кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

двигуни внутрішнього згоряння

ОСОБЛИВОСТІ І ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗГОРЯННЯ ВОДОПАЛИВНИХ ЕМУЛЬСІЙ В ДИЗЕЛЯХ

Виконавець: студент Холуб О.В.
Наук. керівник: проф. Парсаданов І.В.

Україна, м. Харків, вул. Фрунзе, 21, НТУ
“ХПІ”, кафедра ДВЗ
Тел.: 057 7004034, E-mail:
dvs@kpi.kharkov.ua

кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

двигуни внутрішнього згоряння

Метою науково-дослідної роботи є визначення особливостей, ефективності згоряння та впливу водопаливної емульсії на енергетичні, економічні та екологічні показники автотракторного дизеля.

Актуальність досліджень пов’язана з розширенням використання альтернативних видів палива та визначенням можливості практичного використання водопаливної емульсії із різним вмістом води.

Методи досліджень – аналіз особливостей одержання емульсії, і її згоряння в циліндрі дизеля, експериментальні дослідження дизеля при використанні водопаливної емульсії, із застосуванням апаратури, що дозволяє вимірювати концентрацію газоподібних токсичних речовин у відпрацьованих газах, димність відпрацьованих газів, синтез результатів проведених досліджень.

кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

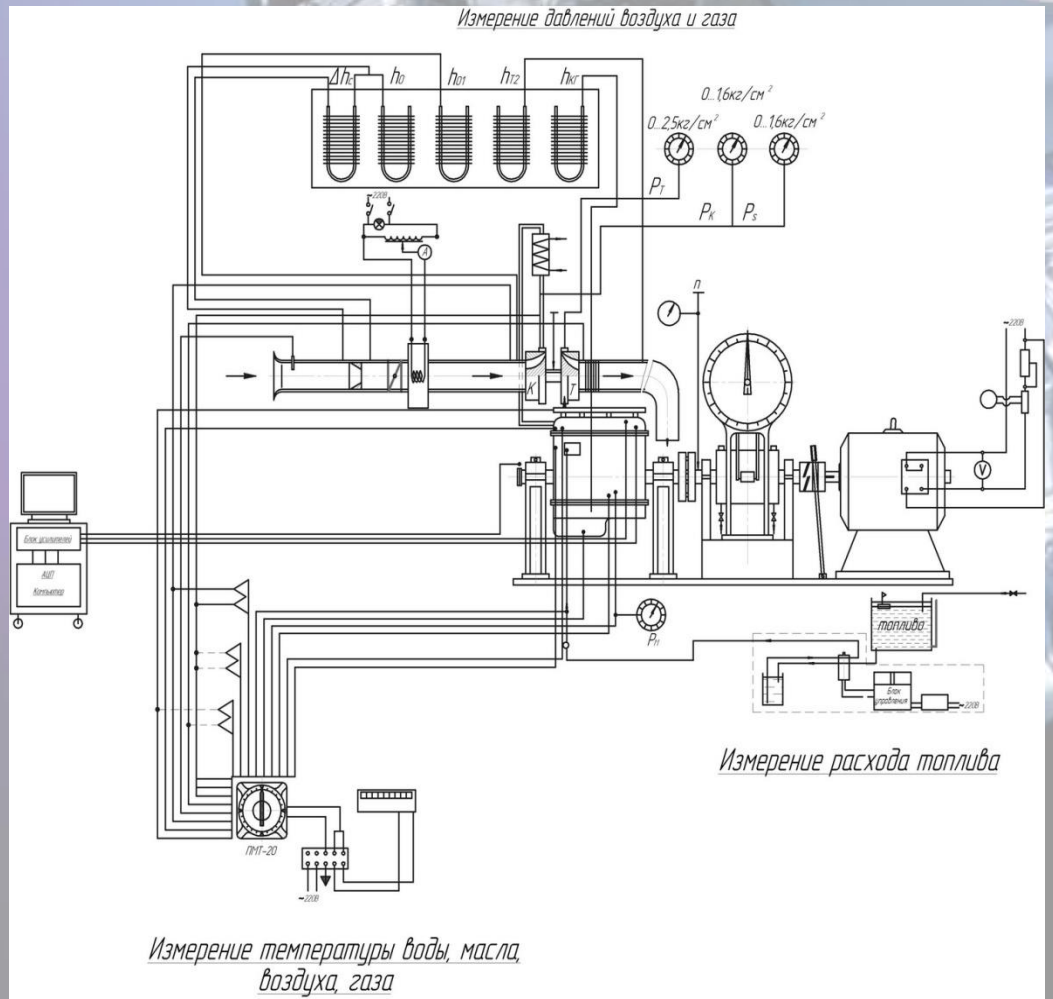
двигуни внутрішнього згоряння

Переваги застосування в дизелях ВПЕ:

- **знижується витрата палива на 3 ... 7%;**
- **зменшується утворення нагару в КЗ і на розпилюючих отворах розпилювачів форсунок;**
- **знижується теплова напруженість і не збільшується швидкість зношування поршневих кілець і гільз циліндра;**
