

3. Довбыш С.А., Оствальд Г.В. Традиции и инновации в образовательном процессе вуза // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / X Международная научно-практическая конференция (4-5 февраля 2015 г.). Барнаул: РИО АГАУ, 2015. – Кн. 1. – С. 47-49.

4. Оствальд Г.В., Довбыш С.А. Использование цифровых технологий как средство повышения эффективности образовательного процесса в аграрном вузе // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов в 2 кн. / Международная научно-практическая конференция (9-10 февраля 2022 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2022. – Кн. 1. – С. 28-29.



УДК 631.3-6

В.М. Капцевич, В.К. Корнеева, И.В. Закревский
Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь, lerakor1974@mail.ru

МЕТОД СВЕТОПОГЛОЩЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАЛИЧИЯ САЖИ И ПРОДУКТОВ ОКИСЛЕНИЯ МОТОРНОГО МАСЛА

Разработан и изготовлен малогабаритный фотометр на базе аппаратной платформы Arduino UNO, позволяющий оценивать наличие сажи в моторном масле методом светопоглощения.

V.M. Kaptsevich, V.K. Korneeva, I.V. Zakrevsky
Belarusian State Agrarian Technical University, Republic of Belarus

LIGHT ABSORPTION METHOD FOR ASSESSING THE PRESENCE OF SOOT AND OXIDATION PRODUCTS OF ENGINE OIL

A small-sized photometer based on the Arduino UNO hardware platform has been developed and manufactured which allows assessing the presence of soot in engine oil using the light absorption method.

Сажа является естественным побочным продуктом горения топлива. Длительный процесс эксплуатации масла или неполное сгорание топлива приводят к аномальному накоплению сажи, что оказывает вредное воздействие на свойства как самого масла, так и на работоспособность ДВС в целом.

Повышенное содержание сажи в моторном масле оказывает следующее негативное воздействие на работоспособность масла: потеря моюще-диспергирующих свойств из-за адсорбции молекул моющих и диспергирующих присадок на сажистых частицах, что приводит к преждевременному выходу масла из строя; потеря противоизносных свойств в результате адсорбции молекул противоизносных присадок на поверхности сажистых частиц, что снижает их работоспособность для защиты трибосопряжений ДВС; повышение вязкости, связанного с увеличением концентрации сажи в масле, что вызывает повышение температуры и замедляет подачу смазки к трибосопряжениям ДВС.

Изменение состояния моторного масла из-за загрязнения сажей оказывает негативное влияние на работу ДВС: приводит к преждевременному засорению фильтров, что вызывает повышенный абразивный износ деталей ДВС; вызывает образование нагара, шлама и закупорку масляных каналов. В зависимости от марки масла концентрация сажи в диапазоне от 2 до 5 % обычно считается критической [1].

Для определения содержания сажи и продуктов износа в моторном масле в условиях АПК нами предложен метод светопоглощения с использованием разработанного и изготовленного фотометра на базе аппаратной платформы Arduino UNO на основе микроконтроллера ATmega328 [2]. Для апробации метода нами было выбрано моторное масло марки Лукойл Авангард 10W40 с наработкой 0, 30, 100 и 150 ч.

Схема фотометра и результаты экспериментальных данных, полученных на мониторе компьютера, представлены на рисунках 1 и 2. Светопоглощение масла характеризовали коэффициентом светопоглощения ξ , который принимали равным натуральному логарифму отношения интенсивности светового потока, прошедшего через свежее масло I_0 , к интенсивности светового потока, прошедшего через работающее масло I :

