



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ ХХХХ:20ХХ

ПАЛИВО ДИЗЕЛЬНЕ
Метод визначення цетанового числа

(Проект, друга редакція)

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2017

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Стандартизація продуктів нафтопереробки і нафтохімії» (ТК 38)
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від № 3
- 3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
- 4 НА ЗАМІНУ ГОСТ 3122-67

Право власності на цей національний стандарт належить державі. Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати, задля розповсюдження та розповсюджувати як офіційне видання цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	1
3 Суть методу.....	2
4 Відбирання зразка проби	2
5 Вимоги безпеки	3
6 Апаратура та матеріали	3
7 Правила готування до випробування	6
8 Проведення випробування	14
9 Обчислення результатів	19
10 Подання результатів	21
11 Точнісні характеристики	21
Додаток А Зняття і побудова перехідної шкали від первинних еталонних палив до вторинних та перевірка.....	23
Додаток Б Бібліографія.....	25

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**ПАЛИВО ДИЗЕЛЬНЕ****Метод визначення цетанового числа****DIESEL FUEL****Method for determination of cetane number**

Чинний від _____

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт установлює метод визначення самозаймистості палива в дизельних двигунах за збігом спалахів в одиницях цетанового числа. Стандарт поширюється на дизельне паливо та його компоненти.

1.2 Вимоги щодо безпечності робіт з визначення самозаймистості палива викладено в розділі 5.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 4488:2005 Нафта та нафтопродукти. Методи відбирання проб

ДСТУ ISO 3696:2003 Вода для застосування в лабораторіях. Вимоги та методи перевіряння (ISO 3696:1987, IDT)

НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці

НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів

НПАОП 73.1-1.11-12 Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях

НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні

НАПБ Б.02.005-2003 Типове положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

3 СУТЬ МЕТОДУ

3.1 Суть методу полягає в порівнянні самозаймистості палива, що випробовують, в двигуні за різних ступенів стиснення з самозаймистістю еталонних палив з відомими цетановими числами в умовах випробування.

3.2 Цетанове число – умовна одиниця виміру самозаймистості палив у дизельних двигунах, чисельно рівна відсотковому (за об'ємом) вмісту цетану (*n*-гексадекану) в суміші його з *альфа*-метилнафталіном, еквівалентній за самозаймистістю паливу, що випробовують, в умовах випробування.

3.3 Самозаймистість цетану, виявлена в цетанових числах, приймається за 100 од., а *альфа*-метилнафталіну – за 0 од.

3.4 Цетанове число дизельного палива, яке випробовують, що визначається за методом збігу спалахів, позначається: ЦЧ/ЗС.

Приклад: 45/ЗС.

4 ВІДБИРАННЯ ЗРАЗКА ПРОБИ

4.1 Відбирають зразки згідно з ДСТУ 4488. Для палив, що постачають на експорт, можливе відбирання зразків згідно з ISO 3170 [1] або згідно з ISO 3171 [2].

5 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

5.1 Під час виконання робіт щодо визначення цетанового числа треба дотримуватися вимог національних, галузевих нормативних актів щодо охорони праці, виробничої санітарії під час роботи з нафтопродуктами.

Устаткування необхідно підтримувати у належному стані і регулярно проводити контролювання стану повітря робочої зони.

5.2 Під час виконання робіт необхідно дотримуватися вимог НПАОП 40.1-1.21 та правила безпечної роботи, викладених в експлуатаційних документах на прилади й допоміжні пристрої.

5.3 Під час виконання робіт в приміщенні лабораторії треба виконувати вимоги НАПБ А.01.001 та НПАОП 73.1-1.11.

5.4 Працівники, зайняті виконанням робіт у лабораторії, мають проходити попередні (під час приймання на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди згідно з Порядком проведення медичних оглядів працівників певних категорій [3].

5.5 Працівники, що працюють з паливами, мають проходити інструктажі, навчання і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.12, НАПБ Б.02.005.

5.6 В лабораторіях треба працювати в спецодязі згідно з чинними нормативними документами.

6 АПАРАТУРА ТА МАТЕРІАЛИ

6.1 Для проведення випробування застосовують:

установки одноциліндрові типу ИДТ-69, ИТ9-3М або інші зі змінним ступенем стискування, що забезпечують аналогічні результати визначення цетанових чисел;

апаратуру електронну - прилад типу ИПЗВ або електромеханічні датчики – індикатори впорскування і займання (рисунки 1 та 2) для вимірювання моменту впорскування і самозаймання палив;

посуд мірний лабораторний скляний згідно з діючим нормативним документом:

а) колби мірні з одною відміткою та пришліфованою пробкою місткістю 250 см³, 500 см³, 1000 см³ 2-го класу точності;

б) циліндри з носиком місткістю 250 см³, 500 см³, 1000 см³;

в) бюретка градуйована;

секундомір.

6.2 Еталонні палива:

Для визначення самозаймистості палив за цим методом застосовують первинні і вторинні еталонні палива.

