

ӘОЖ 535.343.3

## МОТОР МАЙЛАРЫН ТАЛДАУ ҮШІН ЭЛЕКТРОФИЗИКАЛЫҚ ӘДІСТІ ҚОЛДАНУ

*Сейтқанова М.Е.*

магистрант, Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық  
университеті, Өскемен қаласы, Қазақстан

*Мақала машина жасау өнеркәсібінде мотор майларын талдау үшін электрофизикалық әдісті қолдану тиімділігін зерттеуге арналған. Электрофизикалық әдістердің артықшылығы - автомобильдің борттық жүйесіне май сапасының сенсорын енгізу мүмкіндігі. Май сапасының әрбір көрсеткіші үшін оны сенімді бағалайтын электрофизикалық өлшеу әдісін таңдауға болады. Сонымен қатар автомобиль мотор майының электрофизикалық көрсеткіштерінің рөлі айқындалып көрсетілген.*

**Кілт сөздері:** Электрофизикалық өлшеу әдістері, диэлектрлік өтімділік, денситометрия, потенциометрия, инфрақызыл спектрометрия.

Мотор майының қасиеттері автомобильдерді пайдалану процесінде үнемі өзгеріп отырады. Қозғалтқыш майының қасиеттерінің өзгеру қарқындылығы [1] байланысты:

- қолданылатын отын – жағармай материалдарына;
- автомобиль қозғалысының жүктеме-жылдамдық сипаттамаларына;
- сыртқы факторларға (температура, ылғалдылық, ауаның шандануы және т. б.)

Пайдалану жағдайларына байланысты майды ауыстырудың ауысымаралық аралықтары 5 мың км-ден (жергілікті тасымалдар, жоғары күкіртті отын) 150 мың км-ге дейін (магистральдық тасымалдар, 5-экологиялық сыныпты отын) өзгеруі мүмкін. Пайдалану жағдайларын есепке алу мүмкін болмаған жағдайда мотор майын тікелей талдау өзекті болып табылады. Мұнай сапасының негізгі физика-химиялық көрсеткіштерін зертханалық талдау пайдаланушы ұйымға әрдайым қол жетімді бола бермейді. Бұл зертханаға сынамаларды іріктеу мен жеткізуге, талдау жылдамдығына, сынақ құнына және т.б. байланысты.

## 1-кесте. Балама-майдың күйін бақылаудың электрофизикалық әдістері.

| Қозғалтқыш майының көрсеткіштері            | Электрофизикалық өлшеу әдістері  |
|---|--|
| Кинематикалық тұтқырлық                     | Автомобиль электромеханикалық жүйелері; дыбыс толқындарының өткізгіштігін өлшеу;   |
| Динамикалық тұтқырлық                       |  |
| Тығыздық                                    | Дыбыс толқындарының өткізгіштігін өлшеу; денситометрия   |
| Негізгі сан                                 | Диэлектрлік өтімділікті өлшеу; электр кедергісін өлшеу   |
| Қышқылдар мен сілтілердің құрамы            | Потенциометрия   |
| Ерімейтін заттардың құрамы                  | Диэлектрлік өтімділікті өлшеу; электр кедергісін өлшеу; жарық ағынының әлсіреуін өлшеу; дыбыс толқындарының өткізгіштігін өлшеу  |
| Тозу элементтерінің және кремнийдің мазмұны | Диэлектрлік өтімділікті өлшеу; магниттік өткізгіштігін өлшеу; электр кедергісін өлшеу; дыбыс толқындарының өткізгіштігін өлшеу.  |
| Судың құрамы                                | Диэлектрлік өтімділікті өлшеу; электр кедергісін өлшеу; жарық ағынының әлсіреуін өлшеу; дыбыс толқындарының өткізгіштігін өлшеу. |
| Жанармай құрамы                             | Диэлектрлік өтімділікті өлшеу; электр кедергісін өлшеу; дыбыс толқындарының өткізгіштігін өлшеу.                                 |
| Тотығу/нитрлеу                              | Инфрақызыл спектрометрия   |

Электрофизикалық әдістерді қолдану келесі мәселелерді шешуге дейін азаяды:

1. мұнай сапасының көрсеткіші мен электрофизикалық сипаттамасы арасындағы корреляцияны анықтау;

2. зерттелетін сапа көрсеткішін жанама түрде өлшейтін электрофизикалық датчикті таңдау;

3. май сапасының көрсеткішінің электрофизикалық сипаттамаларға физикалық тәуелділігін талдау;

4. май сапасының көрсеткішін және оның электрофизикалық қасиеттерін бір мезгілде анықтау бойынша эксперименттік зерттеулер жүргізу;

5. мұнай сапасының көрсеткішінің электрофизикалық сипаттамаларға математикалық тәуелділігін құру;

6. май сапасы көрсеткішінің шекті мәндеріне сәйкес келетін электрофизикалық сипаттаманың шекаралық мәндерін анықтау;

Көп факторлы модельдерді қолдана отырып жүргізілген зерттеулер әр электрофизикалық индикаторға әр түрлі май сапасының көрсеткіштерінің айтарлықтай әсерін көрсетеді (2-кесте), бұл мотор майының жеке сапа көрсеткіштерін бағалауды қиындатады.

