендірілген, сонымен қатар Қазақстан Республикасы ұлттық экономикасының сұраныстарын есепке алу үшін стандартқа енгізілген қосымша сөздер (сөз тіркестері, көрсеткіштер, олардың мәндері) және/немесе стандарттаудың ерекшеліктері курсивпен белгіленген.

Ұлттық және/немесе мемлекетаралық стандарттар ретінде қабылданған шетел стандарттарына сілтемелер «Нормативтік сілтемелер» бөлімінде ауыстырылған және стандарт мәтінінде сәйкесінше ұқсас және түрлендірілген ұлттық немесе мемлекетаралық стандарттарға өзгертілген.

Сілтемелерді ауыстыру туралы ақпарат Е.1 қосымшасында берілген.

Осы ұлттық стандарт ASTM D 7153-05 (2010 Standard test method for freezing point of aviation fuels (automatic laser method) негізделген, әзірлеушісі ASTM Интернешнел, 100 Барр Харбор Драйв, Вест Конекшен, Пенсильвания штаты, 19428, АҚШ, авторлық құқығына ASTM Интернешнел, PA 19428, АҚШ ие. ASTM Интернешнел рұқсатымен қайта басылып шығарылады.

Осы ұлттық стандартты дайындауға пайдаланылған шетел стандарттарының ресми даналары олардың және сілтеме берілген шетел стандарттарының аудармалары Бірыңғай мемлекеттік нормативтік техникалық құжаттар қорында бар.

Ағылшын тілінен (en) аударылды.

Сәйкестік дәрежесі – (MOD).

5 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ 2018 жыл
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ 5 жыл

4 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

Осы стандартқа енгізілетін өзгерістер туралы ақпарат жыл сайын шығарылатын «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» ақпараттық сілтемесіне, ал өзгерістер мен түзетулердің мәтіні ай сайын басып шығарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық сілтемесіне жарияланады. Осы стандарт қайта қаралған (ауыстырылған) немесе жойылған жағдайда, тиісті хабарлама ай сайын шығарылатын «Ұлттық стандарттар» ақпараттық сілтемесіне жарияланады

Осы стандарт Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитетінің рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толықтай немесе ішінара шығарыла, көбейтіле және таратыла алмайды

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Авиациялық отындардың қату температурасын анықтау әдісі

Енгізілген күні 2014-07-01

1 Қолданылу саласы

1.1 Осы стандарт газтурбиндік қозғалтқыштарға арналған авиациялық отындарға және авиациялық жанармайға таратылады және қатты көмірсутектердің кристалдары түзілетін қату температурасын анықтауға арналған автоматтық лазерлік сынау әдісін орнатады.

1.2 Осы әдіс температурасы минус 80 °С бастап 20 °С дейінгі мәндер диапазонында кристалдану температурасын анықтау үшін әзірленді.

1.3 ӨҚ бірліктерінде көрсетілген мәндер стандарттық болып келеді. Осы стандарта өзге өлшем бірліктеріндегі мәндер берілмеген.

1.4 Осы стандарттың мақсаты оны пайдаланумен байланысты қауіпсіздіктің барлық мәселелерін қарастыру болып табылмайды. Осы стандартты пайдаланушы қауіпсіздік, денсаулықты қорғау талаптарына және осы стандартты қолданыстағы мемлекеттік, аймақтық және жергілікті заңнамалық актілерге сәйкес қолданылуына жауапты.

2 Нормативтік сілтеме

Осы стандартты қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құжаттар қажет. Күні көрсетілген сілтемелер үшін сілтемелік құжаттың тек көрсетілген басылымы қолданылады, күні көрсетілмеген сілтемелер үшін сілтемелік құжаттың соңғы басылымы (оның барлық өзгерістерін қоса алғанда) қолданылады.

ҚР СТ GB/T 2430 - 2013 Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі*

ҚР СТ ИСО 3170-2006 Мұнай және мұнай өнімдері. Сынамаларды қолмен таңдау әдістері.

ҚР СТ ИСО 3171-2007 Мұнай өнімдері. Сұйық көмірсутектері. Сынамаларды құбырлардан автоматтық таңдау.

1-ЕСКЕРТПЕ Осы стандартты пайдалану кезінде сілтемелік стандарттар (және жіктеуіштердің) Қазақстан Республикасында қолданысын ағымдағы жылдың 1 қаңтары бойынша құрылған сәйкесінше сілтемелік стандарттар (және жіктеуіштер) және ағымдағы жылда жарияланған тиісті ай сайын басылып шығарылатын ақпараттық сілтемелер бойынша тексерген дұрыс. Егер сілтемелік құжат ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы стандартты пайдалану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты басшылыққа алу керек. Егер сілтемелік құжат ауыстырусыз жойылса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлікте қолданыладыы.

* - жариялану сатысында

3 Терминдер және анықтамалар

Осы стандарта келесі сәйкесінше анықтамалары бар терминдер қолданылады:

3.1. Авиациялық отындағы кристалдану температурасы: Салқындату кезінде түзілген қатты көмірсутектер кристалдары белгілі сынау шарттарында отын температурасы жоғарылауы кезінде жоғалатын отын температурасы.

3.1.1 Автоматтық лазерлік әдіс (automatic laser method): көмірсутектер кристалдары толығымен қайта сұйық фазаға өтетін бақыланатын шарттардағы қыздыру және температураны тіркеу кезектесіп келетін көмірсутектер кристалдарының түзілуіне дейін авиациалық отынның сынамасын автоматтық салқындату процедурасы.

3.2 Шарттық белгілер

Cd – белгіленген сынау шарттарында кристалдардың оптикалық детекторымен сынамада көмірсутектердің алғашқы кристалдарының түзілуі тіркелетін сынама температурасы.

Co - белгіленген сынау шарттарында лайланудың оптикалық детекторымен сынаманың лайлануы тіркелетін сынама температурасы.

Do - белгіленген сынау шарттарында лайланудың оптикалық детекторымен сынама лайлануының жоғалуы тіркелетін сынама температурасы.

4 Маңызы және қолданылуы

4.1 Сынаманы лазерлік жарық көзінің әрдайым жарықтандыруы кезінде (10 ± 5) °С/мин жылдамдықпен салқындатады. Сынама үздіксіз кристалдардың оптикалық детекторымен және лайланудың детекторымен көмірсутектердің алғашқы кристалдарының түзілуіне тексеріледі. Екі оптикалық детектормен көмірсутектердің алғашқы кристалдарының түзілуі тіркелген соң, сынама (3 ± 0,5) °С/мин жылдамдықпен қыздырылады. Алғашқы лайлану жоғалған соң сынама (12 ± 1) °С/мин жылдамдықпен қыздырылады. Көмірсутектің соңғы кристалдары сұйық фазаға өтетіндей, кристалдар детекторымен анықталатын сынама температурасын кристалдану температурасы ретінде жазып алады.

4.2 Кейбір жағдайларда сынама аспаптың көмегімен шамамен 10 °С температураға дейін қайта қыздырылады, содан кейін 4.1 көрсетілген жылдамдықпен көмірсутек кристалдарын детектор тіркегенге дейін салқындатады. Кейін сынама көмірсутектің соңғы кристалдары сұйық фазаға өткенге дейін (12 ± 1) °С/мин жылдамдықпен қыздырылады. Көмірсутектің соңғы кристалдары сұйық фазаға өтетіндей кристалдар детекторы арқылы анықталатын сынама температурасын кристалдану температурасы ретінде жазып алады.

5 Маңыздылығы және қолданылуы

5.1. Авиаялық отынның кристалдануы – бұл ұшақтың отын жүйесіндегі отынның фильтр арқылы өтуіне кедергі келтіруі мүмкін отында көмірсутек кристалдары болмаған жағдайдағы ең төменгі температурасы. Ұшақ багіндегі отын температурасы әдетте ұшу кезінде төмендейді және ұшақ жылдамдығына, ұшудың биіктігі мен ұзақтылығына байланысты болады. Отынның кристалдану температурасы әрдайым отынның минималдық жұмыс температурасынан төмен болуы қажет.

5.2. Мұнай өнімдерін араластыру операциялары кристалдану температурасының нақты өлшенуін талап етеді.

5.3. Осы стандарттың әдісін қолдану арқылы алынған анықтау нәтижелері 0,1 °С дейінгі дәлдікпен беріледі. Осы әдіс *ҚР СТ GB/T 2430* әдісімен салыстырғанда оператордың нәтижелерді анықтауға және оларға өңдеу жүргізуге кеткен уақытты қысқартуға мүмкіндік береді.

5.4 Егер техникалық шарттар бойынша *ҚР СТ GB/T 2430* сынау әдісі қарастырылса, онда осы стандарт әдісі немесе кез-келген басқасы қолданылуы мүмкін емес.

6. Құрал-жабдық

6.1 **Автоматтық аспап**. Осы аспап салқындатуды, қыздыруды және сынама температурасы мен кристалдардың және лайланудың түзілуін/жойылуын бақылауға арналған екі оптикалық детекторларды тіркеуді қамтамасыз ететін микропроцессормен бақыланатын сыналатын ұяшықтан тұрады. Аспаптың толығырақ сипаттамасы А1 қосымшасында келтірілген.

6.2 Аспап сынамаға арналған камерамен, оптикалық детекторлармен, лазерлік жарық көзімен, сандық дисплеймен, салқындату және қыздыру жүйесімен және сынама температурасын өлшеуге арналған құрылғымен жабдықталуы қажет.

6.3 Сынамаға арналған камерада температураны өлшеу құрылғысы 0,1 °С дискреттік есебімен және 0,1 °С дейінгі дәлдікпен температурасы минус 80 °С бастап 20 °С дейінгі шамалар диапазонында сынама температурасын өлшеуді қамтамасыз етуі қажет.

6.4 Аспап сынаманы салқындатуды (10 ± 5) °С/мин жылдамдықпен, сынаманы қыздыруды (3 ± 0,5) °С/мин жылдамдықпен және температурасы минус 80 °С бастап 20 °С дейінгі шамалар диапазонында (12 ± 1) °С/мин жылдамдықпен қамтамасыз етуі қажет.

6.5 **Шприц,** сыналатын ұяшықтың енгізу саңылауына сәйкес келетін ұшын біріктіруге арналған ұшы немесе адаптері бар, (10 ± 2) мл шамасындағы сынама көлемін енгізуді қамтамасыз етеді. Луер типі бойынша біріктіретін конусы бар, 10 $см^3$ көлемдік біржолғы шприцті қолдануға болады.

6.6 **Қалдықтарды жинауға арналған сауыт,** сыналатын ұяшыққа сынаманы шприцпен енгізу кезінде артылған сынаманы жинауды қамтамасыз етеді. 400 $см^3$ көлемді қарапайым химиялық шыны стакан қолдануға болады.

7 Сынаманы таңдау

7.1 Сынамаларды таңдауды *ҚР СТ ИСО 3170 немесе ҚР СТ ИСО 3171* сәйкес жүргізеді.

7.2 Сынау жүргізу үшін 30 $см^3$ шамдан төмен емес сынама қажет.

8 Аппаратураны дайындау

8.1 Сынау жүргізуге арналған аппаратураны өндіруші нұсқаулығына сәйкес орнатады.

8.2 Аспаптың электр қуат көзінің негізгі ауыстырып-қосқышын қосады.

9 Калибрлеу

9.1 Механикалық және электрондық жүйелерін калибрлеу және аспапты пайдалану бойынша өндірушінің барлық нұсқаулығын орындау қажет.

9.2 Аспаптың қызмет етуін тексеру үшін *ҚР СТ GB/T 2430* бойынша сынау нәтижелері белгілі турбореактивтік қозғалтқыштарға арналған авиациялық отын сынамасын қолдануға болады.

10 Сынауды жүргізу

10.1Құрамында ауа көпіршіктері жоқ (10 ± 2) $см^3$ көлемді сынама мөлшерін шприцпен алады. Шприцті қосу саңылауымен біріктіреді (1-суретті қараңыз). Сыналатын ұяшыққа (10 ± 2) $см^3$ көлемдегі сынаманы шашырату арқылы шаяды, артылған сынама қалдықтарды жинау сауытына ағады (2-суретті қараңыз).



