

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»  
М.М. Чальцев  
03.03.2011 р.

Кафедра «Загальнонаукові дисципліни»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ КУРСУ  
«ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ  
І ЕКОНОМІЯ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ»  
ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 0701 «ТРАНСПОРТ І ТРАНСПОРТНА  
ІНФРАСТРУКТУРА» ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ  
6.070106 «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»**

**15/26-2011-01**

Затверджено:  
навчально-методична комісія  
факультетів «Автомобільний транспорт»  
Протокол № 4 від «21» 12. 2010 р.

Затверджено:  
кафедра  
«Загальнонаукові  
дисципліни»  
Протокол № 4  
від «02» 12. 2010 р.

УДК 620.16(07)

Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Використання експлуатаційних матеріалів і економія паливно-енергетичних ресурсів» галузі знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура» для студентів напрямів підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» та 6.070101 «Транспортні технології (автомобільний транспорт)» [Електронний ресурс] / укладач О.С. Голуб. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2011. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 12 см. – Системні вимоги: Pentium; 32 Мб RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 97-2000. – назва з титул. екрану.

Розглянуто прийоми наукової організації праці при вивченні курсу, розкрито вміст самостійної роботи на учбових заняттях та поза аудиторним часом.

Укладач:

О.С.Голуб, к.т.н., доцент

Відповідальний за випуск:

Галіахметов А.М., к.ф-м.н., доцент,  
каф. «Загальнонаукові дисципліни»

Рецензент:

Карпинець А.П., к.т.н., доцент,  
каф. «Загальнонаукові дисципліни»

© Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»  
Автомобільно-дорожній інститут, 2011

## ЗМІСТ

Тематичний зміст курсу .....	4
Загальні вказівки .....	4
Методичні рекомендації до самостійного вивчення курсу .....	5
Робоча програма .....	6
Вступ .....	6
Розділ 1 Хімотологія палива.....	7
Тема 1. Хімотологія бензину .....	7
Тема 2. Хімотологія дизельного палива .....	7
Тема 3. Хімотологія газоподібного палива .....	8
Тема 4. Перспективні (альтернативні) види палива і можливості їх використання.....	9
Розділ 2 Хімотологія олив, спеціальних рідин і пластичних мастил.....	10
Тема 1. Моторні оливи .....	10
Тема 2. Трансмісійні оливи .....	11
Тема 3. Синтетичні оливи .....	11
Тема 4. Пластичні мастила .....	11
Тема 5. Спеціальні рідини .....	12
Розділ 3 Конструкційно-ремонтні матеріали .....	13
Тема 1. Лакофарбові матеріали .....	13
Тема 2. Гумотехнічні матеріали .....	13
Тема 3. Клеї, герметики, мастики та інші засоби догляду за машинами ....	13
Розділ 4 Економія паливно-мастильних матеріалів та охорона навколишнього середовища .....	14
Контрольна робота № 1 для студентів спеціальності «автомобільний транспорт» .....	15
Вказівки до виконання контрольної роботи .....	15
Завдання контрольної роботи для студентів спеціальності «Автомобілі і автомобільне господарство» .....	15
Завдання 1 .....	15
Завдання 2 .....	21
Завдання 3 .....	24
Список рекомендованої та використаної літератури .....	25
Додаток А .....	26

## ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ КУРСУ

### Загальні вказівки

На усіх етапах розвитку суспільства питання економії палив і мастильних матеріалів є головними у розв'язанні паливно-енергетичної проблеми.

Враховуючи, що на автомобільний транспорт витрачається найбільше палив і мастильних матеріалів, питання їх економії стоїть дуже гостро.

Сьогодні до нової техніки пред'являють жорсткі вимоги з підвищення надійності, довговічності, а також зниження витрат палива і мастильних матеріалів.

З урахуванням швидкого розвитку двигунобудування та системно пов'язаної з ним науки «Хімотологія», особлива увага у курсі приділяється перспективам і тенденціям розвитку паливно-мастильних та інших матеріалів.

Практично всі види палива, олив, пластичних мастил та інших експлуатаційних матеріалів, а також їх виготовлення, випробування та застосування мають відповідати вимогам стандартів. Будь-яке відхилення від стандарту може призвести до небажаних і серйозних наслідків. Спеціаліст повинен мати хоча б мінімум інженерних знань й у цій сфері.

Паливно-мастильні матеріали (ПММ), як експлуатаційні, за своїм впливом на показники роботи техніки, рівнозначні конструкційним матеріалам. Тому знання їх складу, меж використання, впливу на навколишнє середовище, зменшення витрат енергетичних ресурсів, паливно-мастильних та інших матеріалів необхідно спеціалістам, які експлуатують автомобільну і будівельно-дорожню техніку.

Для вивчення курсу необхідні знання загальнонаукових, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін – автотранспортних засобів та автомобільних двигунів.

Мета викладання курсу: дати студентам знання з організації раціонального використання експлуатаційних матеріалів (палив, мастильних матеріалів, технічних рідин та конструкційно-ремонтних), нормування, планування і економії ПММ, охорону праці та навколишнього середовища при їх використанні.

Задачі курсу: знання основ хімотології, вивчення вимог до матеріалів та їх властивостей; організація раціонального використання ПММ, неметалічних матеріалів і технічних рідин з витратами без погіршення техніко-економічних характеристик автомобіля.

Вивчати дисципліну рекомендується за розділами, згідно робочої програми.

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Студент самостійно вивчає 75% програмного матеріалу. Під час вивчення курсу необхідно добиватися повного і свідомого засвоєння його теоретичних основ, навчитися використовувати теорію при розв'язанні практичних задач.

