

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технології
Кафедра хімії і хімічної технології

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

_____ А. Кустовська

« _____ » _____ 2021 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
за спеціальністю: 161 «Хімічні технології та інженерії»
освітньо-професійної програми «Хімічні технології палива та вуглецевих
матеріалів»

**Тема: «Вплив температури на стабілізацію обводненого спиртовмісного
бензину за допомогою ПАР»**

Виконавець: студент 405 групи Горбатко Дмитро Олександрович _____

Керівник: проф., д.х.н. Ледовських В.М. _____

Нормоконтролер: доцент, к.х.н. Максимюк М.Р. _____

Київ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра хімії і хімічної технології
Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»
ОПП «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ А. Кустовська

« ____ » _____ 2021р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

Горбатка Дмитро Олександровича

1. Тема роботи: «Вплив температури на стабілізацію обводненого спиртовмісного бензину за допомогою ПАР», затверджена наказом ректора від 01.04.2021р. № 530/ст

2. Термін виконання роботи: 24.05.2021 по 20.06.2021

3. Вихідні дані до роботи: обводнений спиртовмісний бензин, поверхнево-активні речовини(ПАР).

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ. Розділ 1. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВИЧАЙНИХ ТА СПИРТОВМІСНИХ БЕНЗИНІВ. Розділ 2. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПАР ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ОБВОДНЕНИХ СПИРТОВИХ БЕНЗИНІВ. Розділ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА. Висновки. Список бібліографічних посилань використаних джерел.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстраційного) матеріалу.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Одержання теми. Пошук та аналіз літератури за темою дипломної роботи.	24.05.2021-25.05.2021	
2.	Опрацювання літературних джерел з даної теми	25.05.2021-02.06.2021	
3.	Опрацювання методів та методик, що використовуються в даній роботі	02.06.2021-05.06.2021	
4.	Проведення експериментальних досліджень отримання даних для побудування залежності температури на мінімальну масу ПАР за якої відбувається стабілізація	05.06.2021-07.06.2021	
5.	Обробка експериментальних даних	07.06.2021-10.06.2021	
6.	Узагальнення матеріалу, оформлення дипломної роботи, підготовка доповіді та презентації.	10.06.2021-15.06.2021	
7.	Захист дипломної роботи	16.06.2021	

Дата видачі завдання: 24.05.2021р

Керівник дипломної роботи _____ проф., д.х.н, Ледовських В.М

Завдання прийняв до виконання _____ Горбатко Д.О.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: «Вплив температури на стабілізацію обводненого спиртовмісного бензину за допомогою ПАР» містить 53 с., 11 рис., 3 табл., 3 граф., 28 літературних джерел.

Мета роботи: дослідження впливу температури на стабілізацію обводнених спиртовмісних бензинів при додаванні поверхнево-активних речовин для попередження розшарування палива при їх експлуатації та зберіганні.

Об'єкт дослідження: аналіз поведінки впливу температури на роботу ПАР при додаванні їх в обводнені спиртовмісні бензини.

Предмет дослідження: обводнені спиртовмісні бензини.

Методи дослідження: фізико-хімічні методи та методики, що базуються на різниці фізичних та хімічних показників компонентів, які складають паливні емульсії.

БЕНИН, ЕТАНОЛ, ОБВОДЕНИЙ СПРИТВМІСНИЙ БЕНЗИН,
ПОВЕРХНЕВО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ, СТАБІЛІЗАЦІЯ. ТЕМПЕРАТУРА.
ЕМУЛЬСІЇ. ОКТАНОВІ ЧИСЛА. ГІДРОФІЛЬНО-ЛІПОФІЛЬНИЙ БАЛАНС.

Зміст

ВСТУП	6
ОСНОВНА ЧАСТИНА.....	11
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВИЧАЙНИХ ТА СПИРТОВМІСНИХ БЕНЗИНІВ	11
1.1. Загальні відомості про автомобільні бензини.....	11
1.2. Основні властивості автомобільних бензинів	13
1.2.1. Фракційний склад.....	13
1.2.2. Випаровуваність, забезпечення запуску та роботи мотору	14
1.2.3. Корозійність та стабільність бензинів	
1.2.4. Антидетонаційні властивості бензинів.....	19
1.3. Спиртовмісні автомобільні бензини, загальні відомості	22
1.4. Плюси та мінуси спиртовмісного палива	24
1.5. Висновок до розділу.....	25
РОЗДІЛ 2. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПАР ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ОБВОДНЕНИХ СПИРТОВИХ БЕНЗИНІВ.	27
2.1. Емульсії, різновиди емульсій	27
2.1.1. Висококонцентровані емульсії	28
2.1.2. Механізми руйнування емульсій	29
2.2. Стабілізація	30
2.2.1. Стерична стабілізація.....	30
2.2.2. Електростатична стабілізація.....	31
2.2.3. Стабілізація емульсій твердими емульгаторами.....	32

2.2.4. Стабілізація ламелярної рідкокристалічної фази.....	33
2.2.5. Комбінація механізмів стабілізації.....	33
2.3. ПАР. Класифікація поверхнево-активних речовин	36
2.4. Висновок до розділу.....	38
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	39
3.1. Вихідні данні.....	39
3.2. Методика виконання роботи	41
3.3. Обговорення результатів	44
3.5. Висновок до розділу.....	48
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51

ВСТУП

В Україні доволі вагома частина рухомого складу автомобілів як паливо експлуатує автомобільні бензини. До 96% нового автопрому в Україні в своєму складі містять бензинові двигуни.

Пропорція використання різновидів палива в Україні: автомобільні бензини – 80%, дизель – 15%, газ – 5%.

Частка ціни автомобільного бензину у витратах при використанні авто припадає 25-30%. В Україні на автомобільний бензин А-95, А-98 становить 20% від основного об'єму виробництва, на А-92 – 36%.

Сучасні автомобільні палива, здебільшого, являють собою суміші компонентів, що виготовлялися за рахунок різноманітних технологічних методів. У бензинах залежно від вуглеводневого складу матеріалу і технології здобування може знаходитися більше 200 індивідуальних вуглеводнів різної варіативної будови, склад останніх, а також їх взаємодію між собою і визначають властивості палива.

Сьогодні українські стандарти відповідають екологічним стандартам Євросоюзу “Євро-4” та “Євро-5”. Проте старі ДСТУ відповідають нормам “Євро-3”. Старі стандарти дають можливість доволі більшому змісту чужорідних домішок у бензині, як приклад, сірка, свинець, ароматичні вуглеводні, та характеризуються підвищеними рівнями шкідливих викидів в атмосферу, таких як чадний газ чи оксид азоту.

Завдяки виснаженню світових нафтових запасів, задосить радикально стають запитання щодо пошуку альтернатив моторному паливу. До такого палива відноситься етиловий спирт. Гарне відтворення рослинної сировини робить його перспективним джерелом матеріалу для здобування паливного етанолу та етаноловмісного бензину. Якщо розглядати біоетанол зі аспекту вимог, що пред'являються до автомобільних палив, то можна стверджувати його придатність для цього, зокрема етиловий спирт є:

- легкою рідиною
- однорідною

- стала температура кипіння
- висока антидетонаційна стійкість
- висока теплота спалювання.

Водночас, етилен являється екологічно чистою речовиною, що забезпечує повноту згорання і в процесі горіння не утворює токсичні похідні.

У той же час, його використання має суттєві недоліки, до яких належать:

1. ймовірність поділу фази (розшарування сумішевого бензину на два шари: бензин та водно-спиртову суміш. Спирт витягує воду, що знаходиться на дні бензобаку автомобіля і в результаті утворюється два шари: води і етанолу знизу та зверху бензин без етанолу).
2. етанол має значну електропровідність і тому може провокувати електрохімічну корозію.
3. Етанол є агресивним, корозійним агентом для деяких металів, особливо в поєднанні водою.
4. Погіршується змащуюча та протизносна властивість палива.
5. знижується теплота згорання сумішевого бензину (теплотворна здатність етанолу на 30% нижча за бензин).
6. Негативний вплив на гуми та пластмаси (спиртові компоненти просочуються в матеріали шлангів і герметичних ущільнень, що може збільшити втрати при випаровуванні).
7. Тиск насиченої пари етанолу (16кПа) нижчий ніж бензину (36-101кПа), тому можуть бути проблеми з запуском холодного двигуна в зимовий період.

Тому в наш час існують певні проблеми при використанні автомобілів на паливі з домішками спирту.

Актуальність теми

Бензини за своїми фізико-хімічними показниками мають відповідати певним вимогам і нормам. До таких норм відносяться також стабільність у часі фізико-хімічних показників в тому числі і агрегативна стабільність палива. Тобто бензини повинні бути гомогенними (однорідними) структурами і мати однаковий фазовий стан і склад по всьому своєму об'єму, незалежно від температури зберігання і встановленого часу зберігання за нормальними документами. Але на практиці такого не відбувається. Причинами нестабільності бензинів являються порушення правил експлуатації резервуарів для зберігання палива та недостатня якість паливних матеріалів.

Одною із найважливіших причин нестабільності бензинів є потраплення води у паливі баки та резервуари зберігання бензину (обводнення). При цьому відбувається розшарування палива на два шари.

Найбільш вразливі з цієї точки зору є спиртовмісні бензини, які в наш час набувають все більшого попиту.