1-сурет – Қосу саңылауына енгізілген шприц



2-сурет – Қалдықтарға арналған сауыт

10.2 10.1 сәйкес ұяшықты шаюды қайталайды.

10.3 Құрамында ауа көпіршіктері жоқ (10 ± 2) $см^3$ көлемді сынама мөлшерін шприцпен алады.

10.2 Шприцті қосу саңылауымен біріктіреді (1-суретті қараңыз). Сынаманы сыналатыын ұяшыққа енгізеді; артылған сынама қалдықтарды жинау сауытына ағады (2-суретті қараңыз).

10.4 Шприцті сынамаға арналған қосу саңылауынан сынау жүргізу аяқталғанша дейін алмайды.

10.5 Өндіруші нұсқаулығына сәйкес сынау жүргізу үшін аспапты қосады. Осы мезеттен бастап және сынау жүргізу аяқталғанша дейін аспап автоматты түрде кристалдану температурасын анықтаумен байланысты барлық операцияларды орындайды.

10.5.1 Әрдайым поляризациялық лазерлік жарық көзімен жарық беру кезінде сынама (10 ± 5) °С/мин жылдамдығымен салқындатылады. Сынама үздіксіз екі оптикалық детектормен көмірсутектің алғашқы кристалдарының түзілуіне тексеріледі: лайлану детекторымен және кристалдар детекторымен (3-суретті қараңыз).

10.5.2 Кристалдар детекторы (Cd) және лайлану детекторы *(Co)* арқылы алғашқы кристалдар түзілуін тіркеген соң, сынама лайлану детекторымен тіркелетін лайлану жоғалғанша дейін (Do) сынама (3 ± 0,5) °С/мин жылдамдықпен қыздырылады. Осы мезеттен сынама (12 ± 1) °С/мин жылдамдықпен қыздырылады, оған қоса сынаманы кристалдар детекторымен үздіксіз тексеру жүргізіледі. Соңғы кристалдардың жоғалуын кристалдар детекторы арқылы тіркеп болған соң, көмірсутектің соңғы кристалдары сұйық фазаға өтетіндей сынама температурасы тіркеледі. Детекторлау қисықтарының мысалдары А.1.2.12 және А.1.5-суретінде келтірілген.

10.5.3 Жазылған температураны алғашқы кристалдар *(Cd)* тіркелген температурамен салыстырады. Егер жазылған температура *Cd* температурасынан жоғары болса, онда бұл температураны кристалдану температурасы ретінде көрсетеді.

2-Ескертпе Көп жағдайларда 10.5.3 бойынша анықтау кезеңісынау жүргізудің аяқталуы болып келеді. (10.5.4 қараңыз).

10.5.4 Кейбір жағдайларда 10.6 сәйкес аспап арқылы сынаудың екінші циклін орындау жүзеге асырылады.

3-Ескертпе 10.5.4-да сипатталған жағдайдың туындауы сынаманың мүмкін ластануын білдіреді. Бұл жағдайда сынау жүргізудің ұзақтылығын қысқарту мақсатында (12 ± 1) °С/мин қыздыру жылдамдығы қолданылады.

10.6 Сынаудың екінші циклі

10.6.1 Біріншілік сынама шамамен 10 °С дейін қыздырылады және содан соң поляризациялық лазерлік жарық көзімен әрдайым жарықтандыру кезінде (10 ± 5) °С/мин жылдамдықпен салқындатылады. Сынама алғашқы көмірсутектер кристалдарының түзілуіне үздіксіз оптикалық кристалдар детекторымен (3-суретті қараңыз) тексеріледі. Көмірсутектердің алғашқы кристалдары (Cd) түзілуін кристалдар детекторы тіркеген соң, сынама тағы 5 °С салқындатылады, кейін салқындату аяқталады.

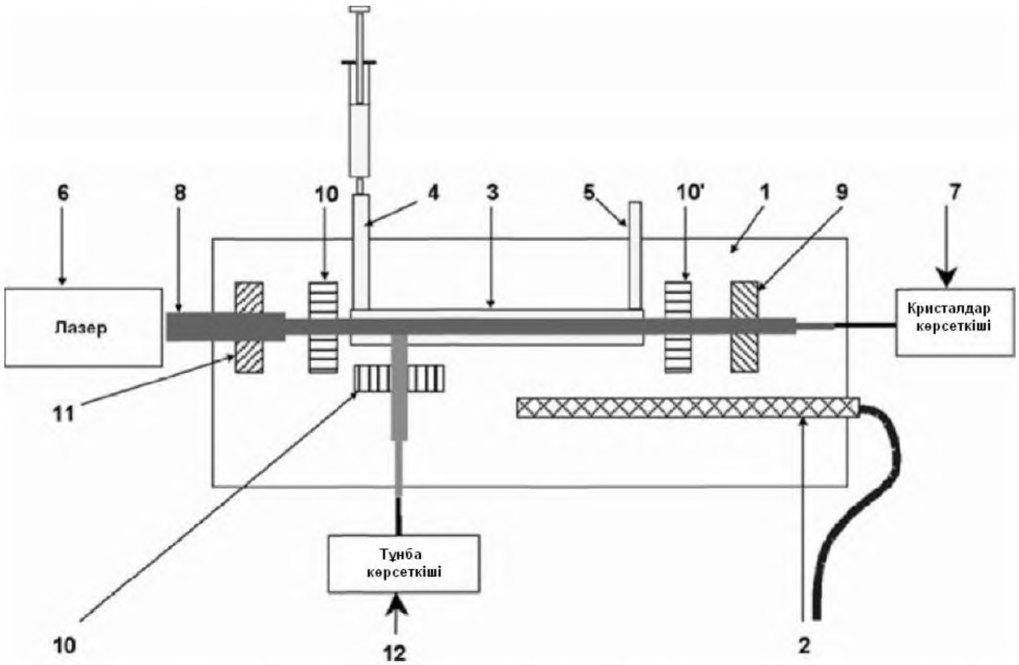
10.6.2 Сынама (12 ± 1) °С/мин жылдамдықпен қыздырылады, оған қоса сынама кристалдар детекторымен үздіксіз тексеріледі. Көмірсутектердің соңғы жоғалуын кристалдар детекторы тіркеген соң, көмірсутктің соңғы кристалдары сұйық фазаға ауысатын сынама температурасын кристалдану температурасы ретінде жазып алады.

Ескертпе 4 Екінші циклді орындау авиациялық отын болмайтын өнімдермен сынаманың ластануына әкелуі мүмкін, және қабылданған дәлдік көрсеткіштері бұл жағдайда қолданылмауы да мүмкін.

10.7 Кристалдану температурасы жазылған соң, сыналатын ұяшық қоршаған орта температурасына дейін қыздырылады. А.1.5-суретінде сынау процесінің екі мысладары көрсетілген: біреуі реактивті қозғалтқыштарға арналған таза отын үшін, екіншісі ластанған.

10.8 Кристалдану температурасының мәні 0,1 °С дейін автоматы түрде дөңгелетіледі және аппаратураның дисплейіне шығарылады.

10.9 Сынамаға арналған қосу саңылауынан шприцті алады. Сыналатын ұяшықты тазарту келесі сынауды жүргізу кезінде жүргізіледі.



1 – сынамаға арналған камера; 2- температура датчигі; 3- сынамаға арналған сыналатын ұяшық; 4, 5 – сынамаға арналған қосу және шығару саңылаулары; 6 - лазер; 7 – кристалдар детекторы (А.1.5-суретіндегі қалың қисықты қараңыз); 8 – жарық сәулелендіргіш; 9,11 – поляризациялық фильтрлер; 10 - терезе; 12 – лайлану детекторы (А.1.5-суретіндегі пунктирлік қисықты қараңыз).

3-сурет – Аспаптың жұмыс істеу принципі

11 Сынау хаттамасы

11.1 Осы стандарттың әдісі бойынша кристалдану температурасы ретінде 10.8 сәйкес тіркелген сынау температурасын хаттамаға жазады.

12 Жаңғырту және қателік

12.1 Дәлдік

Осы сынау әдісінің дәлдігі зертханааралық сынау нәтижелерін статистикалық өңдеу нәтижесінде келесі түрде анықталды.

12.1.1 Қайталануы

Әдісті дұрыс орындаған жағдайда ұзақ уақыт аралығында жиырма жағдайдың біреуінде ғана мәні 0,6 °С жоғары болуы мүмкін ұқсас сыналатын өнімге бір жабдықта

бірдей жұмыс шарттары кезінде бір оператормен алынған екі кезектес сынау нәтижелері арасындағы айырмашылық,

12.1.2 Жаңғырту

Әдісті дұрыс орындаған жағдайда ұзақ уақыт аралығында жиырма жағдайдың біреуінде ғана мәні 0,9 °С жоғары болуы мүмкін ұқсас сыналатын өнімге әр түрлі зертханаларда әр түрлі операторлармен алынған екі бөлек және тәуелсіз сынау нәтижелері арасындағы айырмашылық,

12.2 Қателік

Осы сынау әдісінің қателігі авиациялық отынды модельдейтін кристалдану температурасы белгілі көмірсутектердің сұйық қоспасының жоқтығынан орнатылуы мүмкін емес.

12.3 Қатыстық ауытқу

Зертханааралық сынаулар бағдарламаларын орындағанда алынған барлық сынамалардың сынау нәтижелерінің *ҚР СТ GB/T 2430* әдісі бойынша алынған нәтижелерден ауытқулары талданды. Сонымен қатар, келесі формула арқылы мөлшерлік анықталған жүйелік ауытқу байқалды:

$$ҚР\ СТ\ GB/T\ 2430 = X - 0{,}347 \qquad (1),$$

мұндағы, *ҚР СТ GB/T 2430 - ҚР СТ GB/T 2430* әдісі бойынша алынған нәтижелердің орташа мәні; *X* – осы стандарт әдісі бойынша алынған нәтижелердің орташа мәні.

12.3.1 Мысал

Егер *ҚР СТ GB/T 2430* бойынша анықтау нәтижелері минус 60 °С тең болған жағдайда, онда осы стандарт әдісі бойынша анықтау нәтижесі минус 59,65 °С тең болады, яғни *ҚР СТ GB/T 2430* бойынша анықталған нәтижелерден 0,347 °С жоғары болады.

Бұған қарамастан қатыстық ауытқу екі сынау әдісінің жаңғырту шегінде болады.

12.3.3 Осы стандарт әдісі және *ҚР СТ GB/T 2430* сынау әдісі арасындағы зерттеу есебінде көрсетілген жаңғырту мәні (Rxy) 1,9 құрайды. (Қатыстық ауытқулар мен әдістер туралы қосымша ақпарат алу үшін ASTM № RR:D02-1572 2003 жылғы зерттеу есебіне қараңыз).

12.4 Дәлдік көрсеткіштері 2003 жылғы зертханааралық сынаулар бағдарламасын орындау нәтижесінде орнатылды. Осы бағдарламаның қатысушылары кристалдану температурасы минус 42 °С бастап минус 62 °С дейін диапазон шамасында болатын әр түрлі авиациялық отын сынамаларының 13 тобын талдады. Бағдарламаға қатысқан он үш зертханалар автоматтыө лазерлік әдісті қолданып сынау жүргізді, он бес зертханалар - *ҚР СТ GB/T 2430* бойынша қолмен сынау әдістерін жүргізді. Дәлдік көрсеткіштері автоматтық лазерлік әдіспен қамтамасыз етілетін 0,1 °С дискреттік есепті ескергендегі статикалық мәндерді жинаған соң есептелді. Сынамалар түрі және олардың кристалдану температурасының орташа мәндері туралы ақпарат ASTM International штаб-пәтеріндегі RR:D02-1572 зерттеу есебінде бар.