Вивчати курс слід, ознайомившись з вмістом програми. Оцініть обсяг кожного розділу, теми, виберіть для себе підручник або посібник для роботи. Вивчати текст слід не поспішаючи, виділяючи головне. Робота над курсом має бути послідовною: не переходити до другої теми не засвоївши попередню.

Після вивчення кожної теми потрібно відповісти (краще письмово) на запитання для самоконтролю.

Запис прочитаного матеріалу не повинен бути механічним переписом з книги. Записувати треба думку, що повністю сформувалась.

Види запису можуть бути:

1. План – перелік запитань у тому порядку, як вони подаються у літературі.

2. Витяги (цитати) – дослівний запис тексту. Це – теоретичні положення, визначення та інше.

3. Тези – стисле викладення основних положень теми. У простих тезах не треба аргументації висновків. Складні тези утримують важливіші моменти щодо аргументації основних положень.

4. Конспект (огляд) – коротке, послідовне викладення матеріалу, який прочитано. Під час складання конспекту слід залишати широкі поля (для додатків) з одного боку сторінки, щоб під час читання можна було записати додаткову інформацію. Конспект допоможе успішно скласти залік.

## РОБОЧА ПРОГРАМА

### Вступ

Мета вивчення теми: засвоїти вплив властивостей складників нафти на якість ПММ [1, с. 2-20].

1. Нафта, її хімічний склад та його вплив на властивості нафтопродуктів.
2. Короткі відомості про сучасні методи здобуття палив та олив.
3. Коротко про хімотологію.

Контрольні запитання:

1. Хімотологія та її завдання.
2. Елементарний та груповий склад нафти.
3. Вплив груп вуглеводнів, кисневих, азотних і сірчаних сполук, з яких складається нафта, на склад та властивості нафтопродуктів.
4. Технологія отримання палив і мастил: пряма перегонка, крекінг-процеси, риформінг та ін. Продукти цих технологій та їх властивості.
5. Очистка полуфабрикатів та внесення присадок для виготовлення товарних нафтопродуктів.

## РОЗДІЛ 1 ХІММОТОЛОГІЯ ПАЛИВА

### Тема 1. Хімотологія бензину

Мета: вивчити вплив складу бензинів і показників якості на роботу двигунів внутрішнього згоряння. Література [1, с. 20-60].

1. Експлуатаційні вимоги.
2. Властивості бензинів, що забезпечують безперебійну подачу в систему живлення.
3. Властивості бензинів, що забезпечують утворення паливо-повітряної суміші потрібного складу.
4. Властивості бензинів, що впливають на процес згоряння.
5. Вплив властивостей палива на корозію та утворення відкладень у двигуні.
6. Асортимент бензинів та їх застосування.

Контрольні запитання:

1. Показники якості, що впливають на:
    - безперебійну подачу;
    - сумішоутворення (карбюрацію);
    - згоряння;
    - утворення відкладень.
  2. Показники фракційного складу, що характеризують:
    - пускові властивості;
    - прогрів і приємність двигуна;
    - зношування двигуна та витрати палива.
  3. Детонація, оцінка і шляхи підвищення детонаційної стійкості бензинів.
- Розжарювальне запалювання, його ліквідація.
4. Фізична і хімічна стабільність бензинів.
  5. Зберігання бензинів.
  6. Стандарти, сорти та марки вітчизняних та закордонних бензинів.
  7. Зменшення витрат палива і токсичності відпрацьованих газів.
  8. Виправлення показників якості некондиційних бензинів.

### Тема 2. Хімотологія дизельного палива

Мета: вивчити вплив складу і показників якості палива на роботу дизельних двигунів [1, с. 60-90].

1. Експлуатаційні властивості.
2. Показники властивостей дизельного палива, що впливають на його по-

дачу та сумішоутворення.

3. Згоряння суміші та оцінювання її самозаймання.
4. Корозійний вплив дизельного палива на метали.
5. Вплив властивостей дизельного палива на утворення відкладень у двигуні та нагароутворення.
6. Стандарти, асортимент дизельного палива (вітчизняних та закордонних) та його застосування.

Контрольні запитання:

1. Показники якості, що впливають на:
  - безперебійну подачу;
  - сумішоутворення;
  - згоряння;
  - корозійність.
2. Оцінка самозаймання палив (цетанове число). Залежність самозаймання палив від конструктивних, експлуатаційних факторів, хімічного складу палива. Шляхи поліпшення самозаймання.
3. Стандарти, сорти та марки вітчизняних і закордонних дизельних палив.
4. Зниження витрат палив і токсичності відпрацьованих газів.
5. Виправлення показників якості некондиційних дизельних палив.

### **Тема 3. Хімотологія газоподібного палива**

Мета: засвоїти особливості й економічну доцільність використання цих видів палива [1, с. 91-104].

1. Загальні відомості.
2. Переваги газоподібного палива.
3. Класифікація і застосування газоподібного палива.
4. Зріджені нафтові гази без зниження температури.
5. Зріджені нафтові гази при знижених температурах.
6. Стиснені природні гази (СПГ).

Контрольні запитання:

1. Переваги і недоліки газових палив.
2. Гази зріджені: отримання, зберігання, марки, особливості використання.
3. Гази стиснені: отримання, зберігання, марки, особливості використання.
4. Економічна доцільність використання газових палив. Пожежна небезпечність та вибухова небезпечність газових палив.
5. Зниження витрат палив і токсичності відпрацьованих газів.



## **Тема 4. Перспективні (альтернативні) види палива і можливості їх використання**

Мета: можливість використання перспективних палив на двигунах внутрішнього згоряння та економічність їх використання [1, с. 105-121].