6.2.1 Первинні еталонні палива

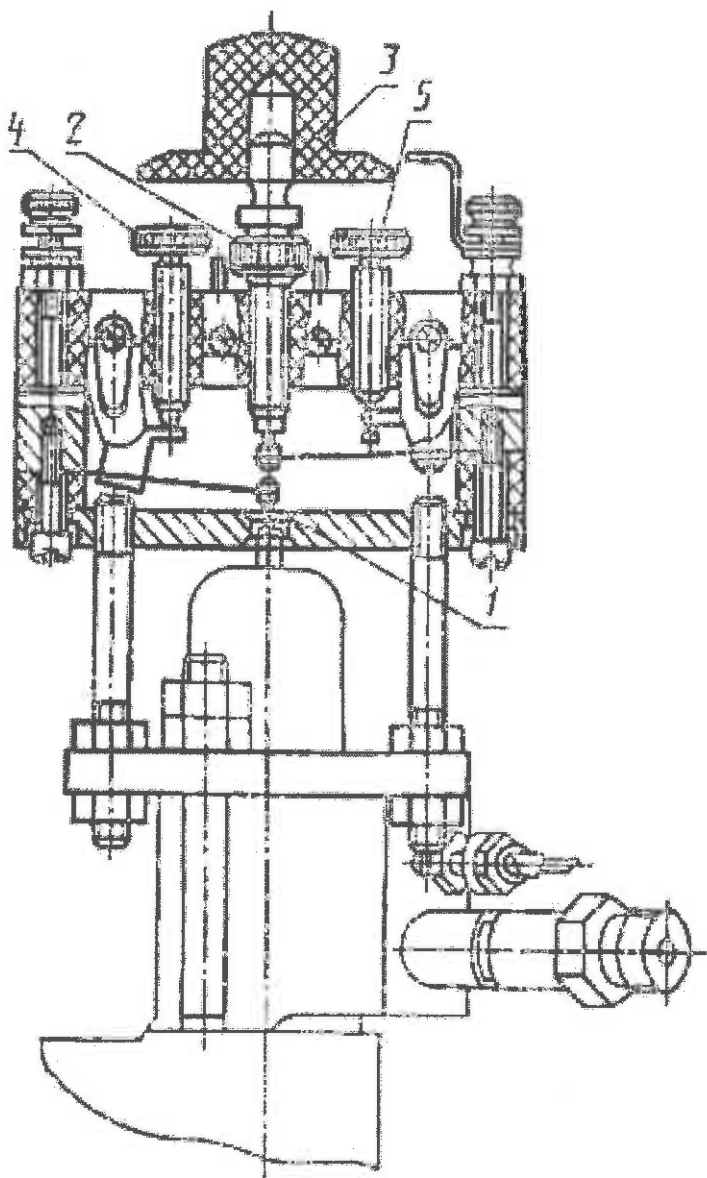
В якості первинних еталонних палив застосовують цетан (еталонний) з масовою часткою гексадекана, C₁₆H₃₄, не менше ніж 98,0 % та температурою кристалізації не нижче ніж 17 °С і альфа-метилнафталін.

6.2.2 Вторинні еталонні палива, що калібрують за первинними еталонними паливами.

В якості вторинних еталонних палив застосовують:

газойль прямої перегонки з парафіністих малосірчистих нафт з цетановим числом не нижче ніж 55 (високоцетанове еталонне паливо);

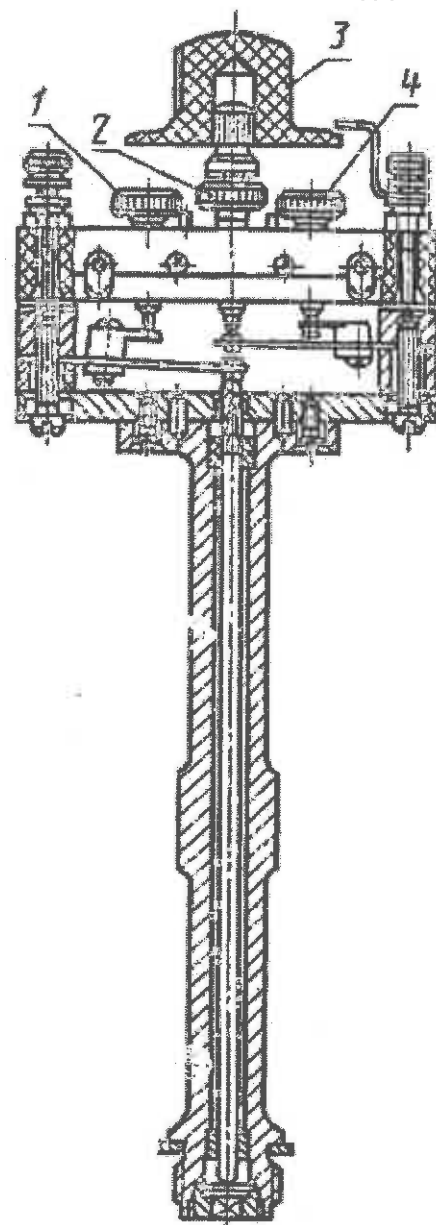
оливу зелену, що є сумішшю високомолекулярних поліциклічних ароматичних вуглеводнів, з цетановим числом не більше ніж 20.



Умовні позначки:

- 1 – шток;
- 2 – центральний гвинт;
- 3 – регулювальний гвинт;
- 4,5 – настановний гвинт.

Рисунок 1 – Поздовжній розріз індикатора впорскування



Умовні позначки:

- 1, 2, 3, 4 – гвинт.

Рисунок 2 – Поздовжній розріз індикатора займання

6.3 Кожна партія первинних і вторинних еталонних палив повинна мати паспорт виробника, що засвідчує їх стандартність. Виробник зобов'язаний надати гарантію в тому, що первинні та вторинні еталонні палива, що постачають – частина перевіреної партії.