А қосымшасы
(міндетті)

А.1 Аппаратураның сипаттамасы

А.1.1 Жалпы мәліметтер

Микропроцессорлық контроллермен сынау жүргізуге арналған аспап А.1.2 сипатталған және А.1.1. А.1.2-суреттерінде көрсетілген. Сынауға арналған аспапта А.1.1-суретіне сәйкес орналасқан сынауға арналған қосу саңылауы, оптикалық детекторлары, лазерлік жарық көзі, сынамаға арналған камерасы, температура датчигі, салқындату жүйесі және қыздыру жүйесі болуы қажет.

А.1.2.1 Сыналатын ұяшық, А.1.1-суретіне сәйкес орналасқан сынаманы енгізуге арналған қосу саңылауы, оптикалық детекторлары, сынамаға арналған камерасы, температура датчигі және қыздыру құрылғысы бар ұяшық.

А.1.2.2 Сынамаға арналған камера, диаметрі (3,7 ± 0,1) мм, ұзындығы (22 ± 2) мм болатын бұрғыланған тесігі бар алюминді блогы. Алюминді блоктың минималдық сыртқы өлшемдері 66 х 42 х 16 мм болу керек А.1.1-суретін қараңыз.

А.1.2.3 Температура датчигі, ±0,1 °С максималдық қателікпен 20 °С бастап минус 80 °С мәндер диапазонында 0,1 °С дейінгі дәлдікпен көрсеткіштерді алуды қамтамасыз етеді. Датчиктің калибрлену кезеңділігі 12 айда бір реттен кем емес болуы қажет, калибрлеу сертификатында 20 °С, минус 40 °С және минус 80 °С температуралары үшін түзетулері болуы қажет. Температура датчигі сынамаға арналған камераның төменгі бөлігіне құрастырылған болуы қажет, оның орналасуы сынама температурасын дәл өлшеуді қамтамасыз етуі қажет.

А.1.2.4 Салқындату жүйесі, 0,1 °С дейінгі дәлдікпен болжанатын сынау температуралары диапазоны шегінде сынама температурасын реттеуді қамтамасыз ететін интегралдық салқындату жүйесі.

А.1.2.5 Қыздыру жүйесі, 0,1 °С дейінгі дәлдікпен болжанатын сынау температуралары диапазоны шегінде сынама температурасын реттеуді қамтамасыз ететіндей сынамаға арналған камерамен біріктірілген.

А.1.2.6 Тіркеудің оптикалық жүйесі

Электрондық оптикалық жүйе сынамада көмірсутектер кристалдарының түзілуін/жоғалуын тіркеуге арналған. Лазерлік жарық көзінің толқын ұзындығы сәулелену қуатының 3 мВт тең шамасында (650 ± 20) нм құрау қажет. Жүйе жарық түрлендіргішінен және екі жарық қабылдағышынан, яғни, кристалдар детекторы мен лайлану детекторынан тұруы қажет. 3,7 мм диаметрлі тесіктердің екі жағынан А.1.2.2 көрсетілгендей сынамаға арналған камерада жарықтың поляризациялануы үшін екі фильтр орналасуы қажет. Лайлану қабылдағышы сәулелену қабырғасынан 90° бұрышта сынамаға арналған камерада тесік шетінен (6 ± 0,5) мм қашықтықта орналасуы қажет. Лайлану детекторының терезесі 3,7 мм диаметрлі бұрғыланған тесікпен біріктірілуі қажет.

А.1.2.7 Аспаптың сыртқы түрі – Аспаптардың сыртқы түрлері өзгешеленуі мүмкін, бірақ та ұсынылатын дисплей мен кнопкалар төменде көрсетілгендей болады. Стандарттық аспап (А.1.3, А.1.4-суреттерді қараңыз) мысал ретінде келтірілген.

А.1.1 ескертпесі – Егер үлгі біртекті сұйықтық болған жағдайда кристалдар детекторы мен лайлану детекторына жарық түспейді. Кристалдар детекторы мен лайлану детекторынан алынған дабылдар микропроцессорлық жүйемен түрлендіріледі және талданады. Сынамада көмірсутектер кристалдары түзілген кезде жарық сәулесі шашырайды және дабыл екі детекторге жетеді. Типтік сұлбасы А1.2-суретінде көрсетілген.

А.1.2.8 Дисплей өлшеу уақытындағы сынама температурасының өзгерісін көрсетеді, әр түрлі мәзір бет белгілерін таңдау кезінде аспаптың күйі туралы ақпаратты шығарады. Тұрып қалған кезде және ақаулар жоқ кезінде дисплейде сәйкесінше хабарлама болуы қажет. Сынау жүргізу аяқталған соң нәтижесі дисплейде көрінеді. Аспапта оптикалық детекторларға түсетін бытыраңқы жарықтың жарықтық деңгейін дисплейде көрсету мүмкіндігі қарастырылуы қажет. Осы ақпарат қызмет көрсетуші персоналдың ақауларды жоюы үшін қолданылуы мүмкін. Диагностикалық хабарламалардың толығырақ сипаттамасы техникалық қамтамасыз ету бойынша өндіруші басшылығанда келтірілген.

А.1.2.9 Мәзір клавишалары операторға әр түрлі функционалдық мәзірлерге қол жеткізуге мүмкіндік береді, мысалы температураның Цельсий градусымен берілген көрсеткіштерін Фаренгейт градустарындағы көрсеткіштерге ауыстыруға болады және керісінше; Цельсий шкаласы стандарттық екенін атап өткен жөн.

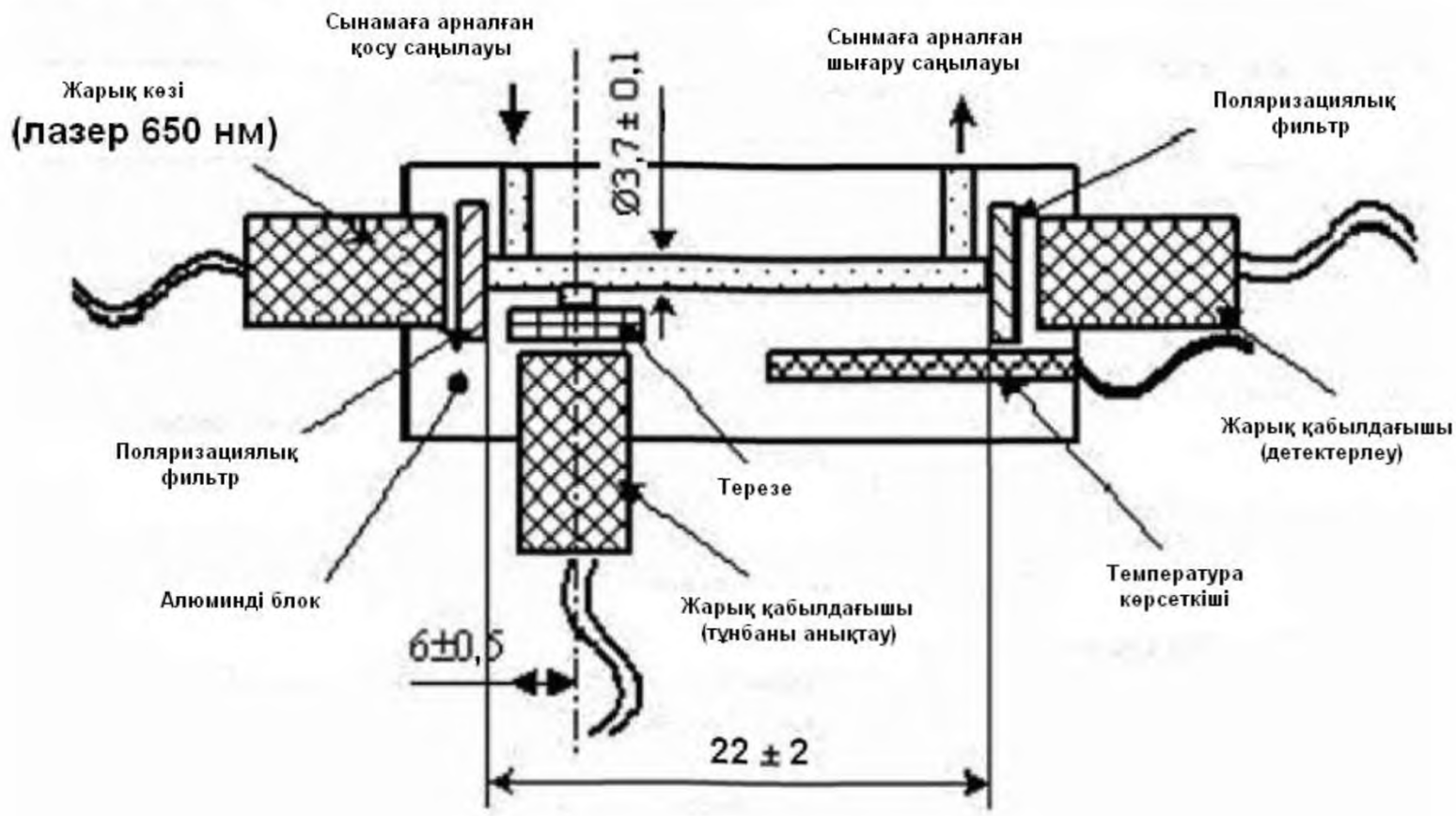
А.1.2.10 Қосу клавишасы операторға сынаманы аспапқа енгізген соң өлшеу циклін қосуға мүмкіндік береді.

А.1.2.11 Өшіру клавишасы операторға өлшеу циклін тоқтатуға мүмкіндік береді. Бұл клавишаны басқан кезде аспап бірден өлшеу циклін тоқтатады да, сынаманы бөлме температурасына дейін қыздырады.

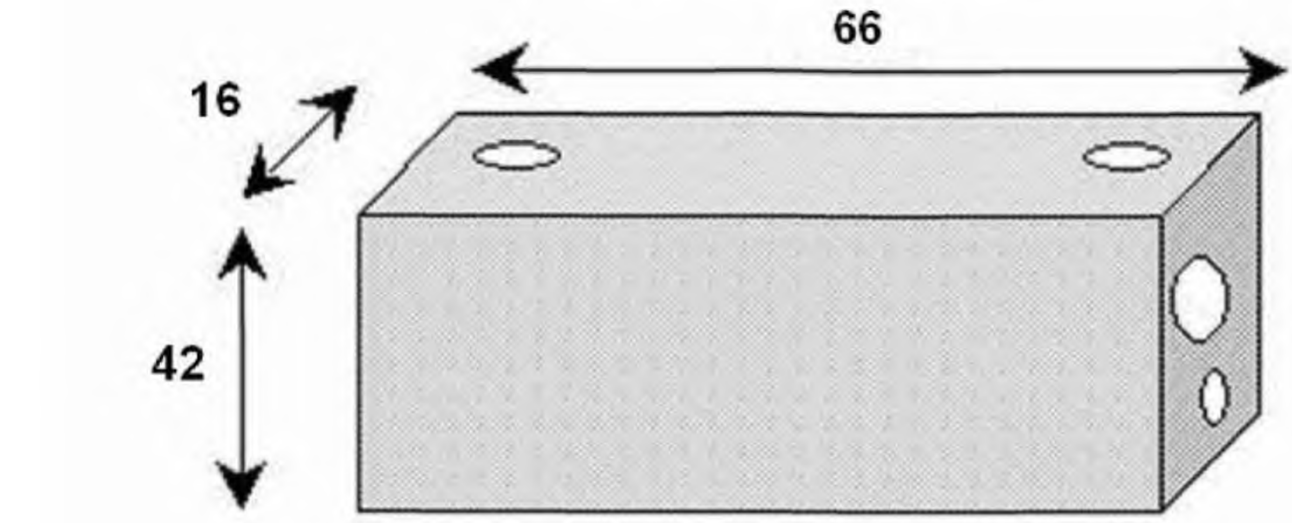
А.1.2.12 Анықтау процесінің диаграммалары

Диаграммалардың бейнесі шығару құрылғысы болған жағдайда ғана мүмкін. А1.5-суретте мүмкін дабыл қисықтарының мысалы көрсетілген. Сынаманың көрсетілген температуралық қисығы операторға көрінбейді және сынаманы салқындату қисығын жақсы түсіну үшін ғана келтірілген. Әр отынға және әр қоспаға арналған тіркелетін қисықтар әр түрлі түрлерде болады. Алайда, сынау жүргізу кезінде детектрлеу және лайлану дабыл қисығының бір типтегі сынамалары өзгеріссіз қалады. Бұл операторға сынаманың сипаттамалық қисығын орнатуға және дабыл қисықтарын салыстыру жолымен өнімнің кез-келген түрленуін анықтауға мүмкіндік береді. «Детектрлеу дабылы» қисығындағы шыңдары сыналатын сынама арқылы өтетін жарық поляризациясының өзгеруіне сәйкес келеді. Жарық поляризациясының өзгерісі сыналатын сынамада кристалдардың түзілуінен болады. «Реактивті қозғалтқыштарға арналған таза отын» қисықтары құрамында қоспалары жоқ отындарға арналған қисықтар мысалы болып келеді. Тіркеу дабылының қисығындағы шыңдар алғашқы кристалдың түзілуін және соңғы кристалдың еруін сипаттайды. Ластанған сынама қисығында бірнеше шыңдар болуы мүмкін. Осы шыңдар қоспаның кристалдануына және реактивті қозғалтқыштарға арналған отынның кезекті кристалдануына сәйкес келеді. Бұл жағдайда қыздыру уақытында реактивтік қозғалтқыштарға арналған отын кристалдарының еруі және қоспалар кристалдарының еруі әр түрлі температуралар кезінде болады. Бұл қоспаның бар екендігіне куәландырады.

