

ӘОЖ 621.7.01
ҒТАМР 55.13.01**ДИЗЕЛЬ ОТЫНЫНДАҒЫ КҮКІРТТІҢ ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ ӘДІСІН
ЖЕТІЛДІРУ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУЛЕР****В.В. Остриков¹**¹ *ФГБНУ ВНИИТиН (Россельхозакадемия), Тамбов, Ресей***А.Ю. Бектилезов², Т.А. Балтаев²**² *Қазақстан инновациялық және телекоммуникациялық жүйелер университеті, Орал,
Қазақстан***Ж.И. Калжанова³, А.У. Омар³**³ *Жәңгір хан атындағы Батыс-Қазақстан аграрлы-техникалық университеті, Орал,
Қазақстан***Андатпа**

Бензин мен дизель отыны үшін жаңа техникалық регламенттерді енгізу және экологиялық нормаларды қатаңдату олардың қасиеттерін бақылаудың жоғары дәлдікті әдістерін пайдалануды білдіреді. Негізгі бақыланатын көрсеткіштердің бірі - отындағы күкірттің мөлшері. Дизель отынындағы күкірт - оның құрамындағы жағымсыз элементтердің бірі. Күкірті бар қоспалардың рұқсат етілген саны қатаң шектелген, өйткені олардың болуы экологиялық жағдайға теріс әсер етеді және жабдық ресурсын төмендетеді. Мақалада дизель отынындағы күкіртті анықтаудың лампа әдісі көрсетіліп, мұнай өнімдеріндегі күкіртті анықтау аппараты сипатталады. Белгілі ГОСТ бойынша лампа әдісінің мәні шыны лампада мұнай өнімдерінің навескасын жағудан және пайда болған күкіртті газды натрий карбонат ерітіндісімен сіңіруге және пайда болған натрий сульфитін оттегімен натрий сульфатына дейін тотықтырудан тұрады. Ұсынылып отырған модификацияланған әдісті практикада қолдану мұнай өнімдерінде күкіртті анықтаудағы қателіктердің алдын алуға көмектеседі. Әдістің мәні мұнайдың үлгісін фитилмен шыны шамда жағудан және пайда болатын күкіртті газды йод ерітіндісімен жұтудан тұрады.

Түйінді сөздер: күкірт, лампа әдісі, модификацияланған әдіс, білте, түтік, натрий сульфиті.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ В ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ****Остриков В.В.¹**¹ *ФГБНУ ВНИИТиН (Россельхозакадемия), Тамбов, Россия***Бектилезов А.Ю.², Балтаев Т.А.²**² *Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем,
Уральск, Казахстан***Калжанова Ж.И.³, Омар А.У.³**³ *Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
Уральск, Казахстан***Аннотация**

Внедрение новых технических регламентов и ужесточение экологических норм для бензина и дизельного топлива подразумевают использование высокоточных методов контроля их свойств. Одним из основных контролируемых показателей является содержание серы в топливе. Сера в дизельном топливе-один из негативных элементов в его содержании. Разрешенное количество серосодержащих примесей строго ограничено, так как их наличие негативно влияет на экологическую обстановку и снижает ресурс оборудования. В статье представлен метод ламп определения серы в дизельном топливе, описывается аппарат определения серы в нефтепродуктах. Значение метода лампы по известным ГОСТу состоит в сжигании навески нефтепродуктов в стеклянной лампе и поглощении образовавшегося сернистого газа раствором карбоната натрия и окислении образовавшегося сульфита натрия кислородом

до сульфата натрия. Применение предлагаемого модифицированного метода на практике поможет предотвратить ошибки в определении серы в нефтепродуктах. Значение метода состоит в сжигании образца нефти фитилом в стеклянной лампе и поглощении образующегося сернистого газа раствором йода.

Ключевые слова: сера, метод ламп, модифицированный метод, свеча, трубка, сульфит натрия.

RESEARCH TO IMPROVE THE METHODOLOGY FOR DETERMINING THE SULFUR CONTENT IN DIESEL FUEL

Ostrikov V.V.¹

¹ARSRIUMOPA, Tambov, Russia

Bektilevov A.U.², Baltaev T.A.²

²Kazakhstan University of innovation and telecommunications systems, Uralsk, Kazakhstan

Kalzhanova Zh.I.³, Omar A.U.³

³West Kazakhstan agrarian and technical University after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan

Abstract

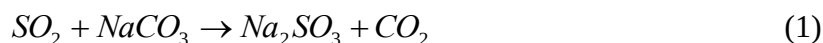
The introduction of new technical regulations and stricter environmental standards for gasoline and diesel fuel imply the use of high-precision methods of monitoring their properties. One of the main controlled indicators is the content of sulfur in the fuel. Sulfur in diesel fuel is one of the negative elements in its content. The permitted amount of sulfur-containing impurities is strictly limited, since their presence negatively affects the environmental situation and reduces the life of the equipment. The article presents the method of lamps for determining sulfur in diesel fuel, describes the apparatus for determining sulfur in petroleum products. The value of the lamp method according to the known GOST consists in burning the oil products in a glass lamp and absorbing the resulting sulfur dioxide with a solution of sodium carbonate and oxidizing the resulting sodium sulfite with oxygen to sodium sulfate. Application of the proposed modified method in practice will help to prevent errors in the determination of sulfur in petroleum products. The value of the method consists in burning a sample of oil with a wick in a glass lamp and absorbing the resulting sulfur dioxide with a solution of iodine.