До числа переваг етанолу в порівнянні з бензином належать такі властивості:

1. Пари етанолу розсіюються швидше, ніж пари бензину
2. Етанол менш токсичний, ніж бензин і не містить канцерогенних компонентів
3. Пари етанолу менш вогнебезпечні, ніж пари бензину, через більш високу температуру самозаймання
4. В'язкість етанолу вище ніж бензину, завдяки чому немає проблем при роботі двигунів в холодну погоду.
5. Електропровідність етанолу значно вище, ніж у бензину, що знижує можливість накопичення статичної електрики при русі палива, в тому числі і в паливній системі
6. Октанове число у етанолі доволі вище, ніж у бензині

Поряд з цим існує ряд негативних властивостей в спиртовмісних бензинах:

1. Ймовірність поділу на фази стає дуже високою при особливо низьких температурах
2. Спирт витягує з палива воду, що знаходиться нижче, при цьому вміст води в паливі стає значно більшим, при низьких температурах система гірше розчиняє воду
3. Етанол є агресивним, корозійним агентом для деяких металів (особливо кольорових)
4. Спирт володіє значно електропровідністю і тому може провокувати електрохімічну корозію
5. Погіршується змашуючі та протизносні властивості палива
6. Знижується теплота згорання
7. Етанол створює негативний вплив на гуми та пластмаси

Ми припускаємо, що для усунення деяких з цих негативних властивостей доцільним буде розробка і застосування стабілізаторів емульсії у вигляді ПАР.

Мета і завдання дипломної роботи

Мета дипломної роботи – дослідження впливу температури на стабілізацію обводнених спиртовмісних бензинів при додаванні поверхнево-активних речовин для попередження розшарування палива при їх експлуатації та зберіганні.

Для досягнення мети були поставлені такі задачі:

1. Підготувати об'єкти досліджень (обводнені спиртовмісні бензини та ПАР)
2. Опрацювати методи досліджень для використання у виконанні дипломної роботи.
3. Провести експериментальні дослідження визначення впливу температури на стабілізацію водно-спирто-бензинових емульсій при допомозі ПАР та попередження розшарування бензинів.

Об'єкт дослідження – аналіз поведінки впливу температури на роботу ПАР при додаванні їх в обводнені спиртовмісні бензини.

Предмет дослідження – обводнені спиртовмісні бензини.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВИЧАЙНИХ ТА СПИРТОВМІСНИХ БЕНЗИНІВ

1.1 Загальні відомості про автомобільні бензини

Автомобільний транспорт є основним споживачем палива в світі. З часу народження перших двигунів внутрішнього згорання і до теперішнього часу головними різновидом палива для автомобілів продовжує бути продукт нафтопереробки – бензин.

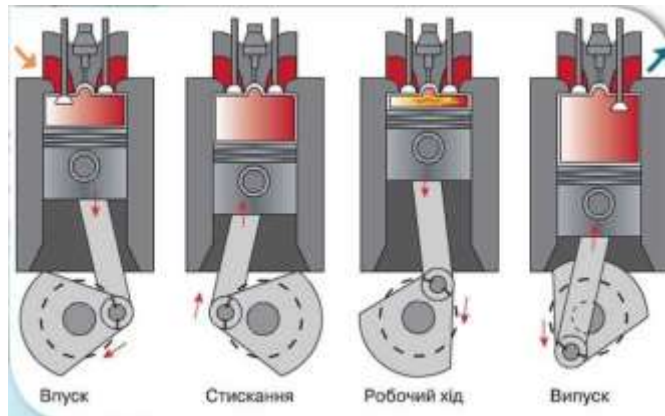


Рис 1.1 Схема роботи ДВЗ

Автомобільний бензин це суміш рідких вуглеводнів, яка застосовується як паливо для двигунів внутрішнього згорання з примусовим запалюванням горючої суміші. За останні роки питання якості та використання

автомобільних бензинів отримали зовсім нове значення і опинилися в одному ряді з важливими проблемами, від рішення яких залежить технічний прогрес та розвиток економіки . [1]

Зараз дуже високі вимоги якості автомобільних бензинів, та для новітніх двигунів доводиться розробляти нові різновиди бензинів з покращеними характеристиками для експлуатації.

Розробка нових видів бензину та покращення вже розроблених мають виготовлятися з урахуванням інтересів автомобільно і нафтопереробній промисловості, та також організацій, використовуючих техніку. Від того, на скільки добре підібраний бензин, залежить довговічність двигуна, його економічність, надійність в використанні.

Направлення розвитку нафтопереробній галузі визначає вибір бензину. Але завищенні вимоги якості бензинів ведуть до невиправданим витратам на освоєння нових процесів отримання таких палив, отже, підвищення їх вартості та подорожчанню експлуатації двигунів. А занижені вимоги урізають термін придатності двигунів, його довговічність та надійність їх праці, ускладнюють обслуговування.

Всі вимоги, які пред'являють паливам для двигунів внутрішнього згорання зі запалюванням від іскри, можливо умовно розділити на чотири групи:

- Властивості палива повинні забезпечувати нормальне згорання паливо-повітряної суміші на всіх режимах праці двигуна з максимальною потужністю так економічними показниками. Ці вимоги регламентують такі якості палива, як теплота згорання, груповий вуглеводневий склад і токсичність відпрацьованих газів тощо.
- Властивості палива повинні забезпечувати створення однорідної паливо-повітряної суміші необхідного складу при різних температурних умовах експлуатації двигуна. Ця вимога регламентує

такі якості бензину, як елементарний склад, поверхневий натяг, щільність, випаровуваність (фракційний склад та тиск насичених парів), в'язкість, швидкість дифузії парів в повітря, теплота випаровування, теплоємність, вміст смол тощо. Паливо з оптимальними значеннями цих показників забезпечують економічність двигуна внутрішнього згорання, гарні пускові властивості при різних температурах, швидкий перегрів та висока надійність, мінімальний знос циліндро-поршневої групи, працю карбюратора без обмерзання, мінімальне формування відкладень в пусковій системі тощо.

- В будь-яких кліматичних умовах не повинно виникнути ускладнень при транспортуванні, зберіганні та подачі палива по системі живлення в двигун. Ця вимога регламентує таку якість палива, як стабільність при зберіганні, розчинність води і повітря, градус застигання та помутніння, вмістимість механічних домішок, зміни в'язкості за температурою, зміст корозійно-агресивних з'єднань тощо. Паливо з оптимальними значеннями цих показників забезпечує надійність праці двигуна при різних температурах навколишнього повітря.
- Виробництво палива повинно бути забезпечено сировиною, воно повинно бути недорогим, та по можливості нетоксичним.

1.2 Основні властивості автомобільних бензинів

1.2.1 Фракційний склад

Отже фракційний склад це один з найважливіших показників якості автомобільних бензинів. Від нього залежать такі характеристики двигуна, як легкий та надійний пуск, швидкість прогріву та інші експлуатаційні показники.

Властивості бензину забезпечують швидкий розгін автомобіля, мінімальні витрати палива, рівномірне якісне та кількісний розподіл суміші

по поршням двигуна, мінімальний знос циліндро-поршневої групи – ось далеко не повний список вимог до фракційного складу, пов'язаний головним чином з конструктивними властивостями двигунів.

Відповідність між цими вимогами та якість використовуваних бензинів досягається як покращенням фізико-хімічних показників бензинів, так і покращенням конструкції карбюраторів, впускних систем та камер згорання. Кліматична властивість, використання авто в різних районах країни в різну пору року висовують два основних правил до фракційного складу палив – забезпечення надійного запуску двигуна до можливо більш низьких температур повітря та запобігання порушень в роботі систем живлення двигунів, пов'язаних з частковим випаровуванням бензину при високих температурах повітря.

Сюди варто віднести проблему боротьби з обмерзанням деталей двигуна шляхом зміни фракційного складу бензинів. Багато з перерахованих вище вимог до фракційного складу бензинів по своєму характеру взаємно суперечливі, та задовільнити їх можливо тільки компромісним рішенням. [2]

1.2.2 Випаровуваність, забезпечення запуску та роботи мотору

Випаровування це здатність палива перебігати з рідкої фази в газоподібну. На моторах з насильним спалахуванням, бензин згоряє повністю в пароподібному стані. А перед спалюванням здійснюється випаровування палива та також перемішка створених газів з повітрям (створення горючої мішанини).

Від цього показника залежить запуск мотору, стабільність та довговічність його експлуатації при різних умовах, затрати палива в процесі транспортування, у тому числі зношуваність елементів двигуна. [3]



Рис 1.2 Клапан випаровування палива

До випаровування палива відносять два стандартизовані показники: фракційний склад, тиск насиченої пари.

На шанс формування парових пробок впливають багато факторів, головними є відсоток легких частин палив та градус повітря під капотом, яка перевершує температуру повітря поза ним приблизно на 45 °С. Парові пробки як раз утворюються завдяки збільшенню температур.

Якщо автомобіль використовують, як варіант в гірській місцевості, бездоріжжю або при не великій швидкості, шанс утворення пробок значно підвищується. У випадку розігрівання мотору у живленні системі двигуна трапляється випаровується легкокиплячі вуглеводні з відкритою поверхнею, створенням в великих кількостях парів. Об'єм пари, перевищує об'єм рідких вуглеводнів приблизно в 190 разів. [4]

Отже, у паливі доволі вагомо підвищується об'єм парової фази на відмінно від об'єму рідкої фази який падає. За цих умов через систему живлення мотора поступає мішанина, у складі якої є рідкий бензин, його пари та маленької кількості повітря, яке утворилося в процесі підігріву

палива. Причиною чого є пониження передачі насосом вагової кількості бензину, сильне зменшення кількості паливо-повітряної мішанини, перерви у праці мотора та пониження кінських сил, та інколи навіть його припинення роботи.

Припинення роботи мотора в літню пору року у результаті сильного переходу рідини в газоподібний стан легких фракцій палива, має такі самі похідні, як при засмічуванні паливопроводу, завдяки механічним домішкам. Таким чином цей процес стало наживатись паровими пробками. Наявність цих пробок сильно пригнічує повторне запускання мотору в ході мікро зупинок із за нестачі палива в поплавцевій камері та проблеми спалювання збідненої мішанини.