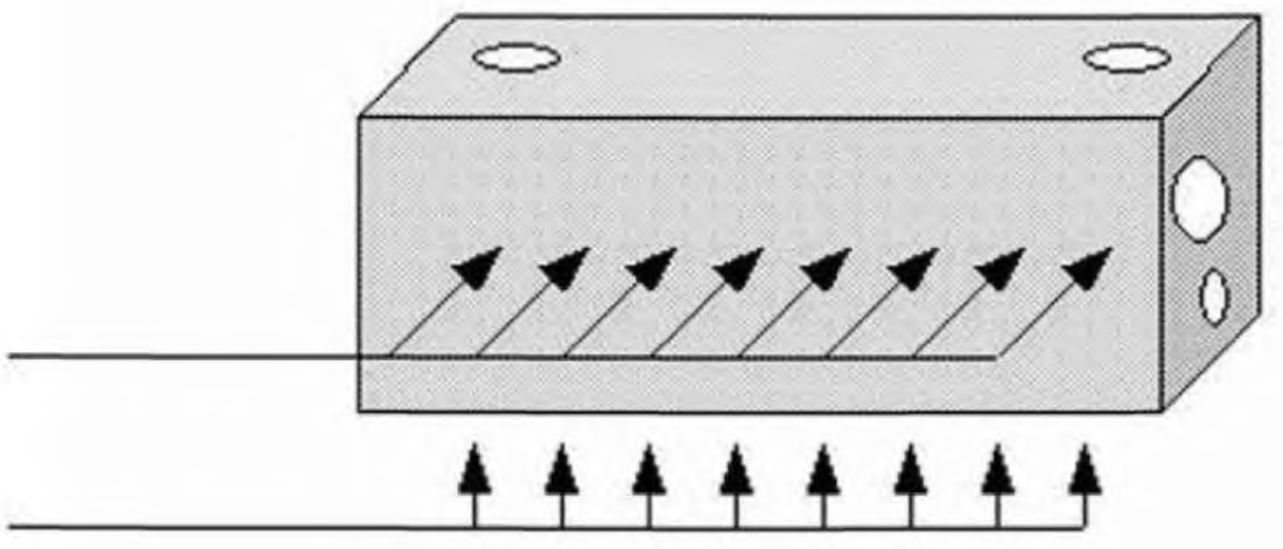
А.1.2 ескертпесі – Толық сипаттама, орнату, жөндеу және техникалық қызмет көрсету нұсқасы жеткізушімен әр аспапқа қоса берілетін дайындаушының нұсқаулығында келтірілген.



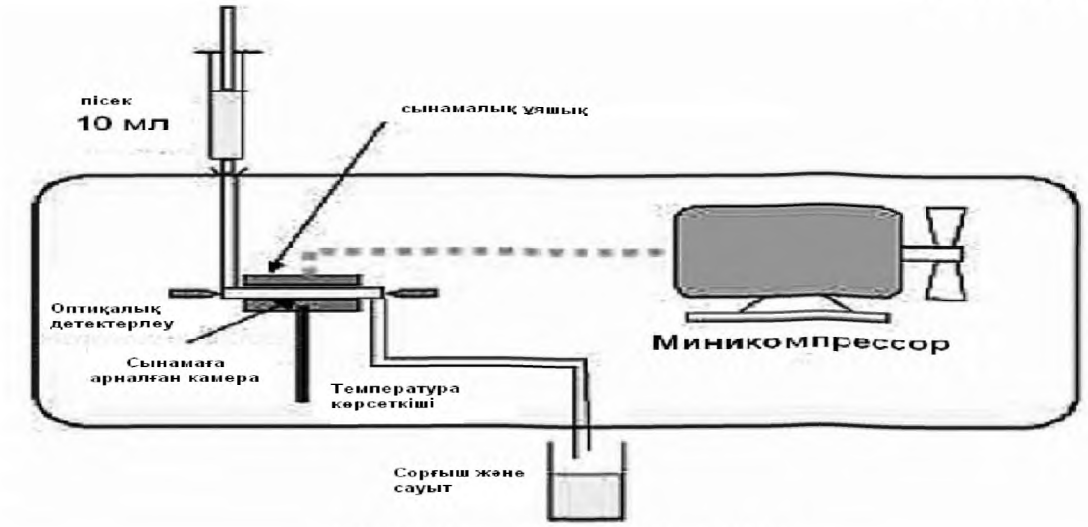
Сынамаға арналған ұяшық



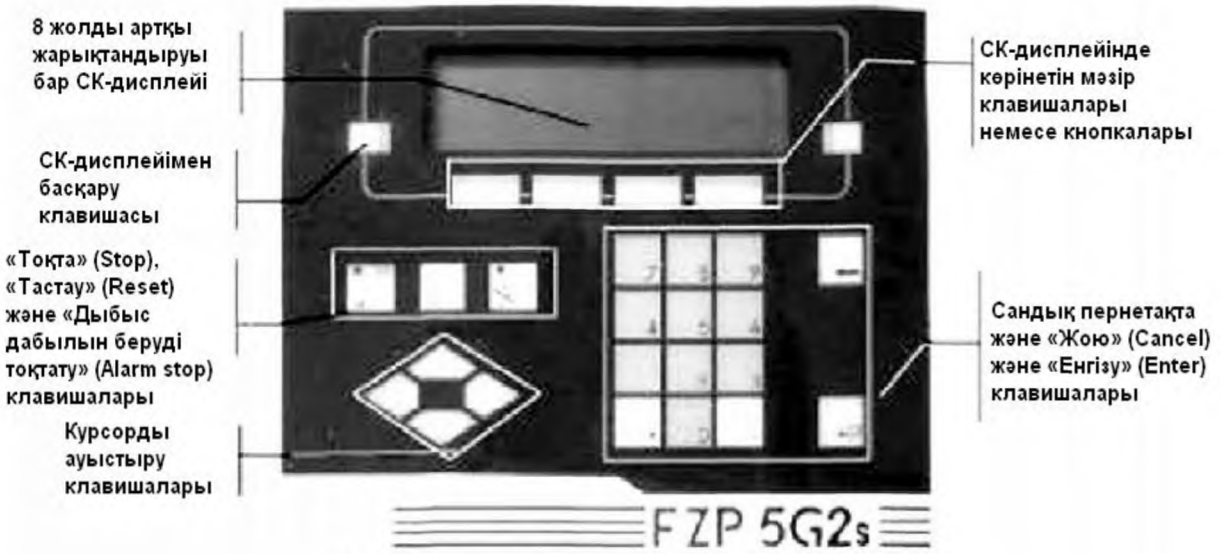
Алюминді блоктың минималды өлшемдері



А.1.1 суреті – Сыналатын ұяшық



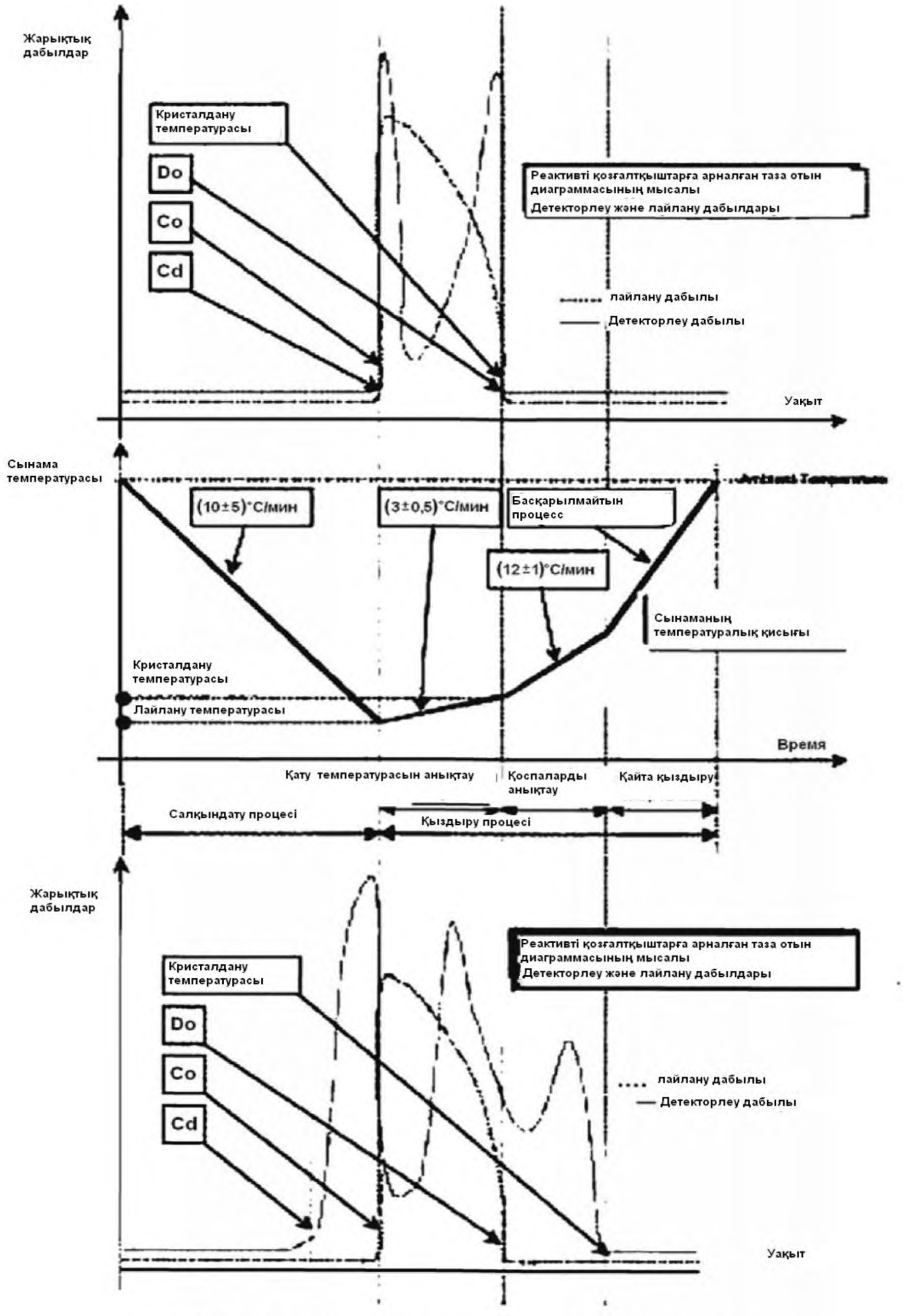
А.1.1-сурет – Сыналатын ұяшық



А.1.3-сурет – Аспаптың сыртқы түрі



А.1.4 суреті – Кристалдану температурасын анықтауға арналған автоматтық аспап



А.1.5 суреті – Анықтау процесінің диаграммалары

Е қосымшасы
(ақпараттық)

