

УДК 620.179.16:621.43-721

ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОГО І ДОСТАТНЬОГО КОМПЛЕКСУ ЕКСПРЕС - МЕТОДІВ ДЛЯ ДОСТОВІРНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ СТАНУ ПРАЦЮЮЧИХ МОТОРНИХ ОЛИВ С.Г. ТЕХНІКИ

Р.В. Кушлик, Ю.О. Стьопін кандидати технічних наук

Р.Р. Кушлик, інженер

Таврійський державний агротехнічний університет

В роботі розроблена загальна методика досліджень та обґрунтована достатня кількість експрес-методів, які б забезпечували достовірне розпізнання стану працюючого моторних олив сільськогосподарської техніки в процесі її експлуатації.

Моторна олива, паливні фракції, охолоджуюча рідина, механічні домішки, експрес-метод, портативні засоби.

Базовою умовою підтримання високої зносостійкості вузлів тертя сучасних машин є застосування оливи відповідного типу і марки. Проте в процесі використання воно піддається забрудненню в тій чи іншій степені водою, паливом, механічними домішками, що обумовлює втрату оливою працездатності. В результаті активізується протизадирна присадка, яка знижує коефіцієнт тертя до штатного і, спасаючи вузли тертя від заїдання, викликає підвищену інтенсивність зносу робочих поверхонь деталей на 2 – 3 порядки.

Для забезпечення необхідної надійності і екологічності машин експлуатаційними методами необхідно розробити методику застосування простих і ефективних експрес – методів і портативних засобів контролю стану моторної оливи с.г. техніки.

Питанням впливу забрудненості моторних олив на експлуатаційні властивості, а відповідно, і на надійність деталей і вузлів машин присвячена значна кількість наукових робіт. Як показують результати робіт М.А Григорєва, Г.П. Лишко, К.В. Рибаківа, С.Б. Венцель, В.В. Остриков, Г.Ф. Большаков, К.К. Папок, Н.І Ітинська, В.А. Артемьєва, Д.В. Бойков, А.Б. Виппер, В.И. Ворожихина, Е.П. Вольский, В.Д. Резников та інших дослідників, підвищена забрудненість моторних олив сприяє негативному впливу на надійність двигунів, викликаючи інтенсивний знос спряжених деталей. Організація періодичного контролю за станом оливи в процесі експлуатації двигунів внутрішнього згорання дозволить своєчасно встановити несправності в системі змащування і проводити заміну оливи щодо його фактичного стану [3].

Мета дослідження – розробка загальної методики досліджень стану оливи по його параметрам і по параметрам частинок зносу, а також забезпечення необхідного рівня надійності і екологічності машин в процесі експлуатації з застосуванням моніторингу стану олив і агрегатів на основі експрес-методів і портативних засобів.

Матеріал і методика досліджень. Забезпечення працездатності масел у країнах Євросоюзу виконується застосуванням моніторингу їх стану на базі

розвиненої мережі аналітичних лабораторій, що дозволяє попередити використання неякісних масел. В Україні такої сервісної мережі немає, а створення аналітичної лабораторії на підприємствах для проведення моніторингу якості оливок недоступно навіть великим підприємствам. Це зв'язано з дуже високою працездатністю аналізів оливок, дорогою апаратурою, витрат на матеріали і необхідності в висококваліфікованому персоналі.

На рис. 1 приведена загальна методика досліджень для розробки портативного ультразвукового комплексу контролю основних забруднювачів оливок, якими є охолоджуюча рідина, паливні фракції і механічні домішки.