При використанні зимового бензину в літню пору року, окрім затримок у праці мотору через присутність парових пробок, припустимі вагомі витрати бензину та засмічення доквілля вуглеводневими фракціями, які легко випаровуються. [5]

Чим нижча температура кипіння та вища температура навколишнього повітря, тим більша і частка палива знаходиться у баці в пароподібному стані. Якщо залити в бак свіжу порцію палива то горюча мішанина витиснеться рідким бензином прямо в повітря. Це і є необоротні затрати палива. Щоб зробити менші витрати потрібно заповнювати бак автомобілю по максимуму.

1.2.3 Корозійність та стабільність бензинів

Бензин може викликати корозійні процеси будучи в різних властивих йому станах, при умові якщо в ньому містяться складові, які викликають корозію.

Слід зауважити, що вуглеводні які є основними сполуками в його складі, від них не вникає корозія. Процеси корозії бензинів залежать від

складу в них водорозчинних (неорганічних) кислот та лугів, органічних кислот та сірчаних сполук.

Вони викликають міцну корозію в принципі для всіх металів, через те не можна допустити щоб вони входили в склад бензинів. Водорозчинні кислоти та луги мають можливість лишатися в бензині через недоброякісні технологічні процеси очистки. На відміну від вищесказаних, органічні кислоти постійно є у вмісті палив. Їх властиві менш корозійні порівнюючи з корозійними властивостями неорганічних кислот. Великою загрозою вони виступають для кольорових металів, таких як, свинець, мідь, цинк та їх сплави.

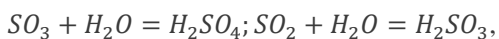
Доволі багато факторів, таких як молекулярна маса, температура, наявність вологи та інші, грають в агресивності органічних кислот. При зменшенні молекулярних мас органічних кислот, та збільшенням температур корозія підвищується. З часом в процесі зберігання кількість органічних кислот збільшується, тому що окислюється бензин.

Йде умовний розподіл сірчаних сполук, які можуть міститися в нафтопродуктах, на активні сірчані сполуки та неактивні сірчані сполуки. Активні сірчані сполуки (елементарна сірка, сірководень, меркаптани) зумовлюють до процесу корозії різних металів у різноманітних випадках, отже їх наявність у бензинах не можна дозволити.

Якщо брати активні сірчані сполуки, то з них самий сильний по корозійності буде сірководень. Він ініціативно вступає в реакції з такими металами як цинк, мідь, латунь, залізо при цьому утворює сульфід.

Майже всі метали реагують з меркаптанами. Ненасичені вуглеводні найкраще взаємодіють як раз з ними, водночас здійснюється конденсація при якій утворюються смоли. Навіть невелика кількість меркаптанів в бензині, може доволі сильно збільшити утворення смол та корозійне зношення мотору.

Навіть за стандартних температур з елементарною сіркою може реагувати як мідь так і срібло. З залізом вона взаємодіє за збільшених температур. За 145-155 °С з елементарною сіркою реагують парафінові та нафтові вуглеводні. Неактивні сірчані сполуки (сульфіди, дисульфід, тіофени та інші) можуть утворювати корозію тільки завдяки продуктів їх згорання. При їх згорянні, при будь якого складі, створюються сірчані і сірчисті ангідриди. При температурі, якій можливе конденсування води з газоподібного стану, яке створюється в процесі згорання бензину, здійснюється процес електричної корозії. У процесі запуску та прогріву мотору ангідриди створюють з водою кислоти:



В результаті утворюється рідинна корозія металів завдяки сірчаних сполук. Оксиди сірки (ангідриди) в вихлопних газах при процесі розчинення у конденсованій вологі, як результат, утворення корозії випускних систем.

Процеси корозії здійснюються теж при впливі оксидів азоту, які формуються в процесі спалювання горючих сумішей. Насамперед корозія помітна при праці моторів на змінних і низькотемпературних режимах, в зимову пору року при запуску і прогріву мотору, за підвищеної вологості оточення. Вихлопні гази з оксидами, які просочуються в мастильний картер, за присутності конденсованої пари створюють кислоту, що спричиняє процеси корозії на металах, пригнічує захист оливи від корозії.

В процесах очистки палив, очищення від сірчаних сполук проходить на 100%, тому що це фінансово не вигідно. Одна сота відсотка, це обмежена кількість сірчаних сполук в паливах. Отже, при збільшенні вмісту сірки у бензині, підвищується корозія мотора та зношування.

Хімічна стабільність - властивість бензину не міняти свій первонаочальний хімічний склад в процесі зберігання. Паливо у процесі зберігання окиснюється, наслідком є зміна його складу. Під час окислення

вуглеводні конденсуються і полімеризуються, при цьому утворюються смоли.

Окиснення палива та його ступінь підпорядкований хімічному складу палива, та те як його зберігали. Окилення протікає швидше, якщо в складі палива збільшується вміст ненасичених вуглеводнів.

Захист палива від окиснення оцінюється індукційним періодом. Індукційний період - час що проходить з моменту готовності до реакції, до моменту, коли фіксується початок реакції. При збільшенні індукційного періоду, збільшується стійкість палива до окиснення. Низький показник індукційного періоду палива в процесі його виготовлення не понижує інші показники якості.

Найкращу можливість до окиснення, іншими словами низький індукційний період є палива де ненасичені вуглеводні складають великий відсоток. [6]

1.2.4 Антидетонаційні властивості бензинів

Як варіант щоб забезпечити максимальне спалювання бензину та подальшої експлуатації отриманої в моторі енергії, підвищується ступінь стиснення палива. Однак на напрямку здійснення даного способу неочікувано виникає доволі сувора дилема – паливо, що гарно спалюється у моторах з малим ступенем стиснення, не досить добре спалюється при високому ступені.

Водночас мотор починає стукати, йде підвищення температури циліндрів, зниження потужності, вихлопні гази робляться чорного кольору та знищують елементи мотору. Таке явище стало називатися детонація.

З часом стало зрозуміло, що при швидкості розповсюдження вогню при стандартній роботі мотора в 15-30 м/с, двигун, в якому відбувається

детонація, деякі частки сумішей парів палива з повітрям спалюються не послідовно, а відбуваються вибух. За таких умов швидкість поширення хвилі вибуху буде в сотню раз сильнішою. Також перед моментом спалювання мішанини утворюється вибухова речовина під назвою – перекис. [7]

При детонаційному спалюванні бензину вагомо збільшується рівень віддачі теплоти від газів поверхням камер спалювання. В процесі цього відбувається перегрів двигуна, розпочинають приходити в непридатність стінки камери спалювання, поршні, підшипники, та повністю відбувається прогорання прокладок. Окрім, йде підвищення зношення кілець поршню та дзеркал циліндрів.

Властивість палива згорати а моторі з спалахуванням від іскри без детонації отримала назву – детонаційна стійкість. Елементи які потрібно знати щоб не допустити детонацію двигуна:

- Нагароутворення в камері спалювання та на днищі поршнів
- При збільшенні частот обертання тенденція мотору до детонації стає меншим, в при збільшенні кута випередження запалу – підвищується
- При використанні багатой суміші, тенденція двигуна до детонації зменшується

Але використовувати ці засоби потрібно тільки в крайньому випадку, тому що понижується кількість кінських сил мотору та падають показники економічності. [8]

Октанове число це процентний (об'ємний) вміст ізооктану в суміші з н-гептаном, яке своїми антидетонаційними властивостями подібне бензину. Для прикладу, октанове число являє собою 85, що означає, що антидетонаційна властивість, бензину така сама, як і мішанина, яка формується з 85% ізооктану і 15% н-гептану.

Є два методи оцінки октанових чисел: моторний і дослідницький метод. Методика встановлення октанового числа за цими методиками

ідентична, але режими праці установок різняться. Режим праці установки при визначенні октанового числа за моторним методом жорсткіший порівнюючи з дослідницьким методом. Через те для обох палив октанове число, знайдене відмінними методиками, різняться результати: вище значення будуть де був застосований дослідницький метод. [9]

Хімічний склад доволі сильно впливає на показник октанового числа палива. Найбільший показник октанового числа у ароматичних та ізопарафінових вуглеводнях, а низькі показними показниками володіють н-парафінові вуглеводні.

У окремих вуглеводнях октанове число перебільшує показник в 100, як приклад, ізооктан, бензол і так далі; також є і вуглеводні показник октанового числа у яких менше нуля, як приклад, н-октан, н-декан та другі у яких молекулярна маса більша за н-декан. Октанові числа палива будуть залежними від того, яка кількість та якість (будов) вуглеводнів і других сполук, які є в його складі.

Таблиця 1.2 Октанові числа різних вуглеводнів

Формула	Назва	Октанове число
$CH_3(CH_2)_5CH_3$	(н-гептан)	0
$CH_3(CH_2)_4CH_3$	(н-гексан)	26
$CH_3(CH_2)_3CH = CH_2$	(гексен-1)	63
C_6H_{12}	(циклогексан)	77
$CH_2CH_2CH(CH_3)CH_3$	(ізопентан)	90
$CH_2C(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)CH_3$	(ізооктан; 2,2,4-триметилпентан)	110
C_6H_6	(бензол)	108

Добавлено примечание (D1):

Багато країн застосовують, переважно, палива різновидів: нормальні - з октановим числом від 80 до 93, преміальні - з октановим числом до 95,

"super" - з октановими числами 98. Різні країни володіють бензинами які мають збільшену температуру повного кипіння (225°C) та трохи підвищений залишок після розгонки (на 3%). Бензин, одержаний в процесах каталітичного крекінгу і риформінгу, володіють високими октановими числами (від 76 до 89 при моторному методі).

За потреби збільшення октанових чисел палив є можливість додавання високооктанових компонентів в чисельності до 35%. Вибираючи високооктановий компонент потрібно врахувати температури навколишнього повітря, та його особливості.