Е.1 кестесі Түрлендірілген ұлттық стандарттың техникалық ауытқулар тізімі

Бөлім, бөлімше, тармақ, тармақша, кесте, қосымша	Түрлендіру
2-бөлім. Нормативтік сілтемелер	ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels стандартына сілтеме *ҚР СТ GB/T 2430* [1] Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі* стандартына алмастырылды.
2-бөлім. Нормативтік сілтемелер	ASTM D 4057 Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Мұнай және мұнай өнімдері сынамаларын қолмен таңдау жөнінде басшылық) стандартына сілтеме ҚР СТ ИСО 3170[2]-2006 «Мұнай және мұнай өнімдері. Сынамаларды қолмен таңдау әдістері» стандартына алмастырылды.
2-бөлім. Нормативтік сілтемелер	ASTM D 4177 Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Мұнай және мұнай өнімдері сынамаларын автоматтық таңдау жөнінде басшылық) стандартына сілтеме ҚР СТ ИСО 3171[2]-2007 «Мұнай өнімдері. Сұйық көмірсутектері. Сынамаларды құбырлардан автоматтық таңдау» стандартына алмастырылды.
5-бөлім. Маңыздылығы және қолданылуы. 5.3-тармағы	ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels стандартына сілтеме *ҚР СТ GB/T 2430* [1] Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі* стандартына алмастырылды.
5-бөлім. Маңыздылығы және қолданылуы. 5.4-тармағы	ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels стандартына сілтеме *ҚР СТ GB/T 2430* [1] Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі* стандартына алмастырылды.
Түсініктеме: Нормативтік сілтемелерді алмастыру осы стандартты Қазақстан Республикасының нормативтік құжаттар базасымен үйлестіру мақсатында жүргізілді. [1] сәйкестік дәрежесі – (MOD) түрлендірілген, *ҚР СТ GB/T 2430* стандартына енгізілген техникалық ауытқулар осы стандарт талаптарының орындалуын қамтамасыз етеді. [2] сәйкестік дәрежесі – (NEQ) эквиваленттік емес, енгізілген техникалық өзгерістер осы стандарт талаптарының орындалуын қамтамасыз етеді. * – *ҚР СТ GB/T 2430* жариялану сатысында	

Е.1 кестесі *(жалғасы)*

Бөлім, бөлімше, тармақ, тармақша, кесте, қосымша	Түрлендіру
7-бөлім. Сынамаларды таңдау. 7.1-тармағы	ASTM D 4057 Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Мұнай және мұнай өнімдері сынамаларын қолмен таңдау жөнінде басшылық) стандартына сілтеме ҚР СТ ИСО 3170[2]-2006 «Мұнай және мұнай өнімдері. Сынамаларды қолмен таңдау әдістері» стандартына алмастырылды.
7-бөлім. Сынамаларды таңдау. 7.1-тармағы	ASTM D 4177 Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Мұнай және мұнай өнімдері сынамаларын автоматтық таңдау жөнінде басшылық) стандартына сілтеме ҚР СТ ИСО 3171[2]-2007 «Мұнай өнімдері. Сұйық көмірсутектері. Сынамаларды құбырлардан автоматтық таңдау» стандартына алмастырылды.
9-бөлім. Калибрлеу. 9.2-тармағы	ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels стандартына сілтеме *ҚР СТ GB/T 2430* [1] Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі* стандартына алмастырылды.
12-бөлімі. Дәлдік және қателік. 12.3-тармағы	ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels стандартына сілтеме *ҚР СТ GB/T 2430* [1] Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі* стандартына алмастырылды.
12-бөлімі. Дәлдік және қателік. 12.3-тармағы. 1-формула	ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels стандартына сілтеме *ҚР СТ GB/T 2430* [1] Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі* стандартына алмастырылды.
Түсініктеме: Нормативтік сілтемелерді алмастыру осы стандартты Қазақстан Республикасының нормативтік құжаттар базасымен үйлестіру мақсатында жүргізілді. [1] сәйкестік дәрежесі – (MOD) түрлендірілген, *ҚР СТ GB/T 2430* стандартына енгізілген техникалық ауытқулар осы стандарт талаптарының орындалуын қамтамасыз етеді. [2] сәйкестік дәрежесі – (NEQ) эквиваленттік емес, енгізілген техникалық өзгерістер осы стандарт талаптарының орындалуын қамтамасыз етеді. * – *ҚР СТ GB/T 2430* жариялану сатысында	

Е.1 кестесі *(жалғасы)*

Бөлім, бөлімше, тармақ, тармақша, кесте, қосымша	**Түрлендіру**
12-бөлімі. Дәлдік және қателік. 12.3.1-тармағы	ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels стандартына сілтеме *ҚР СТ GB/T 2430* [1] Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі* стандартына алмастырылды.
12-бөлімі. Дәлдік және қателік. 12.3.3-тармағы	ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels стандартына сілтеме *ҚР СТ GB/T 2430* [1] Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі* стандартына алмастырылды.
12-бөлімі. Дәлдік және қателік. 12.4-тармағы	ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels стандартына сілтеме *ҚР СТ GB/T 2430* [1] Авиациялық отындарда қату температурасын анықтау әдісі* стандартына алмастырылды.
Түсініктеме: Нормативтік сілтемелерді алмастыру осы стандартты Қазақстан Республикасының нормативтік құжаттар базасымен үйлестіру мақсатында жүргізілді. [1] сәйкестік дәрежесі – (MOD) түрлендірілген, *ҚР СТ GB/T 2430* стандартына енгізілген техникалық ауытқулар осы стандарт талаптарының орындалуын қамтамасыз етеді. [2] сәйкестік дәрежесі – (NEQ) эквиваленттік емес, енгізілген техникалық өзгерістер осы стандарт талаптарының орындалуын қамтамасыз етеді. * – *ҚР СТ GB/T 2430* жариялану сатысында	

ӘОЖ **МСЖ 75.160**

Түйінді сөздер: Авиациялық турбиндік отын, қату темературасы, лазер, оптикалық, балауыз кристалдары

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАМЕРЗАНИЯ АВИАЦИОННЫХ ТОПЛИВ

СТ РК 2415 – 2013

ASTM D 7153-05 (2010) Standard test method for freezing point of aviation fuels (automatic laser method), (MOD)

Данный национальный стандарт основан на ASTM D 7153-05 (2010) разработанный АСТМ Интернешнел, 100 Барр Харбор Драйв, Вест Конекшен, Штат Пенсильвания, 19428, США, авторское право АСТМ Интернешнел, PA 19428, США. Переиздается с разрешением АСТМ Интернешнел

Издание официальное

Комитет технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан (Госстандарт)

Астана

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Информационно-аналитический центр нефти и газа»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации № 58 «Нефть, газ, продукты их переработки, материалы, оборудование и сооружения для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан № 548-од от 27.11.13 г.

3 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к зарубежному стандарту ASTM D 7153-05 (2010) «Standard test method for freezing point of aviation fuels (automatic laser method)» (Определение температуры замерзания авиационных топлив. Автоматический лазерный метод) путем изменения содержания элемента стандарта, что обусловлено заменой нормативных ссылок зарубежного стандарта на действующие государственные и межгосударственные стандарты, при этом дополнительные слова (фразы, показатели, их значения), включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Республики Казахстан и/или особенностей стандартизации выделены *курсивом*

Ссылки на зарубежные стандарты, которые приняты в качестве национальных и/или межгосударственных стандартов заменены в разделе нормативные ссылки и в тексте стандарта ссылками на соответствующие идентичные и модифицированные национальные или межгосударственные стандарты

Информация о замене ссылок приведена в приложении Е.1

Данный национальный стандарт основан на ASTM D 7153-05 (2010) разработанный АСТМ Интернешнел, 100 Барр Харбор Драйв, Вест Конекшен, Штат Пенсильвания, 19428, США, авторское право АСТМ Интернешнел, PA 19428, США. Переиздается с разрешением АСТМ Интернешнел

Официальные экземпляры зарубежных стандартов, которые использовались для подготовки настоящего национального стандарта, их перевод и зарубежных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Едином государственном фонде нормативных технических документов.

Перевод с английского языка (en)

Степень соответствия – (MOD)

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2018 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом 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 индустрии и новых технологий Республики Казахстан

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Метод определения температуры замерзания авиационных топлив

Дата введения 2014-07-01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на авиационные топлива для газотурбинных двигателей и авиационные бензины и устанавливает автоматический лазерный метод испытания для определения температуры замерзания, при которой образуются кристаллы твердых углеводородов.

1.2 Данный метод разработан для определения температуры кристаллизации в диапазоне значений от минус 80 °С до 20 °С.

1.3 Значения, выраженные в единицах СИ, следует считать стандартными. Настоящий стандарт не содержит значений, выраженных в других единицах измерения.

1.4 Целью настоящего стандарта не является рассмотрение всех вопросов безопасности, связанных с его применением, если таковые имеются. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за соответствие требованиям безопасности, охраны здоровья и отвечает за применение настоящего стандарта в соответствии с действующими государственными, региональными и местными законодательными актами.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

СТ РК GB/T 2430 – 2013 Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*

СТ РК ИСО 3170-2006 Нефть и нефтепродукты. Ручные методы отбора проб.

СТ РК ИСО 3171-2007 Нефтепродукты. Жидкие углеводороды. Автоматический отбор проб из трубопроводов.

Примечание 1 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.

* - в стадии публикации

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1. Температура кристаллизации в авиационном топливе: Температура топлива, при которой кристаллы твердых углеводородов, образовавшиеся при охлаждении, исчезают по мере повышения температуры топлива при определенных условиях испытания.

3.1.1 Автоматический лазерный метод (automatic laser method): Процедура автоматического охлаждения пробы авиационного топлива до появления кристаллов углеводородов, последующего нагревания в контролируемых условиях и регистрации температуры, при которой кристаллы углеводородов снова полностью переходят в жидкую фазу.

3.2 Условные обозначения

Cd - температура пробы, при которой оптическим детектором кристаллов в заданных условиях испытания регистрируется появление в пробе первых кристаллов углеводородов.

Co - температура пробы, при которой оптическим детектором помутнения в заданных условиях испытания регистрируется помутнение пробы.

Do - температура пробы, при которой оптическим детектором помутнения в заданных условиях испытания регистрируется исчезновение помутнения пробы.

4 Значение и применение

4.1 Проба охлаждается со скоростью (10 ± 5) °С/мин при постоянном освещении источником лазерного света. Проба непрерывно проверяется оптическими детектором кристаллов и детектором помутнения на появление первых кристаллов углеводородов. Как только обоими оптическими детекторами будет зарегистрировано появление первых кристаллов углеводородов, проба нагревается со скоростью (3 ± 0,5) °С/мин. После исчезновения первоначального помутнения проба нагревается со скоростью (12 ± 1) °С/мин. Температуру пробы, определяемую детектором кристаллов, при которой последние кристаллы углеводородов переходят в жидкую фазу, записывают как температуру кристаллизации.

4.2 В некоторых случаях проба повторно нагревается прибором до температуры приблизительно 10 °С, затем охлаждается со скоростью, указанной в 4.1, до регистрации детектором кристаллов углеводородов. Проба затем нагревается со скоростью (12 ± 1) °С/мин до перехода последних кристаллов углеводородов в жидкую фазу. Температуру пробы, определяемую детектором кристаллов, при которой последние кристаллы углеводородов переходят в жидкую фазу, записывают как температуру кристаллизации.

5 Значимость и применение

5.1. Температура кристаллизации авиационного топлива - это наименьшая температура, при которой в топливе отсутствуют кристаллы углеводородов, которые могут препятствовать прохождению топлива через фильтры в топливной системе самолета. Температура топлива в баке самолета обычно понижается во время полета и зависит от скорости самолета, высоты и продолжительности полета. Температура

кристаллизации топлива должна быть всегда ниже минимальной рабочей температуры топлива.