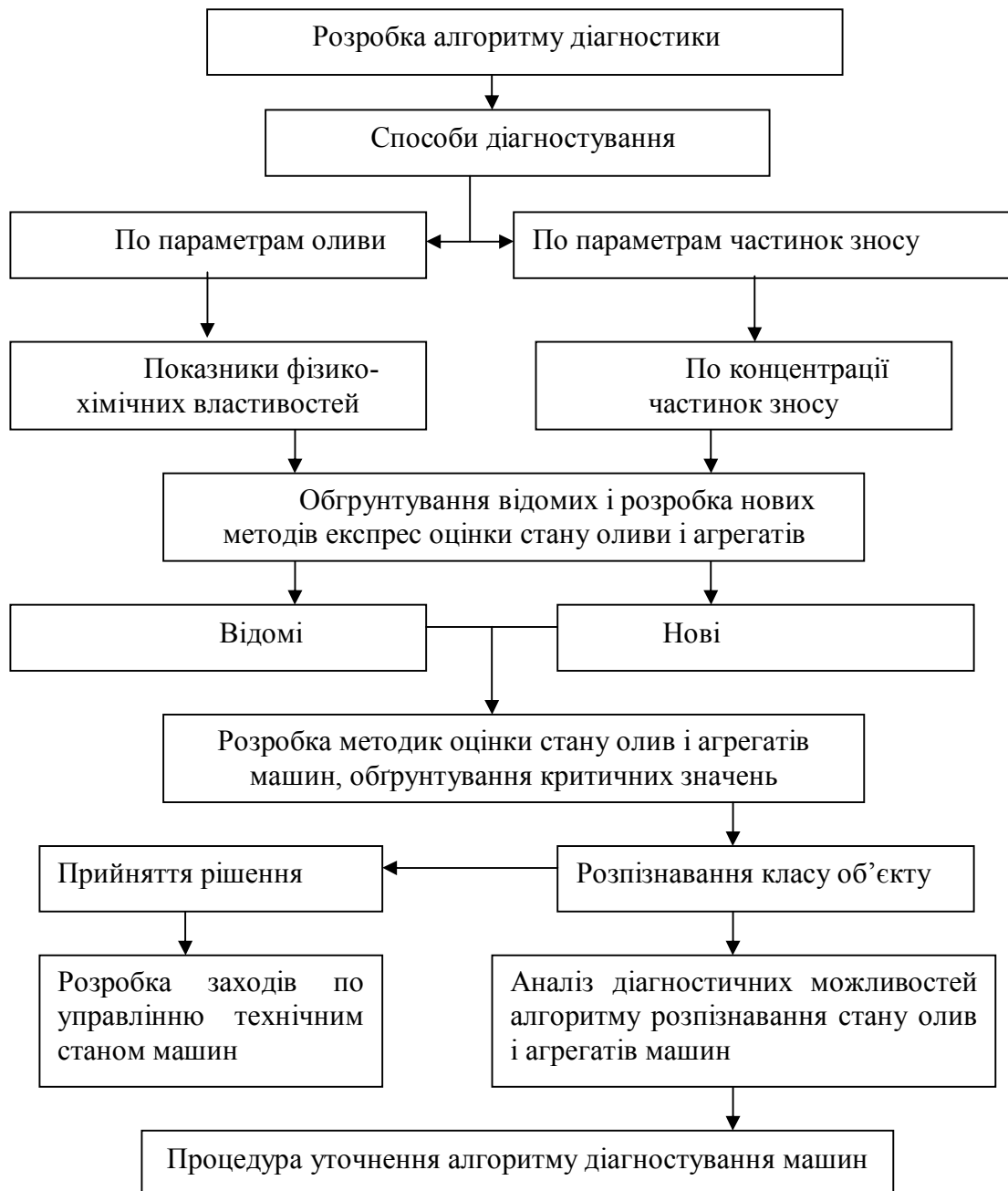


Рис. 1. Загальна методика досліджень для розробки портативного ультразвукового комплексу контролю основних забруднювачів оливок

При обґрунтуванні необхідного і достатнього комплексу експрес-методів для достовірного розпізнавання працюючих моторних оливок сільськогосподарської техніки використовувалась апріорна інформація. Однак

для ряду властивостей сучасних олив при забрудненні охолоджуючою рідиною, паливними фракціями і механічними домішками, апріорна інформація відсутня. При дії даних забруднювачів оливи втрачають працездатність і стають причиною підвищення зносу вузлів тертя. Отже дані показники повинні обов'язково включатися в кожен комплект.