6.4 Первинні еталонні палива і їх суміші застосовують під час зняття та перевірки перехідної шкали від первинних еталонних палив до вторинних, за наявності розбіжностей, при контрольних випробуваннях дизельних палив. Вторинні еталонні палива і їх суміші застосовують тільки при контрольних випробуваннях дизельних палив.

Суміші первинних і вторинних еталонних палив об'ємно готують у мірному посуді (колбах і циліндрах) за кімнатної температури (20 ± 5) °С. Температури палив, що змішують, не повинні відрізнятися більше ніж на 3 °С і мають бути не нижче ніж 15 °С.

Первинні та вторинні еталонні палива зберігають у прохолодному місці в тарі з герметичним закупорюванням, що забезпечує стабільність властивостей палив при зберіганні.

6.5 Контрольне паливо Д

Для оцінки придатності установки під час визначення цетанових чисел застосовують контрольне паливо Д. В якості контрольного палива Д використовують суміш індивідуальних вуглеводнів, що складається з цетану (20 %) і декаліну (80 %) з номінальним цетановим числом 47,0.

Вказану суміш контрольного палива Д об'ємно готують у мірному посуді.

7 ПРАВИЛА ГОТУВАННЯ ДО ВИПРОБУВАННЯ

7.1 Установка вважається придатною для випробування, якщо отримане цетанове число контрольного палива відрізняється від його номінального значення не більше ніж на $\pm 2,0$ цетанові одиниці.

7.1.2 У разі відхилення результату випробування контрольного палива, що перевищує $\pm 2,0$ цетанових одиниці, перевіряють стан і регулювання двигуна та апаратури.

7.1.3 Перевірку установки по контрольному паливу здійснюють:

на початку робочого дня;

у випадку проведення в процесі випробування регулювальних робіт або змін в устаткуванні.

7.1.4 Під час визначення samozаймистості палив повинні дотримуватися умови, вказані в таблиці 1.

Таблиця 1 - Умови визначення samozаймистості палив

Назва показника	Значення
1 Частота обертання двигуна, с^{-1}	$15 \pm 0,15$
2 Кут випередження впорскування палива до верхньої мертвої точки (ВМТ), град. ПКВ	13
3 Тиск впорскування, Па	$(104 \pm 4) \cdot 10^5$
4 Кількість палива, що впорскують, $\text{см}^3/\text{с}$	$0,22 \pm 0,08$
5 Ступінь стиснення (змінна)	від 7:1 до 23 :1
6 Температура охолоджувальної рідини в позаоболонковому просторі (поза межами) циліндра (підтримується киплячою водою за барометричного тиску вище ніж $965 \cdot 10^2$ Па або розчином етиленгліколю у воді за тиску нижче ніж $965 \cdot 10^2$ Па), $^{\circ}\text{C}$	100 ± 2
7 Температура води, що охолоджує форсунку, $^{\circ}\text{C}$	38 ± 3
8 Температура повітря на всмоктуванні в двигун, $^{\circ}\text{C}$	65 ± 1
9 Температура оливи в картері, $^{\circ}\text{C}$	50 – 65
10 Мастильна олива для двигуна з кінематичною в'язкістю за температури 100°C , $\text{м}^2/\text{с}$, не менше	$(20 \pm 2) \cdot 10^{-6}$
11 Тиск оливи в магістралі під час роботи двигуна, Па	$(1,6 - 2,2) \cdot 10^5$
12 Зазори між штоками і коромислами клапанів на холодному двигуні, мм: для всмоктувального клапана для вихлопного клапана	$0,20 \pm 0,05$ $0,25 \pm 0,05$
Примітка 1. Для установок ИТ9-3, обладнаних генератором постійного струму для живлення індикатора впорскування і samozаймання, напруга в ланцюзі постійного струму має бути (115 ± 1) В.	
Примітка 2. Для двигуна застосовують авіаційну оливу селективної очистки, що виготовляють з оливосірчистих парафінових та безпарафінових нафт, та яка має кінематичну в'язкість за температури 100°C не менше ніж $20,5 \text{ м}^2/\text{с}$ (МС-20).	

7.2 Установлення і регулювання мікрометра, що вимірює ступінь стиснення

Задану ступінь стиснення встановлюють при положенні поршня

точно у верхній мертвій точці (ВМТ) такту стиснення, при цьому вода (114 см³), що залита в камеру згоряння, повинна заповнити її до верхнього торця отвору, призначеного для індикатора займання. Показання мікрометра в цьому випадку повинне відповідати (0±0,1) мм (ступінь стиснення приблизно 6,90). Якщо цього немає, відгвинчують контргайку, виймають шпонку і повертають маховик до співпадіння позначки «0» на шкалі ноніуса з рисою на горизонтальній шкалі. При встановленні мікрометром ступеня стиснення, заливання 114 см³ води здійснюють тричі і обчислюють середнє значення трьох показань мікрометра. Установлення мікрометра проводять на холодному двигуні за температури оливи в картері (50–65) °С.