$$\xi = \ln \frac{I_0}{I}.$$

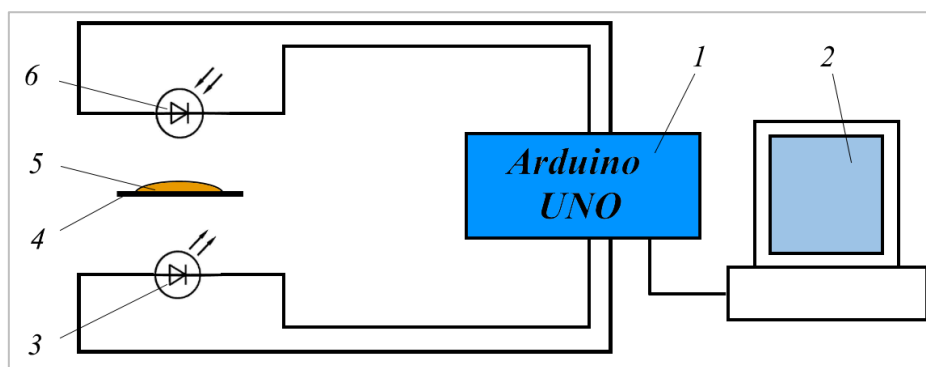
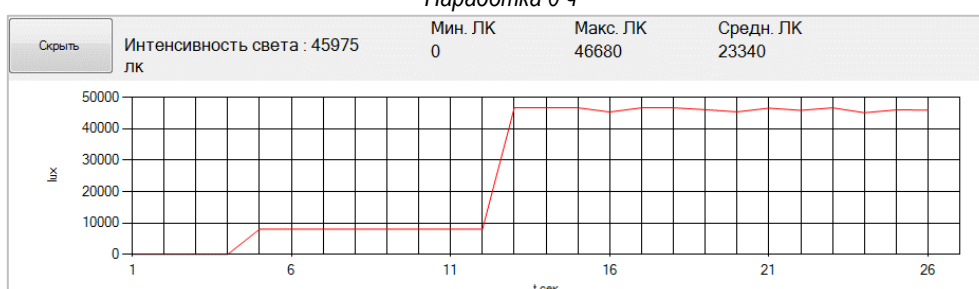


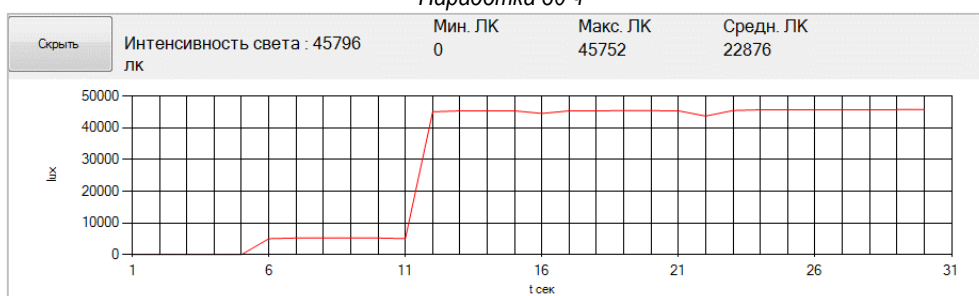
Рисунок 1 – Схема фотометра:

1 – аппаратная платформа Arduino UNO; 2 – персональный компьютер; 3 – светодиод; 4 – стеклянная подложка; 5 – капля масла; 6 – фотодиод