Key words: sulfur, lamp method, modified method, candle, tube, sodium sulfite.

Кіріспе

Бензин мен дизель отыны үшін жаңа техникалық регламенттерді енгізу және экологиялық нормаларды қатаңдату олардың қасиеттерін бақылаудың жоғары дәлдікті әдістерін пайдалануды білдіреді. Негізгі бақыланатын көрсеткіштердің бірі - отындағы күкірттің мөлшері. Егер Евро 2 нормасы дизель отынында күкірттің құрамын 500 мг/кг деңгейінде реттесе, онда 2012 жылдан бастап Ресейде енгізілетін Евро 4 нормалары қазірдің өзінде 50 мг/кг талап етеді.

ГОСТ 19121-73 бойынша күкірттің құрамы төмен дизель отынын талдау үлкен қателіктерге әкеледі. Белгілі ГОСТ бойынша лампа әдісінің мәні шыны лампада мұнай өнімдерінің навескасын жағудан және пайда болған күкіртті газды натрий карбонат ерітіндісімен сіңіруге және пайда болған натрий сульфитін оттегімен натрий сульфатына дейін тотықтырудан тұрады [3]:



Күкірттің сандық мөлшерін анықтау үшін артық натрий карбонаты тұз қышқылымен титрленуі керек.

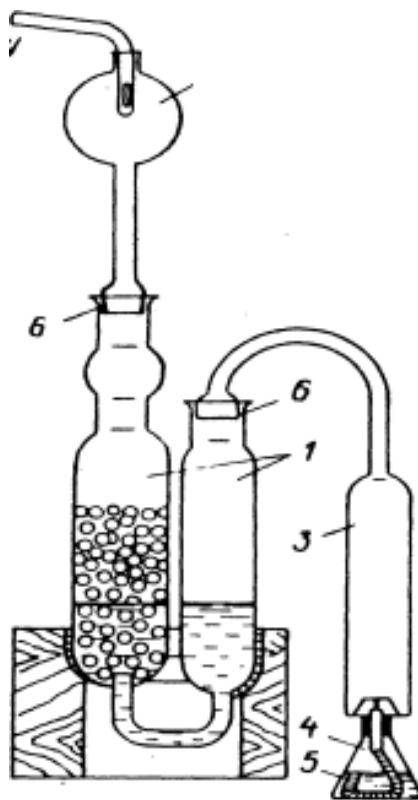
Күкірт ауада жанғанда, SO_2 – мен бірге SO_3 жасалатыны белгілі, бірақ оған алынған күкірттің 4% - дан кемі өтеді, SO_2 - мен өзара әрекеттесуі әдетте, жоғары температурада және катализаторлардың қатысуымен болады. [1]. Сульфит ерітінділері теңдеу бойынша оттегімен баяу қосылады (2). Бұл реакция катализаторлар - мыс, темір, марганецтің тұздары және т.б. болған кезде ғана тез жүреді. Сондықтан мұнай өнімдеріу жағудың нәтижесінде алынған SO_2 сіңіргеннен кейін сіңіргіш ерітіндінің құрамында негізінен натрий сульфиті болады, ол натрий карбонатымен қатар тұз қышқылымен титрленеді. Тұз қышқылы ерітіндіден күкірт қышқылының қышқылды қалдығын шығарады, бұл дизель отынындағы күкіртті анықтауда қателікке себепкер болады.

Ұсынылып отырған модификацияланған әдісті практикада қолдану мұнай өнімдерінде күкіртті анықтаудағы қателіктердің алдын алуға көмектеседі. Әдістің мәні мұнайдың үлгісін фитилмен шыны шамда жағудан және пайда болатын күкіртті газды йод ерітіндісімен жұтудан тұрады:



Күкірт мөлшерін анықтау үшін артық йод натрий тиосульфатымен титрленген.

Мұнай өнімдеріндегі күкірт құрамын анықтау аппараты (ГОСТ 1572-77) бүріккіш ұстаушымен толықтырылады, ол шыны фильтр дәнекерленген газ өткізгіш түтікше – барбортер болып табылады. Бұған қоса, ол абсорберден (сіңіргіш) 1, шыны шамнан 3, білтеден 5 тұрады (1-Сурет).