Графічну залежність ступеня стиснення від показань мікрометра встановлюють вимірюванням об'єму камери згоряння об'ємом води, що заливається, для шести точок, які відповідають показанням мікрометра від 10 мм до 60 мм через кожні 10 мм. Кожен раз необхідно точно вимірювати об'єм залитої води. За середнім об'ємом для кожного показання мікрометра обчислюють ступінь стиснення за формулою 1:

$$\varepsilon = \frac{V_n}{V_{\text{ВМТ}} - V_x} + 1 \quad (1)$$

де ε – ступінь стиснення;

V_n – робочий об'єм циліндра, що дорівнює 652 см³;

$V_{\text{ВМТ}}$ – об'єм води, який залитий в камеру згоряння, см³;

V_x – об'єм води, що витісняється кінцем індикатора займання, який дорівнює 3,2 см³.

За значеннями показань мікрометра і відповідним їм значенням ступеня стиснення будують графік їх залежності.

7.3 Встановлення кута випередження впорскування палива

7.3.1 У процесі випробовування різних палив встановлюють постійний кут впорскування палива, рівний 13° до ВМТ у такті стиснення, що досягається регулюванням кута подачі палива.

Можливість регулювання кута подачі палива забезпечується правильним встановленням муфти зчеплення насосу з валиком приводу.

7.3.2 Для правильного встановлення муфти зчеплення насосу з валиком приводу зчеплення встановлюють витрату палива $(13 \pm 0,5)$ см³/хв (рекомендується товарне дизельне паливо), від'єднують від насоса трубку високого тиску і з'єднують диски муфти зчеплення так, щоб підйом меніска палива у вихідному штуцері насоса відбувався при середньому положенні важеля механізму зміни кута випередження впорскування палива приблизно за 35° до ВМТ у такті стиснення.

7.4 Перевірка тиску впорскування палива

Тиск впорскування палива перевіряють наступним чином: виймають форсунку з циліндра так, щоб впорскування палива відбувалося в атмосферу.

На лінії, що з'єднує паливний насос з форсункою, встановлюють прилад для визначення тиску впорскування палива (максиметр).

Встановлюють показання максиметра $(10,4 \pm 0,4) \cdot 10^6$ Па і запускають двигун.

Регулюють натяг голки форсунки так, щоб впорскування палива в атмосферу через форсунку і з отвору максиметра відбувалося рівними порціями. При такому регулюванні тиск впорскування палива з форсунки буде відповідати тиску $(10,4 \pm 0,4) \cdot 10^6$ Па, що показує максиметр.

Тиск впорскування перевіряють на товарному дизельному паливі при обертанні двигуна від електромотора.

7.5 Регулювання індикатора впорскування

7.5.1 В регулювання індикатора впорскування включають попереднє регулювання і остаточне настроювання.

7.5.2 Попереднє регулювання індикатора впорскування проводять до встановлення його на двигун встановленням натягу пластинчастих

пружин. Перед початком регулювання необхідно переконатися в тому, що поверхні контактів ретельно зачищені і їх з'єднання щільно затягнуті.

7.5.3 Остаточне настроювання індикатора впорскування проводять на працюючому двигуні.

7.6 Попереднє регулювання індикатора впорскування

Регулювальний гвинт 3 буферної пружини (рисунок 1) вкручують повністю.

Обертанням центрального гвинта 2 виводять із стикання контакти пластинчастих пружин.

Обертанням установочного гвинта 4 нижньої пластинчастої пружини виводять її із стикання зі штоком голки форсунки.

Відгинають нижню пластинчасту пружину так, щоб зазор між нижньою пластинчастою пружиною і штоком 1 голки форсунки був 0,8 мм.

Вкручують наставний гвинт 4 нижньої пластинчастої пружини до стикання її зі штоком голки, після чого вкручують його ще на один оберт.

Звільняють верхню пластинчасту пружину від натягу, обертаючи наставний гвинт 5. В цьому положенні контакти повинні стикатися. Якщо контакти не стикаються, то кінець верхньої пластинчастої пружини слід відігнути, щоб досягти стикання контактів.

Вивертають наставний гвинт 5 верхньої пластинчастої пружини на один оберт.

7.7 Остаточне настроювання індикатора впорскування

Остаточне настроювання індикатора впорскування проводять для кожного випробовуваного палива під час роботи двигуна в зазначених робочих умовах наступним чином:

включають неонову лампочку індикатора впорскування;

обертанням центрального гвинта 2 встановлюють такий проміжок між контактами пластинчастих пружин, при якому неонові лампочка

індикатора на ободі маховика дає суцільну смугу світла;

обертанням того ж гвинта поступово збільшують проміжок між контактами до появи зрізаного кінця у світній смузі та миттєво зникає при закритті форсунки;

отриманий проміжок між контактами повинен бути мінімальним (при незначному зменшенні проміжку миттєвого зникнення світної смуги зі зрізаним кінцем при закритті форсунки не повинно відбуватися); отриманий мінімальний проміжок є робочим проміжком.

7.8 Регулювання індикатора займання

7.8.1 Регулювання індикатора займання складається з попереднього регулювання та остаточного настроювання.

7.8.2 Попереднє регулювання індикатора займання (рисунок 2) виконують до встановлення його на двигун. Воно полягає в натягу пластинчастих і плунжерних пружин. Перед початком попереднього регулювання необхідно, щоб робочі поверхні контактів були ретельно (рівно) зачищені, мембрана і всі з'єднання щільно затягнуті, стрижень повинен вільно переміщатися у втулках.

7.9 Попереднє регулювання індикатора займання

Попереднє регулювання індикатора займання виконують наступним чином.

