

Выводы

1. Износ покрытия при добавлении в состав электрода углеродных нанотрубок уменьшился на 30%
2. Износ контр-тела, контактирующего с покрытием из электрода с углеродными нанотрубками, уменьшился в 2 раза.
3. Предлагается применять метод электроискровой обработки для восстановления деталей гидроагрегатов сельскохозяйственных машин.

Библиографический список

1. Галин Дмитрий Александрович. Оценка работоспособности и повышение долговечности объемного гидропривода ГСТ-90: диссертация... кандидата технических наук : 05.20.03 Саранск, 2007 224 с. РГБ ОД, 61:07-5/2657
2. Бурумкулов Ф.Х. Ремонт гидрораспределителей восстановлением и упрочнением изношенных деталей соединения "золотник-корпус" методом электроискровой обработки [Текст] / Ф. Х. Бурумкулов, С. А. Величко, А. Е. Калякин// Труды ГОСНИТИ - 2007. - № 100. - С. 149-155
3. Rajkumar K, Aravindan S. Tribological behavior of microwave processed coppernanographite composites. Tribol Int 2013;57:282.

УДК 621.431

В.К. Корнеева, В.М. Капцевич, И.В. Закревский

Белорусский ГАТУ, РБ, lerakor1974@mail.ru

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЯДРА НА ХРОМАТОГРАММЕ МАСЛЯНОГО ПЯТНА ПРИ ЭКСПРЕСС-ТЕСТИРОВАНИИ МОТОРНОГО МАСЛА МЕТОДОМ «КАПЕЛЬНОЙ ПРОБЫ»

Аннотация. Проанализирована динамика формирования зон на хроматограмме масляного пятна (ядра и его краевой зоны), полученного методом «капельной пробы».

V.K. Korneeva, V.M. Kapitsevich, I.V. Zakrevskiy

Belarusian State Agricultural Technical University, Republic of Belarus

REGULARITIES OF FORMATION OF THE CORE ON THE OIL STAIN CHROMATOGRAM AT RAPID TESTING OF MOTOR OIL BY “SPOT TEST” METHOD

Abstract. The dynamics of zone formation on oil stain chromatogram (the core and its edge zone) obtained using the “Spot test” method is investigated.

Введение

Одним из наиболее распространенных и информативных методов контроля изменения свойств моторного масла в процессе работы ДВС является метод «капельной пробы». Это метод заключается в нанесении капли работающего масла на фильтровальную бумагу и последующем анализе полученного масляного пятна. Метод позволяет выделить кольцевые зоны на полученной хроматограмме (рис. 1) и по их размеру, форме и окраске – оценить моюще-диспергирующие свойства, наличие воды и топлива, а также загрязненность моторного масла нерастворимыми примесями.

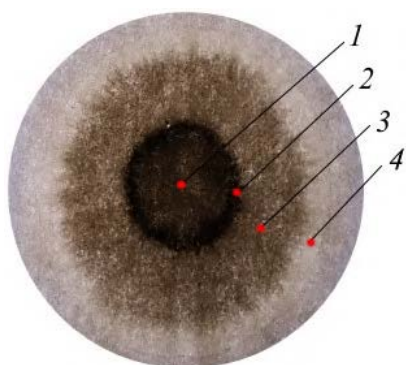


Рис. 1. Хроматограмма
масляного пятна:

1 – ядро; 2 – краевая зона ядра;
3 – зона диффузии; 4 – зона топлива

В ранее представленных нами работах обоснованы режимы осуществления метода «капельной пробы», описывалась кинетика растекания капли моторного масла, рассматривались стадии процессов формирования кольцевых зон масляного пятна [1–3]. Однако процесс образования краевой зоны ядра нами не был рассмотрен. Известно, что краевая зона ядра (темное черное кольцо), образованная малорастворимыми в масле органическими примесями, отсутствует при анализе чистого и очень загрязненного масла [4].

Целью работы является экспериментальное исследование формирования ядра и его краевой зоны на хроматограмме масляного пятна, полученного методом «капельной пробы».

Экспериментальная часть

Для проведения исследований нами выбрано моторное масло марки Лукойл Авангард 10W40 с наработкой 30 ч.

Для реализации метода «капельной пробы» использовали электротигель [5], который дополнительно укомплектовывался специальными приспособлениями: набором держателей бумаги в виде колец, между которыми размещает-

ся фильтровальная бумага, фиксатором капельницы для жесткого крепления капельницы по центру корпуса тигля на фиксированном расстоянии от фильтровальной бумаги.

В качестве фильтровальной бумаги использовали офисную бумагу *SvetoCopy* (ГОСТ Р 57641-2017), выбор которой обоснован в работе [2]. Нанесение капли масла осуществляли при помощи одноканальной микропипетки *JOANLAB* с регулируемым объемом 10-50 мкл.

Экспресс-метод осуществляли следующим образом. Устанавливали систему контроля и регулирования температуры на температуру $80 \pm 5^\circ\text{C}$. На дно электротигля размещали два кольца держателей, между которыми располагали фильтровальную бумагу. Устанавливали на верхнее кольцо держателей фиксатор капельницы с капельницей на фиксированном расстоянии от фильтровальной бумаги, равном 12,5 мм, и наносили каплю моторного масла объемом 15 мкл. Удаляли фиксатор капельницы с капельницей из электротигля и фиксировали процесс растекания капли с помощью видеокамеры.