5.2. Операции смешения нефтепродуктов требуют точного измерения температуры кристаллизации.

5.3. Результаты определения, полученные при применении метода настоящего стандарта, выражаются с точностью до 0,1 °С. Данный метод по сравнению с методом *СТ РК GB/T 2430* позволяет значительно сократить время, затрачиваемое оператором на проведение определения и обработку результатов.

5.4 Если техническими условиями предусмотрен метод испытания по *СТ РК GB/T 2430*, то метод настоящего стандарта или любой другой применяться не могут.

6. Оборудование

6.1 **Автоматический прибор**. Данный прибор состоит из контролируемой микропроцессором испытательной ячейки, обеспечивающей охлаждение, нагревание и регистрацию температуры пробы, двух оптических детекторов для контроля появления/исчезновения кристаллов и помутнения. Подробное описание прибора приведено в приложении А1.

6.2 Прибор должен быть оснащен камерой для пробы, оптическими детекторами, источником лазерного света, цифровым дисплеем, системой охлаждения и нагревания и устройством для измерения температуры пробы.

6.3 Устройство измерения температуры в камере для пробы должно обеспечивать измерение температуры пробы в диапазоне значений от минус 80 °С до 20 °С с дискретностью отсчета 0,1 °С и точностью до 0,1 °С.

6.4 Прибор должен обеспечивать охлаждение пробы со скоростью (10 ± 5) °С/мин, нагревание пробы со скоростью (3 ± 0,5) °С/мин и (12 ± 1) °С/мин в диапазоне температур от минус 80 °С до 20 °С.

6.5 **Шприц,** обеспечивающий введение пробы объемом приблизительно (10 ± 2) мл, с наконечником или адаптером для крепления наконечника, который соответствует впускному отверстию испытательной ячейки. Допускается использовать одноразовый шприц вместимостью 10 $см^3$ с присоединительным конусом по типу Луера.

6.6 **Сосуд для сбора отходов,** обеспечивающий сбор избытка пробы при ее введении шприцем в испытательную ячейку. Допускается использовать обычный стеклянный химический стакан вместимостью 400 $см^3$.

7 Отбор проб

7.1 Отбор проб проводят в соответствии с *СТ РК ИСО 3170 или СТ РК ИСО 3171.*

7.2 Для проведения испытания требуется не менее 30 $см^3$ пробы.

8 Подготовка аппаратуры

8.1 Аппаратуру для проведения испытания устанавливают в соответствии с инструкцией изготовителя.

8.2 Включают основной переключатель электропитания прибора.

9 Калибровка

9.1 Соблюдают все инструкции изготовителя по калибровке механических и электронных систем и эксплуатации прибора.

9.2 Для проверки функционирования прибора можно использовать пробы авиационного топлива для турбореактивных двигателей, для которых известны результаты испытания по *СТ РК GB/T 2430*.

10 Проведение испытания

10.1 Набирают в шприц порцию пробы объемом (10 ± 2) $см^3$, не содержащую пузырьков воздуха. Соединяют шприц с впускным отверстием (см. рисунок 1). Ополаскивают испытательную ячейку впрыскиванием в нее (10 ± 2) $см^3$ пробы; избыток пробы будет стекать в сосуд для сбора отходов (см. рисунок 2).



Рисунок 1 - Шприц, введенный во впускное отверстие



Рисунок 2 - Сосуд для отходов

10.2 Повторяют ополаскивание ячейки в соответствии с 10.1.

10.3 Набирают в шприц пробу объемом (10 ± 2) $см^3$, не содержащую воздушных пузырьков.

10.4 Соединяют шприц с впускным отверстием (см. рисунок 1). Вводят пробу в испытательную ячейку; избыток пробы будет стекать в сосуд для сбора отходов (см. рисунок 2). Шприц из впускного отверстия для пробы до окончания испытания не извлекают.

10.5 Запускают прибор для проведения испытания в соответствии с инструкцией изготовителя. Начиная с этого момента и до окончания испытания прибор автоматически выполняет все операции связанные с определением температуры кристаллизации.

10.5.1 Проба охлаждается со скоростью (10 ± 5) °С/мин при постоянном освещении источником поляризованного лазерного света. Проба непрерывно проверяется двумя оптическими детекторами, детектором помутнения и детектором кристаллов (см. рисунок 3) на появление первых кристаллов углеводородов.

10.5.2 После регистрации появления первых кристаллов *(Cd)* детектором кристаллов и помутнения детектором помутнения (Co) проба нагревается со скоростью (3 ± 0,5) °С/мин до исчезновения помутнения (Do), регистрируемого детектором помутнения. С этого момента проба нагревается со скоростью (12 ± 1) °С/мин, при этом осуществляется непрерывная проверка пробы детектором кристаллов. После регистрации детектором кристаллов исчезновения последних кристаллов регистрируется температура пробы, при которой последние кристаллы углеводородов переходят в жидкую фазу. Примеры кривых детектирования приведены в А.1.2.12 и на рисунке А.1.5.

10.5.3 Сравнивают записанную температуру с температурой, при которой были зарегистрированы первые кристаллы *(Cd)*. Если записанная температура выше температуры *Cd,* то данную температуру указывают как температуру кристаллизации.

Примечание 2 В большинстве случаев этап определения по 10.5.3 является окончанием испытания. (См. 10.5.4).

10.5.4 В некоторых случаях прибором осуществляется выполнение второго цикла испытания в соответствии с 10.6.

Примечание 3 Возникновение ситуации, описанной в 10.5.4, указывает на возможное загрязнение пробы. В этом случае с целью минимизации продолжительности испытания используется скорость нагревания (12 ± 1) °С/мин.

10.6 Второй цикл испытания

10.6.1 Первоначальная проба нагревается приблизительно до 10 °С и затем охлаждается со скоростью (10 ± 5) °С/мин при постоянном освещении источником поляризованного лазерного света. Проба непрерывно проверяется оптическим детектором кристаллов (см. рисунок 3) на появление первых кристаллов углеводородов.

10.6.2 После регистрации детектором кристаллов появления первых кристаллов углеводородов (Cd) проба охлаждается еще на 5 °С, после чего охлаждение прекращается.

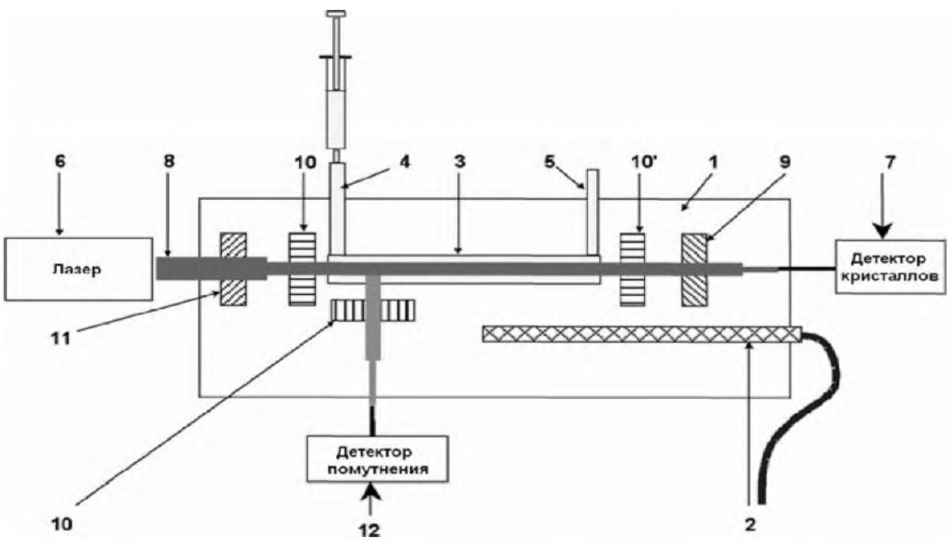
10.6.3 Проба нагревается со скоростью (12 ± 1) °С/мин, при этом осуществляется непрерывная проверка пробы детектором кристаллов. После регистрации детектором кристаллов исчезновения последних кристаллов углеводородов записывают температуру пробы, при которой последние кристаллы углеводородов переходят в жидкую фазу, как температуру кристаллизации.

Примечание 4 Выполнение второго цикла может быть вызвано загрязнением пробы продуктами, не являющимися авиационным топливом, и установленные показатели точности в этом случае могут быть неприменимы.

10.7 После того как будет записана температура кристаллизации, испытательная ячейка нагревается до температуры окружающей среды. На рисунке А.1.5 приведены два примера процесса испытания: один для чистого топлива для реактивных двигателей, второй для загрязненного.

10.8 Значение температуры кристаллизации автоматически округляется до 0,1 °С и выводится на дисплей аппаратуры.

10.9 Извлекают шприц из впускного отверстия для пробы. Очистка испытательной ячейки будет выполняться при проведении следующего испытания.



1 - камера для пробы; 2- датчик температуры; 3- испытательная ячейка для пробы; 4, 5 - впускное и выпускное отверстия для пробы; 6 - лазер; 7 - детектор кристаллов (см. жирную кривую на рисунке А.1.5); 8 - излучатель света; 9,11 - поляризационные фильтры; 10 - окно; 12 - детектор помутнения (см. пунктирную кривую на рисунке А.1.5).

Рисунок 3 - Принцип действия прибора

11 Протокол испытания

11.1 Записывают в протокол испытания температуру, зарегистрированную в соответствии с 10.8, как температуру кристаллизации по методу настоящего стандарта.

12 Воспроизводимость и погрешность

12.1 Точность

Точность настоящего метода испытания определена в результате статистической обработки межлабораторных результатов испытаний следующим образом.

12.1.1 Повторяемость

Расхождение между двумя последовательными результатами испытания, полученными одним и тем же оператором при работе на одном и том же оборудовании при одинаковых условиях на идентичном испытуемом продукте в течение длительного

промежутка времени при правильном выполнении метода, только в одном случае из двадцати может превысить значение 0,6 °С.

12.1.2 Воспроизводимость

Расхождение между двумя отдельными и независимыми результатами испытаний, полученными разными операторами в разных лабораториях с идентичным испытуемым продуктом в течение длительного промежутка времени при правильном выполнении метода, только в одном случае из двадцати может превысить значение 0,9 °С.

12.2 Погрешность

Погрешность настоящего метода испытания не может быть установлена из-за отсутствия жидких смесей углеводородов с известной температурой кристаллизации, моделирующих авиационные топлива.

12.3 Относительное отклонение

Отклонения результатов испытания всех проб, полученных при выполнении программы межлабораторных испытаний, от результатов, полученных по методам *СТ РК GB/T 2430*, были проанализированы. При этом наблюдалось систематическое отклонение, которое количественно было выражено следующей формулой:

$$СТ\ РК\ GB/T\ 2430 = X - 0{,}347 \qquad (1),$$

Где, *СТ РК GB/T 2430* - среднее значение результатов, полученных по методу *СТ РК GB/T 2430*; *X* - среднее значение результатов, полученных по методу настоящего стандарта.

12.3.1 Пример

Если результаты определения по *СТ РК GB/T 2430* равны минус 60 °С, то результат определения по методу настоящего стандарта будет равен минус 59,65 °С, т. е. будет на 0,347 °С выше результатов определения по *СТ РК GB/T 2430*.

12.3.2 Относительное отклонение при этом находится в пределах воспроизводимости обоих методов испытания.

12.3.3 Значение воспроизводимости (Rxy) между методом испытания настоящего стандарта и методом испытания *СТ РК GB/T 2430*, указанное в исследовательском отчете, составляет 1,9. (Дополнительную информацию об относительных отклонениях и методах, которые использовались для их нахождения, см. в исследовательском отчете АСТМ № RR:D02-1572 2003 года).

12.4 Показатели точности установлены в результате выполнения программы межлабораторных испытаний 2003 года. Участники данной программы проанализировали 13 групп проб различных авиационных топлив с температурой кристаллизации в пределах диапазона от минус 42 °С до минус 62 °С. Тринадцать участвовавших в программе лабораторий проводили испытания, используя автоматический лазерный метод, пятнадцать лабораторий - ручные методы испытания по *СТ РК GB/T 2430*. Показатели точности были рассчитаны после сбора статистических данных с учетом дискретности отсчета 0,1 °С, обеспечиваемой автоматическим лазерным методом. Информация о типах проб и средних значениях их температур кристаллизации содержится в исследовательском отчете RR:D02-1572, который имеется в наличии в штаб-квартире ASTM International.