Вкручують гвинт 3 повністю. Обертанням гвинта 2 роз'єднують контакти пластинчастих пружин.

Обертанням гвинта 1 послаблюють натяг нижньої пластинчастої пружини. У цьому положенні пружина не повинна стикатися з ебонітовим кінцем штока індикатора. Якщо пружина стикається, треба трохи відігнути кінець нижньої пластинчастої пружини.

Вкручують гвинт 1 до стикання нижньої пластинчастої пружини зі штоком, а потім роблять ще один повний оберт.

Звільняють верхню пластинчасту пружину від натягу, обертаючи гвинт 4. У цьому положенні контакти повинні зіткнутися. Якщо вони не

зіткнулися, кінець верхньої пластинчастої пружини слід трохи відігнути.

Вивертають гвинт 4 верхньої пластинчастої пружини до моменту розмикання контактів, а потім роблять ще один повний оберт.

Гвинтом 2 між контактами пластинчастих пружин встановлюють попередній проміжок, рівний 0,25 мм.

7.10 Остаточне настроювання індикатора займання

Остаточне настроювання індикатора займання виконують для кожного випробовуваного палива при роботі двигуна в зазначених умовах наступним чином:

встановлюють найменший ступінь стиснення, що забезпечує нормальну роботу двигуна без пропусків у займанні;

збільшують ступінь стиснення на дві одиниці;

вмикають неонову лампочку індикатора займання;

обертанням центрального гвинта 2 встановлюють такий проміжок між контактами пластинчастих пружин, при якому неонові лампочка індикатора займання дає суцільну світну смугу на ободі маховика;

обертанням того ж гвинта 2 збільшують проміжок між контактами до появи зрізаного кінця світної смуги неонові лампочки та миттєво зникає при закритті форсунки;

переконуються, що отриманий проміжок між контактами мінімальний (при незначному зменшенні проміжку миттєвого зникнення світної смуги зі зрізаним кінцем при закритті форсунки не повинно відбуватися).

7.11 Регулювання впорскування і запалювання за допомогою приладу ИПЗВ

Вимірювання періоду затримки самозаймання проводять за допомогою приладу типу ИПЗВ (електронний вимірювач затримки займання) у вказаному нижче порядку.

Після запуску двигуна настроюють прилад, для чого встановлюють селекторний перемикач приладу «Вид роботи» в

положення «Калібрування», вмикають прилад у мережу і прогрівають впродовж 15 хв. Після прогрівання встановлюють стрілку покажчика на поділці, позначеною цифрою 40.

Залишають селекторний перемикач у положенні «Калібрування» впродовж 10 хв. Після закінчення цього часу перевіряють відхилення стрілки покажчика і, якщо необхідно, знову встановлюють стрілку на поділці 40. Після цього настроювання закінчують.

Під час випробування необхідно періодично перевіряти настроювання, оскільки коливання температури і напруги можуть викликати його зміну.

Регулювання впорскування роблять наступним чином. При роботі на випробовуваному паливі при витраті $(13 \pm 0,5)$ см³/хв селекторний перемикач «Вид роботи» повертають в положення «Впорскування».

Регулюють мікрометром кут випередження впорскування таким чином, щоб стрілка на приладі встановилася на поділці 40. При цьому показанні впорскування палива починається при 13° до ВМТ.

Вимірювання та встановлення необхідного періоду затримки самозаймання проводять у наступному порядку. Селекторний перемикач «Вид роботи» повертають до позначки «Вимірювання». Потім змінюють ступінь стиснення так, щоб стрілка приладу знаходилися на поділці 42.

Правильність встановлення кута впорскування перевіряють поверненням перемикача в положення «Впорскування» і, якщо необхідно, проводять регулювання. Після цього перемикач знову переводять у положення «Вимірювання» і проводять остаточне регулювання ступеня стиснення. При цьому маховик механізму ступеня стиснення повинен обертатися в сторону його збільшення, щоб можна було обрати проміжок у механізмі зміни ступеня стискання.

Записують показання мікрометра ступеня стиснення, при якому стрілка приладу знаходиться на поділці 42.

При цьому показанні приладу самозаймання відбувається у ВМТ, тобто пізніше початку впорскування палива на 13° кута повороту колінчастого валу.

8 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ

8.1 Випробування полягає в порівнянні випробовуваного палива з еталонними паливами.

Визначення самозаймання випробовуваного палива проводять за первинними або вторинними еталонними паливами в наступній послідовності:

- ▣ проводять запускання та встановлюють робочий режим двигуна;
- встановлюють витрату палива;
- встановлюють кут випередження впорскування палива;
- встановлюють критичний ступінь стиснення (при роботі з електромеханічним датчиком);
- встановлюють ступінь стиснення, який забезпечує самозаймання палива в ВМТ;
- порівнюють випробовуване паливо з сумішами еталонних палив.

8.2 Запуск і встановлення робочого режиму двигуна

8.2.1 Запуск двигуна проводять після попереднього підігрівання оливи в картері до $(55—60)^\circ\text{C}$.

Перед запусканням двигуна необхідно перевірити проміжки між штоками і коромислами клапанів, наявність охолоджуючої рідини в конденсаторі (холодильнику), відкрити доступ охолоджуючої води в конденсатор.

Прогрівання та встановлення робочого режиму двигуна здійснюють на товарному дизельному паливі при ступені стиснення, що

забезпечує самозаймання палива.