2-кесте. Қолданылған мотор майының сапа көрсеткіштерінің кейбір электрофизикалық көрсеткіштерге әсері

| Мотор майының электрофизикалық көрсеткіштері | Қолданылған мотор майының сапа көрсеткіштері   |
|--|--|
| Диэлектрлік өтімділігі                       | Жанармай құрамы<br>Су құрамы<br>Қоспа құрамы   |
| Магнит өтімділігі                            | Металлдар құрамы   |
| Дыбыс толқынының өтімділігі                  | Орта тығыздығы<br>Орта тұтқырлығы<br>Ортаның жылусыйымдылығы<br>Жанармай құрамы<br>Су құрамы<br>Қатты заттардың құрамы |
| Дыбыс жылдамдығы                             | Орта тығыздығы<br>Жанармай құрамы<br>Су құрамы<br>Қатты заттардың құрамы   |
| Электрөткізгіштік                            | Металлдар құрамы<br>Қоспа құрамы   |
| Электрлік кедергі                            | Металлдар құрамы<br>Қоспа құрамы<br>Жанармай құрамы<br>Су құрамы<br>Қатты заттардың құрамы                             |
| Жарықтың шашырауы                            | Жанармай құрамы<br>Металлдар құрамы<br>Қатты заттардың құрамы  |

Кейбір жағдайларда май сапасының көрсеткіштерінің электрофизикалық сипаттамаға кері әсері оны мотор майының шекті күйіне жету туралы шешім қабылдауға жарамсыз етеді. Бұл жағдайда қозғалтқыш майының өлшенетін сапа көрсеткіштеріне әр түрлі сезімталдығы бар басқа электрофизикалық сипаттамаларды бағалау және олардың мәндерін түзету қажет. Майдың бірнеше физика – химиялық қасиеттері әсер ететін электрофизикалық көрсеткіш күрделі болуы мүмкін және майдың шекті қасиеттерін анықтау үшін тікелей қолданылады. Мысалы, дыбыс толқындарының өткізгіштігін сипаттауға болады:

- ортадағы дыбыстың өту жылдамдығы;
- қоршаған ортаның дыбысты сіңіру коэффициенті;
- ортаның гетерогенділігіне дыбыстың шашырауы.

Сәулелену мен дыбыстық сигналды қабылдаудың әртүрлі параметрлерін, оны математикалық өңдеуді таңдай отырып, сіз май сапасының ең маңызды көрсеткіштерін есептей аласыз және ең аз еңбек шығындарымен талдаудың жоғары сапасын қамтамасыз ете аласыз, сонымен қатар мотор майының борттық диагностикалық құралын жасай аласыз.

### *Пайдаланылған әдебиеттер тізімі*

1. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
2. Хазиев, А.А. Экспресс-анализ моторных масел на основе инфракрасной спектроскопии с разложением в ряд Фурье / А.А.Хазиев, А.В.Лаушкин, А.В.Постолит, Л.С.Васильева, Б.С.Борисов // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – Пермь: ПНИПУ, 2017.- №2. – С.116-125

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ АНАЛИЗА МОТОРНЫХ МАСЕЛ**

*Сейтканова М.Е.*

магистрант, Восточно-Казахстанский технический университет  
им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск, Казахстан

*Статья посвящена изучению эффективности использования электрофизического метода анализа моторных масел в машиностроении. Преимуществом электрофизических методов является возможность внедрения датчика качества масла в бортовую систему автомобиля. Для*

*каждого показателя качества масла можно подобрать электрофизический метод измерения, достоверно его оценивающий. При этом определена роль электрофизических показателей автомобильного моторного масла.*

**Ключевые слова:** Электрофизические методы измерения, диэлектрическая проницаемость, денситометрия, потенциометрия, инфракрасная спектрометрия.

## **APPLICATION OF THE ELECTROPHYSICAL METHOD FOR THE ANALYSIS OF MOTOR OILS**

***Seitkanova M.E.***

Master student, East-Kazakhstan Technical University. D. Serikbaeva, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

*The article is devoted to the study of the effectiveness of the use of the electrophysical method for the analysis of motor oils in mechanical engineering. The advantage of electrophysical methods is the possibility of introducing an oil quality sensor into the vehicle's on-board system. For each indicator of oil quality, it is possible to choose an electrophysical measurement method that reliably evaluates it. At the same time, the role of electrophysical indicators of automobile engine oil is determined.*

**Keywords:** Electrophysical measurement methods, dielectric constant, densitometry, potentiometry, infrared spectrometry.

### ***References***

1. Kuznetsov E.S. Technical operation of cars: a textbook for universities. 4th ed., Revised. and additional / E.S. Kuznetsov, A.P. Boldin, V.M. Vlasov and others - Moscow: Nauka, 2001. - 535 p. [in Russian]
2. Khaziev A.A. Express analysis of motor oils based on infrared spectroscopy with Fourier expansion / A.A. Khaziev, A.V. - Perm: PNIPU, 2017.- No. 2. – pp.116-125. [in Russian].