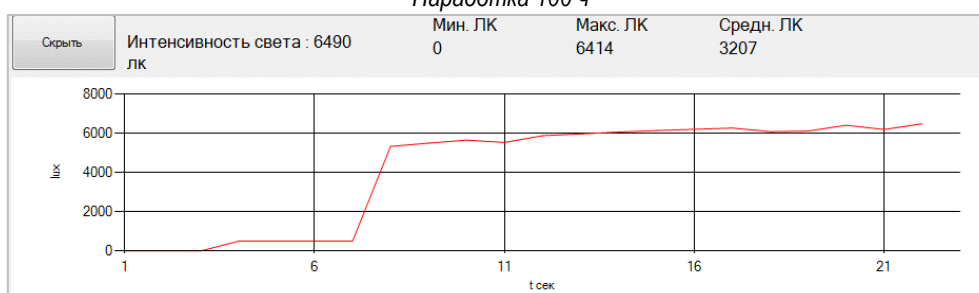
Наработка 0 ч



Наработка 30 ч



Наработка 100 ч



Наработка 150 ч

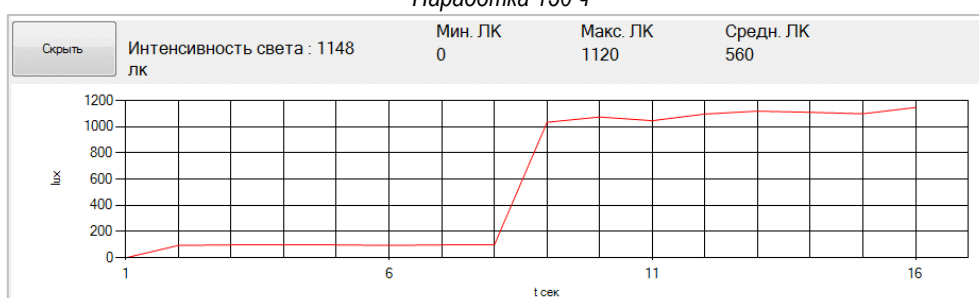


Рисунок 2 – Результаты экспериментальных данных, полученных на мониторе компьютера

Результаты расчета коэффициента светопоглощения ξ для масел марки Лукойл Авангард 10W40 с наработкой 0, 30, 100 и 150 ч представлены в таблице и на рисунке 3.

Таблица – Коэффициент светопоглощения ξ масел марки Лукойл Авангард 10W40

Наработка, ч	0	30	100	150
Интенсивность светового потока, лк	45975	45796	6490	1148
ξ	0,00	0,00	1,96	3,69

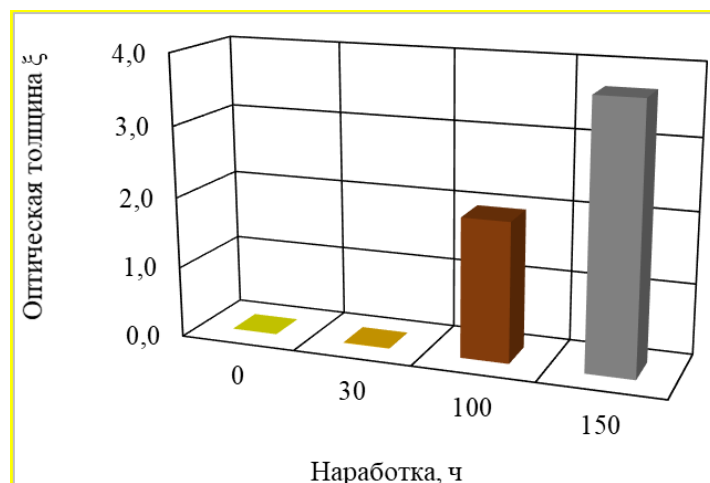


Рисунок 3 – Зависимость коэффициента поглощения ξ масел марки Лукойл Авангард 10W40 от наработки

Анализ полученных результатов (рисунок 3) показывает, что возрастание коэффициента светопоглощения ξ с увеличением наработки, свидетельствует о увеличении светопоглощающей способности, а, следовательно, увеличению содержания сажи и продуктов окисления в моторном масле.

Разработанная методика оценки содержания сажи в моторном масле методом светопоглощения может быть рекомендована для использования в полевых условиях АПК.

Библиографический список

1. Fitch, J. Oil analysis basics / J. Fitch, D. Troyer. 2 Ed. – Tulsa: Noria Corporation, 2010. – 198 p.
2. Ismailov, A.S. Study of ARDUINO microcontroller board / A.S. Ismailov // Science and Education. – 2022. – V. 3. – P. 172-179.



УДК 631.363.2:534.111

Ф.А. Киприянов

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина, РФ, kipriyanovfa@bk.ru

К ВОПРОСУ О ВИБРАЦИОННОМ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ЗЕРНА ПРИ МИКРОНИЗАЦИИ

Приведены результаты экспериментальных исследований по вибрационному транспортированию зерна при его микронизации. Выявлены некоторые особенности, снижающие эффективность инфракрасного облучения, приведено теоретическое обоснование выявленных особенностей и предложено техническое решение, позволяющее обеспечить необходимый уровень инфракрасного облучения.

F.A. Kipriyanov

Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Russian Federation

ON THE ISSUE OF VIBRATION TRANSPORTATION OF GRAIN DURING MICRONIZATION

The results of experimental studies on vibration transportation of grain during its micronization are discussed. Some features that reduce the effectiveness of infrared irradiation are identified, a theoretical justification for the identified features is presented, and a technical solution is proposed to ensure the required level of infrared irradiation.