- **знижується викид з ВГ оксидів азоту і шкідливих речовин – продуктів неповного згоряння палива;**
- **ВПЕ володіє достатньо високими вибухо- і пожежобезпечними властивостями.**

кафедра двигуни внутрішнього згоряння

Схема випробувального стенду



Стенд укомплектований такими основними системами і датчиками :

- запуску, навантаження і прокручування двигуна;
- виміру частоти обертання колінчатого вала за допомогою тахогенератора;
- виміру об'ємної витрати повітря;
- виміру масової витрати палива;
- виміру температур повітря, мастила, охолоджуючої рідини і відпрацьованих газів;
- виміру тисків повітря, мастила, охолоджуючої рідини і відпрацьованих газів;
- виміру розрідження повітря перед компресором;
- виміру тиску картерних газів.

кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

Коротка технічна характеристика дизеля 4ЧН12/14:

№ п/п	Найменування параметра двигуна Розмірність	Значення параметра
1	Розташування і кількість циліндрів	Р4
2	Діаметр циліндра, мм	120
3	Хід поршня, мм	140
4	Геометричний ступінь стиску	15,5
5	Номінальна потужність, кВт	100^{+3}
6	Номінальна частота обертання, $хв^{-1}$	2000^{+50}_{-10}
7	Поршні з циліндричною камерою згоряння діаметром, мм	67
8	Паливний насос ЛСТНФ 410012 – діаметр плунжера, мм – хід плунжера, мм	 10 12
9	Форсунки ФД-22: – ефективний прохідний перетин розпилювачів, мм – тиск початку підйому голки форсунки, МПа	 0,28 – 0,31 $17,6^{+5}$

кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

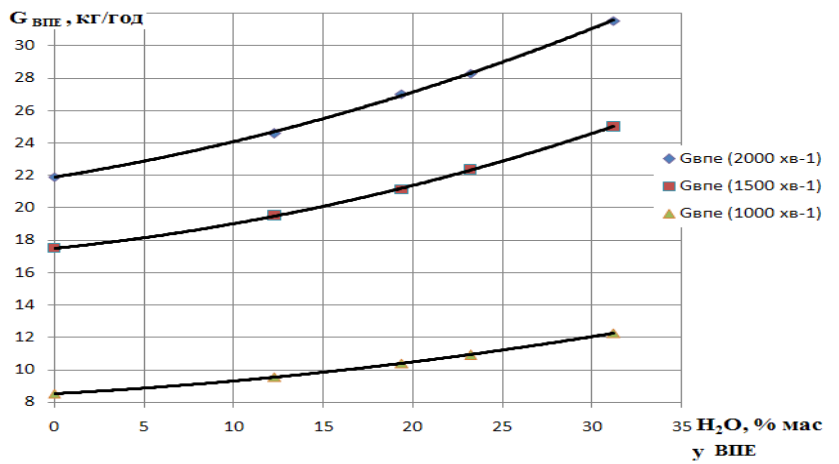
Характеристики палив, на яких проведені дослідження дизеля