Таким чином в обґрунтований комплект мають ввійти:

- показники, які характеризують справність системи двигунів внутрішнього згорання: наявність і концентрація охолоджуючої рідини, наявність і концентрація палива, наявність абразивних частин і продуктів зносу деталей;

- показники, які характеризують фізико-хімічні властивості працюючої оливи: фактична в'язкість і загальна забрудненість оливи механічними домішками.

Результати досліджень. Для обґрунтування експрес-способу оцінки стану працюючого моторної оливи були проведені експериментальні дослідження на акустичній установці [1], яка дозволяє проводити вимірювання концентрації паливних фракцій, води і механічних домішок в моторних оливах при нормальному тиску в інтервалі температур 20 – 90⁰С і інтервалі ультразвукових частот 800-5000 кГц.

Нами були проведені експериментальні дослідження моторного масла М10-Г2_к з концентраціями палива і вільної води 0, 1, 2, 3, 4, 5 мас.% при температурах 20, 40 і 60⁰С на частоті ультразвуку 3 МГц.

На рис. 2 представлено залежності встановленого значення коефіцієнта поглинання ультразвуку від концентрації води при температурах зразків 20,40 і 60 С⁰. Аналізуючи дані криві можна зробити висновок про збільшення встановленого значення α на величину порядку 20% .

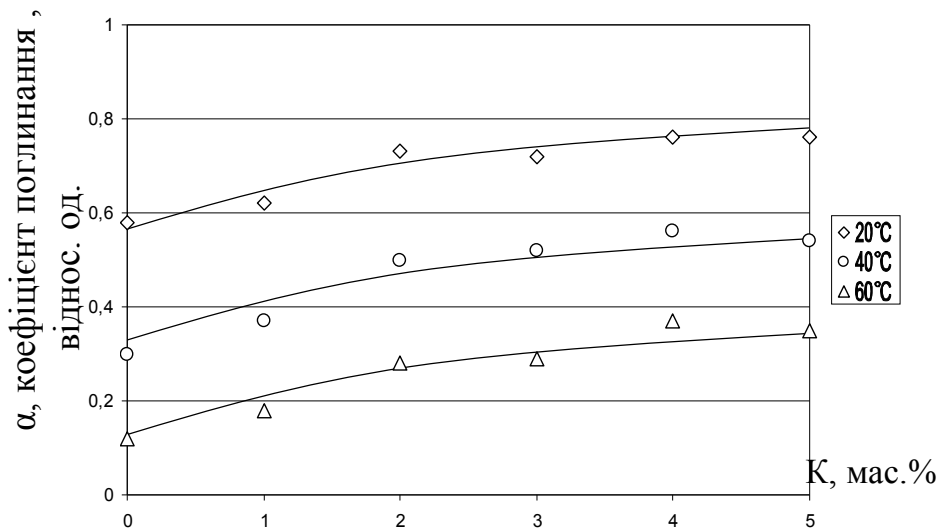


Рис. 2. Залежність коефіцієнту поглинання ультразвуку від концентрації води в моторній оливі М10-Г2_к при температурах зразків 20, 40, 60 °С

Необхідність розробки способу оцінки концентрації палива в оливі обумовлена високою працездатністю відомих способів, заснованих на визначенні температури спалаху в закритому тиглі. На рис.3 представлені залежності встановленого значення коефіцієнта поглинання ультразвуку від концентрації

палива при температурах зразків 20,40 і 60 С⁰. Аналізуючи дані криві можна зробити висновок про зменшення встановленого значення α , що пояснюється зменшенням в'язкості моторної оливи при попаданні в нього палива.