Після встановлення робочого режиму в один з паливних баків наливають випробовуване паливо, на яке переводять роботу двигуна.

8.3 Встановлення витрати палива

8.3.1 Під час роботи двигуна на випробовуваному паливі зміною положення рейки паливного насоса встановлюють витрату палива ($13,0 \pm 0,5$) см³/хв. Витрату палива вимірюють градуйованою бюреткою і секундоміром. Час витрати 6,5 см³ палива має дорівнювати (30 ± 1) с.

8.4 Встановлення кута випередження впорскування палива

Під час використання електронного приладу ИПЗВ кут випередження впорскування 13° до ВМТ встановлюють так, як зазначено в 7.11.

Під час використання електромеханічних датчиків кут випередження впорскування 13° до ВМТ встановлюють шляхом регулювання мікрометричного гвинта паливного насоса, що змінює кут випередження впорскування, і проміжку між контактами індикатора впорскування. Вмикають лампочку індикатора впорскування та встановлюють такий проміжок між контактами індикатора, при якому на ободі маховика з'являється червона світна смуга зі зрізаним кінцем.

Обертанням мікрометричного гвинта насоса досягають такого стану, при якому зрізаний кінець світної смуги на ободі маховика збігається з візирною ниткою в оглядовій трубці. При такому положенні кут випередження впорскування відповідає 13° до ВМТ.

8.5 Встановлення критичного ступеня стиснення

Критичний ступінь стиснення – найменший ступінь стиснення, за якого двигун працює без пропусків самозаймання. Критичний ступінь стиснення визначають наступним чином:

під час роботи двигуна на стандартному режимі, зазначеному в таблиці 1, зменшують ступінь стиснення до появи пропусків в самозайманні палива, що спостерігаються як задимлення на випуску

(при відкритому крані на випускній трубі);

потім поступово збільшують ступінь стиснення, доводячи роботу двигуна до нормального згоряння без пропусків в самозайманні. Користуючись графіком залежності між показаннями мікрометра і ступенем стиснення, визначають ступінь стиснення, який є найменшим (критичним).

8.6 Встановлення ступеня стиснення, що забезпечує самозаймання палива у ВМТ

8.6.1 При використанні електронного приладу ИПЗВ встановлюють у відповідності до 7.11 ступінь стиснення, при якому стрілка приладу знаходиться на поділці 42, і записують показання мікрометра, що відповідають цьому ступеню стиснення.

При використанні електромеханічних датчиків встановлюють ступінь стиснення, що відповідає збігу спалахів неонових ламп.

8.6.2 Ступінь стиснення, при якому відбувається збіг спалахів неонових ламп, відповідає положенню поршня в передкамері, при якому зрізані кінці світних смуг індикаторів впорскування і запалення знаходяться на одному рівні під ниткою візирної труби. При цьому часовий інтервал між моментом початку впорскування і моментом самозаймання палива, виражений у градусах кута повороту колінчастого вала, становить 13° до ВМТ. Ступінь стиснення, що відповідає збігу спалахів неонових ламп, визначають наступним чином:

знаходять критичний ступінь стиснення, потім ручним маховиком встановлюють ступінь стиснення на 2 одиниці більше критичного;

вмикають неонові лампочки і на встановленому ступені стиснення проводять остаточне регулювання індикатора займання;

якщо обидві світні смуги зі зрізаними кінцями на ободі маховика знаходяться під візирною ниткою, то записують у протокол показання мікрометра і величину стиснення збігу спалахів;

якщо зрізаний кінець світної смуги індикатора займання не

доходить до візирної нитки, то збільшують стиснення до тих пір, поки світна смуга не досягне візирної нитки;

правильність настроювання індикатора займання перевіряють швидким вимиканням форсунки і за необхідності знову регулюють індикатор.

8.6.3 Доведення двигуна до ступеня стиснення, що відповідає збігу спалахів неонових ламп, слід здійснювати шляхом збільшення ступеня стиснення.

8.6.4 Якщо ступінь стиснення, за якого відбувається збіг спалахів, перевищує ступінь стиснення, отриманого відповідно до 8.6, більше ніж на одиницю, визначення повторюють (попередньо перевіривши регулювання та стан індикатора, а також робочі умови двигуна).

8.6.5 Будь-яка зміна ступеня стиснення вимагає застосування настроювання індикатора займання (зміна проміжку між контактами пластинчастих пружин).

8.6.6 Перед встановленням збігу спалахів неонових ламп індикатори впорскування і запалювання мають бути відрегульовані відповідно до 7.5—7.10.

8.7 Порівняння випробовуваного палива з сумішами еталонних палив

Порівняння випробовуваного палива з сумішами еталонних палив полягає в підборі двох сумішей еталонних палив, одна з яких дає збіг спалахів неонових ламп при більшому ступені стиснення, а друга - при меншому, ніж ступінь стиснення збігу спалахів, знайдена для випробовуваного палива. Еталонні суміші при цьому повинні відрізнятися між собою не більше ніж на чотири цетанові одиниці.

8.8 Порівняння випробовуваного палива з сумішами первинних еталонних палив (цетану і альфа - метилнафталіну)

8.8.1 Випробовуване паливо з сумішами первинних еталонних палив порівнюють наступним чином. В один з паливних бачків

прДСТУ
заливають випробовуване паливо. При сталому робочому режимі двигуна на випробовуваному паливі задають витрату палива $(13 \pm 0,5)$ см³/хв і кут випередження впорскування 13° до ВМТ.