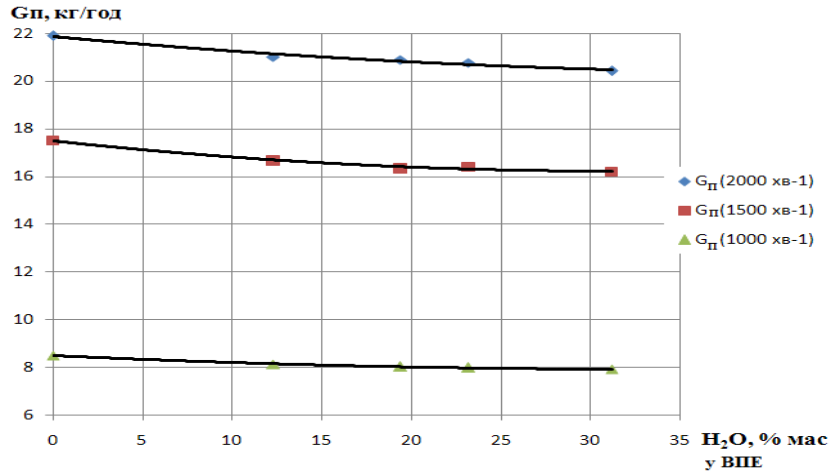
Умовне позначення типу водопаливної емульсії	$\rho^{20}_{ВПЕ}$, г/см^3	$\nu^{20}_{ВПЕ}$, сСт	Масовий зміст ДП, %	Масовий зміст ПАР, %	Масовий зміст H_2O, %
Водопаливна емульсія (паливо «1»)	0,8457	5,97	85,4	2,3	12,3
Водопаливна емульсія (паливо «2»)	0,854	6,57	77,3	3,3	19,4
Водопаливна емульсія (паливо «3»)	0,862	6,7	73,4	3,4	23,2
Водопаливна емульсія (паливо «4»)	0,8746	10,42	64,7	4,1	31,2