Ізопентан, октанові числа якого становлять 90, не рекомендовано застосовувати в літню пору року, через те що температура а кипіння доволі низька, на відміну від бензолу, октанові числа якого 108, в зимову пору року , таким чином в нього висока температура кристалізації (до +5,5 °C).

При додаванні ароматичних вуглеводнів (бензолу, толуолу, кумолу, нафталіну та інших (або їх сумішей), потрібно не забувати про їх велику нагароутворюючу властивість, токсичність, гарні здатності розчинювання гуми, пластмас, та при доповненні не переходити за планку допустимості загального вмісту в паливі. [11-13]

1.3 Спиртовмісні автомобільні бензини, загальні відомості

Коли винайшли спиртові бензини на початку вони не здобули потрібного ажіотажу. І аж у 70-х роках минулого сторіччя, через те що катастрофічно в той час було погіршення в нафтовій промисловості, відновився інтерес до спиртового палива.

Ці інтереси були обумовлені, передусім, тим, що етиловий спирт може бути здобутий завдяки ферментування гарно відновлювано рослинного матеріалу.

Якщо розглянути біоетанол з точки зору вимог, які висовуються для автомобільних палив, то можна стверджувати що він придатний. Етанол це доволі летюча рідина, однорідна, при цьому, в неї постійна температура кипіння, велика антидетонаційна здатність, велика теплотворна здатність. При такому розкладі, етанол являє собою досить екологічну чисту речовину, повністю згорає без утворення токсичних елементів. [14]

Порівнюючи характеристику автомобільного палива і етилену, можна побачити розбіжності в них. Самі більші розрізнення показують густина, тиск насиченого пару, теплота спалювання, електропровідність, температура самозаймання, октанове число. Однак, самий головний поганий фактор, це те що спирт може розчиняти в собі воду в необмежних кількостях, це вказує нам на те, що при підвищенні кількості спирту в мішанині, підвищується шанс скупчення води. [15]

Етанол – унікальне альтернативне пальне, тому що воно дає велику різноманітність в використанні. Його, як правило, підмішують в розмірі 15%. Крім того етиловий спирт використовується при здобуванні ЕТБЄ, що теж гарантує пониження рівня токсичних елементів в відпрацьованих газах.

Не зважаючи на те, що етанол має можливість розчинятися в воді, що робить складним його в транспортуванні трубами, велика кількість нафто-організацій заявляють, що в даному аспекті етанол не складає особливих труднощів. Перевозки у великих кількостях етанолу можуть бути реалізовані зовсім без труднощів, порівнюючи транспортування других альтернатив паливу.

Спирти мають здатність адсорбувати воду, як наслідок, конденсована вода яка сформувалася у системі подачі палива, адсорбується спиртами, не даючи здійснити скупчення та замерзання. Із за чого, в ході використання авто не є обов'язковим додавати антифриз в бензопровід у зимову пору року.

Головним упущенням спиртовмісних бензинів є фазова ненадійність, обумовлена присутністю в них малих відсотків води, у результаті, обмеження взаємного розчинення компонентів. [16]

Додаючи в спиртові бензини різні модифікатори і стабілізатори, можна з легкістю перебороти отримані перешкоди. Для забезпечення стійкості бензину зі спиртовою добавкою під час виробництва, зберігання та застосування потрібно не допускати попадання водного конденсату; застосовувати ПАР або інші добавки для стабілізації систем В/М, М/В і т. д. [17]

1.4. Плюси та мінуси спиртовмісного палива

Переваги спиртовмісного палива:

- Економія, спиртовмісне паливо близько на 10-20% коштує менше ніж свій нафтовий аналог.
- Екологічна чистота, менше забруднення довкілля.
- Робота мотору проходить за доволі невисоких температур, як результат нижчий показник зносу.
- В літню пору року, внутрішня температура мотору нижча чим зазвичай.
- Підвищене октанове число.
- Якщо використовувати в сучасному автомобілі, підвищується максимально можливий пробіг мотору,
- Масло не так швидко приходить в відпрацьований стан, як результат рідша його заміна.
- Менш різкий запах порівнюючи з аналогом.
- Помітно тихіша робота мотору.

Мінуси спиртовмісних палив:

- Цей бензин не підходить для використання в старих авто, тому що їхні двигуни не пристосовані до експлуатації спиртових палив.
- Потрібно забезпечити доволі гарні умови зберігання та транспортування, тому що дуже багато різних чинників впливають на погіршення якості бензину.
- Таке паливо не можна використовувати з карбюраторними авто, тому, що збільшується витрата бензину, а спирт який міститься в його складі розпочне роз'їдати всі деталі, які створені з пластмас або гуми.
- Незначне підвищення витрати бензину.
- На жаль не на кожній заправці України знайдеться дане паливо.
- Підвищується проблема старту двигуна, з даним паливом, взимку.
- Потрібно більше часу для прогріву авто в зимову пору року, що наводить на думку, чи варто використовувати спиртовмісні бензини за низьких температур.
- Дорожча ціна на авто які призначені для використання палив с високим відсотком спирту в складі, порівнюючи зі стандартними автомобілями.
- Чим більша кількість спиртів в паливі, тим менша потужність двигуна.
- Доволі великий відсоток не ганих відгуків водіїв, про досвід використанні спиртовмісних палив.
- Категорично недопустима поява води в паливній системі. Спиртовий бензин при додаванні води має властивість утворювати емульсію.
- В літню пору року помітна втрата кінських сил .
- Якість Українського спиртового бензину, доволі сильно програє в якості бензинів США та ЄС.
- Колаборація спиртовмісного зі звичайним бензином, може призвести до того, що мотор буде припиняти свою роботу або зовсім не запускатись.
- Паливна система авто доволі сильно засмічується

- Щоб повноцінно використовувати спиртове паливо в стареньких автомобілях, потрібно здійснити повний “апгрейд” паливної системи.

1.5 Висновок до розділу

В умовах сьогодення поширення набули автомобільні спиртовмісні бензини, що дозволяє зменшити вартість палива і вирішити екологічні проблеми.

РОЗДІЛ 2. ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПАР ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ОБВОДНЕНИХ СПИРТОВИХ БЕНЗИНІВ

2.1 Емульсії, різновиди емульсій

Емульсії – це дисперсні системи, що складаються з двох або декількох рідких фаз. Приблизно усі емульсії в своєму складі включають воду в сутності одної з фаз та органічну речовину в сутності іншої. “Маслом” зазвичай називають органічного походження фазу, однак це не вказує, що неодмінно вона являє собою масло в прямому сенсі.

Бувають емульсії які не мають в своєму складі води, як приклад емульсія фтор вуглеводню у вуглеводні. Також можливо наводити приклади емульсій, що створені тільки з двох водних фаз. В них, фази безумовно являються розчинами обох неоднакових полімерів, приміром як поліетиленгліколь та декстран.[18]

Можливо поділити емульсії на дві різні категорії: “масло у воді (М / В)” та “вода у маслі (В / М)”. Широко розповсюдженими зразками емульсій

першої категорії є фарби, клеї, бітумні емульсії, компіляції для сільськогосподарських потреб тощо. Приміром емульсії другого різновиду відповідно є маргарини.

Також бувають і емульсії подвійні, які мають можливість бути обох різних типів: М / В у маслі, В / М у воді. Такі емульсії являють собою цікавість як засіб для доставки речовин лікарської галузі. Крапельки рідин у емульсіях створюють дисперсійну фазу, а рідина яка навколо них – дисперсне середовище. Також стійкість емульсії може бути низька, коли масло яке дисперговане у воді за відсутності додавання ПАР або різних стабілізаторів інших типів.

Краплі олив натрапляють один на одного, та викликають таким чином процес коалесценції. Швидкість руху одноосібних крапель під впливом сили гравітації еквівалентна різниці щільності дисперсійної фази та дисперсного середовища, крім того і квадрату радіусу крапель і оберненій еквівалентності в'язкості дисперсного середовища. Для показникової вуглеводневої емульсії у воді обчислення обґрунтовують, що швидкість напрямку крапель які мають розмір 0,1 мкм дорівнюють 0,4 мм / добу, крапель розміром 1 мкм – 40 мм / добу, а краплі які мають розмір 10 мкм відповідно седементуються вже із швидкістю руху 4мм / добу. Таким чином, на скільки вагомо діставати емульсії з не великими краплями. [19]

2.1.1 Висококонцентровані емульсії

Як правило в емульсіях, цілеспрямованих для використання в технологічних цілях, концентрація фази може відповідати 26-50%. В емульсіях такого типу в'язкість по суті така сама як і в'язкість дисперсного середовища.

Через те що висока в'язкість дисперсного середовища слугує стійкості емульсій, утворилася практика включати у дисперсне середовище полімери та інші добавки, які додають в'язкості до даної фази. Дуже густе упакування

крапель у монодисперсних емульсіях з 50%-ю концентрацією дисперсійної фази.

У дійсності частки у даних емульсіях неодноразово перебувають в іншому мінімумі. Вважається максимум для статистичного упакування сфер – 63% внутрішнього типу фаз, а за для гексагонального упакування – 76%. З іншого боку емульсія може містити навіть більше ніж 90об.% дисперсійної фази. А часток сферичного різновиду це можна досягти при просторому поділу часток за різними розмірами, що дає змогу невеликим краплями заповнювати порожній простір між великими краплями.

Моделлю таких концентрованих, надзвичайно вагомих з наукової боку емульсій є емульговані вибухові речовини. В основному це різновид емульсій типу В / М , що містить не більше ніж 90% води, в середині якої знаходиться нітрат амонію. Він окиснює вуглеводень з створенням речовин газоподібного стану, в наслідок чого – категоричне зростання обсягу.