1. Загальні відомості.
2. Метанол та етанол.
3. Метилтретиннобутиловий ефір.
4. Газові конденсати.
5. Водень.
6. Вода як домішка до палива.
7. Біопаливо.
8. Сфера застосування нетрадиційних палив.

Контрольні запитання:

1. Джерела сировини, технологія отримання водневих, синтетичних (спиртових), бензометанольних, водопаливних емульсій та ін.
2. Вимоги до альтернативних палив, показники якості, токсичність.
3. Використання альтернативних палив в Україні й за кордоном.

## РОЗДІЛ 2 ХІММОТОЛОГІЯ ОЛИВ, СПЕЦІАЛЬНИХ РІДИН І ПЛАСТИЧНИХ МАСТИЛ

Мета: на основі вивчення показників якості мастильних матеріалів засвоїти грамотне і економічне використання моторних, трансмісійних, інших олив та пластичних мастила [1, с. 121-192].

### Тема 1. Моторні оливи

1. Умови роботи олив.
2. Основні вимоги до якості олив.
3. Склад та отримання олив.
4. В'язкісно-температурні властивості олив.
5. Протизношувальні властивості олив.
6. Мийні й диспергуючі властивості олив.
7. Захисні та корозійні властивості олив.
8. Контроль якості олив.
9. Способи зниження витрат моторних олив.
10. Регенерація відпрацьованих олив.
11. Класифікація, маркування та якість моторних олив.
12. Асортимент моторних олив та їх застосування.
13. Взаємозамінність олив.
14. Класифікація та маркування зарубіжних олив.
15. Взаємозамінність вітчизняних і зарубіжних олив.

Контрольні запитання:

1. Призначення мастильних олив і вимоги до них.
2. Показники якості, що впливають на властивості:
  - в'язкісні;
  - в'язкісно-температурні;
  - низькотемпературні;
  - протизношувальні;
  - мийні й диспергуючі;
  - корозійні.
3. Присадки до олив, механізм їх дії.
4. Оливи для двигунів внутрішнього згорання. Показники якості, класифікація, маркування, сорти і марки вітчизняних та закордонних олив, їх взаємозамінність.
5. Регенерація відпрацьованих моторних олив.

## **Тема 2. Трансмiсiйнi оливи**

1. Умови роботи олив.
2. Основнi вимоги до якостi олив.
3. Склад та здобуття олив.
4. В'язкiсно-температурнi властивостi олив.
5. Класифiкацiя, маркування, асортимент i застосування.

Контрольнi запитання:

1. Призначення трансмiсiйних олив i вимоги до них.
2. Показники якостi.
3. Класифiкацiя, маркування, сорти i марки вiтчизняних та закордонних олив, iх взаємозамiннiсть.

## **Тема 3. Синтетичнi оливи**

1. Отримання синтетичних олив.
2. Переваги i недолiки синтетичних олив.

Контрольнi запитання:

1. Переваги i недолiки синтетичних олив.

## **Тема 4. Пластичнi мастила**

1. Вимоги до пластичних мастил.
2. Основнi експлуатацiйнi властивостi.
3. Класифiкацiя та маркування пластичних мастил.
4. Асортимент найпоширенiших вiтчизняних пластичних мастил.

Контрольнi запитання:

1. Призначення, отримання, класифiкацiя за призначенням та типом загусника.
2. Показники якостi:
  - температура крапання;
  - водостiйкiсть;
  - пенетрацiя;
  - колоїдна стабiльнiсть;
  - границя мiцностi;

- ефективна в'язкість;
- хімічна стабільність;
- протикорозійні властивості;
- захисні (консерваційні властивості).

## **Тема 5. Спеціальні рідини**

Мета: вивчити вимоги до технічних рідин: охолоджуючих, гальмових, пускових та інших. Згідно вимогам визначити показники якості технічних рідин, їх маркування та взаємозамінність [1, с. 219-231].

1. Оливи для гідромеханічних передач автомобілів.
2. Оливи для гідравлічних систем.
3. Технічні рідини.
  - Пускові рідини.
  - Охолодні рідини.
  - Гальмові рідини. Основні вимоги. Асортимент.

Контрольні запитання:

1. Класифікація та маркування олив для гідромеханічних передач.
2. Переваги і недоліки води як охолодної рідини.
3. Склад, марки та особливості використання:
  - антифризів;
  - пускових рідин;
  - гальмових рідин;
  - амортизаторних рідин.

## РОЗДІЛ 3 КОНСТРУКЦІЙНО-РЕМОНТНІ МАТЕРІАЛИ

Мета: вивчити склад, основні показники якості й використання на автомобільному транспорті пластичних мас, клеїв, гумових та інших матеріалів [1, с. 233-258].

### **Тема 1. Лакофарбові матеріали**

1. Загальні відомості.
2. Класифікація лакофарбових матеріалів та їх марки.

Контрольні запитання:

1. Маркування лакофарбових матеріалів;
2. Позначення плівкоутворювачів;
3. Основні показники якості, їх характеристика.

### **Тема 2. Гумотехнічні матеріали**

1. Загальні відомості.
2. Склад гуми.
3. Процеси вулканізації.

Контрольні запитання:

1. Перерахуйте, де в конструкції автомобіля використовуються гумові матеріали.
2. Складові частки гуми.
3. У чому полягає процес вулканізації.
4. Назвіть матеріали, що використовуються при виготовленні шин.
5. Назвіть ущільнювальні, ізоляційні матеріали, які використовуються на автомобілі.

### **Тема 3. Клеї, герметики, мастики та інші засоби догляду за машинами**

1. Загальні відомості.
2. Клеї та герметики.
3. Мастики та інші засоби захисту машин від корозії.