кафедра

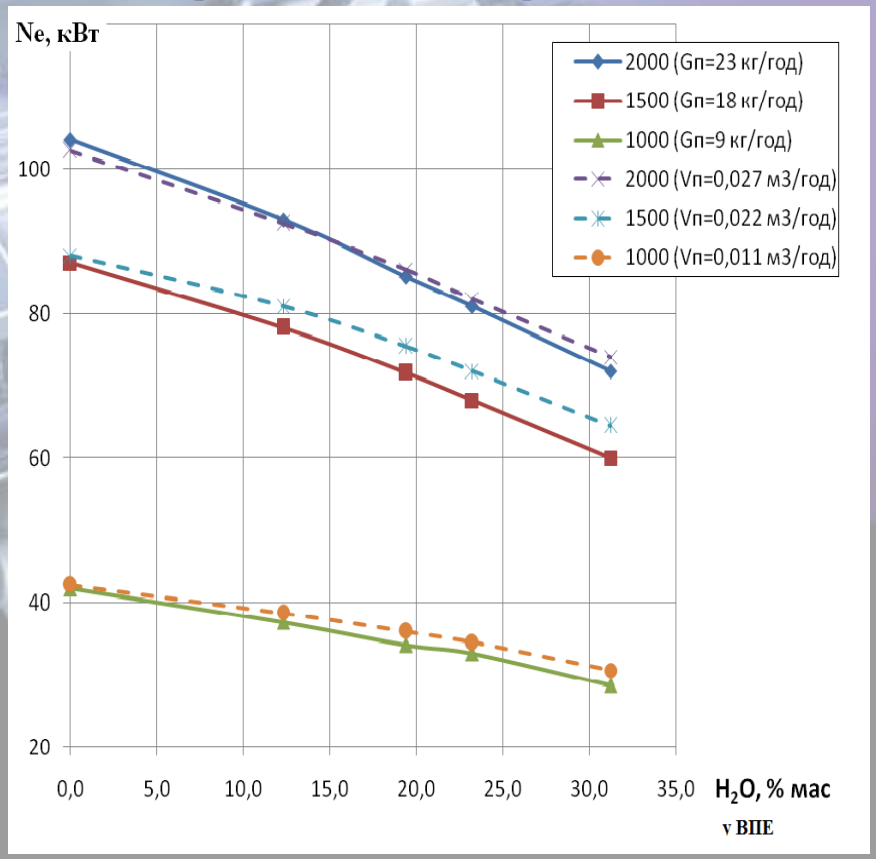
двигуни внутрішнього згоряння

Вплив складу води у ВПЕ на витрату ВПЕ і витрату дизельного палива у ВПЕ





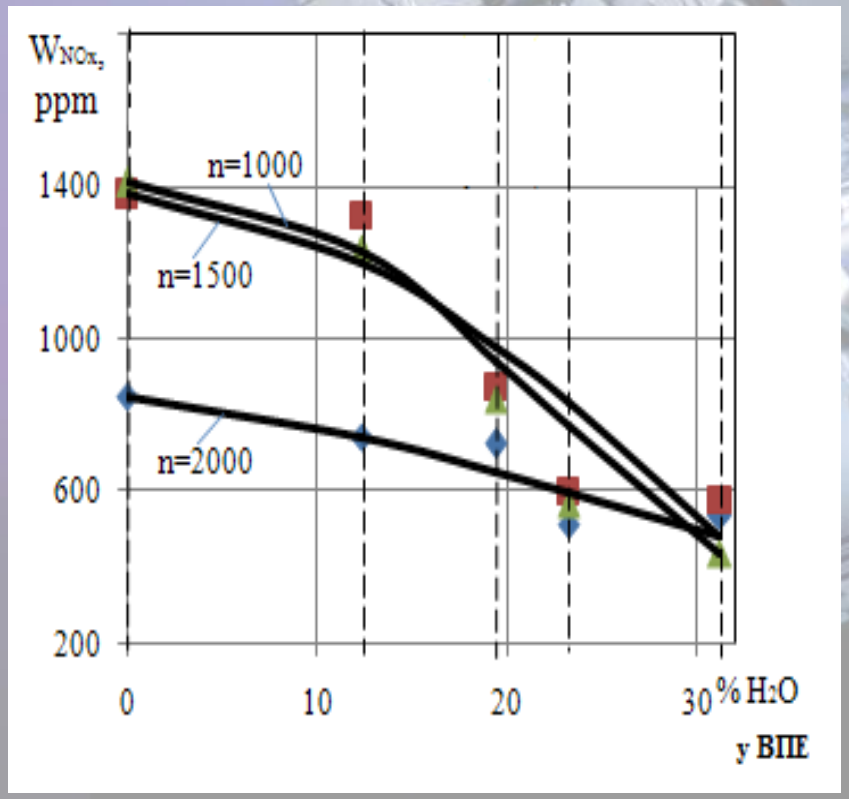
Вплив складу води у ВПЕ на потужність дизеля для рівних годинних витрат ДП та ВПЕ