Крім того в серйозних не стандартних подіях емульсія може містити що найбільше 99% дисперсійної фази, в них своєрідна желеподібний вигляд, та структура більш походить на полі ядерну структуру концентрованих пін, а не на сферчну форму бульбашок. [20]

2.1.2 Механізми руйнування емульсій

За роботою руйнування емульсій стоїть багато різних механізмів. Взагалі, різниця щільності дисперсійної фази та дисперсного середовища здійснюється при відстоюванні або седиментації.

Частіше проглядається відстоювання, на відмінно від седиментації, затим що більше розповсюдженні емульсії М / В, а щільність оливної фази менша ніж водної. В окремих оливах щільність значно вище порівняно з водою, через те додавання таких розчинників до мастильної фази

застосовується для поліпшення стабільності емульсій, які мають потребу довгочасного холдингу.

Бульбашки в емульсіях мають здатність флокулюватися, це показує, що система буде розташовуватися під “вторинним мінімумом”. У даному разі система підтримує енергетично стійкий стан, який має сильно зближені краплі, які підтримують власні стандарти. Флокуляція, відстоювання та седиментація це процеси с оборотними можливостями.

Тобто, при окремих обставинах систему можливо повернути в первинний етап, прикладом може бути при накладання зсувних навантажень. Коалесценція викликає значно більші глибокі переміни в емульсіях, в процесі якого краплі зливаються один з одним.

Коалесценція це незворотній процес. Розділити процес флокуляції та коалесценції, коли вторинний мінімум малий або навіть відсутній, в принципі не можна.

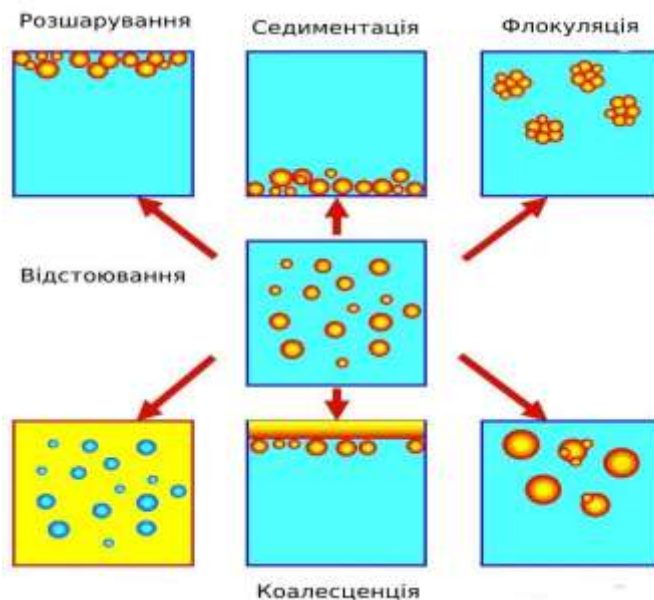


Рис 2.1 Процеси нестійкості в емульсії

Оствальдові дозрівання – це ще один із механізмів для стабілізації емульсій. Під час цього процесу невеликі краплі розчину зникають даючи можливість росту для великих. Це відбувається за дифузії молекул дисперсійної фази за допомогою дисперсного середовища.

В емульсіях у вигляді М / В, темп оствальдового дозрівання сильно підвладний розчинності М / В, через те механізм сильніше примітний тільки для емульсій нижчих вуглеводнів. В ході обмірковування про стабілізацію емульсій, є можливість порівняти її з стабілізацією дисперсії, яка має частинки суспензій.

Як правило в суспензіях щільність дисперсійної фази побільше, на відмінно від щільності дисперсного оточення, отже, для них властива седиментація.

Крім того флокуляція властива як емульсіям так і суспензіям, дякуючи флокуляції суспензія помічається у вторинному мінімумі. З часом крапельки твердої фази безповоротно агрегує, яке рівноцінне коалесценції процесів. Коли елементи дисперсійної фази якоюсь певною мірою розчиняються у воді, в наслідок оствальдові дозрівання послідовно підвищується величина частинок дисперсійної фази.[21]

2.2 Стабілізація

2.2.1 Стерична стабілізація

Здобувається стерична стабілізація шляхом ПАР, молекули яких у водних розчинах не мають можливості дисоціювати на іони (неіоногенні ПАР) з довгуватими поліоксіетиленовими ланцюгами.

Неіонні полімери теж доволі часто застосовується для забезпечення процесу стеричної стабілізації. Для її ефективності потрібно дотримуватись наступної вимоги: дисперсне середовище необхідне бути доволі гарним

розчинником для полімерних ланцюгів, що розповсюджуються від поверхні в зовнішнє довкілля. Стерична стабілізація обмежена відштовхуванням, яка з'являється через пониження ентропії, коли починають заплутуватися полімерні ланцюги.[22]

2.2.2 Електростатична стабілізація

Електростатична стабілізація емульсій за допомогою іонних ПАР доволі широко розповсюджена. Поза тим, для цієї цілі можливо застосовувати поліелектроліти.

Відштовхування являє собою основоположення електростатичної стабілізації, що з'являється у процесі перегороджування подвійних електричних шарів, які існують довкола частинок. Як наслідок, спонукає до програшу в ентропії, шляхом виникання перегороджування подвійних електричних шарів.

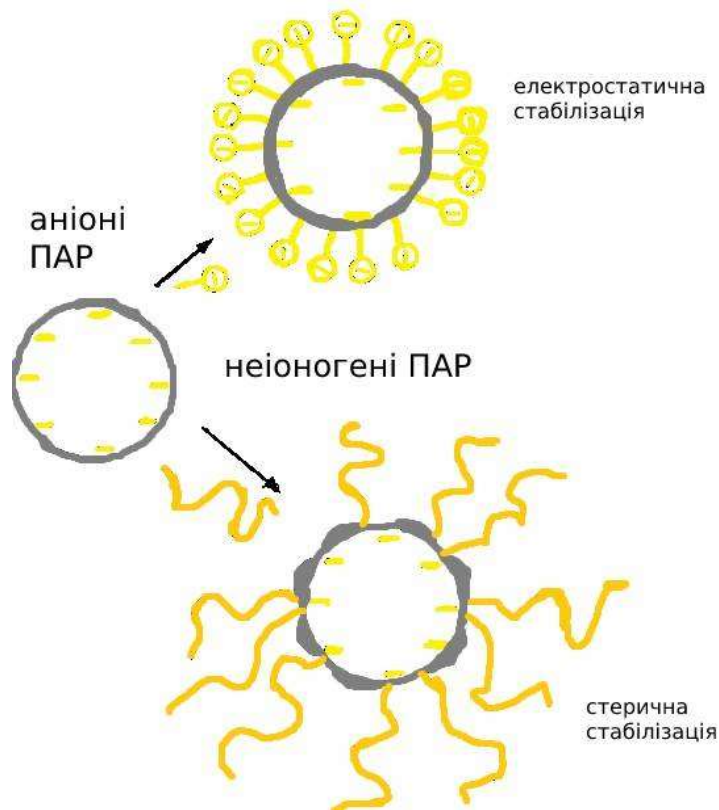


Рис 2.2 Види стабілізацій емільсій ПАР

2.2.3. Стабілізація емульсій твердими емульгаторами

Тверді частинки є можливість застосовувати для стабілізації емульсій. Вони мають бути невеликого розміру якщо зрівнювати їх з крапельками емульсій та доволі гідрофобні.

Якщо частинки формують з крапельками масла крайовий кут -90° , здобувається самий кращий ефект. Ці частини рахуються стабільними, так як вони однаково занурені в дві рідкі фази. Також доволі неодноразово гідрофобні білки в ізоелектричній точці працюють таким самим варіантом.

2.2.4. Стабілізація ламелярної рідкокристалічної фази

ПАР мають можливість формувати навкруги крапель мульти-шарів та створенням ламелярної рідкокристалічної фази. Структури які мають багато шарів, незмінні та мають можливість підтримувати доволі довготривале існування емульсії. При стабілізації рідкокристалічна фаза витрачає дуже малу кількість енергії для здобуття емульсії. Його ще називають “спонтанним емульгуванням”.

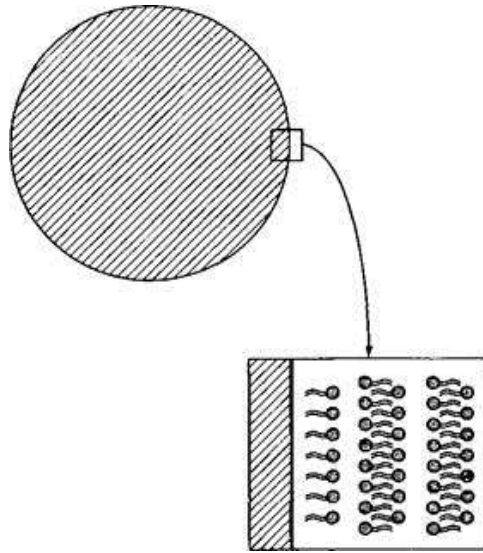


Рис. 2.3 Стабілізація ламелярної рідкокристалічної фази

2.2.5. Комбінація механізмів стабілізації

Як обговорювалось вище, про прояви одразу декількох механізмів стабілізації емульсій. В достатньо великій кількості систем, іде поєднання електростатичної та стеричної стабілізації; в данній ситуації розмова йде про “електростеричну” стабілізацію. Як приклад, стабілізація такого варіанту трапляється в емульсіях тех направлення, в стабілізації якаї прийняли участь етоксильовані жирні спирти та додецилсульфат натрю. [23]

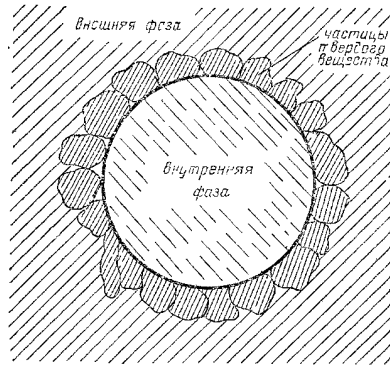


Рис 2.4 Стабілізація емульсії твердими емульгаторами

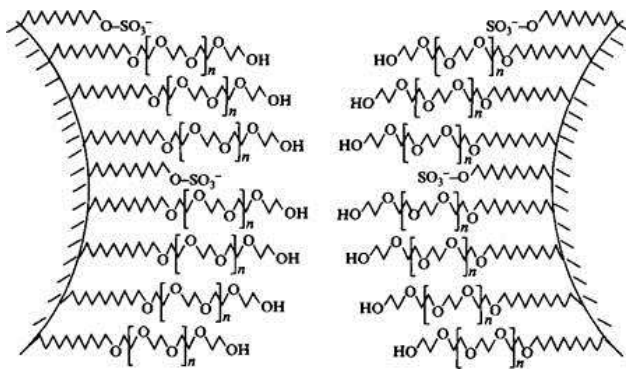


Рис 2.5 Стабілізація емульсії М / В у групі додецилсульфат натрію та етоксильований жирний спирт

Теорія ДЛФО

Назву, теорія отримала в пам'ять вчених які її розробили – Дерягін, Ландау, Фервей, і Овербек. Теорія ДЛФО відображає портрет кооперації між Вандерваальсовим притяганням та відштовхуванням подвійних електричних шарів. Серед цих сил відбувається суперництво, яке і вирішує стійкість дисперсійної системи.