Після цього при використанні електронного приладу ИПЗВ проводять вимірювання та встановлення потрібного періоду затримки займання відповідно до 7.11 і записують показання мікрометра, що вимірює ступінь стиснення, при якому стрілка приладу знаходиться на поділці 42.

При використанні електромеханічних датчиків знаходять критичний ступінь стиснення і ступінь стиснення, що відповідає збігу спалахів неонових ламп. При цьому індикатори впорскування і спалахування мають бути відрегульовані і настроєні у відповідності з 7.5 – 7.10 цього стандарту.

Записують показання мікрометра ступеня стиснення, що відповідає збігу спалахів неонових ламп.

8.8.2 Приступають до порівняння самозаймистості випробовуваного палива із самозаймистістю сумішей еталонних палив. У другий паливний бачок наливають суміш первинних еталонних палив, після ретельної промивки паливної системи перемикають роботу двигуна на суміш первинних еталонних палив та згідно з 7.11 або 8.6 знаходять ступінь стиснення, при якому дана суміш первинних еталонних палив самозаймається у ВМТ. Потім у третій бачок наливають другу суміш первинних еталонних палив, що відрізняється від першої суміші на 4 цетанові одиниці, і також знаходять ступінь стиснення, при якому друга суміш еталонних палив самозаймається у ВМТ.

Для кожної суміші первинних еталонних палив встановлюють об'єм впорскуваного палива, кут впорскування, регулюють прилад ИПЗВ або індикатори впорскування і запалювання, а також знаходять ступінь стиснення, при якому стрілка приладу ИПЗВ знаходиться на

поділці 42 (7.11) або відбувається збіг спалахів (при використанні електромеханічних датчиків).

Записують показання мікрометра відповідно до знайденого ступеня стиснення.

8.8.3 Ступінь стиснення, за якого відбувається самозаймання палива в ВМТ, визначають за показаннями мікрометра не менше трьох раз за цикл (паливо – перша еталонна суміш – друга еталонна суміш); записують показання мікрометра до протоколу випробування.

Для випробовуваного палива та еталонних сумішей обчислюють (для кожного палива) середнє арифметичне трьох показань мікрометра.

8.8.4 При перемиканні роботи двигуна з одного палива на інше необхідно пропрацювати на новому паливі не менше ніж 5 хв для промивання паливної системи і встановлення робочого режиму двигуна.

8.8.5 При заміні палива в бочках паливо, що залишилося, слід злити, а паливну систему промити новим паливом.

8.9 Порівняння випробовуваного палива з сумішами вторинних еталонних палив

При випробуваннях допускається застосування вторинних еталонних палив. Випробування проводять відповідно до 8.8.

9 ОБЧИСЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

9.1 Для встановлення цетанового числа випробовуваного палива, визначеного відповідно до 8.8, обчислюють об'ємну частку (V_x) у відсотках цетану в суміші цетану і *альфа*-метилнафталіну, еквівалентній по самозаймистості випробовуваному паливу, за формулою 2:

$$V_x = V_1 + (V_2 - V_1) \frac{a_1 - a}{a_1 - a_2} \quad (2)$$

де V_1 – об'ємна частка цетану в суміші цетану і альфа-метилнафталіну, що самозаймається в ВМТ при більшому ступені стиснення, ніж випробовуване паливо (суміш з меншим цетановим числом), %;

V_2 – об'ємна частка цетану в суміші того ж складу, що самозаймається в ВМТ при меншому ступені стиснення, ніж випробовуване паливо (суміш з більшим цетановим числом), %;

a, a_1, a_2 – середні арифметичні значення показань мікрометра, що визначає ступінь стиснення при самозайманні в ВМТ, відповідно випробуваного палива, суміші первинних еталонних палив, що відповідає V_1 , і суміші первинних еталонних палив, що відповідають V_2 , %.

9.2 Об'ємну частку (V_x') у відсотках високоцетанового вторинного еталонного палива в суміші з низькоцетановим первинним еталонним паливом, еквівалентній по самозаймистості випробуваному паливу, обчислюють за формулою 3:

$$v_x' = v_1' + (v_2' - v_1') \frac{b_1 - b}{b_1 - b_2} \quad (3)$$

де V_1' – об'ємна частка високоцетанового вторинного еталонного палива в суміші вторинних еталонних палив, що самозаймається в ВМТ при більшому ступені стиснення, ніж випробовуване паливо (суміш з меншим цетановим числом), %;

V_2' – об'ємна частка високоцетанового вторинного еталонного палива в суміші вторинних еталонних палив, що самозаймається в ВМТ при меншій мірі стиснення, ніж випробуване паливо (суміш з більшим цетановим числом), %;

b, b_1, b_2 – середні арифметичні значення показань мікрометра, що визначають ступінь стиснення при самозайманні в ВМТ відповідно випробуваного палива, суміші вторинних еталонних палив, що

відповідає V_1' і суміші вторинних еталонних палив, що відповідає V_2' , %.

За знайденим еквівалентом на даній установці за допомогою перехідної шкали від первинних еталонних палив до вторинних еталонних палив (див. рисунок 3 та додаток А) знаходять цетанове число випробуваного палива.