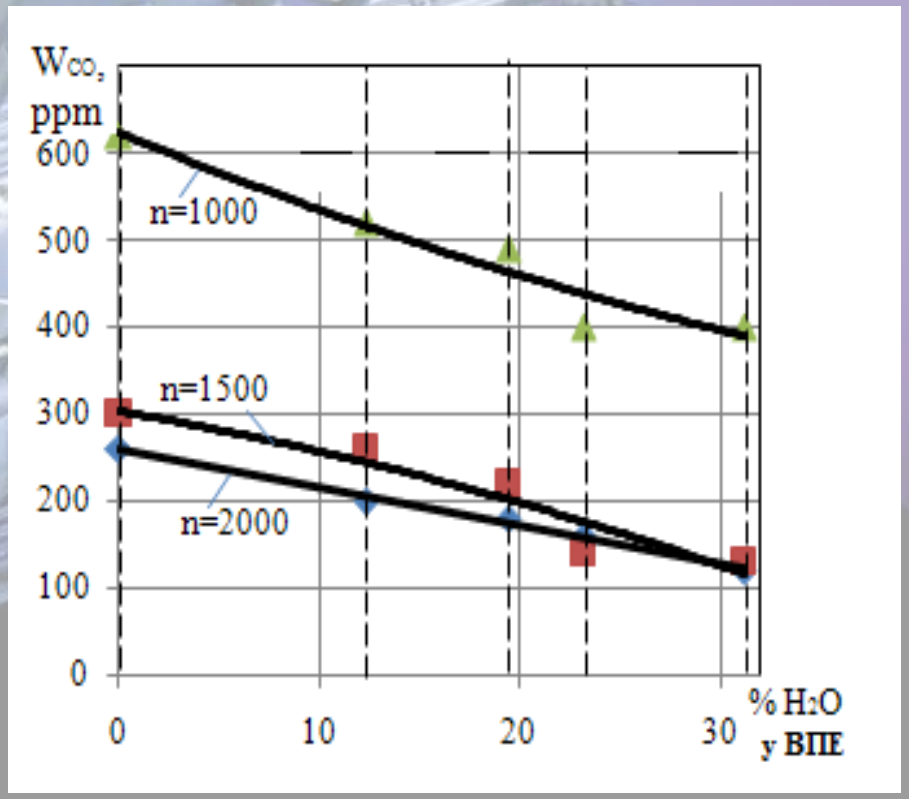
кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

Залежності концентрації оксидів азоту у відпрацьованих газах від змісту води в ВПЕ



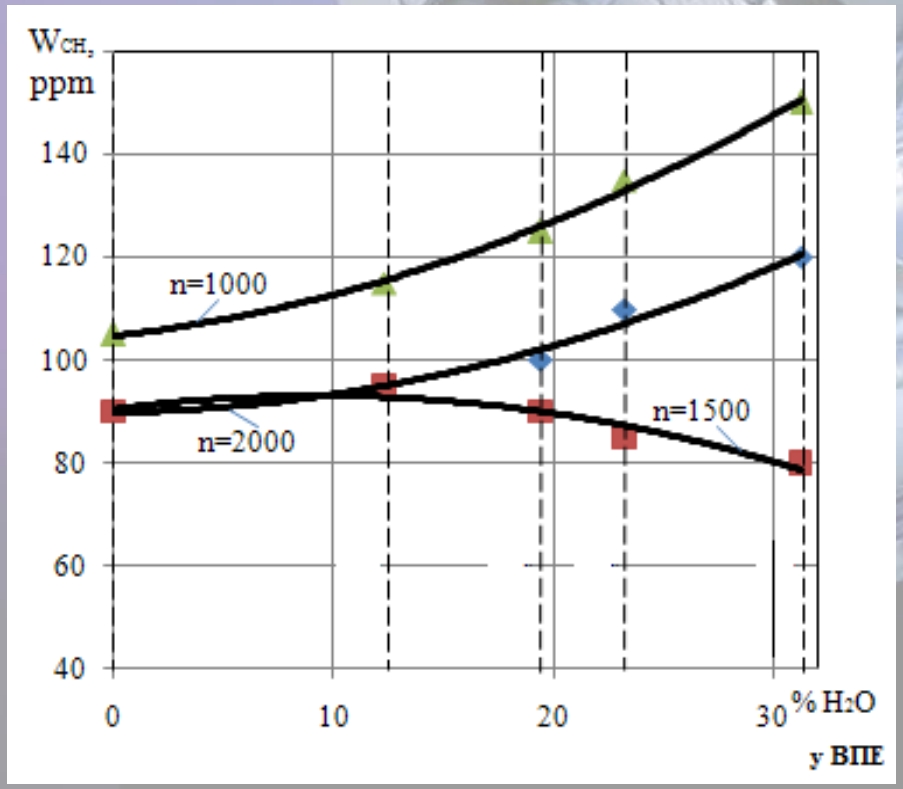
Залежності концентрації оксиду вуглецю у відпрацьованих газах від вмісту води в ВПЕ