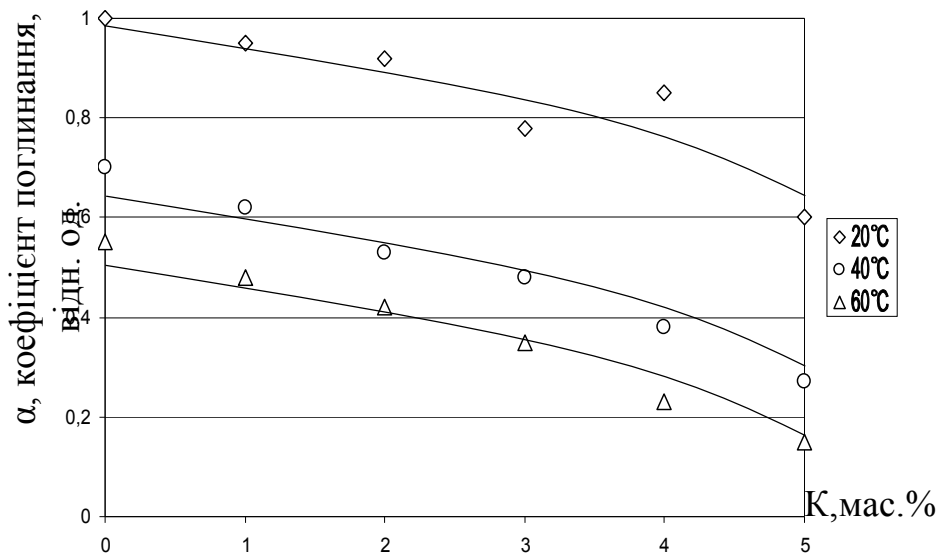


Рис. 3. Залежність коефіцієнту поглинання ультразвуку від концентрації палива в моторній оливі М10-Г2к при температурах зразків 20, 40, 60 °С

Для контролю механічних домішок в моторних оливах в даний час використовують тверді забруднювачі, що створює при їх диспергуванні фізико-хімічну проблему. Для вирішення такої ситуації, висувається робоча гіпотеза про можливість виявлення фактичного рівня механічних домішок в моторних оливах із застосуванням рідкого забруднювача.

Висновки

На основі аналізу отриманих даних можна зробити наступні висновки:

- розроблено загальну методику досліджень для портативного ультразвукового комплексу контролю основних забруднювачів оливи;
- встановлено, що із збільшенням концентрації палива в оливі при фіксованій частоті ультразвуку і температурі коефіцієнт поглинання ультразвуку зменшується, а при збільшенні концентрації води в оливі при фіксованій частоті і температурі коефіцієнт поглинання ультразвуку зростає;
- сумарна похибка при вимірюванні коефіцієнта поглинання на експериментальній установці склала 2 % [2];
- отримані дані можуть бути використані при розробці акустичного експрес-методу і портативного приладу контролю води і паливних фракцій в моторних оливах сільськогосподарської техніки.

Список літератури

1. Кушлик Р.В. Експериментальна установка для контролю забруднення моторного масла акустичним методом. / Р.В.Кушлик, О.В.Микитенко. Праці

Таврійського державного агротехнологічного університету. – Вип. 8 том 1 Мелітополь, ТДАТУ, 2008 р.

2. Новицкий П.Ф. Оценка погрешностей результатов измерений / П.Ф.Новицкий, Н.А. Зограф – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 247 с.

3. Скиндер Н.И. О необходимости систематического контроля качества работающих моторных масел / Н.И.Скиндер, Ю.А.Гурьянов. // Химия и технология топлив и масел – 2003. – №5. – С. 28 - 30.

В работе разработана общая методика исследований и обосновано достаточное количество экспресс-методов, обеспечивающих достоверное распознавание состояния работающего моторного масла сельскохозяйственной техники в процессе ее эксплуатации.

Моторное масло, топливные фракции, охлаждающая жидкость, механические примеси, экспресс-метод, портативные средства.

We propose a general research of methodic and proved a sufficient number of rapid methods to ensure reliable detection of the state working engine oil in the agricultural machinery in course of its operation.

Engine oil, fuel fraction, coolant, mechanical impurities, rapid method, portable tools.