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Мета: визначити шляхи економного використання і зберігання ПММ та інших експлуатаційних матеріалів під час зберігання навколишнього середовища [1, с. 227-241].

1. Загальні відомості.
2. Системний підхід до раціонального використання мастильних матеріалів при їх зберіганні.
3. Зміна якості нафтопродуктів при їх зберіганні, заправці та застосуванні.
4. Втрати палива під час транспортування, зберігання та заправки.
5. Екологія та охорона навколишнього середовища.
  - 5.1 Токсичність експлуатаційних матеріалів.
  - 5.2 Пожежонебезпечність. Електризація палива.
  - 5.3 Охорона навколишнього середовища.
    - 5.3.1 Екологічні вимоги до бензинів.
  - 5.4 Екологічні вимоги до дизельних палив.

## КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1 ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»

### Вказівки до виконання контрольної роботи

Мета виконання контрольної роботи – навчитися використовувати теоретичні знання, які студент отримав під час вивчення курсу, розв’язанні задач з використання експлуатаційних матеріалів.

Контрольна робота дає можливість перевірити знання студента і самому студентові перевірити, як їм було засвоєно вивчений матеріал.

Контрольна робота складається з трьох завдань, що виконуються за варіантами. Варіанти завдань слід отримати у викладача.

**Роботи, що виконані не за варіантом, не рецензуються.**

**Умови усіх завдань писати обов’язково.**

**Роботу, яку допущено до захисту, слід захистити у бесіді з викладачем.**

Контрольна робота повинна бути здана у строки, зазначені в учбових графіках. Виконану роботу здати на перевірку. При незадовільному виконанні, її повертають студенту для виправлення.

### Завдання контрольної роботи для студентів спеціальності «Автомобілі і автомобільне господарство»

#### Завдання 1

Умови завдання:

Вибір варіанта зробіть за першою буквою Вашого прізвища на українській мові, або за завданням викладача.

Опишіть експлуатаційно-технічні властивості автомобільного палива, чи зміниться якість сумішоутворення і характер згоряння палива; (бензину або дизельного палива) за його характеристиками у таблицях 1.1 та 1.2.

У відповіді укажіть:

- вид палива (бензин або дизельне паливо);
- марку;
- зробіть розрахунок ОЧ (октанового числа для бензинів) або ЦЧ (цетанового числа для дизельних палив);
- для яких двигунів паливо призначено?
- чи не порушиться нормальна подача палива з паливного баку у двигун?
- при яких температурах навколишнього повітря можливо запустити хо-

лодний двигун?

- при яких температурах навколишнього повітря можливо утворення парових пробок (для бензинових двигунів)?
- при яких температурах навколишнього повітря забезпечено швидкий прогрів і добру приємність (для бензинових двигунів)?
- чи зміниться якість сумішоутворення і характер згоряння палива?
- чи збільшиться зношення і корозія, двигуна, склад відпрацьованих газів, утворення смолистих та вуглецевих відкладень, витрати палива?
- гарантійний термін зберігання палив;
- чи можна змішувати бензини і які показники якості від цього поліпшуються?
- токсичність палив.



Таблиця 1.1 – Вибір варіанта завдання

№ з/п	Показники якості	Варіанти												
		СЦ	П	КВ	ЧР	І	Г	Б	ЯУ	Т				
1	Цетанове число, ЦЦ*													
2	Густина, при 20 °С, г/см <sup>3</sup> , ρ <sub>20</sub>	0,854	0,862	0,865	0,858	0,839	0,841	0,828	0,835	0,825				
3	Кінематична в'язкість при 20 °С, сСт, ν <sub>20</sub>	4,6	5,1	4,8	5,5	4,6	3,8	5,2	3,9	5,6				
	Фракційний склад, °С:													
4	температура початку кипіння	220	210	205	224	190	156	178	160	180				
	температура перегонки 50% фракції	290	296	275	290	280	276	284	296	291				
	температура кінця кипіння (перегонки 96% фракції)	354	340	368	372	366	378	380	370	374				
5	Температура помутніння, °С	-	-	-	-	-10	-15	-16	-11	-14				
6	Температура застигання, °С	-7	-15	-8	-12	-20	-26	-24	-22	-28				
7	Кислотність, мг КОН на 100 см <sup>3</sup> палива	5,1	4,8	4,9	5,3	4,6	4,7	5,3	6,0	6,1				
8	Випробування на мідну пластинку	випр.	випр.	випр.	не випр.	не випр.	не випр.	випр.	випр.	випр.				
9	Масова частка меркаптанової сірки, %	0,08	0,09	0,01	0,012	0,02	0,03	0,02	0,01	0,012				
10	Масова частка сірки, %	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,1	0,45	0,12				
11	Концентрація фактичних смол, мг на 100 см <sup>3</sup> палива	38	41	35	40	27	30	24	30	25				
12	Наявність водорозчинних кислот і лугів	відсутні	присутні	відсутні	відсутні	присутні	присутні	відсутні	відсутні	присутні				
13	Зольність, %	0,01	0,015	0,02	0,012	0,008	0,01	0,025	0,014	0,01				
14	Коксованість 10-відсоткового залишку, %	0,34	0,25	0,28	0,32	0,4	0,19	0,22	0,3	0,33				
15	Йодне число, г йоду на 100 г палива	4	5	6	5,8	6,2	7,3	4,8	5,9	6,7				
16	Вміст води, %	присутня	присутня	відсутня	відсутня	відсутня	присутня	відсутня	присутня	присутня				
17	Вміст механічних домішок	відсутні	присутні	присутні	відсутні	присутні	відсутні	присутні	присутні	відсутні				

\*ЦЧ – цетанове число визначається за формулами, що приведені вище.