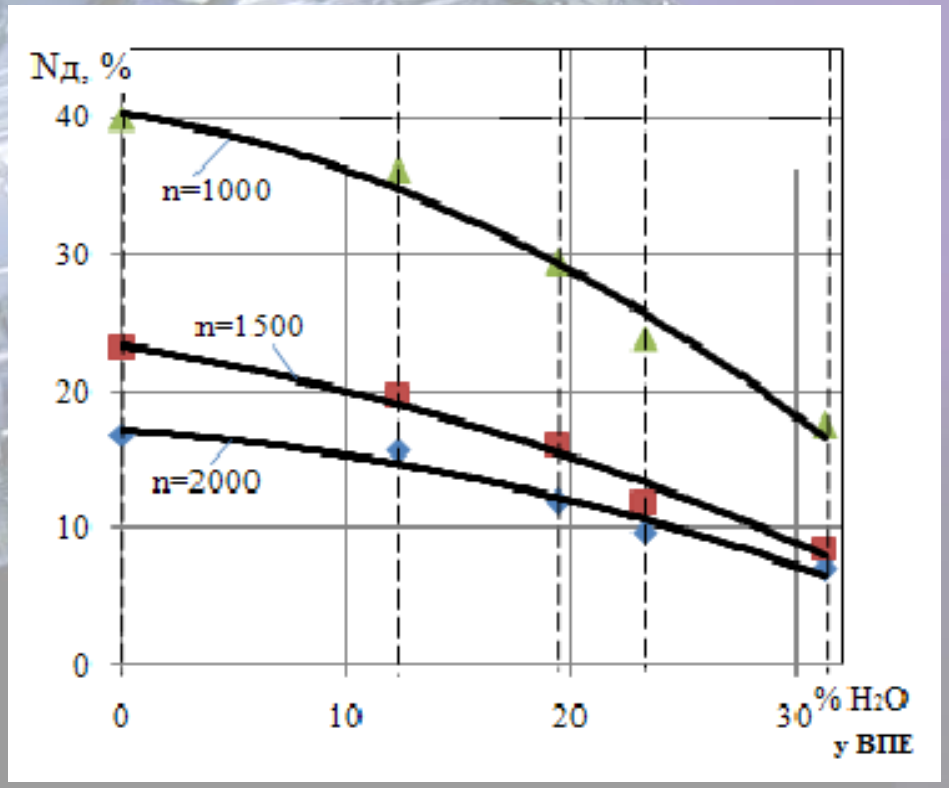
кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

Залежності концентрації газоподібних вуглеводнів у відпрацьованих газах від вмісту води в ВПЕ



