

ОЦЕНКА СТАРЕНИЯ МОТОРНОГО МАСЛА С ПОМОЩЬЮ КАПЕЛЬНОЙ ПРОБЫ (МЕТОД *BLOTTER SPOT*)

Студент – Зыков Н.Д., 24 мо, 1 курс, ФТС

Научные

руководители – Закревский И.В., ст. преподаватель;

Корнеева В.К., к.т.н.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Описан метод капельной пробы масла, основанный на бумажной хроматографии. Приведены примеры старения моторного масла в процессе эксплуатации двигателя.

Ключевые слова: моторное масло, капельная проба, старение масла, бумажная хроматография

В процессе эксплуатации двигателя изменяются качественные и количественные показатели моторного масла. Качественные изменения обусловлены физическими и химическими процессами, протекающими в двигателе – старение масла. Одними из показателей, приводящих к снижению качества масла, являются его возрастающая загрязненность и снижение диспергирующе-стабилизирующих свойств. Одним из наиболее распространенных и простых методов определения этих показателей является метод «капельной пробы», заключающийся в нанесении капли работающего масла на фильтровальную (индикаторную) бумагу и последующем анализе полученного масляного пятна. При впитывании капли масла в индикаторную бумагу наблюдается открытый в 1903 русским ученым М.С. Цветом хроматографический эффект, а точнее – его разновидность, относящаяся к технологии распределительной хроматографии. За исследования в области распределительной хроматографии, описанной в 1944 г., американские ученые Мартин и Сендж получили Нобелевскую премию. Именно эта технология и используется в экспресс-тестах компании *MOTORcheckUP*. Сам метод «капельной пробы» был разработан компаний *Shell* в 1948 г. непосредственно для оценки качества моторного масла и назван *Blotter Spot*.

Метод *Blotter Spot* является наиболее информативным органолептическим методом исследования состояния работающего моторного масла непосредственно в полевых условиях.

Для реализации этого метода необходимо остановить прогретый двигатель, вынуть щуп и кануть две капли масла на фильтровальную бумагу (синяя лента). Бумагу с каплей необходимо разместить на ровную горизонтальную поверхность и оставить в теплом месте на 5–10 мин [1].

На бумажной хроматограмме в сформированном масляном пятне выделяют четыре зоны (рисунок 1).

Каждая зона имеет свои характерные особенности.

В зоне ядра 1 осаждаются частицы механических примесей, не способные проникать в поры фильтровальной бумаги. Эта зона хорошо очерчена при небольшом пробеге двигателя и рабочем состоянии моторного масла. Интенсивность ее окраски характеризует количество механических примесей.

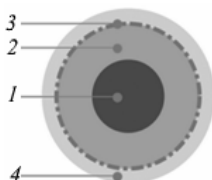


Рисунок 1 – Зоны масляного пятна: 1 – ядро; 2 – зона диффузии; 3 – зона воды; 4 – зона топлива

В зоне диффузии 2 располагаются мелкие частицы механических примесей, способные проникать в поры бумаги. Эта зона наиболее показательна, поскольку ее ширина характеризует самые важные при эксплуатации свойства масла – его моющую и диспергирующую способности. Данные свойства определяют, насколько масло успешно справляется с задачами очищения деталей двигателя, а также расщепления и предотвращения образования наиболее опасных крупных комков загрязнений.

Зона воды 3 представляет собой ровный невидимый контур, если в масле нет воды. Если же масло обводнено, то контур представляет собой ломаную, зигзагообразную линию. Если в масле, кроме воды, содержится охлаждающая жидкость – антифриз или тосол – то вокруг контура появляется желтое кольцо.

Зона топлива 4 – это светлый ореол, ширина которого зависит от количества несгоревшего топлива, проникшего в масло. Зона хорошо различима при просмотре теста «на просвет».

На рисунке 2 представлены примеры хроматограмм капельных проб при различных состояниях моторного масла [2].

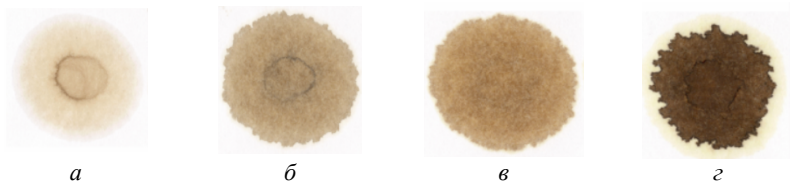


Рисунок 2 – Хроматограммы капельных проб моторного масла: 1 – свежее масло; 2 – масло в удовлетворительном состоянии; 3 – масло в критическом состоянии; 4 – отработавшее масло

Известно, что при утрате моюще-диспергирующей способности состояние масла всегда ухудшается лавинообразно. Масло, которое прослужило несколько месяцев, может почти полностью утратить свои полезные свойства всего за несколько дней. В результате происходит отказ двигателя, который оказывается неожиданным для водителя и обычно признается внезапным и беспричинным.

Предупредить внезапные отказы и продлить ресурс двигателя можно только при наличии информации о реальном состоянии двигателя и моторного масла. Такую информацию с наиболее высокой достоверностью предоставляет капельный тест моторного масла.

Список использованных источников

1. Standard Test Method for Measuring the Merit of Dispersancy of In-Service Engine Oils with Blotter Spot Method: ASTM D7899 – 19. – ASTM International, West Conshohocken, PA, 2019. – 7 p.

2. Капельная проба. Экспресс тест состояния масла // Oilchoice.ru. Форум по маслам, присадкам и смазкам [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.oilchoice.ru/viewtopic.php?t=1173>. – Дата доступа : 04.05.2020.

УДК 621.113

МОТОРНОЕ МАСЛО – ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Студент – Зыков Н.Д., 24 мо, 1 курс, ФТС

Научные

руководители – Закревский И.В., ст. преподаватель;

Корнеева В.К., к.т.н.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Показано, что моторное масло позволяет диагностировать состояние механизмов и узлов двигателя внутреннего сгорания.

Ключевые слова: моторное масло, загрязнения, двигатель внутреннего сгорания, частицы износа, абразивные частицы, вода, топливо.

Проблема обеспечения надежности и долговечности является одной из основных в процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники, важнейшим агрегатом которой является двигатель внутреннего сгорания (ДВС). Основным средством поддержания необходимого уровня надеж-