Притягання має перевагу на маленьких та великих проміжках між молекулами. Теорія ДЛФО пророчить та підтверджується експериментами,

коли сіль концентрація якої десята одиниці моль, то електричне відштовхування нівелюється. Електростатична стабілізація може бути дуже потужною в модельних системах, водночас електролітична вразливість є дуже вагомою перепорою для експлуатації емульсій.

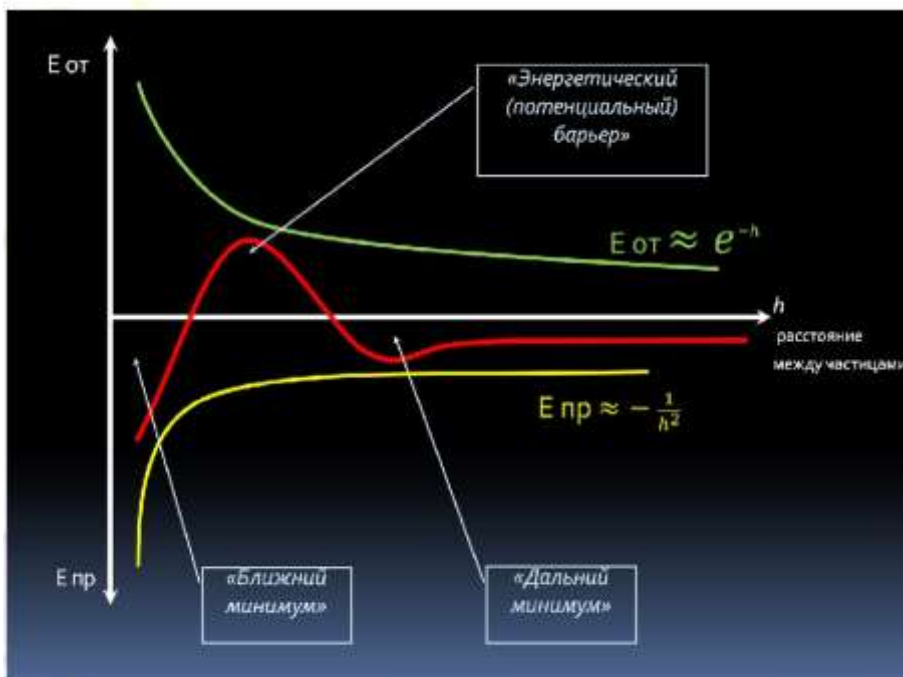


Рис 2.6 Дія енергії тяжіння і відштовхування в залежності від відстані між частинками

Теорія ДЛФО та основи загального поняття стабілізації та дестабілізації емульсій використовуються також дисперсійними системами, їх дисперсійна фаза відображена як тверді частинки, або інакше суспензії.

Як правило суспензія характеризує собою досить велику розбіжність щільностей дисперсійних фаз та дисперсного середовища, що геть обтяжує їх стабілізацію.

Проте тверді частинки зазвичай показуються більш зарядженими на відмінно від крапельками емульсій, позитивно впливає на стабілізацію. У надзвичайно серйозних ситуаціях щоб стабілізувати усяку індивідуальну систему, емульсій або суспензій, розробляються соціальні композиції.

Однак в різних випадках усі системи містять одну сукупну особливість – термодинамічна нестійкість. З часом, зберігання емульсій та суспензій розділяється на макроскопічні фази. [24]

Також, в емульсій з піною, досить достатньо однакових особливостей. Вони являють собою дисперсійні системи, які утворюються з полярної (вода) та неполярної (масло) фаз. Щоб здобути тонкодисперсні системи з гарною міжфазовою поверхнею потрібно застосовувати низькомолекулярні поверхнево-активні речовини – емульгатори та піноутворювачі.

Усі ці варіанти можливо стабілізувати при допомозі високомолекулярних сполук твердих частинок, що мають можливість акумулюватись на міжфазовій межі. На додаток процеси дестабілізації піни а також емульсій схожі, через те речовини застосовуються для втрати стабілізації, зазвичай є тим самим.

2.3 ПАР. Класифікація поверхнево-активних речовин

Поверхнево-активні речовини (ПАР) це хімічні речовини, які понижують поверхневий натяг рідин, облегшуючи здатність до розтікання, зокрема понижуючи поверхневий натяг на межах обох рідин.

Інакше, головною особливістю поверхнево-активних речовин являється на міжфазовій поверхні, створюється адсорбційний шар. Особливості адсорбційного походження властиві усяким рідким або газоподібним речовинам, через те таку назву дають тільки таким речовинам які можуть сильно знизити поверхневий натяг навіть при невеликих концентраціях. [25]

Основою кількісної характеристики ПАР є поверхнева активність – властивість сумішей знижувати поверхневий натяг на межах поділу фаз.

Поверхнево-активні речовини – органічні високомолекулярні сполуки, що складаються з дифільної будови, мається на увазі молекули які входять в їх склад, мають полярний сегмент, гідрофільний компонент, функціональну групу, неполярну частину та гідрофобний компонент.

Усі ПАВ розподіляються на чотири класи: аніоноактивні, катіоноактивні, неіоногенні і амфолітні. [26]

Аніоноактивні поверхнево-активні речовини – це приєднання, що і у водному розчині проходить дисоціація при цьому створюються аніони, які спричиняють поверхневу активність. На частину аніоноактивних із всіх створених поверхнево-активних речовин упадає приблизно 75%. Серед них найвищу цінність складають алкілбензолсульфонати, алкілсульфонати і алкілсульфати.

Катіоноактивні поверхнево-активні речовини – це приєднання, що і у водних розчинах проходить дисоціація при цьому створюються катіони, які спричиняють поверхневу активність. Виробничі і споживаючі об'єми катіоноактивних поверхнево-активних речовин вагомо менше аніоноактивних, проте випуск їх розширюється, так як вони мають гарну особливість – бактерицидність.

Неіоногенні поверхнево-активні речовини – це приєднання, в яких проходить розчинення в воді, не іонізуючись. Як раз наявність в них функціонально групи є причиною розчинності неіоногенних поверхнево-активних речовин у воді. Зазвичай, вони створюють гідрат у водному розчині через формування водневого зв'язку між молекулою води та атомом кисню поліетіленгліколевої частинки молекул поверхнево-активних речовин.

Неіоногенні поверхнево-активні речовини є похідними поліоксіетиленів: полігліколевий етер жирних спиртів, полігліколевий етер жирних кислот, полігліколевий етер амідів жирних кислот і так далі. Поліоксіетиленові етери алкілфенолів – сама розповсюджена група неіоногенних поверхнево-активних

речовин (ОП-4, ОП-7, ОП-10). Частіше вони знаходяться в рідких станах або утворюються як паста. За розмірами виготовлення та експлуатації неіоногенні ПАР займають друге місце уступаючи аніоноактивним ПАР. Вони мають доволі гарні особливості, деякі з них це: стабілізація піни, знімати статичні напруги по волокнах синтетичних тканин, поліпшення стану хутра. Неіоногенні поверхнево-активні речовини, велика частина яких є нетоксичні, та мають можливість біологічно розкладатися, використовуються в харчових, косметологічних та фармацевтичних промисловостях.

Амфолітні поверхнево-активні речовини – це приєднання, у яких проходить іонізація у водному розчині, поведяться в необхідності від ситуацій, мається на увазі що проявляються катіоноактивні особливості в кислих розчинах, а якщо брати лужні розчини то проявляються властивості аніоноактивних ПАР. [27]

2.4 Висновок до розділу

Одною із найважливіших причин нестабільності бензинів є потрапляння води у паливні баки та резервуари зберігання бензину (обводнення). При цьому відбувається розшарування палива на два шари. Застосування ПАР дозволяє стабілізувати спиртовмісні бензини. Неіоногенні ПАР не розчинні в неполярних середовищах, мають неполярний вуглеводневий радикал та полярну гідрофільну функціональну групу і здатні ефективно емульгувати воду в спиртовмісному бензині. Стабілізація системи — зміна динамічних властивостей системи, спрямована на підвищення її стійкості.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Вихідні данні

Опис та характеристика бензину та ПАР, які використовувалися в ході дослідницького експерименту.

Для виконання експерименту, в якому розглядається вплив температури на стабілізацію обводненого спиртовмісного бензину за участі ПАР, вибиралися такі речовини:

В ході роботи був обраний бензин марки А-95Е, в складі якого знаходиться 15% спирту (біоетанолу). Який широко експлуатується в великому масштабі не тільки у Києві, а й по всій Україні. Має гарний попит у водіїв, тому що цей різновид палива має хороші показники “ціна - якість”. Паливо було куплене на мережі заправок БРСМ в місті Київ.