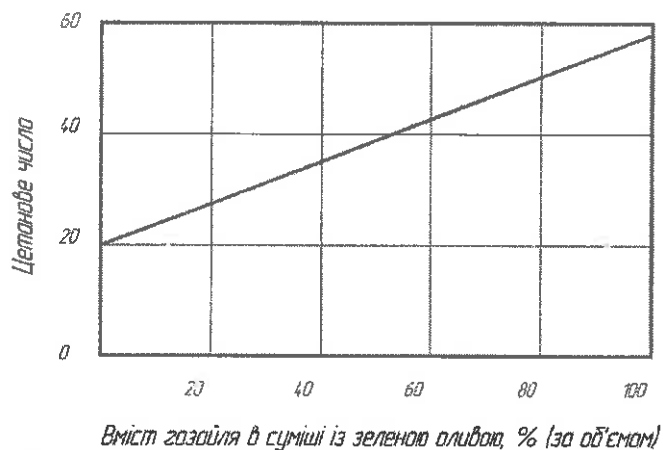


Рисунок 3 - Типова перехідна шкала від первинних еталонних палив до вторинних

10 ПОДАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Результати визначення цетанового числа дизельного палива округлюють з точністю до цілого числа: при значенні до 0,5 включно округлюють до найближчої цілої одиниці в меншу сторону, вище 0,5 — до найближчої цілої одиниці в більшу сторону.

11 ТОЧІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

11.1 Допустимі розбіжності при визначенні цетанового числа одного і того ж палива на одній установці не повинні відрізнятися від середнього арифметичного порівнюваних результатів на $\pm 1,5$ цетанові одиниці.

11.2 Допустимі розбіжності при визначенні цетанового числа одного і того ж палива на різних установках (у різних лабораторіях) не повинні відрізнятися від середнього арифметичного порівнюваних результатів на ± 2 цетанові одиниці.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ЗНЯТТЯ І ПОБУДОВА ПЕРЕХІДНОЇ ШКАЛИ ВІД ПЕРВИННИХ ЕТАЛОННИХ ПАЛИВ ДО ВТОРИННИХ ПАЛИВ ТА ЇЇ ПЕРЕВІРКА

А.1 Калібрування вторинних еталонних палив по первинних еталонних паливах називають «зняттям перехідною шкали від первинних еталонних палив до вторинних еталонних палив», а графічне подання такого калібрування «перехідною шкалою цетанових чисел» (рисунок 3).

Калібрування сумішей вторинних еталонних палив вважають повним при знятті перехідної шкали у всьому діапазоні цетанових чисел і частковим - при контрольній повірці окремих точок шкали.

А.2 Повну перехідну шкалу знімають на новій установці, після капітального ремонту установки, що експлуатується, при отриманні нової партії первинного еталонного чи вторинного еталонного палива.

А.3 Перехідну шкалу знімають для палив з цетановими числами 20; 30; 40 і 50 та для чистого газойлю наступним чином: для цього складають суміші первинних еталонних палив 20; 30; 40; 50 % вмісту цетану в *альфа*-метилнафталіні. Складені суміші приймають за випробовуване паливо і підбирають до них дві суміші вторинних еталонних палив. Користуючись методикою, викладеною у 8.8, порівнюють суміші первинних еталонних палив із сумішами вторинних еталонних палив і знаходять суміш вторинних еталонних палив, еквівалентну випробуваному паливу. При знятті кінцевих точок шкали за випробуване паливо приймають вторинне еталонне паливо високо- або низькоцетанове і беруть його «у вилку» двох сумішей первинних еталонних палив. У цьому випадку випробування і підрахунок суміші первинних еталонних палив, еквівалентної вторинному еталонному паливу, проводять згідно з 8.8 і 9.1.

Примітка. Кінцевою низькоцетановою точкою шкали є суміш, що складається з 20 % цетану і 80 % *альфа*-метилнафталіну.

А.4 Часткову перевірку однієї або двох точок перехідної шкали вторинних еталонних палив, знятої на даній установці, роблять після кожного перебирання і чищення циліндровопоршневої групи двигуна після заміни індикаторів впорскування і займання.

Перевірені точки не повинні відхилитися більш ніж на одиницю від раніше знятих точок шкали. При більших відхиленнях знову знімають повну перехідну шкалу.

ДОДАТОК Б
(довідковий)
БІБЛІОГРАФІЯ

1 EN ISO 3170:2004 Petroleum liquids — Manual sampling (ISO 3170:2004) (Нафтопродукти рідкі. Ручний метод відбирання зразків (ISO 3170:2004))

2 ISO 3171:1988 Petroleum liquids — Automatic pipeline sampling (ISO 3171:1988) (Нафтопродукти рідкі. Автоматичний метод відбирання зразків із трубопроводів) (ISO 3171:1988).

3 Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затверджений наказом МОЗ України від 21.05.2007 № 246

Код УКНД 75.160.20

Ключові слова: впорскування, еталонне паливо, контрольне паливо, самозаймистість, цетанове число.

Директор ТОВ «НДІ «МАСМА»

Б.Ф. Кочірко

Науковий керівник,
Заступник директора
ТОВ «НДІ «МАСМА», к.т.н.

І.Н. Сахацький

Завідувач НДВ стандартизації
нафтопродуктів
ТОВ «НДІ «МАСМА»

Н.О. Харченко

Завідувач НДВ технічного
регулювання у сфері нафтопродуктів
ТОВ «НДІ «МАСМА», к.х.н

І.А. Будзинська

Провідний інженер ТОВ «НДІ «МАСМА»

О.П. Клочко