Приложение А
(обязательное)

А.1 Описание аппаратуры

А.**1.1** Общие сведения

Прибор для испытания с микропроцессорным контроллером описан в А.1.2 и показан на рисунке А.1.1. А.1.2. Прибор для испытания должен иметь впускное отверстие для пробы, оптические детекторы, источник лазерного света, камеру для пробы, датчик температуры, систему охлаждения и систему нагревания, расположенные согласно рисунку А.1.1.

А.1.2.1 Испытательная ячейка, имеющая впускное отверстие для ввода пробы, оптические детекторы, источник лазерного света, камеру для пробы, датчик температуры и нагревательное устройство, расположенные согласно рисунку А.1.1.

А.1.2.2 Камера для пробы, представляющая собой алюминиевый блок с просверленным отверстием диаметром (3,7 ± 0,1) мм, длиной (22 ± 2) мм. Минимальные наружные размеры алюминиевого блока должны составлять 66 х 42 х 16 мм. См. рисунок А.1.1.

А.1.2.3 Датчик температуры, обеспечивающий снятие показаний с точностью до 0,1 °С в диапазоне значений от 20 °С до минус 80 °С с максимальной погрешностью ±0,1 °С. Датчик должен калиброваться с периодичностью не реже чем один раз в 12 мес, сертификат калибровки должен содержать поправки для температур 20 °С, минус 40 °С и минус 80 °С. Датчик температуры должен быть встроен в нижней части камеры для пробы, его положение должно обеспечивать точное измерение температуры пробы.

А.1.2.4 Система охлаждения, интегральная система охлаждения, обеспечивающая регулировку температуры пробы в пределах диапазона предполагаемых температур испытания с точностью до 0,1 °С.

А.1.2.5 Система нагревания, соединенная с камерой для пробы, обеспечивающая регулировку температуры пробы в пределах диапазона предполагаемых температур испытания с точностью до 0,1 °С.

А.1.2.6 Оптическая система регистрирования

Электронная оптическая система предназначена для регистрации появления/исчезновения в пробе кристаллов углеводородов. Длина волны источника лазерного света должна составлять (650 ± 20) нм при мощности излучения 3 мВт. Система должна состоять из светового преобразователя и двух световых приемников, детектора кристаллов и детектора помутнения. По обе стороны от отверстия диаметром 3,7 мм, указанного в А.1.2.2, в камере для пробы должны быть расположены два фильтра для поляризации света. Приемник помутнения должен быть расположен на расстоянии (6 ± 0,5) мм от края отверстия в камере для пробы со стороны излучения под углом к нему 90°. Окно детектора помутнения должно соединяться с просверленным отверстием диаметром 3,7 мм.

А.1.2.7 Внешний вид прибора - Внешний вид приборов может различаться; однако рекомендуемыми являются дисплей и кнопки, описанные ниже. Стандартный прибор (см. рисунки А.1.3, А.1.4) приведен в качестве примера.

Примечание А.1.1 - Если образец является однородной жидкостью, к детектору кристаллов и детектору помутнения не будет поступать свет. Сигналы, полученные детектором кристаллов и детектором помутнения, преобразуются микропроцессорной системой и анализируются. Когда в пробе образуются кристаллы углеводородов, луч света рассеивается и сигнал поступает к обоим детекторам. Типовая схема показана на рисунке А1.2.

А.1.2.8 Дисплей показывает изменение температуры пробы во время измерения, выводит информацию о состоянии прибора при выборе различных закладок меню. Во время простоя и при отсутствии неисправностей на дисплей должно быть выведено соответствующее сообщение. После окончания испытания результат отображается на дисплее. В приборе должна быть предусмотрена возможность отображения на дисплее уровня яркости рассеянного света, поступающего на оптические детекторы. Данная информация может использоваться для устранения неисправностей обслуживающим персоналом. При обнаружении неисправности в любом из основных узлов прибора на дисплей выводится диагностическое сообщение. Подробное описание диагностических сообщений приведено в руководстве изготовителя по техническому обслуживанию.

А.1.2.9 Клавиши меню позволяют оператору получить доступ к различным функциональным меню, например изменить показания температуры в градусах Цельсия на показания в градусах Фаренгейта и наоборот; следует отметить, что шкала Цельсия является стандартной.

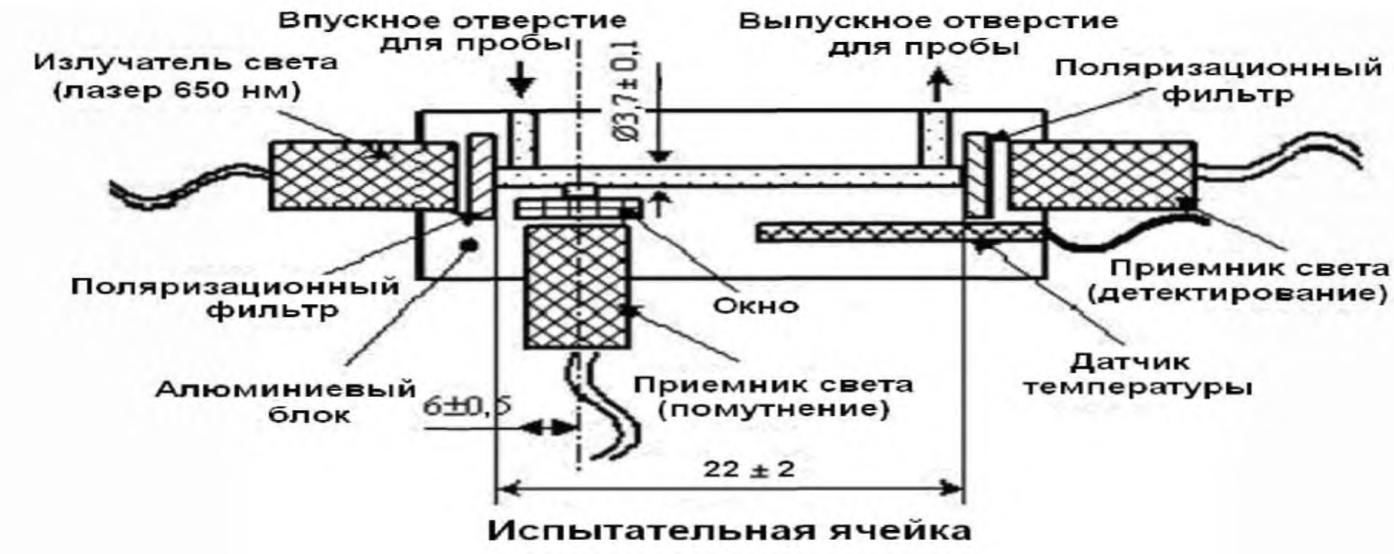
А.1.2.10 Клавиша пуска позволяет оператору запустить измерительный цикл после ввода пробы в прибор.

А.1.2.11 Клавиша выключения позволяет оператору остановить измерительный цикл. При нажатии данной клавиши прибор сразу же остановит измерительный цикл и нагреет пробу до комнатной температуры.

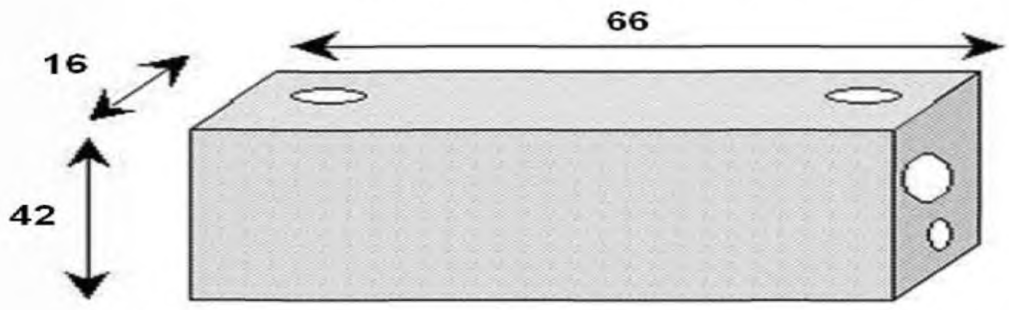
А.1.2.12 Диаграммы процесса определения

Отображение диаграмм возможно только при наличии устройства вывода. Пример возможных кривых сигнала показан на рисунке А1.5. Показанная температурная кривая пробы не отображается оператору и приведена только для лучшего понимания кривых охлаждения пробы. Для каждого топлива и каждой примеси регистрируемые кривые имеют различный вид. Однако при испытании пробы одного типа кривые сигналов детектирования и помутнения остаются неизменными. Это позволяет оператору установить характеристическую кривую пробы и определять любые модификации продукта путем сравнения кривых сигнала. Пики на кривой «сигнал детектирования» соответствуют изменению поляризации света, проходящего через испытуемую пробу. Изменение поляризации света происходит из-за образования кристаллов в испытуемой пробе. Кривые «чистое топливо для реактивных двигателей» являются примером кривых для топлив, не содержащих примесей. Пики на кривой сигнала регистрирования характеризуют появление первого кристалла и растворение последнего кристалла. На кривой загрязненной пробы может присутствовать несколько пиков. Данные пики соответствуют кристаллизации примеси и последующей кристаллизации топлива для реактивных двигателей. В этом случае во время нагревания растворение кристаллов топлива для реактивных двигателей и растворение кристаллов примеси происходит при разных температурах. Это свидетельствует о наличии примеси.

Примечание А.1.2 - Полное описание, установка, инструкции по наладке и техническому обслуживанию приведены в инструкции изготовителя, прилагаемой поставщиком к каждому прибору.