Також були обрані поверхнево-активні речовини (неіоногенні): Неонол АФ 9-12, неонол АФ 6-10. Вони широко застосовуються у промисловості та різних рецептурах у виробництві миючих і технологічних засобах.

Неонол АФ 9-10

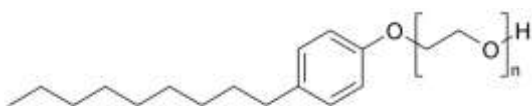


Рис. 3.1 Формула неонолу

Неонол АФ 9-10 – оксидостильований моноалкілфенол на основі тримерів пропілену, є високоефективною неіоногенною поверхнево-активною речовиною.

Призначення : використовується при зневодненні нафтового пласту в процесі інтенсифікації нафтодобутку, а текстильній, целюлозно-паперовій,

деревообробній промисловості, в сільському господарстві, при виробництві засобів захисту і регуляторів росту рослин, в складі мастильно – охолоджуючих, гідравлічних та інших технологічних рідин. Крім того використовується в чорній металургії, так як активна основа для маючих засобів технологічного наміру, сировини які потрібна при синтезі різних варіантів активної основи текстильно-допоміжних продуктів.

Таблиця 3.1 Характеристики ПАВ

	АФ 9-10	АФ 6-9
Вигляд речовини за кімнатної температури (25 °С)	Безбарвна рідина маслянистого типу, прозора	Безбарвна рідина маслянистого типу, прозора
Температура помутніння водного розчину НПАВ (концентрацією 10г / дм ³ , °С)	65 ± 2	–
Концентрація водневих іонів (рН) водного розчину НПАВ (концентрацією 10г / дм ³)	6,0 ± 2,0	6,0 ± 2,0
Масова частка приєднаного оксиду етилену, %	66,0 ± 2,0	55 ± 2,0
Масова частка води, %, не більше	0,5	0,5

Масова частка поліетиленгліколю, %, не більше	1,0	1,0
Колір в од. Хазена по платино-кобальтовій шкалі, мг Р1 + 0,5 мг С _о / 1000 см ³	150	150

3.2 Методика виконання роботи

Методика миття хімічного посуду

Перед початком експерименту, потрібно промити хімічний посуд. Спосіб миття посуду у кожному окремому випадку вибирається з урахуванням властивостей забруднень, їх властивості розчинятися у воді і розчинах, окиснюватися різними окисниками з створенням різних речовин які легко розчиняються, відмиватися з поверхні хімічного посуду реагентами ПАР, дією механічного тертя тощо.

Якщо посудини та устаткування не мають забруднення жирами, смолами чи другими речовинами які не розчиняються у воді, для їх миття застосовують воду (кімнатної температури або теплу). Скляний посуд вважається чистим, якщо вода легко стікає з його поверхні з створенням на ній однорідної плівки. При необхідності використовують щітки та йоржі, після чого декілька разів проводиться ополіскування дистиллятом. Доволі ліпші результати досягаються за використання струменю водяної пари. Пропарювання посуду – завершальна стадія його миття.

Для миття посуду часто застосовують різні миючі засоби або підкислені чи підлужені розчини для поліпшення переходу забруднень у воду.

Для миття посуду, який забруднений мінеральними олівами, нафтопродуктами та другими нерозчинними у воді органічними речовинами, використовують органічні розчинники (спирти, ацетон, чотирихлористий карбон, петролейний етер, гексан, бензин, гас та ін.). Опісля цього поверхні ополіскують спиртом, а далі змивають водою, Роботи з органічними розчинниками обов'язково виконують у витяжній шафі за відсутності відкритого полум'я та не допускають їх попадання на шкіру. [28]

Методика визначення кількості спирту у сумішевому спиртовмісному бензині

Методика визначення кількості спирту ґрунтується на відмінності розчинності компонентів та гравітаційному осадженні тих компонентів, що мають більшу густину.

В мірний циліндр додають 100 мл спиртового бензину. Потім наливають 10 мл дистилату, який раніше підфарбовувався водорозчинним фарбником, як варіант, метиловий голубий, у якого є здатність не розчинятися в вуглеводнях.



Рис. 3.2 Підфарбована дистильована вода

Суміш акуратно перемішують та ставлять відстоятись на протязі 4-х хвилин. Протягом цього, здійснюється розшарування рідких систем з створенням гарно вираженої лінії поділу на дві різні фази: нижня підфарбована – водний розчин спирту, верхній – бензин.



Рис. 3.3 Розшарування емульсії В/М

Якщо в паливі не буде міститися спирт, то в такому разі в нижній частині циліндру буде гарно видно, що лінія розподілу буде міститися на значенні в 10 мл, а за присутності спирту у паливі вона буде проходити вище (на кількість наявного спирту у даному зразку). Потім при допомозі

розрахунків можна визначити кількості спирту в паливі в (%об), беручи до уваги, що ми до цього раніше додавали 10 мл води.

Методика дослідів впливу ПАР на стабілізацію обводнених бензинів

Через відсутність багатограних основних методик для вивчення і аналізу впливу температури на стабілізацію обводнених спиртових бензинів при допомозі поверхнево-активних речовин, була розроблена методика експерименту.

Підготовували зраки спиртового бензину в кількості 10мл в мірні циліндри. В зразки додавали певні кількості дистилляту, який раніше підфарбовували водорозчинним та нерозчинним у вуглеводнях фарбником (метилловий голубий) і проводили перемішування скляною паличкою.

Перемішували на протязі 4-х хвилин. Після, підготовували водяний термостат, в який переносили проби і термостатували за різних температур. В процесі термостатування спостерігалось розшарування на два шари. Зверху –бензин, а знизу – спиртовий розчин синього кольору.

Далі в зразки додають певні кількості досліджуваних поверхнево-активних речовин та перемішували не виймаючи з термостату. Поверхнево-активні речовини додавались до зразків в таких кількостях поки не буде фіксуватися стабілізація розчину (повністю синій розчин). Додавали по одній краплі, і після кожного додавання проводилось перемішування

3.3 Обговорення результатів

Першочерговою задачею було необхідно дослідити емульгування неіоногенних поверхнево-активних речовин в обводненому бензині.

Важливим критерієм відбору ефективних ПАР є врахування їх показників ГЛБ.

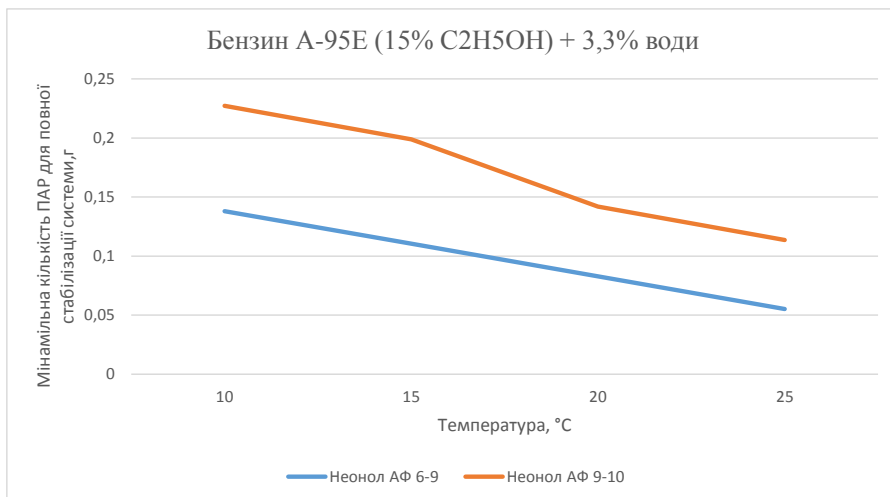
ГЛБ (гідрофільно-ліпофільний баланс) – число, яке представляє собою ефективність емульгатора (відношення двох протилежних груп молекули – гідрофільної та гідрофобної). Якщо воно знаходиться на межах 3-6, створюється емульсія В/М. Емульгатори які мають показник ГЛБ 8-13 представляють емульсію М/В. Якщо змінити природу емульгатора то є можливість обернути фази емульсій.

Число ГЛБ є відношення роботи адсорбції молекул поверхнево-активних речовин на межі масло-вода з фази ‘масло’ до роботи адсорбції з ‘водної’ фази. За значенням ГЛБ визначають групове число ($-CH_2-$) у вуглеводневому радикалі молекули ПАР, що зумовлює адсорбцію поверхнево-активних речовин на межі М-В.

Таблиця 3.2 Показники ГЛБ

Група	ГЛБ
-COONa	18
-COOH	2,2
-ОН	1,9
-О-	1,3
$-CH_3$	- 0,475

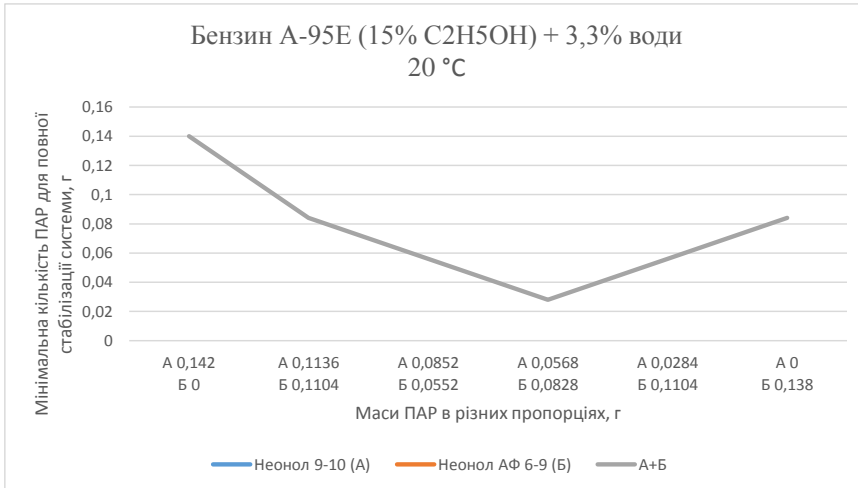
На графіку 3.3 наведені результати впливу температури на стабілізацію емульсії, спиртовмісний бензин (15% етилового спирту) та 3,3% води (мінімальна кількість за якої відбувається розподіл суміші на шари), за участі ПАР.