Залежності димності відпрацьованих газів від вмісту води в ВПЕ



кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

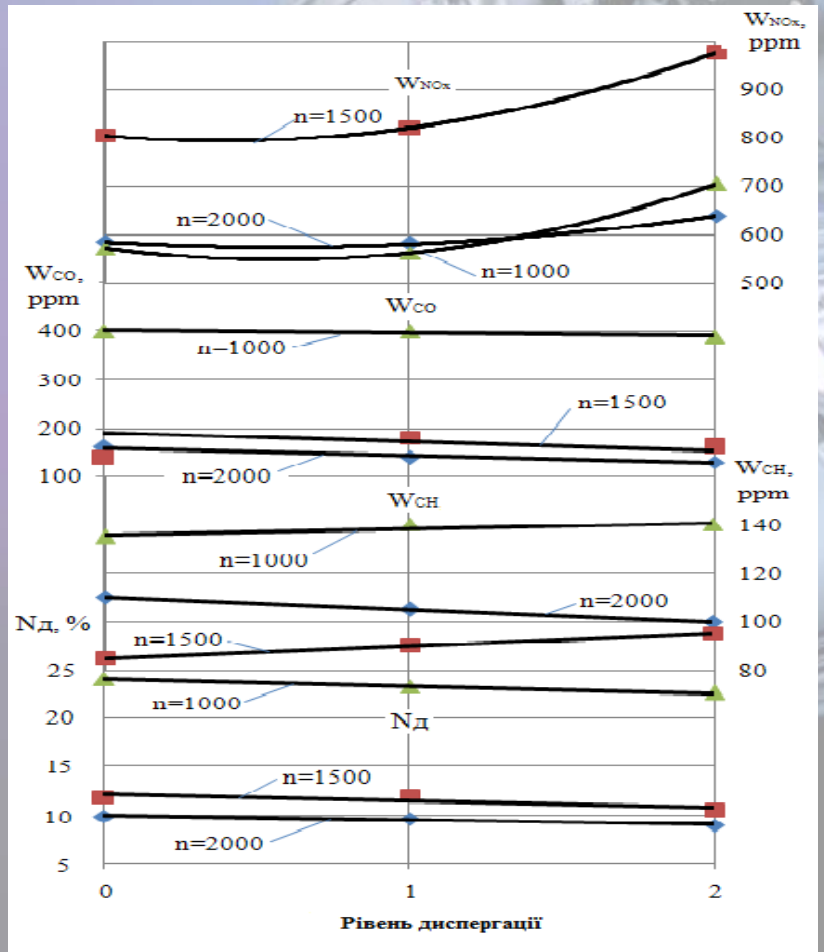
ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ВОДОПАЛИВНИХ ЕМУЛЬСІЙ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ НЕОБХІДНО ВИРІШЕННЯ НАСТУПНИХ ЗАВДАНЬ:

- забезпечення стабільності складу водопаливної емульсії;
- визначення раціонального рівня диспергування водопаливної емульсії;
- забезпечення ефективної фільтрації водопаливної емульсії;
- впровадження заходів з використання водопаливних емульсій в осінньо - зимовий період експлуатації.

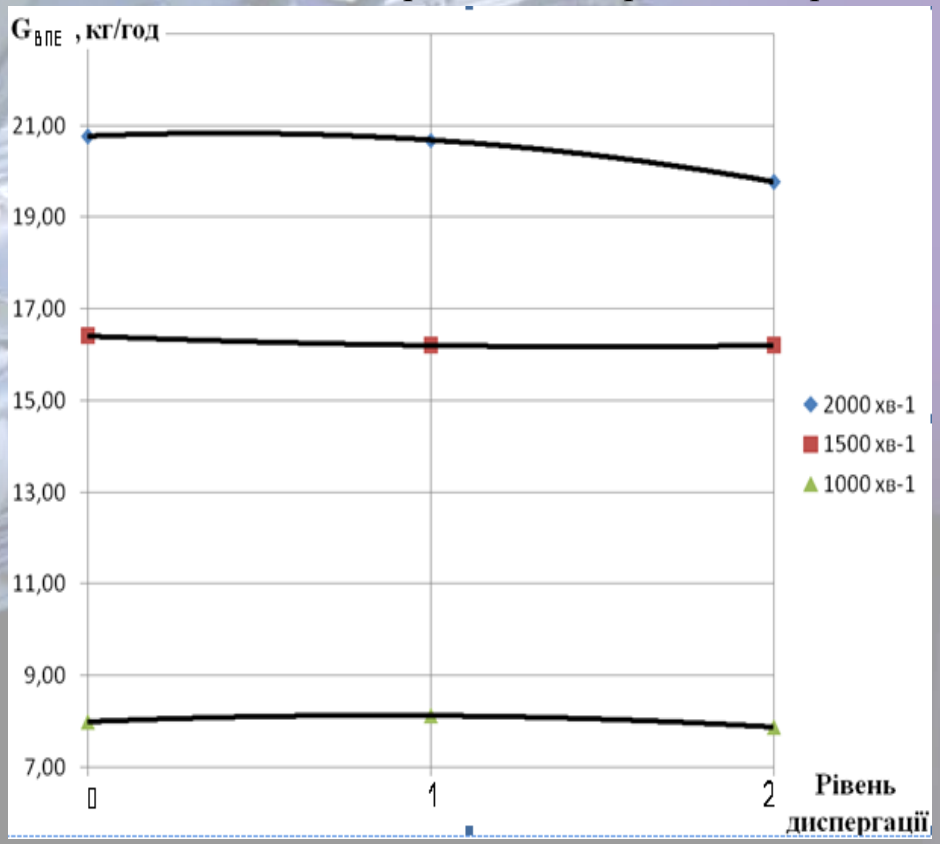
кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