Результаты и их обсуждение

Нами рассмотрен процесс формирования ядра и его краевой зоны в течение первых 5 мин растекания капли моторного масла по фильтровальной бумаге. На рисунке 2 представлены зафиксированные изображения масляного пятна через каждые 30 с.

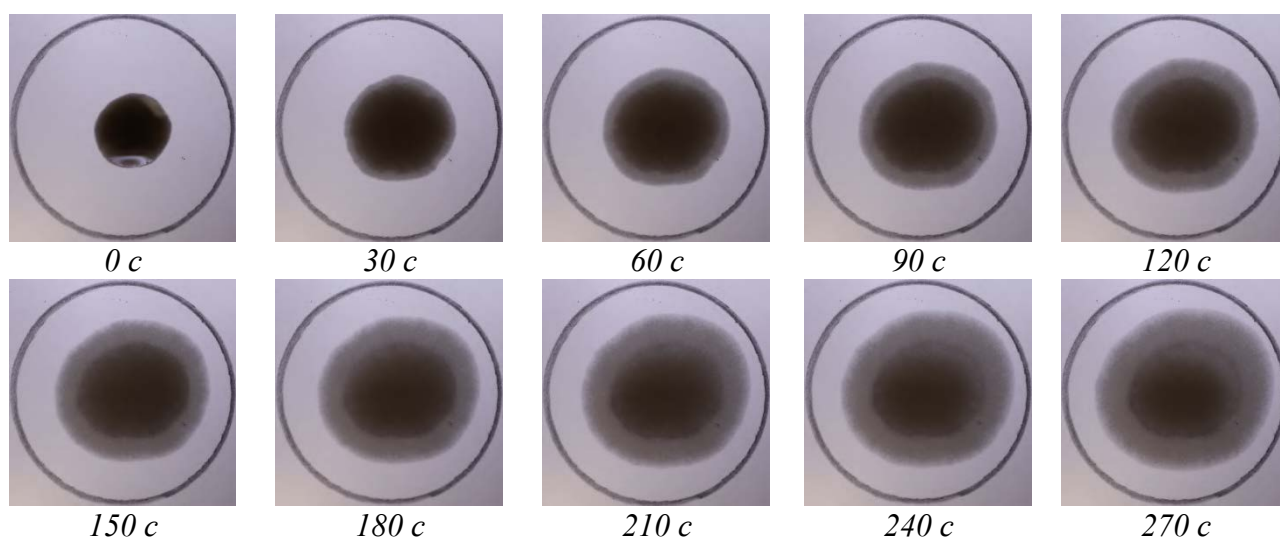


Рис. 2. Зафиксированные изображения масляного пятна

Анализ полученных изображений (рис. 2) показывает, что при растекании капли по фильтровальной бумаге происходит увеличение зоны диффузии на протяжении всего времени исследования, в то время как рост ядра наблюдается только до 90 с, после чего его размер остается постоянным (рисунок 3). Четкое изображение краевой зоны ядра формируется на 240-270 с растекания капли по фильтровальной бумаге.

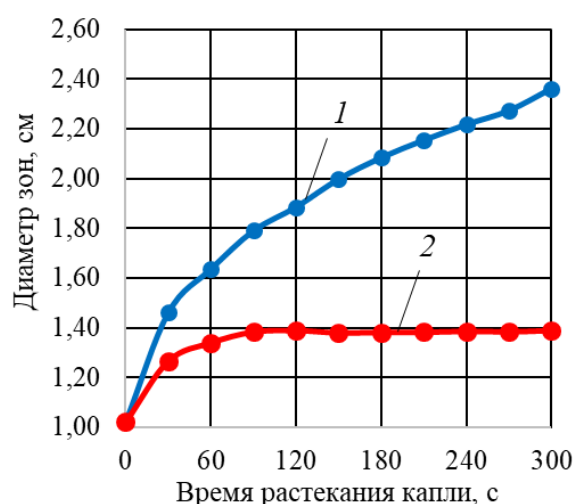


Рис. 3. Формирование кольцевых зон на хроматограмме масляного пятна
1 – зона диффузии; 2 – ядро

Заключение

Таким образом, можно заключить, что формирование ядра масляного пятна происходит за короткий промежуток времени в течение 90 с, после чего в границах его размеров на 240-270 с происходит формирование краевой зоны.

Библиографический список

1. Корнеева, В.К. Динамика растекания и проникновения капли моторного масла на фильтровальной бумаге / В.К. Корнеева [и др.]. // Агропанорама. – 2021. – № 6. – С. 32-34.
2. Корнеева, В.К. Выбор фильтрующей подложки для оценки работоспособности моторного масла методом «Капельной пробы» / В.К. Корнеева [и др.]. // Агропанорама. – 2022. – № 2 (150). – С. 36-42.
3. Корнеева, В.К. Поведение масляного пятна при оценке моюще-диспергирующих свойств моторного масла методом «капельной пробы» / В.К. Корнеева, В.М. Капцевич, И.В. Закревский // Сборник статей конференции «Коняевские чтения 2021». – Екатеринбург: УрГАУ, 2022. – С. 89-94.
4. Способ и устройство для определения работоспособности и качества смазочных материалов: пат. RU 2 470 285/ Р.Г. Нигматуллин [и др.]. – Оpubл. 20.12.2012. Бюл. № 35.
5. Корнеева, В.К. Универсальный электротигель для проведения экспресс-контроля показателей качества моторных масел в условиях предприятий АПК / В.К. Корнеева [и др.]. // Агропанорама. – 2023. – № 2. – С. 31-37.