Таблиця 1.2 – Вибір варіанта завдання

№ з/п	Показники якості	Варіанти												
		МЦ	Д	ЛЄ	НО	А	ШЮ	Е	ЖЗ	ХФ				
1	*Октанове за дослідницьким методом ОЧ <sub>ДМ</sub>													
2	Густина, при 20 °С, г/см <sup>3</sup> , ρ <sub>20</sub>	0,756	0,742	0,750	0,770	0,764	0,775	0,746	0,778	0,780				
3	Тиск насичених парів, кПа	64,2	69,4	79,9	74,3	80,0	59,8	54,8	72,9	65,7				
4	Фракційний склад, °С:													
	- температура початку кипіння	35	38	43	60	33	34	36	37	35				
	- температура перегонки 10% фракції	61	69	75	78	68	70	72	77	70				
	температура перегонки 50% фракції	136	127	119	140	105	123	110	132	105				
	температура перегонки 90% фракції	183	165	171	185	195	175	170	186	170				
	- температура кінця кипіння	205	190	198	210	215	182	186	206	190				
	- залишок у колбі, %	1,4	3,1	1,3	5,0	1,2	4,0	2,0	3,5	1,5				
	- залишок у колбі і втраги, %	3,5	4,8	4,0	6,1	4,0	5,8	3,9	4,6	3,8				
5	Наявність водорозчинних кислот і лугів	присутні	присутні	відсутні	відсутні	присутні	відсутні	присутні	присутні	відсутні				
6	Кислотність, мг КОН на 100 см <sup>3</sup> палива	3,25	1,97	4	4,2	3,6	6,0	5,1	2,35	5,0				
7	Випробування на мідну пластинку	випр.	випр.	випр.	не випр.	не випр.	не випр.	випр.	випр.	випр.				
8	Масова частка сірки, %	0,03	0,045	0,024	0,09	0,135	0,015	0,035	0,031	0,014				
9	Концентрація фактичних смол, мг на 100 см <sup>3</sup> палива	7,0	8,2	10	9,4	6,5	10,1	9,6	12,0	8,2				
10	Вміст води	присутня	присутня	відсутня	відсутня	відсутня	присутня	відсутня	присутня	присутня				
11	Вміст механічних домішок	відсутні	присутні	присутні	відсутні	присутні	присутні	присутні	присутні	відсутні				
12	Колір	бл-жовт	жовт	жовт.	жовт	бл-жовт	жовт.	жовт.	жовт.	безбарвн				

\*Октанове число визначається за формулою, що наведена вище.

## Методичні вказівки до виконання Завдання 1

У цьому завданні наведено характеристику автомобільного нестандартного палива (бензину або дизельного палива, це залежить від Вашого варіанта).

Вам слід прийняти рішення щодо використання наведеного зразка чи його бракування. Для прийняття рішення, проаналізуйте відповідність усіх показників якості вимогам стандартів на бензин (ДСТУ 6043-2001), або дизельне паливо (ДСТУ 3868-1999).

Для того, щоб порівняти свій зразок палива зі стандартним Вам слід:

- 1) визначити вид палива за фракційним складом – бензини википають при температурах від  $30^{\circ}\text{C}$  до  $215^{\circ}\text{C}$ , а дизельні палива – від  $200^{\circ}\text{C}$  до  $370^{\circ}\text{C}$ ;
- 2) визначити марку палива – для бензинів за октановим числом (ОЧ), для дизельного палива за в'язкістю і температурою застигання.

Для бензину вчислити октанове число (ОЧ):

$$ОЧ_{DM} = 120 - 2 \left( \frac{t_{сер} - 58}{5\rho_{20}} \right),$$

де  $ОЧ_{DM}$  – октанове число за дослідницьким методом;

$t_{сер}$  – середня температура за даними фракційного складу,

$$t_{сер} = \frac{t_{нк} - t_{кк}}{2},$$

де  $t_{нк}$  – температура початку кипіння,  $^{\circ}\text{C}$ ,

$t_{кк}$  – температура кінця кипіння,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\rho_{20}$  – густина палива при  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{г/см}^3$ .

Для дизельного палива вчислити цетанове число (ЦЧ) як середнє від розрахунку за двома формулами:

$$ЦЧ = \frac{t_{сер} - 58}{5\rho_{20}},$$

де  $t_{сер}$  – середня температура за даними фракційного складу,

$$t_{сер} = \frac{t_{нк} - t_{кк}}{2},$$

де  $t_{нк}$  – температура початку кипіння,  $^{\circ}\text{C}$ ,

$t_{кк}$  – температура кінця кипіння,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\rho_{20}$  – густина палива при  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{г/см}^3$ ;

$$\text{ЦЧ} = (v_{20} + 17,8) \frac{1,5879}{\rho_{20}},$$

де  $v_{20}$  – в'язкість при 20 °С, сСт;

$\rho_{20}$  – густина палива при 20 °С, г/см<sup>3</sup>.

Додаткові вказівки.

Для бензину:

Подача палива у двигун залежить від наявності в ньому механічних домішок і води.

Запуск холодного двигуна і можливість утворення парових пробок, що переривають подачу, визначається мінімальною температурою навколишнього повітря у °С (за номограмою Д<sub>1</sub>) з використанням показника фракційного складу – температурою перегонки 10 % фракції ( $t_{10\%}$ ).

Прогрів двигуна та його приємність, визначають мінімальною температурою навколишнього повітря у °С (за номограмою Д<sub>2</sub> за показником фракційного складу – температурою перегонки 50% фракції –  $t_{50\%}$ ).