Залежності концентрації шкідливих речовин та димності відпрацьованих газів від рівня диспергації ВПЕ



Залежності годинної витрати ВПЕ від рівня диспергації



кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

Фільтрація водопаливної емульсії

Технічні характеристики металевих фільтроелементів на основі комбінованих пористих сітчастих металів (КПСМ)

Техническая характеристика

Размер пор, мкм	**2-3 и грубее**
Коэффициент проницаемости, м^2	**10 -8...10 -10**
Рабочие перепады давления, Мпа, до	**0,005...1,0**
Максимальные перепады давления, Мпа	**4,0...10**
Период эксплуатации (с регенерацией), лет, не менее	**10**
Температурный диапазон работоспособности, °С: - непрерывный **- кратковременный, до**	 –50...600 **+1200**

кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

Використання водопаливних емульсій в осінньо-зимовий період експлуатації

Підігрівач НОМАКОН ™

кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ

При дослідженні особливості і ефективності згоряння ВПЕ в автотракторному дизелі, визначено наступне:

1.Зіставлення показників роботи дизеля при однакових режимах на дизельному паливі стандартному і ВПЕ вказує на те, що годинні витрати ВПЕ збільшуються, але містять дизельного палива менше, ніж відповідні годинні витрати дизельного палива, що забезпечує зростання ефективного ККД дизеля при його роботі на ВПЕ.

2.Найбільші зменшення витрати дизельного палива в ВПЕ відмічено при 15-25% вмісті води в ньому. На певних режимах зменшення витрати дизельного палива складає більш за 8 %.

3.При однакових витратах дизельного палива стандартного і дизельного палива в ВПЕ має місце збільшення потужності дизеля.

4.Використання ВПЕ, як палива для автотракторних дизелів забезпечує ефективне зниження рівня забруднення навколишнього середовища токсичними компонентами відпрацьованих газів:

–концентрація оксидів азоту зменшується в 1,3-3,5 рази;
–концентрація оксиду вуглецю зменшується в 1,3- 2 рази;
–димність відпрацьованих газів зменшується в 1,6 – 2,5 рази.

кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ВПЕ

Результати проведених досліджень автотракторного дизеля дозволяють вважати ВПЕ перспективним економічним і екологічним видом палива, але для підвищення її ефективності необхідно:

– забезпечити стабільність складу ВПЕ при незначній об’ємній долі емульгатора;

– обгрунтувати рівень диспергування води у ВПЕ;

– визначити спосіб фільтрації ВПЕ;

– впровадити заходи з використання ВПЕ у осінньо-зимовий період експлуатації.

кафедра

двигуни внутрішнього згоряння

двигуни внутрішнього згоряння

ДЯКУЮ ВСІМ ЗА УВАГУ