Испытательная ячейка



Минимальные размеры алюминиевого блока

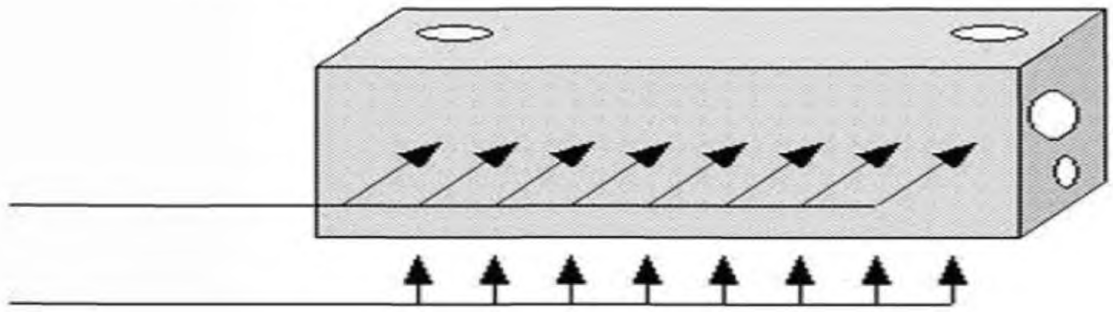


Рисунок А.1.1 - Испытательная ячейка

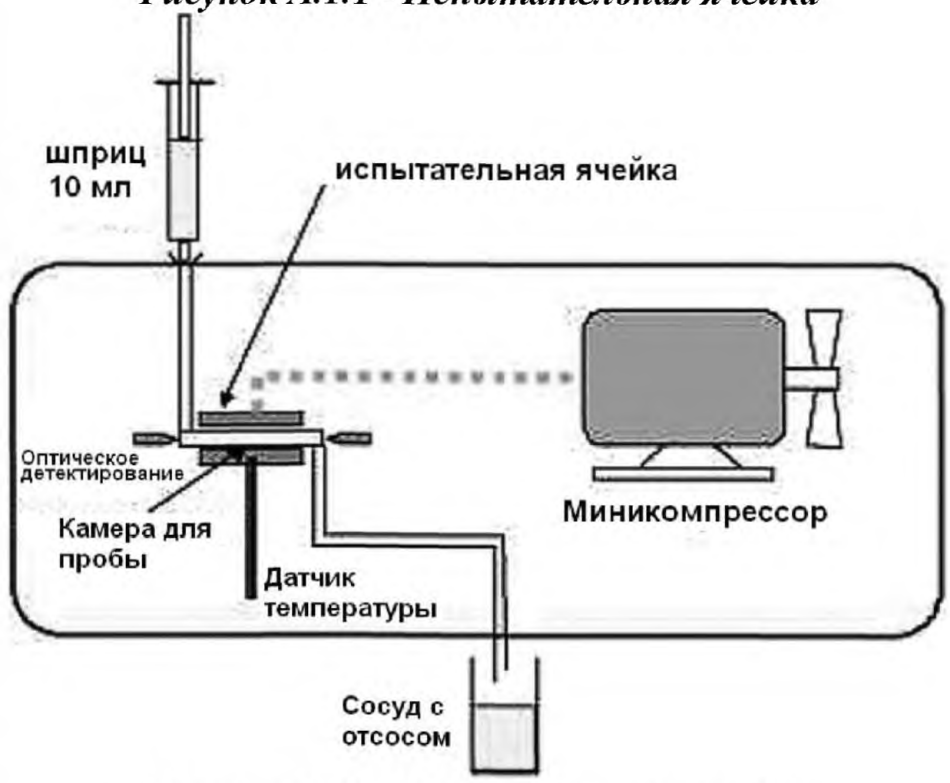


Рисунок А.1.1 - Испытательная ячейка

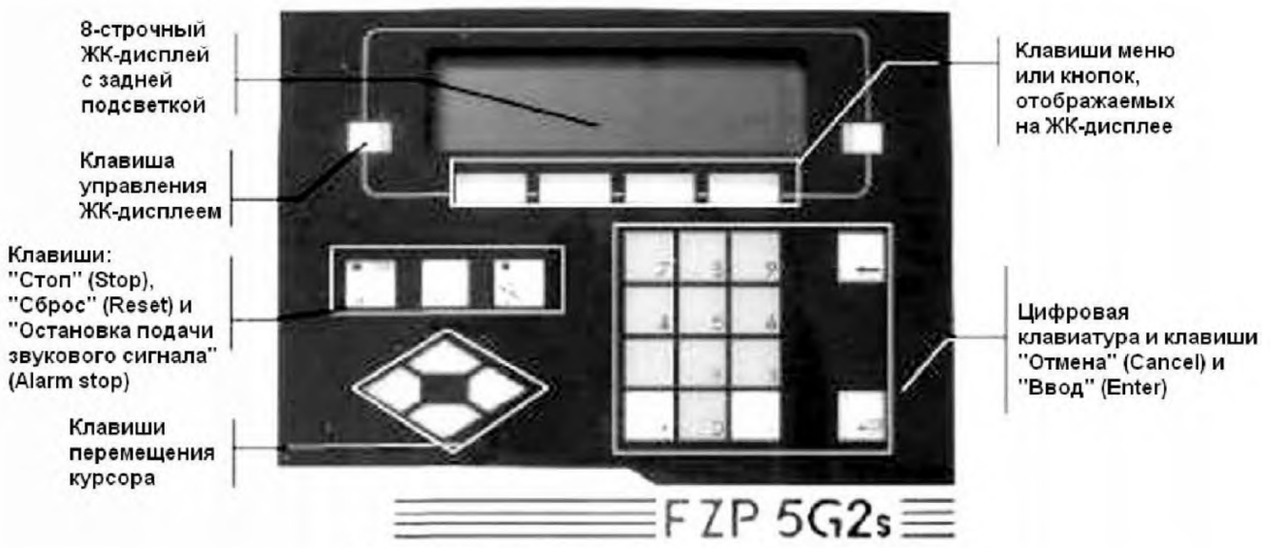


Рисунок А.1.3 - Внешний вид прибора



Рисунок А.1.4 - Автоматический прибор для определения температуры кристаллизации

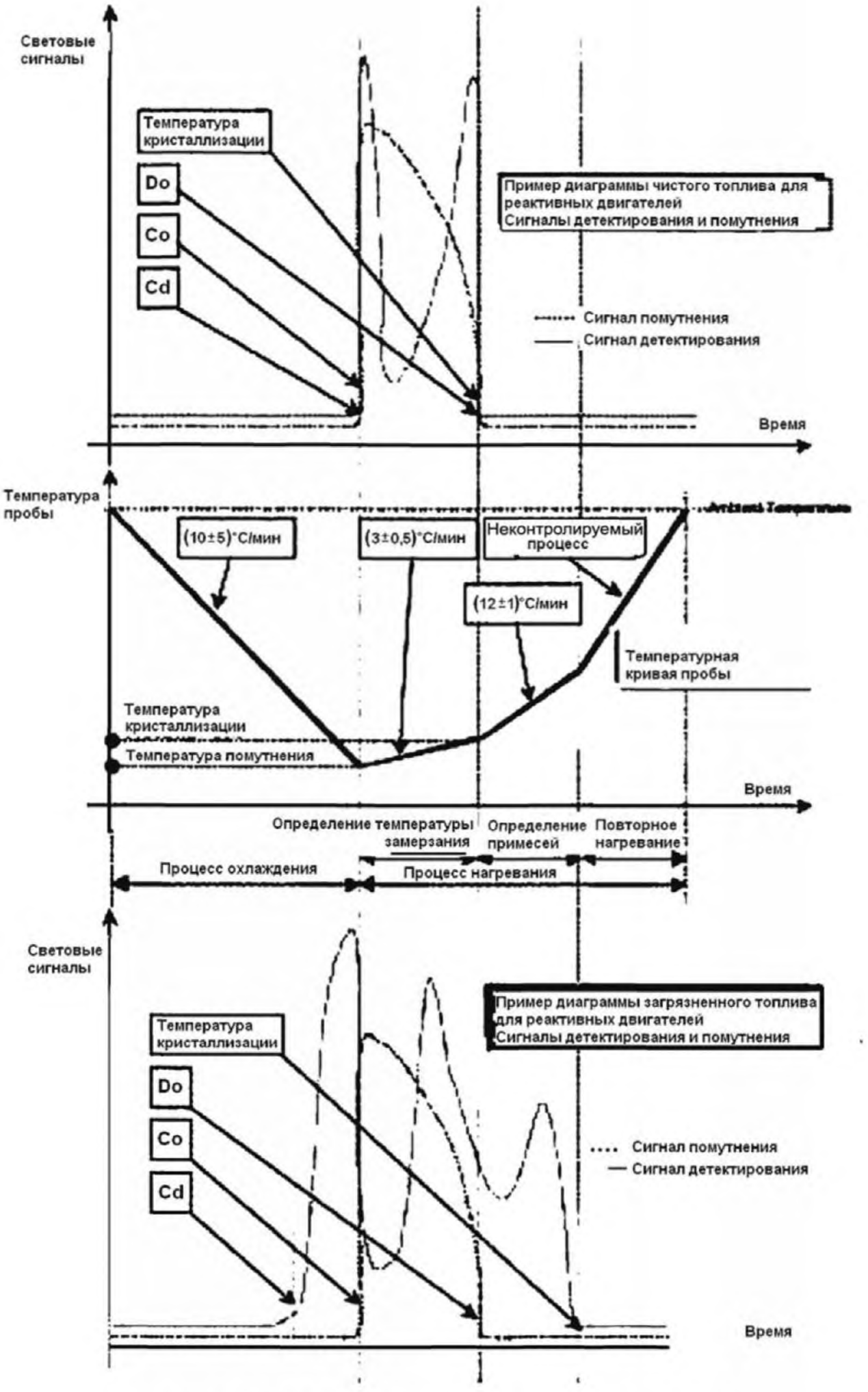


Рисунок А.1.5 - Диаграммы процесса определения

Приложение Е
(информационное)
Таблица Е.1 Перечень технических отклонений модифицированного национального стандарта

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение	Модификация
Раздел 2. Нормативные ссылки	Ссылка на стандарт ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels была заменена на *СТ РК GB/T 2430 – 2013*[1] Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*
Раздел 2. Нормативные ссылки	Ссылка на стандарт ASTM D 4057 Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Руководство по ручному отбору проб нефти и нефтепродуктов) была заменена на СТ РК ИСО 3170[2]-2006 «Нефть и нефтепродукты. Ручные методы отбора проб»
Раздел 2. Нормативные ссылки	Ссылка на стандарт ASTM D 4177 Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Руководство для автоматического отбора проб нефти и нефтепродуктов) была заменена на СТ РК ИСО 3171[2]-2007 «Нефтепродукты. Жидкие углеводороды. Автоматический отбор проб из трубопроводов»
Раздел 5. Значимость и применение. Пункт 5.3	Ссылка на стандарт ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels была заменена на *СТ РК GB/T 2430* Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*
Раздел 5. Значимость и применение. Пункт 5.4	Ссылка на стандарт ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels была заменена на *СТ РК GB/T 2430* Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*

Таблица Е.1 *(продолжение)*

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение	Модификация
Раздел 7. Отбор проб. Пункт 7.1	Ссылка на стандарт ASTM D 4057 Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Руководство по ручному отбору проб нефти и нефтепродуктов) была заменена на СТ РК ИСО 3170[2]-2006 «Нефть и нефтепродукты. Ручные методы отбора проб»
Раздел 7. Отбор проб. Пункт 7.1	Ссылка на стандарт ASTM D 4177 Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Руководство для автоматического отбора проб нефти и нефтепродуктов) была заменена на СТ РК ИСО 3171[2]-2007 «Нефтепродукты. Жидкие углеводороды. Автоматический отбор проб из трубопроводов»
Раздел 9. Калибровка. Пункт 9.2	Ссылка на стандарт ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels была заменена на *СТ РК GB/T 2430*[1] Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*
Раздел 12. Точность и погрешность. Пункт 12.3	Ссылка на стандарт ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels была заменена на *СТ РК GB/T 2430*[1] Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*
Раздел 12. Точность и погрешность. Пункт 12.3. Формула 1	Ссылка на стандарт ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels была заменена на *СТ РК GB/T 2430*[1] Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*
Пояснение: Замена нормативных ссылок произведена с целью гармонизации настоящего стандарта с базой нормативных документов Республики Казахстан. [1] степень соответствия – (MOD) модифицированный, Внесенные технические отклонения в *СТ РК GB/T 2430* обеспечивают выполнение требований настоящего стандарта [2] степень соответствия – (NEQ) неэквивалентный, внесенные технические изменения обеспечивают выполнение требований настоящего стандарта * – *СТ РК GB/T 2430* находится в стадии публикации	

Таблица Е.1 *(продолжение)*

Раздел, подраздел, пункт, подпункт, таблица, приложение	**Модификация**
Раздел 12. Точность и погрешность. Пункт 12.3.1	Ссылка на стандарт ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels была заменена на *СТ РК GB/T 2430*[1] Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*
Раздел 12. Точность и погрешность. Пункт 12.3.3	Ссылка на стандарт ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels была заменена на *СТ РК GB/T 2430*[1] Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*
Раздел 12. Точность и погрешность. Пункт 12.4	Ссылка на стандарт ASTM D 2386 Test method for freezing point of aviation fuels была заменена на *СТ РК GB/T 2430*[1] Метод определения температуры замерзания в авиационных топливах*
Пояснение: Замена нормативных ссылок произведена с целью гармонизации настоящего стандарта с базой нормативных документов Республики Казахстан. [1] степень соответствия – (MOD) модифицированный, Внесенные технические отклонения в *СТ РК GB/T 2430* обеспечивают выполнение требований настоящего стандарта [2] степень соответствия – (NEQ) неэквивалентный, внесенные технические изменения обеспечивают выполнение требований настоящего стандарта * – *СТ РК GB/T 2430* находится в стадии публикации	

УДК **МКС 75.160**

Ключевые слова: Авиационное турбинное топливо, температура замерзания, лазер, оптический, кристаллы воска

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60х84 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

gost.e-ecolog.ru