Зношування двигуна і витрати бензину, визначають за номограмою Д<sub>3</sub>, використовуючи показник фракційного складу  $t_{90\%}$  фракції з розжиження оливи у картері двигуна.

Таку експлуатаційну оцінку випаровуваності бензину, одержану за номограмами, слід розглядати як наближену, оскільки вони не враховують конструктивні особливості двигуна та його системи живлення, вплив яких може позначитись на деякій розбіжності фактичних значень і визначених за номограмами (додаток А).

Характер згоряння суміші залежить від октанового числа.

Вплив властивостей бензину на утворення відкладень у двигуні (смолистих та вуглецевих) залежить від вмісту у ньому фактичних смол, коксованості, зольності і температур перегонки кінцевих фракцій ( $t_{90\%}$  і  $t_{\text{кк}}$ ).

Корозійна агресивність бензину оцінюється за вмістом у ньому сірчаних сполук (випробування на мідну пластинку, масова доля сірки), наявності водорозчинних кислот і лугів, органічних кислот (кислотне число).

У тому разі, якщо Ви рекомендуєте зразок бензину використати, тому що він відповідає стандарту за всіма показниками якості, треба визначити його експлуатаційні властивості, для чого треба відповісти на всі запитання умов завдання, що стосуються бензинів. Для цього слід скористатися номограмами у додатку А.

Якщо показники якості не відповідають вимогам стандарту, то назвіть причини відхилення від вимог стандарту і зробіть висновок яких відхилень у

роботі двигуна треба чекати.

Для дизельного палива:

Подача палива у двигун залежить від наявності у ньому механічних домішок, води, низькотемпературних властивостей – температури помутніння та температури застигання. Нормальна подача палива можлива за умови, коли температура застигання є на 5-10 °С меншою, ніж температура навколишнього повітря, або, коли вона на 3-5 °С вища від температури його помутніння.

Запуск холодного двигуна добре здійснюється при температурах навколишнього повітря на 10-13 °С вище температури застигання дизельного палива.

Характер згоряння (нормальна або жорстка робота двигуна) залежить від цетанового числа, яке повинно бути не менше 45.

Схильність палива до утворення відкладень (смолистих та вуглецевих) оцінююся вмістом фактичних смол, коксованістю, зольністю та температурою кінця кипіння.

Корозійна агресивність дизельного палива оцінюється за вмістом у ньому сірчаних сполук (випробування на мідну пластинку, масова доля сірки, меркаптанової сірки), наявності водорозчинних кислот і лугів, органічних кислот (кислотне число).

У тому разі, якщо Ви рекомендуєте зразок дизельного палива використати, тому що він відповідає стандарту за всіма показниками якості, визначити його експлуатаційні властивості, для чого треба відповісти на всі запитання умов завдання, що стосуються дизельних палив.

Якщо показники якості не відповідають вимогам стандарту, то назвіть причини відхилення від вимог стандарту і зробіть висновок, яких відхилень у роботі двигуна треба чекати?

## **Завдання 2**

Вибір варіанта за першою буквою Вашого ім'я на українській мові.

1. Для автомобіля, модель якого вказано у таблиці 2.1, складіть хімотологічну карту (підберіть паливо, мастильні матеріали та їх замітники для двигуна, трансмісії, коробки передач, рідини для амортизаторів, гідравлічних і охолоджувальних систем при роботі у літніх та зимових умовах).

2. Розмір шини. Розшифруйте позначення.

3. Обґрунтуйте вибір цих матеріалів.

4. Укажіть шляхи економії матеріалів.

5. Обґрунтуйте можливість використання газового палива для Вашої моделі автомобіля.

Таблиця 2.1

Варіант	Модель автомобіля	Варіант	Модель автомобіля
А	ГАЗ-3302 «Газель»	П	ЗАЗ («Таврія», «Славута»)
Б	ПАЗ -4234	Р	ЛуАЗ 1302
В	ПАЗ – 32054	С	Мікроавтобус ГАЗ 3221»Газель»
Г	МАЗ 103	Т	ЛАЗ 5207
Д	Мікроавтобус Mercedes-Benz Sprinter	У	ГАЗ 310221
Є	Мікроавтобус Ford Transit E 5 F A	Ф	ГАЗ 2752 «Соболь»
З	УАЗ 3162, 3163 Patriot	Х	РАФ 22035
Ж	ЛАЗ 141	Ч	ЗІЛ 441610
І	Мікроавтобус ГАЗ 2217 «Соболь»	Ш	КамАЗ 5301
К	ВАЗ 2110, 2112, 2115	Щ	КамАЗ 55111
Л	ЛиАЗ 5256	Е	БАЗ А 079 Еталон
М	КамАЗ 53215	Ю	ЗІЛ 4314
Н	Daewoo Lanos	Я	ЛиАЗ 525623
О	Автобус «Богдан» (Евро-2)		

### Методичні вказівки до виконання Завдання 2

Хімотологічна карта – це документ, що регламентує номенклатуру, терміни експлуатації, заміни і можливі замітники палив і мастильних матеріалів у вузлах і агрегатах визначеної моделі автомобіля.

Виконуючи це завдання, слід використати «Краткий автомобильный справочник НИИАТ». – М: 2004 [2].

Для вибору палива треба визначити тип двигуна:

– паливо для бензинового двигуна підбирається за потрібним октановим числом:

$$ОЧ_{потр.} = 125,4 - \frac{413}{\varepsilon} + 0,183D_{ц},$$

де  $\varepsilon$  – ступінь стиску;

$D_{ц}$  – діаметр циліндра, мм;

Примітка. Паливо для дизельного двигуна підбирається за кліматичними і сезонними умовами.