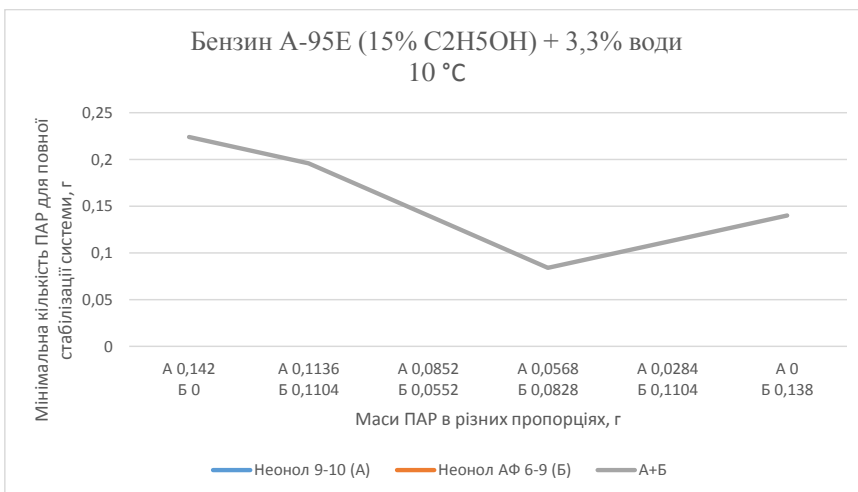
Графік 3.1 Вплив температури на стабілізацію

Аналізуючи графік 3.3 можна стверджувати, що більш ефективним для здійснення стабілізації такого бензину є Неонол АФ 6-9. Спостерігається залежність зменшення концентрації додавання ПАР, за підвищених температур для процесу стабілізації обводненого спиртового бензину, це пов'язано з тим, що оскільки поверхневий натяг з підвищенням температури зменшується, утворення нової поверхні супроводжується підвищенням ентропії.

Далі в ході експерименту використовувались суміші ПАР (Неонол 6-9, Неонол 9-10), для отримання стабілізації емульсії. Для визначення екстремумів ефективності сумішей ПАР застосовували методи ізомолярної серії. Цей метод полягає у використанні розчинів з різним співвідношенням молярних концентрацій компонентів, при їх сталій сумарній концентрації. На графіках



Графік 3.2 Вплив температури на стабілізацію. Синергізм. Кімнатна температура



Графік 3.3 Вплив температури на стабілізацію. Синергізм. Понижена температура

Дивлячись на графіки 3.2 та 3.3 видно що при змішуванні ПАР, можна збільшити їх ефективність. Синергізм при змінах температур не пропадає.

3.4 Висновок до розділу

Концентрація неіоногенних ПАР, яка необхідна для утворення стабільної мікроемульсії залежить від типу ПАР, кількості води в системі та наявності додаткових поверхнево-активних речовин в бензині (спиртів). Дослідження показали що найбільш ефективним ПАР є неонол АФ 6-9 у порівнянні з неонол АФ 9-10. Але можливо завдяки їх змішуванню отримати підвищення ефективності.

ВИСНОВКИ

1. Завдяки виснаженню світових нафтових запасів, задосить радикально стають запитання щодо пошуку альтернатив моторному паливу. До такого палива відноситься етиловий спирт. Він є: легкою рідиною, однорідною, яка має постійну температуру кипіння, високі антидетонаційні можливості (октанове число 108), доволі гарну теплоту спалювання. Водночас, етиловий спирт являє собою екологічно чисту речовину, забезпечує повноту згорання і при горінні не створює токсичних відходів.
2. Разом з цим його використання має суттєві недоліки, до яких відносяться: можливість поділу фаз, етанол є агресивним, корозійним агентом для деяких металів, особливо в поєднанні з водою, має значну електропровідність і тому може спровокувати електрохімічну корозію, знижується змащуючі та протизносні властивості бензину, понижується теплота спалювання сумішевого бензину (теплотворні можливості етанолу на 30% нижчі ніж бензину), поганий вплив на гуми та пластмаси (спиртові компоненти просочуються в матеріали шлангів і герметичних ущільнень, що може збільшити втрати палива при випаровуванні), тиск насиченої пари етанолу (15кПа) нижчий ніж бензину (30-100кПа), тому можуть бути проблеми при пуску холодного двигуна зимою.
3. Бензини за своїми фізико-хімічними показниками мають відповідати нормам, до яких належать також стабільність у часі.
4. Головною причиною нестабільності бензинів є потрапляння води у паливні баки та резервуари зберігання бензину (обводнення). Під час цього утворюється розшарування палива на два шари.
5. Тому визначення можливості стабілізації обводнених спиртовмісних бензинів за допомогою введення поверхнево-активних речовин є актуальною задачею.

6. Можливість застосування неіоногенних ПАР для отримання стійкої водобензинової емульсії.
7. Неіоногенні ПАР не розчиняються в неполярних середовищах, мають неполярний вуглеводневий радикал та полярну гідрофільну функціональну групу і здатні ефективно емульгувати воду в спиртовмісному бензині.
8. Кількість неіоногенних ПАР, яка потрібна для створення стабільної мікроемульсії залежить від типу ПАР, кількості води в системі та присутності додаткових поверхнево-активних речовин в бензині (спиртів). Аналізуючи експеримент можна стверджувати, що найбільш ефективним ПАР є неонол АФ 6-9 у порівнянні з неонол АФ 9-10. Але можливо завдяки їх змішуванню отримати підвищення ефективності.
9. Отже, одним з методів уникнення появи так званої “вільної” води у спиртових бензинах є додавання до них ПАР.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Краулов А.К., Худолий Н.Н. Бензины и дизельные топлива для автомобилей; Киев, Журнал «Радуга», 2004. – 64 с.
2. Шпак О. Г. Нафта і нафтопродукти - К.: Янсон-К, 2000. - 370 с.
3. Караулов А. К., Худолий Н. Н. Автомобильные топлива. Бензины и дизельные топлива. Ассортимент и применение: Справочник. - К: Журнал «Радуга», 1999. - 214 с.
4. Колосюк Д. С. Використання та економія матеріалів і ресурсів на автомобільному транспорті: Підручник. - К.: Вища школа, 1992. - 206 с.
5. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. пособие для средн. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с
6. Чабанний В.Я. та ін. Паливно-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення. – Кіровоград: РВП КНТУ, 2005. – 450 с.
7. Смирнов А.В. Автомобильные эксплуатационные материалы / НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2004. – 348 с.
8. Колосюк Д. С., Зеркалов Д. В. Эксплуатаційні матеріали: Підручник. - К.: Основа, 2003. - 200 с.
9. Сафонов, А. С. Автомобильные топлива / А. С. Сафонов, А. И. Ушаков, И. В. Чечкенов. - СПб., 2002.
10. Покровский. Г.П. Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости/ Г.П.Покровский. – М.: Машиностроение, 1985.
11. Ананьев С.И., Безносков В.Г., Беднарский В.В. Эксплуатационные материалы для автомобилей и тракторов. – М.: Ozon, 2006. – 384 с.
12. Колосюк Д. С. Використання та економія матеріалів і ресурсів на автомобільному транспорті: Підручник. - К.: Вища школа, 1992. - 206 с.

13. Итинская, Н.И. Топливо, масла и технические жидкости / Н.И. Итинская, Н. А. Кузнецов. – М. : Машиностроение, 1989
14. Секунова М.В. Метанол – важный сырьевой ресурс при производстве топлив. – 2007, 202 с.
15. Гуреев А.А., Фукс И.Г., Лашхи В.Л. Химмотология. Принципы оценки качества и современные перспективные нефтепродукты. 1986. 368 с.
16. А. С. Ирисов. Спирт как моторное топливо. Москва, Ленинград: ОНТИ НКТП СССР, 1933. – 136 с.
17. Галимов Ж.Ф. Пути увеличения производства оксигенатов для перспективных бензинов / 1998. – 98 с.
18. Фролов Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. – М.: Химия, 1989. – 462 с.
19. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии. – Л.: Химия, 1984. – 368 с.
20. Воюцкий С. С. Курс коллоидной химии. – М.: Химия, 1975. – 512 с.
21. Щукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А. Коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 2004. – 445 с.
22. Ребиндер П. А. Поверхностные явления в дисперсных системах: Коллоидная химия. – М.: Наука, 1978. – 368 с.
23. Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии. – М.: Академия, 2009. – 240 с.
24. Everett D. H. Basic Principles of Colloid Science. – London: Royal Society of Chemistry, 1988. – 243 с.
25. Поверхностные явления и поверхностно-активные вещества. Справочник. / Под ред. А.А. Абрамзон и Е.Д. Щукина. - Л.: Химия, 1984. - 392 с.
26. Абрамзон Л. А. Поверхностно-активные вещества. Свойства и применение. Л.: Химия, 1981. – 304 с.
27. Абрамзон, А. А. Поверхностно-активные вещества. Синтез, анализ, свойства, применение / А. А. Абрамзон, Л. П. Зайченко и др. - Л.: Химия, 1988. - 200 с.

28. Ледовських В. М. Основи синтезу неорганічних речовин: навч. посібник / В.М Ледовських. – К.: НАУ, 2019. - 240с.