1 Сурет Күкіртті шам әдісімен анықтауға арналған аспап

Күкірт мөлшерін анықтамас бұрын, шамдар мен мақта-маталық білте мұнай эфирімен жуылады және кептіріледі. Барлық қалған бөліктер тазартылған сумен мұқият жуылады және шайылады. Сіңіргіштің үлкен резервуарына оның биіктігінің 2/3 бөлігіне саптама ретінде тазаланып жуылған шыны моншақтар немесе шыны таяқшалар бөліктерімен толтырылады, бұл сіңіргіш ерітіндісінде күкірт газын сіңірілуін жақсартады. Сіңіргішке бюреткадан 0,025 н йод ерітіндісінің 10 мл және 10 мл тазартылған су құяды, бүріккіш ұстауышқа 3 мл 0,025н (егер жанармайдағы күкірт концентрациясы $\leq 0,05\%$ болса, 0,010 н және талдау үшін 0,010 н йод ерітіндісі қолданылады) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ертінідісін және 7 мл тазартылғын су құяды. Буферлік ыдыс арқылы вакуум жүйесіне қосылады. Сорғы мен буферлік ыдыс арасындағы және осы ыдыс пен бүріккіш ұстауыш арасындағы силикон резеңке түтікшесіне ауа тесіп өтуін реттеу үшін бұрандалы қысқыштар кигізіледі.

Осылайша, екі параллельді және бір басқару анықтамасы үшін бір мезгілде үш аспап дайындалады. Силиконды резеңке түтіктер мүмкіндігінше қысқа болуы керек. Түтіктер қабырғаларында йодтың адсорбциясын азайту үшін құрылғылар бір-бірімен тығыз байланыста болғаны жақсы.

Таза, құрғақ шамдарға ілмектер іріктеледі. Дизельді отынды талдағанда, алдын-ала білте және қақпақшамен бірге аналитикалық таразыға ілінген таза және құрғақ шамға 2 мл тестілік өнімді құяды. Білтені орнатады, қақпақшаны жабады және жану үшін арналған өнімнің массасын анықтау үшін қайта өлшейді. Содан кейін үлгіні күкіртсіз бензинмен, мұнай эфирімен немесе спиртпен сұйылтып, көлемін 5 мл-ге дейін жеткізеді. Осылайша, екі қатарлас үлгілер іріктелінеді. Бақылау тәжірибесіне арналған үшінші шамға спирт құйылады. Басқару тәжірибесі ауадағы қышқылдық ластаушы заттардың себебінен талдау кезінде мүмкін болатын қателерді болдырмау үшін жасалады.

Құрылғылар жиналғаннан кейін, сорғы қосылады және барлық үш сіңіргіш арқылы біркелкі қарқынды емес (50 мл / мин) ауа тесуін орнатады. Шамдарды шыны шамның астына қояды, олардың құрамын спирт шамнан жағады. Жалынның биіктігі 6-8 мм, жалын тұтқыр емес, ауаның және жану өнімдерінің соруы жылдамдығы біркелкі және сіңіргіштен шашыраулар бүріккіш ұстаушыға түспеуі керек. Жану процесі вакуум сызығындағы бұрандалы қысқыштармен және жалынның биіктігімен реттеледі, оны жалын сөнгенде ғана иненің көмегімен өзгертуге болады.

Қорытынды

Үлгі толық жанғаннан кейін, шамға қайтадан 2 мл алкоголь құйылады және толық жағады. Қажет болса, процесс шамның қабырғалары таза болғанға дейін қайталанады.

Жанудан кейін 5 минуттан кейін сорғы тоқтатылады, аспаптар мен бүріккіш ұстаушы, шам әйнектері мен сіңіргіштің жоғарғы бөліктері сумен жақсылап жуылады, бүріккіш ұстаушыдан тиосульфат сіңіргішке сандық түрде тасымалданады және газ бұрғыш құбыр мен бүріккіш ұстаушыға түскен жеңіл ұшатын йод булары сіңіріледі. Барлық аппарат сумен шайылады. Сіңіргіштің құрамын конус пішінді колбаға ауыстырып титрлейді.

Ең алдымен, крахмал (индикатор) қосып, бақылау тәжірибесінің, кейін мақсатты тәжірибенің ерітіндісін титрлейді.

Талданатын өнімдегі күкірттің массалық үлесі (X,%) келесі формула бойынша есептеледі:

$$X = (V - V_1)A \frac{100}{G} \quad (4)$$

Мұнда V және V_1 - сәйкесінше, бақылау және мақсатты тәжірибе кезінде титрлеу үшін тұтынылатын $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ерітінділерінің көлемі, мл; A – 1 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ерітіндісіне баламалы күкірт мөлшері, г; G - сынау өнімінің үлгісі, г; Күкіртті анықтау үшін I_2 және $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,010 н ерітінділерін пайдаланған кезде A коэффициенті = 0,00016, ал 0,025 н ерітінділерді пайдаланған кезде A коэффициенті = 0.0004.

Екі параллельді анықтамалар арасындағы сәйкессіздіктер аз нәтиженің 5% -ынан аспауы керек.

Әдебиет:

1. Амелин А.Г. Производство серной кислоты - М.: Химия, 1967.
2. Блаженова А.Н., Ильинская А.А., Рапопорт Ф.М. Анализ газов в химической промышленности - М.: Госхимиздат, 1954.
3. Белянин Б.В., Эрих В.Н., Корсаков В.Г. Технический анализ нефтепродуктов и газа - Ленинград. Химия, 1986.
4. Некрасов Б.В. Основы общей химии - М.: Химия, 1973.