Вибір моторних олів визначають за кліматичними і сезонними умовами і за ступенем форсованості двигуна (табл. 2.2), яка залежить від ступеня стиску  $\epsilon$ , частоти обертання колінчастого вала  $n_{\max}$ ,  $\text{мін}^{-1}$  і діаметра поршня.

Таблиця 2.2 Ступінь форсованості двигуна

Тип дви-гуна	Пара-метри	Ступінь форсованості				
		Не-фор-совані	Малофор-совані	Середньо-форсовані	Високо-форсовані	Високофор-совані ДД, що працю-ють у тяж-ких умовах
Карбюра-торний	$\epsilon$	До 5	5 6	6 7.5	>7.5	-
	$n_{\max}$ , $\text{мін}^{-1}$	До 2000	2000-3000	3000-4500	4500-5500 і вище	-
Дизельний	$\epsilon$	-	16-18	16-18		Турбо-наддув
	$n_{\max}$ , $\text{мін}^{-1}$	-	2000-3000	>3000	3000>	

Вибір марки трансмісійної оливи визначається типом зчеплення шестерень (прямозубе, конічне, гепоїдне), а також тиском у точці контакту і робочою температурою. Гідромеханічна коробка передач потребує спеціальних олів.

Конструкція гальм (дискові чи барабанні) визначає температуру рідини у робочому циліндрі, а також впливає на температурний режим підшипників ступиці. Температура підшипників ступиць з колодними гальмами досягає 40-90 °С, а в автомобілі з дисковими гальмами – 100-150 °С.

Пластичні мастила підбирають, зважаючи на навантаження, частоту обертання, конструкцію пари тертя у вузлі, що потребує мастила. Рекомендується для усіх вузлів тертя.

Рекомендується для всіх цих вузлів, за винятком шарнірів рівних кутових швидкостей, шарових шарнірів передньої підвіски, карданних шарнірів, ресор, прийняти одну і ту ж марку пластичного мастила.

Збірні одиниці, вузли і прибори електрообладнання потребують спеціальних пластичних мастил.

Для амортизаторів, гідропідсилювача рульового керування, гідромумфти водяного насосу та іншого спеціального обладнання з гідроприводом, необхідно підібрати спеціальні гідравлічні рідини, оливи і мастила.

Відповіді на ці запитання знайдіть у довідковій літературі.

### Завдання 3

Опишіть склад пластичних мас та їх класифікацію.

За даними таблиці 3.1 опишіть:

- склад, експлуатаційні властивості та область використання технічної рідини;
- вимоги до лакофарбових матеріалів, їх властивості, склад, маркування;
- опишіть склад гуми, її властивості;
- вимоги до пластичних мастил, що використовуються на автомобільному транспорті, їх склад, властивості й використання.

Таблиця 3.1

Варіант	Технічні рідини	Пластичні мастила	Лакофарбові матеріали	Клеї та герметики
0	«Арктика»	Морозостійкі	ГФ-089,	Епоксид П і ПР
1	«Холод Д-40»	Літєві багатоцільові	ПФ-20	БФ-6
2	«Нева»	Термостійкі	ФЛ-03к	88 Н
3	«Томь»	Консерваційні	МЛ-029	Карбінол
4	«Роса ДОТ-4»	Солідоли	ГФ-18	Цикарин
5	БСК чи АТФ	Фіол-2, №158	НЦ-008	БФ-2, БФ-4
6	АЖ-12Т	АМ-карданна, ЛСЦ-15	НЦ-007	ВС-10Т
7	Тосол А	ШРБ-4, УНІОЛ-1	МС-006	200
8	Тосол А-40 М, Тосол А-65 М	1-13, консталін, УСсА	ПФ-008	Еластосил
9	«Лена-40», «Лена-65»	ШРУС-4, Фіол-2у	НЦ-233	№61



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ТА ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

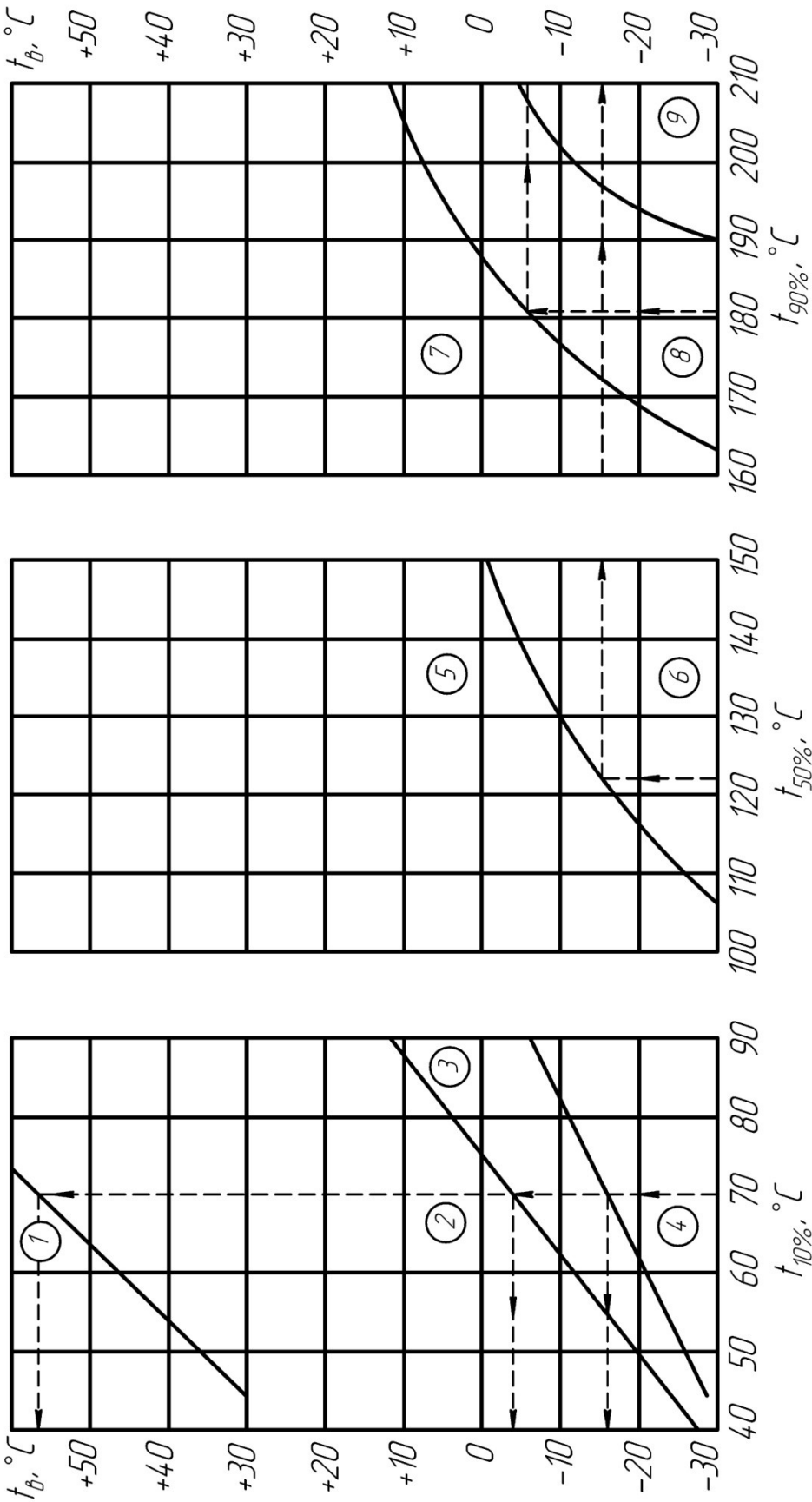
### Основна:

1. Васильева Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебник для вузов / Л.С. Васильева. – М.: Наука – пресс, 2004. – 423 с.
2. Краткий автомобильный справочник НИИАТ. – М., 2004 г.
3. Васильева Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебник для вузов / Л.С. Васильева. – М.: Транспорт, 1986. – 279с.
4. Васильева Л.С. Краткий справочник по автомобильным эксплуатационным материалам / Л.С. Васильева. – М.: Транспорт, 1992. – 179 с.
5. Полянський С.К. Експлуатаційні матеріали / С.К. Полянський, В.М. Коваленко. – К.: Либідь, 2003. – 445 с.
6. Колесник В.С. Материаловедение на автомобильном транспорте / В.С. Колесник, В.С. Кланица. – М.: Академия, 2010. – 418 с.
7. Чулков П.В. Моторные топлива: ресурсы, качество, заменители: справочник / П.В. Чулков. – М.: Политехника, 1998. – 409 с.
8. Гнатченко И.И. Автомобильные масла, смазки, присадки. Справочное пособие / И.И. Гнатченко, В.А. Бородин, В.Р. Репников. – М. – С.Пб.: ООО АСТ, ООО Полигон, 2000. – 360 с.
9. Голуб О.С. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт по курсу «Використання експлуатаційних матеріалів та економія паливо-енергетичних ресурсів на автомобільному транспорті» / О.С. Голуб. – Горлівка: АДІ ДонНТУ, 2005. – 69 с.
10. Синицын В.В. Пластичные смазки в СССР / В.В. Синицын. – М.: Химия, 1984. – 192 с.

### Додаткова:

1. Колосюк Д.С. Експлуатаційні матеріали / Д.С. Колосюк, Д.В. Зеркалов. – К.: Арістей, 2006. – 260 с.
2. Теоретические основы химмотологии. – М.: Химия, 1992.
3. Григорьев М.О. Качество масла для двигателей и надежность двигателей / М.О. Григорьев, Б.М. Бунаков, В.А. Долецкий. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 332 с.
4. Терентьев Г.А. Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов / Г.А. Терентьев, В.М. Тюков, Ф.В. Смаль. – М.: Химия, 1989. – 279 с.
5. Товарные нефтепродукты. – М.: Химия, 1992. – 351 с.

## ДОДАТОК А



Номограма оцінки бензинів за даними їх фракційного розгону:

- 1 – можливе утворення парових пробок; 2 – легкий пуск двигуна; 3 – утруднений пуск двигуна;  
 4 – практично неможливий пуск холодного двигуна; 5 – швидке прогрівання і добра прийомистість двигуна;  
 6 – повільне прогрівання та погана прийомистість двигуна; 7 – незначне розрідження оливи у картері (утримання палива в оливі не більше 4-7%); 8 – помітне розрідження оливи у картері (утримання палива в оливі 4-10%); 9 – інтенсивне розрідження оливи в картері (утримання палива в оливі більше – 10%)

ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

**Голуб** Олена Семенівна

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ КУРСУ  
«ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ  
І ЕКОНОМІЯ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ»  
ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 0701 «ТРАНСПОРТ І ТРАНСПОРТНА  
ІНФРАСТРУКТУРА» ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ  
6.070106 «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»**

Підписано до випуску 03.03.2011 р. Гарнітура Times New.  
Умов. друк. арк. 1,69. Зам. № 51.

---

Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»  
Автомобільно-дорожній інститут  
84646, м. Горлівка, вул. Кірова, 51  
E-mail: druknf@rambler.ru

Редакційно-видавничий відділ

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 2982 від 21.09.2007р.